



**T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**LUMBAL DİSK HERNİLİ HASTALARDA KAPASİTİF REZİSTİF
DİATERMİK AKIM ile LUMBAL STABİLİZASYON
EGZERSİZLERİNİN AĞRI ve FONKSİYONEL
DURUM ÜZERİNE ETKİSİ**

Aziz DAVRİSHOV

**DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Aybüke ERSİN**

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı

İSTANBUL, 2023



**T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**LUMBAL DİSK HERNİLİ HASTALARDA KAPASİTİF REZİSTİF
DİATERMİK AKIM ile LUMBAL STABİLİZASYON
EGZERSİZLERİNİN AĞRI ve FONKSİYONEL
DURUM ÜZERİNE ETKİSİ**

Aziz DAVRİSHOV

**DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Aybüke ERSİN**

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı

İSTANBUL, 2023

T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TEZ ONAY SAYFASI

ÖĞRENCİ ADI -SOYADI	Aziz Davrishov	
ÖĞRENCİ NUMARASI	202105006	
PROGRAM ADI	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	
İstanbul Atlas Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında Aziz Davrishov tarafından hazırlanan “Lumbal Disk Hernili Hastalarda Kapasitif Rezistif Diatermik Akım ile Lumbal Stabilizasyon Egzersizlerinin Ağrı ve Fonksiyonel Durum Üzerine Etkisi.” adlı tez çalışması jüri tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.		
Tez Savunma Tarihi: / /		
Jüri Üyesinin Unvanı, Adı, Soyadı	Çalıştığı Kurum	İmzası

İstanbul Atlas Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca bu tez jüri tarafından onaylanmış ve Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hafize Uzun
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

BEYAN

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bulguların sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; çalışmamın İstanbul Atlas Üniversitesinde kullanılan “bilimsel intihal tespit programı” ile tarandığını ve öngörülen standartları karşıladığımı beyan ederim.

Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Aziz DAVRİSHOV

İTHAF

Aileme ithaf ediyorum...



BÜTÇE DESTEKLERİ

LUMBAL DİSK HERNİLİ HASTALARDA KAPASİTİF REZİSTİF DİATERMİK AKIM ile LUMBAL STABİLİZASYON EGZERSİZLERİNİN AĞRI ve FONKSİYONEL DURUM ÜZERİNE ETKİSİ

Bu tez çalışması için herhangi bir kurumdan bütçe desteği alınmamıştır.



TEŞEKKÜR

Çalışmamın bütün evrelerinde bilgilerini, akademik deneyimlerini ve desteklerini esirgemeyen, bana bu zor yolda yol gösteren saygıdeğer hocam ve tez danışmanım Doktor Sayın Aybüke ERSİN'e, çalışmam boyunca desteğini ve yardımlarını esirgemeyen arkadaşım, değerli dostum Kayropratik Vugar ASLANLI'ya, çalışmamın başarılı bir Şekilde tamamlanmasına yardımcı olan Azer BALENMEDOV'a, hayatım boyunca bana destek olan, çok sevdiğim anneme ve babama, son olarak bu tez çalışmasının tamamlanmasında herhangi bir Şekilde yardımcı olan herkese en içten sevgilerimi ve sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.

Eylül 2023

Aziz DAVRİSHOV

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI	iii
BEYAN	iii
İTHAF	iv
BÜTÇE DESTEKLERİ	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGE/SEMBOL VE KISALTMALAR LİSTESİ	ix
ŞEKİL VE RESİMLER LİSTESİ	x
TABLolar LİSTESİ	xi
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiii
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1 LUMBAL BÖLGE ANATOMİSİ	3
2.1.1 Lumbal Bölge Vertebraları	3
2.1.2 İntervertebral Diskler	4
2.1.3 Lumbal Bölge Ligamanları	6
2.1.4 Lumbal Bölge Kasları	7
2.1.5 Lumbal Bölge Sinirleri	8
2.2 LUMBAL DİSK HERNİSİ	9
2.2.1 Disk Dejenerasyon Mekanizması	11
2.2.2 İntervertebral Disk Patolojileri	12
2.2.3 Patofizyoloji	15
2.2.4 Semptom ve Bulgular	16
2.2.5 Risk Faktörleri	17
2.3 LUMBAL DİSK HERNİSİ TEDAVİ YÖNTEMLERİ	18
2.3.1 Konservatif Tedaviler	18
2.3.2 Cerrahi Yaklaşımlar	18
2.4 FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON PRENSİPLERİ	19
2.4.1 Elektroterapi Uygulamaları	19

2.4.2	Egzersiz Programları	22
3.	GEREÇ VE YÖNTEM	27
3.1	ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	27
3.2	DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ	28
3.2.1	Lumbal Bölge Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü	28
3.2.2	Ağrı Şiddeti Ölçümü	29
3.2.3	Fonksiyonel Durum Değerlendirilmesi	29
3.3	TEDAVİ YÖNTEMİ	30
3.4	İSTATİSTİKSEL ANALİZ	32
4.	BULGULAR	33
5.	TARTIŞMA	40
5.1	TARTIŞMA	40
5.2	ÇALIŞMANIN SINIRLILIĞI	43
5.3	SONUÇ	43
5.4	ÖNERİLER	44
6.	KAYNAKLAR	45
7.	EKLER	57
8.	ÖZGEÇMİŞ	66

SİMGE/SEMBOL VE KISALTMALAR LİSTESİ

VAS	Vizüel Analog Skala
ALL	Anterior Longitudinal Ligament
PLL	Posterior Longitudinal Ligament
TENS	Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu
İFA	İnterferansiyel Akım
LDH	Lumbal Disk Hernisi
MRG	Manyetik Rezonans Görüntülemesi

ŞEKİL VE RESİMLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Omurganın sagittal (a) ve önden (b) görünümü. Lumbal vertebranın üst (c) ve alt (d) görünümü	4
Şekil 2.2. Lumbal Bölge Ligamanları	6
Şekil 2.3. Lumbal Omurga ve Spinal Sinirler	10
Şekil 2.4. Bulging, Protrüzyon, Ekstrüzyon, Sekestre Disk	16
Şekil 2.5. Williams egzersiz örnekleri	24
Şekil 2.6. McKenzie Egzersiz Örnekleri	25
Şekil 3.1. Akış Diyagramı	28
Şekil 3.2. McKenzie Egzersizleri	31
Şekil 3.3. TECAR Cihazı Uygulaması	32
Şekil 3.4. Lumbal Bölge Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi	29

TABLULAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 4.1 : Deney ve kontrol gruplarının demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması.....	33
Tablo 4.2 : Deney ve kontrol gruplarının başlangıç eklem hareket açıklığı ölçümlerinin karşılaştırılması.....	34
Tablo 4.3 : Deney ve kontrol gruplarının başlangıç ağrı şiddetlerinin karşılaştırılması.....	34
Tablo 4.4 : Deney ve kontrol gruplarının başlangıç Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Skalası'nın alt parametrelerinin ve toplam skorlarının karşılaştırılması.....	34
Tablo 4.5 : Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Skalası'ndaki skorlarına göre etkilenme seviyelerinin karşılaştırılması.....	35
Tablo 4.6 : Deney grubunun tedavi öncesi ve sonrası eklem hareket açıklığı ölçümlerinin karşılaştırılması.....	35
Tablo 4.7 : Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası eklem hareket açıklığı ölçümlerinin karşılaştırılması.....	36
Tablo 4.8 : Deney grubunun tedavi öncesi ve sonrası ağrı şiddetlerinin karşılaştırılması.....	36
Tablo 4.9 : Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası ağrı şiddetlerinin karşılaştırılması.....	36
Tablo 4.10 : Deney grubunun tedavi öncesi ve sonrası Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Skalası'nın alt parametrelerinin ve toplam skorlarının karşılaştırılması.....	37
Tablo 4.11 : Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Skalası'nın alt parametrelerinin ve toplam skorlarının karşılaştırılması.....	37
Tablo 4.12 : Deney ve kontrol gruplarının tedavi sonrası eklem hareket açıklığı ölçümlerinin fark değerlerinin karşılaştırılması.....	38
Tablo 4.13 : Deney ve kontrol gruplarının tedavi sonrası ağrı şiddetlerinin fark değerlerinin karşılaştırılması.....	38
Tablo 4.14 : Deney ve kontrol gruplarının tedavi sonrası Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Skalası'nın alt parametrelerinin ve toplam skorlarının fark değerlerinin karşılaştırılması.....	39

ÖZET

Davrishov, A. (2023). Lumbal Disk Hernili Hastalarda Kapasitif Rezistif Diatermik Akım ile Lumbal Stabilizasyon Egzersizlerinin Ağrı ve Fonksiyonel Durum Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Atlas Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İstanbul.

Araştırma ile lumbal disk hernili hastalara yönelik yüksek frekanslı diatermik akım tedavisi ve lumbal stabilizasyon egzersiz tedavisinin karşılaştırılması amaçlandı. Tüm katılımcıların demografik bilgileri sorgulandıktan sonra tedavi öncesinde ve tedavinin bitiminde aynı fizyoterapist tarafından fonksiyonel durumları Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi ile, ağrı seviyeleri Visual Analog Skalası (VAS) ile ve eklem hareket açıklıkları gonyometre ile değerlendirilmiştir. Çalışmamızda kapasitif ve rezistif diatermik akım tedavisinin ağrı, fonksiyonel durum ve eklem hareket açıklığı üzerine olan etkilerini araştırmak amacıyla 6 aydan uzun süreli bel ağrısı mevcut olan ancak nörolojik defisiti olmayan 30 hasta değerlendirildi. Hastalar randomize olarak 15' er kişilik 2 gruba ayrıldı. Deney grubuna lumbal stabilizasyon egzersizleri ve yüksek frekanslı diatermik akım, kontrol grubuna lumbal stabilizasyon egzersizleri uygulandı. Tüm katılımcılar tedavi öncesi ve tedavinin bitiminde değerlendirildi. Vizüel Analog Skala ile değerlendirilen ağrı parametresinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$). Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Skalası'nın yürüme dışındaki alt parametrelerinin tümünde ve toplam skorlarının fark değerlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$). Eklem hareket açıklığı ölçümlerinin sonuçlarına göre deney grubunda kontrol grubuna kıyasla tedavi sonrası sadece gövde fleksiyonu eklem hareket ölçümündeki fark istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksekti ($p<0,05$). Gövde ekstansiyonu, gövde sağ ve sol lateral fleksiyonu eklem hareket açıklığı ölçümlerinin fark değerlerinde ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$). Sonuç olarak; LDH'li hastalarda kapasitif ve rezistif diatermik akım tedaviye dahil edildiğinde rehabilitasyon sürecine katkı sağlayan, kolay uygulanabilir ve etkili bir tedavi yöntemidir.

Anahtar Kelimeler: Lumbal Disk Hernisi, Kapasitif Rezistif Diatermik Akım, Lumbal Stabilizasyon Egzersizleri.

ABSTRACT

Davrishov, A. (2023). Effect Of Capacitive Resistive Diathermy Current and Lumbar Stabilization Exercises on Pain and Functional Status in Patients with Lumbar Disc Herniation. Master's, İstanbul Atlas University Postgraduate Education Institute, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, İstanbul.

The aim of the study was to compare high frequency diathermic current therapy and lumbar stabilization exercise therapy for patients with lumbar disc herniation. After questioning the demographic information of all participants, their functional status was assessed with the Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire, pain levels with the Visual Analog Scale (VAS) and range of motion with a goniometer by the same physiotherapist before and after the treatment. To investigate the effects of capacitive and resistive diathermic current therapy on pain, functional status and range of motion, 30 patients with low back pain for more than 6 months but without neurologic deficit were evaluated. The patients were randomly divided into 2 groups of 15 patients each. The experimental group received lumbar stabilization exercises and high frequency diathermic current, while the control group received lumbar stabilization exercises. All participants were evaluated before and at the end of the treatment. There was no statistically significant difference between the groups in the pain parameter evaluated with the Visual Analog Scale ($p>0.05$). There was no statistically significant difference between the groups in all sub-parameters of the Oswestry Low Back Pain Disability Scale except walking and in the difference values of the total scores ($p>0.05$). According to the results of range of motion measurements, only the difference in the trunk flexion joint motion measurement was statistically significantly higher in the experimental group compared to the control group after treatment ($p<0.05$). There was no statistically significant difference between the groups in the difference values of trunk extension, trunk right and left lateral flexion range of motion measurements ($p>0.05$). In conclusion; When capacitive and resistive diathermic current is included in the treatment of patients with LDH, it is an easily applicable and effective treatment method that contributes to the rehabilitation process.

Keywords: Lumbar Disc Herniation, Capacitive Resistive Diathermy Current, Lumbar Stabilization Exercises.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Lumbal disk hernisi (LDH), intervertebral diskin bir patolojisidir. Bu durumda, diskin dış fibröz kapsülü (anulus fibrosis) dejenere olarak içerisindeki nucleus pulposus diskin dışına doğru çıkar ve sinir köklerine bası yaparak, siyatik ağrıya ve spesifik nörolojik semptomlara neden olabilir. Bu ağrı eski zamanlardan beri bilinmektedir ancak disk hernisi ile ilişkisi Mixter ve Barr tarafından yirminci yüzyılın başında tanımlanmıştır.

Lumbal disk hernisinde fizyoterapi ve rehabilitasyonun amacı; ağrıyı azaltmak, fonksiyonel aktiviteyi artırmak, iş gücü kaybını azaltmak ve kronik olgularda rehabilitasyonu sağlamaktır. Cerrahi tedavinin yüksek maliyetli ve riskli olması, konservatif tedavi yöntemlerini daha önemli hale getirmiştir. LDH 'li hastalar üzerinde kullanılabilen yüksek frekanslı diatermik akım tedavisi ve lumbal stabilizasyon egzersiz tedavisi ile hastalığın iyileşme hızı ve sürecine etkilerini araştırmak ve elde edilen bulgular ile sonuçları kıyaslamak, literatüre katkı sağlamak açısından önemlidir (Barr ve ark., 2005).

Araştırmanın konusu; lumbal stabilizasyon egzersizleri ve yüksek frekanslı diatermik akım tedavilerinin LDH'li hastalarda ağrı, lumbal eklem hareket açıklığı ve fonksiyonel duruma olan etkilerinin araştırılmasıdır. Araştırma ile LDH'li hastalara yönelik yüksek frekanslı diatermik akım tedavisi ve lumbal stabilizasyon egzersiz tedavisinin karşılaştırılması, disk hernisi olan hastalarda lumbal stabilizasyon egzersizleri, kapasitif ve rezistif diatermik akım tedavisinin fonksiyonel durumu (Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Skalası), ağrı şiddeti (VAS), lumbal bölge eklem hareket açıklığı (fleksiyon, sağ lateral fleksiyon, sol lateral fleksiyon ve ekstansiyon) üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Araştırmaya Azerbaycan'ın Bakü ilinde bulunan özel bir hastanenin Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kliniğine başvuran, önceden Manyetik Rezonans Görüntülemesi(MRG) yapılmış, 6 aydan uzun süreli bel ağrısı mevcut olan ancak nörolojik defisiti olmayan 30 hasta (n=30) alınmıştır. 30 Hasta randomize olarak 15'er kişilik 2 gruba ayrılmıştır. Tüm katılımcıların aynı fizyoterapist tarafından, tedavi öncesi ve tedavinin bitiminde fonksiyonel durumları Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi ile ağrı seviyeleri Visual Analog Skalası (VAS) ile eklem hareket açıklıkları gonyometre ile değerlendirilmiştir.

Hipotezler:

H0/H1: LDH'li hastalarda Lumbal stabilizasyon egzersiz tedavisinin ağrı, fonksiyonel durum ve gövde eklem hareket açıklığına etkisi yoktur/vardır.

H0/H1: LDH'li hastalarda Kapasitif ve rezistif diatermik akım tedavisinin ağrı, fonksiyonel durum ve gövde eklem hareket açıklığına etkisi yoktur/vardır .

H0/H1: LDH'li hastalarda Lumbal stabilizasyon egzersiz tedavisi ve Kapasitif ve rezistif diatermik akım tedavisinin ağrı, fonksiyonel durum ve gövde eklem hareket açıklığı parametrelerinde birbiri üzerinde üstünlüğü yoktur/vardır.



2. GENEL BİLGİLER

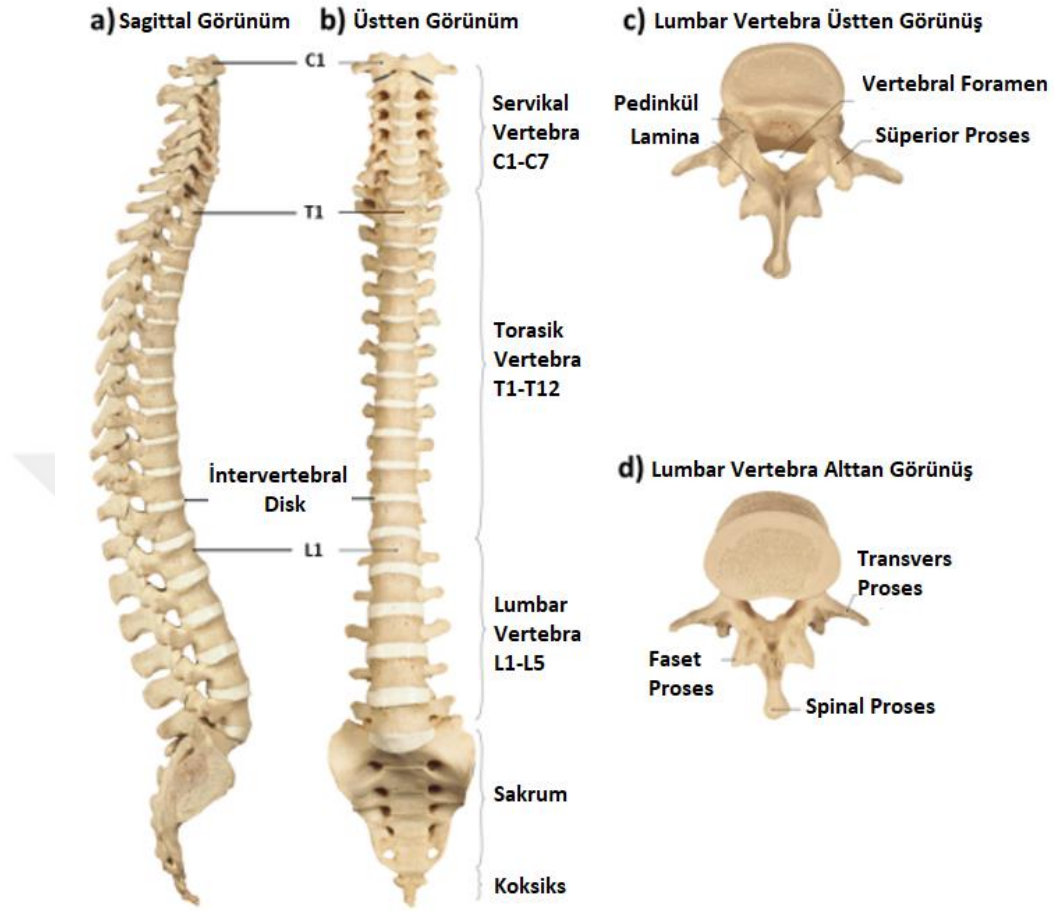
2.1 LUMBAL BÖLGE ANATOMİSİ

Diyaframdan sakruma kadar olan ve gövdenin abdominal segmenti olan bölgeye lumbal bölge denir. Omurganın alt kısmı lumbal bölge olarak adlandırılır. İntervertebral diskler korpus vertebralar ve arkus vertebralar ile sınırlanmıştır. Diğer bölgelerle karşılaştırıldığında daha büyüktür. Lumbal bölgenin kasları yük taşıma görevlerini üstlenirler (Ritzel ve ark., 1997).

2.1.1 Lumbal Bölge Vertebraları

Vertebral kolon; servikal, torakal, lumbal, sakral ve koksigeal bölgelerden oluşur. Toplam 33 vertebra vardır. Vertebral kolon 24 hareketli, 9 hareketsiz vertebradan oluşur. Anterior pedikül ve korpus vertebralar anterior sütunu oluşturur. Posterior pedikül, lamina ve prosesler posterior sütunu oluşturur (Borenstein D. G. 1996).

Servikal ve torakal vertebralarla kıyaslandığında lumbal vertebralar daha fazla yük taşır ve daha büyüktürler. Korpus vertebralar, laminalar, prosesus artikularisler, prosesus transversus ve prosesus spinosus bir lumbal vertebrayı oluşturur. Servikal vertebralardan farklı olarak lumbal vertebralarda transvers foramen bulunmaktadır. Prosesus transversuslar ve korpus vertebralar L5'ten L1'e doğru küçülmektedir. Diğer lumbal vertebraların prosesus spinosusları L5 vertebraının prosesus spinosuslarından daha büyüktür. Posterior elemanlarla korpus vertebralarını birbirine bağlayan güçlü yapılar pediküllerdir. Prosesus artikularisler, prosesus spinosuslar ve laminalar posterior elemanları oluşturmaktadır. Faset eklemler alt ve üst prosesus artikularislerden oluşur (Şekil 2.1.) (Bogduk N. 2022).



Şekil 2.1. Omurganın sagittal (a) ve önden (b) görünümü. Lumbal vertebranın üst (c) ve alt (d) görünümü (Tillmann B. 2006).

2.1.2 İntervertebral Diskler

İntervertebral diskin her bir bileşeni farklı biyomekanik özelliklere sahiptir. Her birinin nasıl çalıştığını ve dejenerasyondan nasıl etkilendiğini anlamak çok önemlidir. Nukleus pulposus kolajen tip 2 lifleri ve proteoglikanları içerir (Iatridis ve ark., 2013). Nukleus pulposus basınca duyarlı ve yüklere dayanıklı izotropik özelliklere sahiptir (Wang ve ark., 2011). İzotropik özelliklere ek olarak bifazik özellikler de içermektedir (Johannessen ve Elliott 2005). Ayrıca aksiyel spinal yükleri desteklemek için diskin diğer bileşenleri olan son plak kırırdağı ve anulus fibrozis, nükleus pulposusun disk içi basıncını artırabilir. Ortaya çıkan bu deformasyon çevredeki kolajen halka liflerine uygulanan stresi de artırır.

Nukleus pulposusun aksine, anulus fibrozus hem anizotropik hem de lineer olmayan özellikler içerir ve lamine kollajen liflerinden oluşur (Gregory ve ark., 2012). Bu lifler, nukleus pulposus çevresinde yer alır. Bu lifler yerleşime göre farklılık gösterir, arka tarafta daha ince ön ve yan bölgelerde daha kalındır (Iatridis ve ark., 2013). Ayrıca tip 2 ve tip 1 kolajen sırasıyla en içteki ve en dıştaki katmanlarda bulunduğundan kolajen tipi bölgeye göre değişir. Anulus fibrozusun görevi, basınçlı nukleus pulposusu kontrol etmek ve herni oluşumunu önlemektir. Bu açılarda yerleşen kollajen lifler gerilim kuvvetine direnç gösterebilmek için anulus fibrozusun sertliğini artırır. Anterior ve yüzeysel katmanların sırasıyla arka ve iç katmanlardan daha sert olması bölgelere göre farklılık gösterir (Galante J. O., 1967).

Katmanlar arası özellikler makroskopik dairesel mekanizmalara izin verir. Katmanlar arası matrisin özelliklerini incelemek için Gregory ve Callaghan hernilerin oluşumunu gösteren bir soyuma testi yaptılar. Herninin oluşumuna disk üzerine uygulanan basınç kuvveti nedeniyle matrisin elastik özelliğinin bozulmasına neden olur. Matrikste bulunan elastik özellik, lamelleri birbirine sıkıca bağlamaya yardımcı olur ancak elastik özellik gevşetildiğinde bu disk hernisi olasılığını artırır (Gregory ve Callaghan, 2012).

Vertebral son plak, nucleus pulposusun yer değiştirmesini önleyen kıkırdaklı bölge olup intervertebral diske besin taşınmasını ve mekanik direnci sağlar. Stres altındayken basıncın düzgün dağılımını sağlar ve disk hareketini kontrol etmekten sorumludur. Son plak dejenerasyonları, disk hernileri ile bağlantılı olan son plak avülsiyonlarını içerir (Rajasekaran ve ark., 2013).

İntervertebral disk bir dereceye kadar deforme olabilir ancak daha sonra gelişen ileri derece deformite diskin elastikliğini kaybetmesine ve sertleşmesine neden olur. Normal intervertebral diske uygulanan bir yük, nukleus pulposus içinde ölçülen intradiskal basıncı artırır ve kompresif yükleri destekleyen lamel lifleri üzerinde gerilime neden olur. Nukleus pulposusun neden olduğu basınç kuvveti daha sonra vertebral son plaklara iletilir. Bu nedenle intervertebral disk hernisi, diskin normal dayanıklılığını azaltır (Gregory ve Callaghan, 2012).

2.1.3 Lumbal Bölge Ligamanları

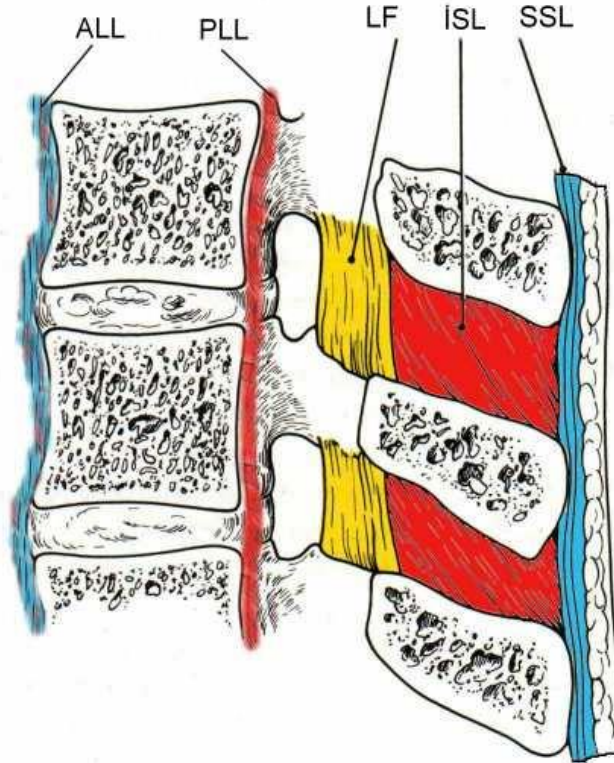
Omurga stabilitesini sağlayan ve ileri derecede hareketleri engelleyerek faset eklemleri ve intervertebral diskleri hasardan koruyan yapılar ligamanlardır. Bu ligamanlar “*intersegmental*” ve “*segmental*” olarak sınıflandırılabilir.

İntersegmental ligamanlar;

- 1- Anterior longitudinal ligaman (ALL),
- 2- Posterior longitudinal ligaman (PLL),
- 3- Supraspinöz ligaman (SSL)' dir.

Segmental ligamanlar ise;

1. Ligamentum flavum (LF),
2. İnterspinöz ligaman (İSL),
3. İntertransvers ligaman (İTL),
4. Kapsüler ligaman (KL)' dan oluşur (Şekil 2.2.) (Çakmak M. 2007).



Şekil 2.2. Lumbal Bölge Ligamanları

Anterior Longitudinal Ligaman

Spinal kolonun en kuvvetli ligamanı, oksiputtan başlayıp omurganın ön yüzünde ilerleyen ve sakrumun önünde genişleyerek sonlanan bir yapıdır (Adams ve ark., 1980). Lumbal bölgede gerilme kuvveti en yüksek olan ligamandır. Konumuna bağlı olarak arka intervertebral disk aralığının sıkışmasını ve faset eklem yüzlerinin birbirine bindirilerek zorlanmasını önleyerek hiperekstansiyonu engeller (Jayakumar ve ark., 2006).

Posterior Longitudinal Ligaman

Foramen magnumdan başlayarak spinal kanalın anterior duvarına kadar uzanan bir yapıdır. Spinal kanalın içinde bulunur, tüm omurga boyunca disklerin ve vertebra gövdelerinin arka yüzeylerini kaplar. Omurganın aşırı fleksiyonunu engeller (Bogduk, 2005). Lumbal bölgeden sonra daralmaya başlar ve L5-S1 seviyesinde orijinal kalınlığının yarısı kadar kalınlığı azalır. Bu da alt lumbal bölgede bulunan posterolateral alanda disk hernisi riskini artırır (Jayakumar ve ark., 2006).

Ligamentum flavum

Üst laminanın medial kısmına, alt laminanın superior kenarına yapışmaktadır. Posterior da vertebral kanalı örtmektedir. Kaudalden servikale doğru kalınlığı azalır. Stabilitayı arttırarak, interspinöz ligamanla birlikte öne doğru eğilirken ve düz pozisyonda hareket segmentini korur. Ekstansiyon sırasında kısalmasının nedeni %80 elastik lif orana sahip olmasıdır, öne eğilirken uzanır. Ligamentum flavum elastik lif içeriği en fazla olan yapıdır (Hukins ve ark., 1990).

2.1.4 Lumbal Bölge Kasları

Lumbal bölge kasları; ekstansörler, fleksörler, lateral fleksörler, rotatörler olmak üzere 4 ana başlıkta izlenilir.

Ekstansörler

Lumbal ekstansörlerin 2 ana grubu vardır; erektör spina ve lokal kaslar (rotatorlar, intertransversi, multifidiler). Lumbal bölgedeki erektör spina kasları aslında öncelikle torasik kaslardır ve bu kaslar uzun bir tendon aracılığıyla pelvise tutunarak lumbal bölgeye etki eder. Moment kolunun uzun olması, lumbal omurga ekstansiyonu kolaylaştırır ve lumbal fleksiyonu kontrol eder (McGill, 2015).

Lokal kaslar erektör spina kaslarının derin ve iç kısmında bulunur. Rotatör ve intertransvers kasların büyük bir moment kolu yoktur. Multifidus kası 2 veya 3 spinal vertebra boyunca uzanır. Multifidus kası teorik olarak segmental stabilize edici kas olarak bilinir. Kısa moment kolu nedeniyle, multifidus kası büyük hareketlerde çok fazla rol almaz. Multifidus kasının atrofiye uğraması sonucunda insanlarda bel ağrısının olması izlenmiştir (Hides ve ark., 1996).

Fleksör kaslar

Lumbal bölge fleksör kasları iliotorasik ve femorospinal olarak 2 gruba ayrılır. Abdominal duvar kasları iliotorasik grubu oluşturur. İliotorasik kaslara; internal abdominal oblik, eksternal abdominal oblik, rektus abdominis ve transversus abdominis aittir. İliakus ve psoas majör kasları femorospinal grubu oluşturur. Psoas majör birinci ve beşinci lumbal vertebraların transvers prosesleri, T12-L5 vertebra korpuslarından başlar ve femurun trokanter minörüne yapışır. İnervasyonunu lumbal pleksusun direkt lifleri sağlar. Gövde ve kalça fleksiyonundan sorumludur (Hansen ve ark., 2006).

Lateral fleksör kaslar

Lateral fleksiyon yana eğilme ve rotasyon hareketinin bileşiminden oluşur. Kuadratus lumborum, transvers ve oblik abdominal kasların ipsilateral kontraksiyonu ile lateral fleksiyon oluşur. Bu bölgede kuadratus lumborum kasının tek taraflı kontraksiyonu sonucunda saf lateral fleksiyon açığa çıkar. Kuadratus lumborum kasının bilateral kontraksiyonu lumbal ekstansiyona sebep olmaktadır. Kuadratus lumborum, iliolumbar ligament ve iliak krestin arka kısmından başlar, 12. kosta ve lumbal transvers proseslerde sonlanır (Hansen ve ark., 2006).

Rotatör kaslar

Bu grubu eksternal abdominal ve internal abdominal oblik kaslar oluşturur (Bogduk ve Twomey 1997). Lumbal bölge omurganın aktif rotasyonundan sorumlu kaslardır. Hem rotasyon hareketinin oluşumunda hem de gövdenin stabilizasyonunda görev alırlar. İnternal abdominal obliquus kası rotasyonda en aktif kastır (Karataş ve ark., 2000).

2.1.5 Lumbal Bölge Sinirleri

Spinal kord vertebral kanal içerisinde yerleşir ve atlas seviyesinde bulbustan başlar. L2 vertebra seviyesinde spinal kord sonlanır. Kauda ekina spinal kordun L2 seviyesinde sonlanmasından sonraki kısmıdır (Soleiman ve ark., 2005). Spinal sinirler spinal korddan çıkan ön ve arka köklerin intervertebral foramenlerde toplanmasından oluşur. Spinal sinirlerin

uzunluğu ortalama 1cm olup, intervertebral foramenlerden çıktığı bölgede anterior ve posterior ramuslara ayrılır (Baygutaalp ve Şenel, 2013).

Lumbal pleksus lumbal bölge sinirlerinden oluşur. Lumbal pleksus ön ve arka bölüm olarak ikiye ayrılır, T12-L5 spinal sinirlerden oluşur.

Anterior bölüm; T12 subkostal, L1 iliohipogastrik ve ilioinguinalis, L1-2 genitofemoralis, L2-4 obturatorius aksesorius sinirlerinden oluşur.

Bu bölüm sırasıyla subksifoid bölgenin duysal, gluteal bölgenin duysal, transversus abdominus motor, obliquus internayı motor, inguinal bölgeyi duysal, skrotumu duysal, kremasteri motor olarak uyarır.

Posterior bölüm: L2-4 seviyesinden kutaneus femoralis lateralis ve femoral sinir lifler alır. Kutaneus femoralis lateralis uyluğun lateral bölgesinin duysal innervasyonunu üstlenir. Tüm alt ekstremitenin anteromedial bölgesini duysal, iliakus, psoas, pektineus, sartorius ve kuadriseps kaslarını motor olarak uyarır (Thompson, 2002).

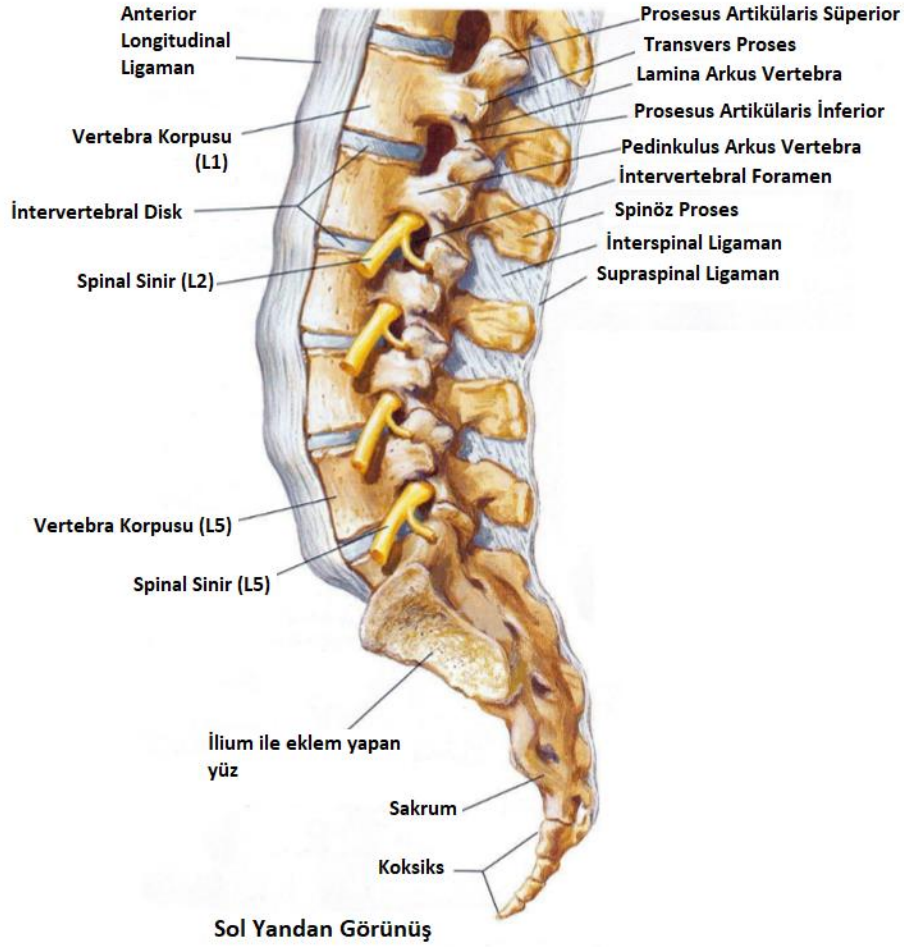
2.2 LUMBAL DİSK HERNİSİ

Disk hernisi intervertebral diskin bir parçası olan anulus fibrozisin yırtılması nedeniyle nukleus pulposusun bir kısmının dışarı çıkmasına denir. Fazla kilo, fazla çalışma ve hamilelik nedeniyle genellikle 35-55 yaşları arasında ortaya çıkar. LDH dünyada önemli bir halk sağlığı sorunlarından biridir. Bu hastalığın ana nedeni, bir veya birçok intervertebral diskin yüksekliğini kaybetmesidir (Mbarki ve ark., 2020). LDH oluşumu aşağıdaki adımlardan geçer:

İlk aşama, diskteki bulgingdir. Bu durum, diskte bir kabarıklık veya kayma şeklinde ortaya çıkabilir. İkinci aşama, kabarıklığın artmasıdır. Üçüncü adım ise ekstrüzyondur. Bu aşamada diskin çevresindeki fibröz doku yırtılır ve disk maddesi çıkıntı yaparak, medulla spinalis kanalına doğru ilerler. Son adım ise herni olarak adlandırılır.

Bu son aşamada, disk materyalinin tamamı medulla spinalis kanalına doğru ilerler. Lumbal omurga, vertebra adı verilen 5 yük transfer eden kemikten oluşur. Vertebralar, onların arasına sıkıştırılmış intervertebral diskle birlikte vertebral kolonu oluştururlar. Lumbal omurga, torakal vertebralarının altında bulunan ve yukarıdan başlayarak azalan sırayla L1, L2, L3, L4 ve L5 olarak etiketlenen 5 vertebradan oluşur. İntervertebral diskler de üstteki ve alttaki vertebraların adına dayanarak numaralandırılmıştır. Omurgadaki ilk lumbal disk L1-2 olarak adlandırılmış ve bunlar sırayla L5-S1'e kadar etiketlenmiştir. S1 sakrumu temsil eder

ve omurganı pelvise bağlayan bölge olarak tanımlanır (Şekil . Omurgada disk yaralanmalarına daha çok L4-5 ve L5-S1'de karşılaşılmaktadır. Normal şartlar altında disklerin görevi, üst vücudumuzdan alt vücudumuza giden yükleri transfer ve absorbe etmektir (Novoseltsev S.V. 2010).



Şekil 2.3. Lumbal Omurga ve Spinal Sinirler (Netter ve SCOTT 2019).

Diskler, yarı elastik olan yumuşak kıkırdaklı yapılar olup, daha yumuşak bir merkezi olan nukleus pulposus ve anulus fibrozis adı verilen daha kalın bir dış duvardan oluşurlar. Diskler yaralanmadan sonra veya yaşlandıkça su içeriğini yavaş yavaş kaybeder ve daha fibrotik, sert hale gelir. Bir kısmı ise disk materyali kabardığında anatomik sınırlarının dışına itilir ve yakınındaki bazı hassas yapıları sıkıştırabilir. Disk yaralanmalarına verilen adlar (yani protrüzyon, ekstrüzyon, sekestrasyon), disk içeriğinin etkilediği alanı ve yolunu belirler (Byval'tsev ve ark., 2015).

Disk hernisi ağrısı, mekanik lumbal ağrıdan farklı olarak genellikle yanma veya batma şeklindedir ve alt ekstremiteye yayılabilir. Ayrıca daha ciddi vakalarda, kaslarda zayıflık veya duyu değişiklikleri de görülür. Bazı durumlarda bir disk yaralanması siniri veya medulla spinalisi sıkıştırabilir. Bu durumda sinir sıkışması veya miyelopati olarak da bilinen medulla spinalis disfonksiyonu ile uyumlu ağrıya neden olabilir (Dydyk ve ark., 2023).

Çoğu hasta için anahtar, fizyoterapidir. Sonuçlar birçok faktöre bağlıdır ancak düzenli egzersiz yapan ve sağlıklı şekilde vücut ağırlığını koruyanlar, hareketsiz insanlardan daha iyi sonuçlara sahiptir (Dulebohn ve ark., 2019).

2.2.1 Disk Dejenerasyon Mekanizması

İntervertebral disk dejenerasyonu, kuruma, sertleşme, disk boşluğunun daralması, disk çukurtusu, dejenerasyonlar ve skleroz, vertebra cismi apofizlerinin osteofitleri gibi belirtilerle kendini gösterir. Dejenerasyon, intervertebral disklerin yüksekliğini azaltarak, omurganın mekanik yapısını değiştirir ve spinal motor segmentinin işlevini olumsuz yönde etkiler. Lumbal ağrılar zamanı oluşan klinik belirtiler intervertebral disk dejenerasyonun neden olduğu LDH ile bağlantılıdır. Disk dejenerasyonunun görsel belirtileri ile lumbal ağrının bir arada olması durumunda "dejeneratif disk hastalığı" terimi kullanılır. Şimdiye kadar intervertebral disk dejeneratif lezyonlarının etiyolojisi ve patogenezi hakkında tek bir görüş yoktur bu nedenle intervertebral disk dejenerasyonu, gelişimi biyomekanik, metabolik, genetik faktörlerin yanı sıra çevresel faktörlerden (tekrarlanan mekanik stres, titreşim, sigara içme vb.) etkilenen çok faktörlü bir süreç olarak anlaşılmaktadır (Byval'tsev ve ark., 2015). Ayrıca normal yaşlanma süreciyle ortaya çıkan ve patolojik intervertebral disk dejenerasyonunun da benzer morfolojik özelliklere sahip olup, aynı moleküler süreçlerle belirlendiği düşünülmektedir.

İntervertebral disklerdeki dejeneratif (yaşa bağlı) değişikliklerin her şeyden önce Nukleus Pulposusun matrisinde görünmeye başladığı tespit edilmiştir. Bir çocukta, özellikle yaşamın ilk yıllarında, intervertebral diskler önemli bir yüksekliğe sahiptir ve mevcut diskteki Nukleus Pulposus %90'a kadar su içerir. Nukleus Pulposus renksiz, maksimum esnekliğe ve jelatinimsi bir kıvama sahiptir. Bu da sülfatsız glikozaminoglikan formlarının baskınlığı ile açıklanır. Bir çocuk 8-10 yıllık yaşamını tamamladıktan sonra vertebral kolon büyüdükçe intervertebral diskleri besleyen damarlar azalır ve bir noktadan itibaren intervertebral diskler sadece hyalin tabakalardan difüzyon yoluyla beslenir (Tkachev ve ark., 2019). Nukleus Pulposus beyaz bir renk alır, daha az elastik hale gelir ve diskteki fibröz doku içeriği artar.

Bununla birlikte çocuklarda daha düşük vücut ağırlığı ve hepsinden önemlisi yüksek fiziksel aktiviteleri, lif üreten intervertebral disk hücrelerinin beslenmesi için uygun biyomekanik koşullar yaratır.

Intervertebral disklerdeki en önemli yapısal değişiklikler (hücreler arası maddenin düzensizliği ile dokularının kademeli olarak sıkışması) ergenlik döneminde başlar. Bu yapısal değişiklikler için tetikleyici mekanizma, vertebra gövdesinin büyümesi sırasında sinir uçlarının geçirgenliğinde devam eden azalmadır ve bu da besinlerin difüzyonunda bir azalmaya (glikoz, amino asitler ve su eksikliğine) yol açar. Bu da sentetik işlemlerin hızında bir yavaşlamaya sebep olup, Nukleus Pulposus ve Anulus Fibrozis matrisinin bileşenlerinin kalitesini değiştirir (Novoseltsev S.V. 2010). Bu durum proteoglikan miktarında azalmaya ve kollajen protein sarmallarının oluşumunun bozulmasına neden olur. Sonuçta öncelikle Nukleus Pulposus ve daha sonra Anulus Fibrozisin yapısal düzensizliğine yol açar. Aynı zamanda gelecekte bu değişikliklerin gelişme hızı, vasküler kan akışını kötüleştiren faktörlerden (sigara, spinal ateroskleroz, şiddetli tekrarlayan mekanik stres) etkilenecektir.

2.2.2 İntervertebral Disk Patolojileri

Lumbal bölgede rastlanan disk hastalığı akut, kronik veya tekrarlanan bel ağrılarının yaygın görülen nedenidir. 40 yaş civarı disk hernilerinin ortalama rastlama yaşıdır. Görülme nedeni daha çok fleksiyon zorlanmalarıdır (Durmaz B. 2011).

Tüm yaralanan disk hernilerinin ortalama % 90'ı vücudun lumbal bölgesinde görülür. LDH 'nin ortalama % 95 kadarı da L4-L5 ve L5-S1 seviyelerinde görülmektedir. Bunun nedeni özellikle bu seviyelerde yüklenmenin çok fazla olmasıdır. Hissedilen ağrı, yaralanan disk hernisinin en belirgin semptomlarından biridir. LDH 'de ağrı daha çok radiküler ağrı şeklindedir. Bacakta hissedilen ağrı belde hissedilenden daha şiddetlidir. Parestezi de bu ağrıya eşlik edebilir. Bazen ıkınma, öksürme ve gülme intradiskal basıncın artmasına bağlı olarak ağrıyı daha da şiddetlendirebilir (Tüzün ve ark., 1997).

Disk hernisinin tipleri dört evrede tanımlanmaktadır:

1. Bulging: Bu evrede annulus fibrosusta olan liflerin sağlam kaldığı ancak nükleus pulposusun yerinin değiştiği bir herni tipidir. Bu evrede oluşan bulginge bazen sirkümfrensiyel bulging de denilmektedir.

2. Protrüzyon: Bu evrede annulus fibrozusun merkezindeki liflerin hasar gördüğü ve nükleus pulposusun hasar görmüş liflerin içine doğru herni olduğu durumdur. Bu evrede dış lifler ve PLL sağlam kalır.

3. Ekstrüzyon: Bu evrede annulus fibrozus ve PLL'yi oluşturan tüm lifler yırtılmış ve nükleus pulposus spinal kanalın içine doğru taşmıştır.

4. Sekestre Disk: Bu evrede herni olmuş diskin materyali diskten tamamen koparak spinal kanal dahilinde serbest kalmıştır (Oğuz ve ark., 2004).

Eğer anüler yapı sağlam olursa disk içindeki sıvının spinal kanala sızması gibi bir durum olamaz. Ekstrude olmuş diskin PLL ile olan ilişkisine esasen; ekstraligamentöz, subligamentöz, perfore, transligamentöz, subkapsüler veya submembranöz gibi adlandırılmaktadır (Van Roy ve ark., 2001).

LDH yerleşmesine esasen üçe ayrılır:

1-Mediyan: Diskin arka bölümünde, ortadaki hattan spinal kanal tarafına taşan hernilerdir.

2- Paramediyan: Ortadaki hatta yakın, ortadaki hattın sol veya sağından, spinal kanal tarafına taşan hernilerdir.

3- Posterolateral: Posterolateral bölümün yani annulus fibrosusun zayıf olan tarafının diskin intervertebral foramen taraftaki en yakın yerden dışarıya taşmasıdır. Bu da LDH'nin en çok bu bölgede görülmesinin nedenidir (Oğuz ve ark., 2004).

L5 ya da S1'de oluşan radikülopatilerin sonucunda uyluk arkası, gluteal bölge, medial ve lateral malleollere kadar yayılan ağrılar hissedilmektedir. Siyatik sinir ağrısı denildiğinde siyatik sinir boyunca siniri takip eden ağrı düşünülmektedir. L3 veya L4 radikülopatilerinde ağrı uyluğun ön yüzünde hissedilir.

Disk hernisi ekstrüzyon olduğu zaman bel ağrısı ya azalır ya da tamamen kaybolur. Ancak hissedilen radiküler semptomlar daha da artar ve belirginleşir. L5 ve S1'de oluşan radikülopatiler daha çok intervertebral diskte oluşan dejenerasyon ya da herni sonucunda meydana gelir. Bel ağrısının yaygın nedenlerinden biri de ortadaki hatta gelişmiş paramedian disk protrüzyonlarıdır ve bunlar radikülopatiyeye sebep olmazlar. Büyük orta hatta gelişen disk hernileri çift taraflı olan radikülopatiyeye veya kauda ekuina olarak adlandırılan sendroma sebep olabilirler bu duruma rastlanma oranı %1'dir (Sinaki ve Mokri 1996; Kırış ve Turantan, 1998).

Yaşlanma ile İlgili Değişiklikler

İntervertebral disk, kıkırdak ve annulus fibrozus lifleri ile çevrelenen jel benzeri nucleus pulposustan oluşur. Vertebralar arasında yer alan diskler insan vücudundaki esnekliği sağlar. Vertebral kolon için ise diskler amortisör görevi görür. Disklerin kendi kan kaynağı

yoktur bu nedenle iyileşme çok yavaş olup, yaşla birlikte tamamen yok olur. Bu nedenle disk tasarımıdaki herhangi bir değişikliğin sonucu ağrıya ve hastalığa neden olabilir. Değişimin üç aşaması vardır (Byval'tsev ve ark., 2015).

- **İşlevsizlik:** İlk dejeneratif değişiklikler 20-30 yaşlarında görülür. Bunun nedeni örneğin uzun süre bilgisayar başında çalışmak gibi statik stresin yol açtığı mikrotravmaların Anulus Fibrozise zarar vermesi ve sinir köklerinin tahrip olmasıdır. Bu tahribat durumunda anti-inflamatuar ilaçlar, masaj ve dinlenme gibi tedaviler genellikle iyi yanıt verir ve rahatsızlık ile lumbal ağrının azalmasına yardımcı olabilir.
- **Segmental instabilite:** 30-40 yaşlarında vücuttaki kapsüller ve bağlar, esnekliklerini kaybederlerken hareketlilikleri ile çatlaklar oluştururlar. Bu intervertebral disklerin içeriğinin hasar görmesine neden olur, ağrı da buna eşlik eder. Bu sorunlar tedavide lumbal kasların doğru yüklenilmesi ile çözülür.
- **Restorasyon kaybı:** 50 yaşından sonra ortaya çıkarak bağların kemikleşmesi, kemik dokunun büyümesi, vücuttaki küçük eklemler ve zamanla zayıflayan bağlar arasında oluşan hareketliliğin kısıtlanması ile sonuçlanır. Aynı zamanda spinal kanalın çapı daralarak damarları ve sinir köklerinin proksimal kısımlarını sıkıştırır. Bu nedenle zayıf kaslar uzun süre yürümeye izin vermez. Bu sorun mikrocerrahi müdahale ile çözülür çünkü aşırı büyümüş dokudaki basınç bölgelerini temizlemenin tek yolu budur. Bu durumda ilaçlar sadece ağrıyı hafifletmeye yardımcı olabilir.

İntervertebral disklerde meydana gelen değişikliklerin gelişiminin kronolojisine baktığımızda bu değişikliklerin insan vücudu için kaçınılmaz olduğu ortaya çıkıyor. Ancak doğal yaşlanma sürecinin yanı sıra dejenerasyonun birçok kez daha hızlı gerçekleşmesine neden olan başka faktörlerin de olduğunu görmekteyiz. Omurganın tüm hastalıklarının nedeninin osteokondroz olduğuna inanılmaktadır. Bu ifade yanlıştır çünkü osteokondroz vücudun yaşlanmasıyla ilişkili dejeneratif değişikliklerin bir dizisidir.

Omurga ile ilgili sorunların ortaya çıkmasının ana nedeni psiko-duygusal ve fiziksel aşırı yüklenmelerin, aşırı kiloların, kötü alışkanlıkların, metabolik bozuklukların ve konjestif kas spazmlarının eklendiği yerleşik bir yaşam tarzıdır. Omurganın rahatsız edici veya yanlış bir pozisyonu, vertebralar ile onlara bağlı olan intervertebral disklerde kan dolaşımı ve metabolizmanın ihlaline neden olur. Besin eksikliği dokuların gücünü etkiler. Aşınma direnci mikrotravma eğiliminden ve hernilerin daha fazla çıkıntı yapmasından sorumludur (Tkachev ve ark., 2019).

2.2.3 Patofizyoloji

Dejenerasyon sürecinde görülen patolojilerden biri de LDH'dir. Bu durum oluşan torsiyonel kuvvetlere karşı dayanamayan anulus fibrillerinin yırtılması, son plak, anulus kompleksi ve nükleusunun işlevsizliği sonucu aynı zamanda ona taraf yönelen kompresif kuvvetinde etkisiyle nükleusun yırtılmış anulus bölgesinden dışarıya herniye olması şeklindedir (Balık ve ark., 2016; Schroeder ve ark., 2016).

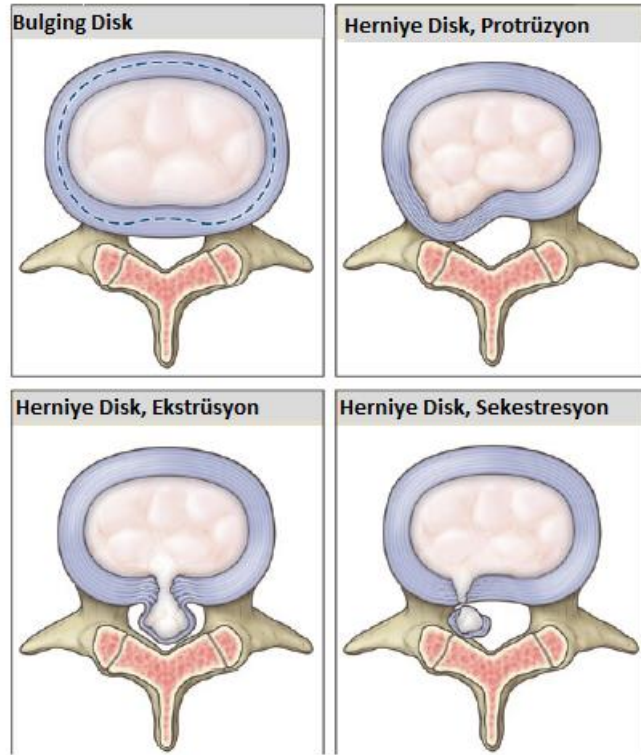
Birincil olarak LDH, anulusun yırtılmasıyla ortaya çıksa da bir diğer süreç; gelen kompresif yüke bağlı gelişen son plak kırığı ve verbra korpusundaki spongiyöz kemik ve kan elemanlarıyla temas eden nükleusa yönelik bir immün reaksiyon başlaması ve nükleusun rezolüye olarak disk mesafesinin daralması, dolayısıyla gelen bütün yükü almak zorunda kalan anulusun, kanala doğru migre olarak, kanal darlığına veya kök basısına neden olmasıdır (Hsu ve ark., 2017).

Disk, anulus fibrozis (karmaşık bir dizi lifli halka) ve nukleus pulposus (kolajen lifleri, elastin lifleri ve hidratlı bir jel) içeren jelatinli bir çekirdekten oluşur. Vertebra kanalı; ön duvardaki vertebra gövdeleri, intervertebral diskler ve bağlardan, yan duvardaki vertebra kemerleri ve bağlardan oluşur. Medulla spinalis bu vertebra kanalında yer alır (Raj, 2008). Disk hernisinin patofizyolojisinin, şişkin nükleus pulposus tarafından sinirin mekanik olarak sıkıştırılması ve inflamatuvar kemokinlerdeki lokal artışın bir kombinasyonu olduğuna inanılmaktadır (Dulebohn ve ark., 2019). Anulus fibrozis içinde bir yırtılma meydana gelebilir. Nükleus pulposus materyali bu yırtığın içinden geçip, intervertebral veya vertebral foramenlere girerek nöral yapıyı sıkıştırabilir (Raj, 2008). Oluşan değişiklikler nükleer dejenerasyon, nükleer yer değiştirme ve fibröz evresinden oluşur.

Posterolateral Disk Hernisi- Çıkıntısı genellikle vertebral kanala posterolateraldir. Disk hernisi genellikle aynı seviyedeki sinir foramen yolunda diskin seviyesini geçtiği için bir sonraki alt siniri sıkıştırır. Örneğin L5 disk çıkıntısı genellikle S1 sinirini etkiler.

Santral (arka) Herni daha az sıklıkta görülür. 2. vertebranın üzerindeki bir disk hernisi, medulla spinalisi sıkıştırabilir veya Kauda Ekina Sendromuna yol açabilir.

Lateral Disk Hernisi, sinir kökü sıkışması, herni seviyesinin üzerinde gerçekleşir ve en sık L4 sinir kökünde görülür. Oluşan disk hernisinin dört aşaması vardır (Giles ve Singer 1998): Bulging, protrüzyon, ekstrüzyon, sekestre disk.



Şekil 2.4. Bulging, Protrüzyon, Ekstrüzyon, Sekestre Disk (Deyo ve Mirza, 2016).

LDH'nin %95'inde L4-L5 ve L5-S1 diskleri etkilenir. LDH'nin görülme olasılığı servikal disk hernisinin görülme olasılığından 15 kat daha fazladır ve oluşan bel ağrılarının en önemli nedenlerinden biridir (Jegade ve ark., 2010). Semptomatik LDH prevalansı yaklaşık %1 ila %3'tür ve en yüksek prevalansı 30 ila 50 yaşları arasında, erkek/kadın oranı 2:1'dir.

LDH 25 ila 55 yaş arasındaki bireylerde görülen, LDH'nin yaklaşık %95'i alt lumbal omurgada (L4/5 ve L5/S1 seviyesi) oluşur; bu seviyenin üzerindeki disk hernisi 55 yaş üstü kişilerde daha yaygındır. Nadiren çocuklarda görülür, en çok genç ve orta yaşlı erişkinlerde görülür. Tekrarlayan LDH, primer diskektomiye takiben sık görülen bir komplikasyondur. (Giles ve Singer, 1998).

2.2.4 Semptom ve Bulgular

Genelde disk hernisi asemptomatiktir. Semptomatik olan LDH'ye %2 civarında çok düşük bir oranda rastlanır. LDH'nin oluşmasına yol açan, bu riski arttıran faktörlere daha çok; düşük sosyokültürel düzey, rotasyonel ve antefleksiyon pozisyonunda bele binen yük, 30-50 yaş ve geçirilmiş travmalar dahildir (Maher ve ark., 2017).

Klinik olarak disk hernili hastaların en önemli şikayeti lokalize olan bel ve bacaklarda oluşan ağrıdır. Yavaş oluşan yaygın, batıcı olan, hareketle daha da artan, istirahatle azalan,

bacağa kadar yayılan bir ağrıdır. Var olan ağrı hapsirme, öksürme, ıkınma ve bel hareketleri ile eşzamanlı olarak artar. Lumbal lordozun desteklenmesiyle, yatmakla ve ekstansiyon hareketleri ile hafifler. Hasta, ağrıyla birlikte bacaklarda parestezi, kaslarda atrofi ve kuvvetsizlikten yakınabilir (Sallı, 2007).

Disk hernisini genellikle bir alt seviyede oluşmuş olan kök bulgusu verir (Ertekin, 2006). Lumbosakral kökler kendi foramenlerine ulaşmak için omurilikten çıktıktan sonra diğer köklerle beraber spinal kanalın içinde seyretmeye başlar. Tek düzeyde oluşan intervertebral disk hernisinde çoklu kök tutuluşları meydana çıkabilir. Bazen ise aynı lumbal diskin neden olduğu lezyonlar tamamen farklı kökleri tutabilir. Bu durum ise tamamen herninin hacmine ve yönüne bağlıdır. Netice itibariyle klinik düzey ile anatomik düzey birbirini bazen tutmayabilir. Büyük orta hatta oluşan disk hernileri bazen çift taraflı olan radikülopatiye veya kauda ekuina olarak adlandırılan sendroma neden olabilir (Shapiro S. 2000). Oluşan tüm disk hernilerinin içinde %1 oranla kauda ekuina sendromuna da rastlamak mümkündür (Vroomen ve ark., 2002).

2.2.5 Risk Faktörleri

LDH riskini artırabilecek faktörler şunlardır;

- **Ağırlık:** Aşırı vücut ağırlığı, lumbal bölge diskleri üzerinde ekstra strese neden olur.
- **Meslek:** Fiziksel olarak zorlu işleri olan kişilerin lumbal problem yaşama riski daha yüksektir. Tekrarlayan kaldırma, çekme, itme, lateral fleksiyon ve fleksiyon disk hernisi riskini artırabilir.
- **Genetik:** Disk hernisi geliştirme konusunda bazı insanlar genetik olarak yatkınlık gösterirler.
- **Sigara içmek:** Sigara içmenin disklerin oksijen beslemesini azaltır ve disklerin daha hızlı parçalanmasına neden olur.
- **Sık sürüş:** Motorlu taşıt motorundan gelen titreşimle birlikte uzun süre oturmak, omurgaya baskı uygulayabilir.
- **Yaş:** En sık görülen risk faktörü yaşın 35 ile 50 arasında olmasıdır.
- **Cinsiyet:** Erkekler kadınlara kıyasla iki kat daha fazla riske sahiptir.

- **Fiziksel olarak zorlu iş:** Ağır kaldırma ve diğer fiziksel emek gerektiren işler, daha büyük bir LDH geliştirme riskiyle ilişkilendirilmiştir.
- **Sedanter yaşam:** Düzenli egzersiz, fitiklaşmış bir disk önlemeye yardımcı olur (Ivanova ve ark., 2019).

2.3 LUMBAL DİSK HERNİSİ TEDAVİ YÖNTEMLERİ

2.3.1 Konservatif Tedaviler

Vakaların %70'inde 3- 12 ay içinde disk hernisi kendiliğinden iyileşme eğilimi gösterir ve küçülür bu da semptomlarda kendiliğinden düzelmeye yol açar (Jackson ve Glah, 1987). Konservatif tedavi genellikle dinlenme, steroid olmayan antiinflamatuvar ajanlar ve bazı durumlarda opiyatlar ve/veya nöropatik ağrı kesici ilaçları içerir. Semptomların başlamasından 12-24 ay sonra cerrahi tedavinin konservatif yaklaşımlara göre yararına dair net bir kanıt yoktur. Yine de ilk konservatif tedavi gören hastalar, ilk 6-12 hafta içinde ameliyat olan hastalara göre daha uzun süreli ağrı ve fiziksel bozulma yaşayacaktır (Saal, 1996).

2.3.2 Cerrahi Yaklaşımlar

Lomber disk hernisi teşhisi konulan hastaların ortalama %90'ı için uygulanan konservatif tedaviden olumlu sonuç elde edilmekte olup, cerrahi müdahale sadece %2-4'ü için gerekli görülmektedir. Cerrahi uygulanma daha çok kauda ekina sendromu ve ilerleyici motor defisit varlığı zamanı kesin endikasyondur. Rölatif endikasyonlara başarı sağlanamayan en az 6 hafta uygulanan konservatif tedavi, tedaviye rağmen tekrar görülen siyatalji, spinal kanal darlığı ve tolere edilemeyen ağrı dahildir. Rölatif endikasyonlar zamanı hastanın mevcut durumu ve olası riskler değerlendirilerek bir karara varılır.

Cerrahi tekniklere laminektomi, hemilaminektomi, açık diskektomi ve mikrodiskektomi dahildir (Awad ve Moskovich, 2006).

2.4 FİZİYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON PRENSİPLERİ

Fizyoterapi genellikle disk hernisinin iyileşmesinde önemli bir rol oynar. Yöntemler sadece anlık ağrı kesici etkisi sağlamakla kalmaz, aynı zamanda vücudunuzu nasıl koşullandıracağınızı öğrenerek daha fazla yaralanmayı önlemenize de yardımcı olur. Çeşitli fizyoterapi teknikleri vardır. Derin doku masajı, sıcak ve soğuk terapi, elektrik stimülasyonu (örneğin TENS) ve hidroterapi gibi pasif tedavi yöntemleri kullanılır.

Fizyoterapi programı genellikle pasif tedavilerle başlayacaktır. Ancak vücut iyileştiğinde, vücudu güçlendiren ve daha fazla ağrıyı önleyen aktif tedavilere başlanacaktır. Fizyoterapi; esneklik, duruş, güç, core stabilite ve eklem hareketini ele almaya yardımcı olur. Optimal sonuçlara ulaşmak için bir egzersiz programı da reçete edilebilir. Bu sadece tekrarlayan ağrıyı azaltmakla kalmayacak aynı zamanda hastanın genel sağlığına da fayda sağlayacaktır. Fizyoterapistler, spesifik teşhise ve sağlık geçmişine dayalı bir program geliştirmek için çalışırlar (Saal, 1996).

2.4.1 Elektroterapi Uygulamaları

Elektroterapi, kaslarda oluşan gerginliği ve ağrıyı azaltmayı amaçlayan, tedavileri kapsayan bir terimdir. Elektroterapinin alt gruplarını alternatif akım, doğru akım ve bu akımların işlevsel uyumu sonucu oluşan; iyontoforez, pulse akımlar, elektriksel sinir ve kas stimülasyonu gibi tedavi yöntemleri oluşturmaktadır (Kroeling ve ark., 2009).

Elektrik akımının yönü, elektron akımı olduğundan eksi kutuptan artıya doğru olur. Bu zaman akımın yönü sabit kalır veya periyodik olarak değişir. Akımların iki türü vardır: Doğru ve alternatif akım (Çidem ve Koyuncu).

Doğru akım zamanı akım yönü sabit kalır. Doğru akıma galvanik, tek yönlü, tek kutuplu veya monofazik akım adları da verilir. Doğru akım yönü bir saniyeden daha fazla süre değişmeyen akım olarak kabul edilir. Daha çok periartiküler yapılarda oluşan inflamasyonun tedavisinde kullanılır. Bu yapılara tendon, akut radiküler ağrı ve ligamanlar örnektir (Kroeling ve ark., 2009).

Elektrik akımının yönünün düzenli olarak değiştiği akım alternatif akımdır. Alternatif akıma çift kutuplu, çift yönlü veya faradik akım adı da verilir. Bu zaman akım sıfır noktasından yükselerek en yüksek pozitif değere ulaşır daha sonra tekrar sıfır noktasına iner ve bu noktada en düşük negatif değere ulaşmış olur daha sonra yine sıfır noktasına geri döner. Periyot bu zamanda geçen süreye denir. Frekans ise bir saniyede olan periyot sayısına denir. Frekans birimi ise Hertz (Hz) dir. Faz, akımın sıfır noktasından en yüksek değere ulaştıktan

sonra tekrar sıfır noktasına geri döndüğü dönemlerdir. Bir periyotluk zaman içinde var olan iki zıt yönlü fazdan oluşan akım alternatif akımdır yani bifaziktir. Fazlar sinüs dalgası, kare ve üçgen şeklinde de olabilir (Özdinçler ve ark., 2014).

2.4.1.1 Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu (TENS)

Fizyoterapide kullanılan elektroterapi yöntemlerine, kapasitif ve rezistif elektrik akımı, interferansiyel akım ve transkutanöz elektiriksel sinir stimülasyonu dahildir. TENS nöral ağı tetikleyerek hiperaljeziyi azaltır ve inen inhibitör nöronları aktive eder (Sluka ve ark., 2013). TENS'in uygulanması, Kapı Kontrol Teorisine dayanmaktadır. Kapı Kontrol Teorisine göre ağrılı uyarılar ağrı şeklinde algılanmadan önce, bir kapı kontrol mekanizması ile düzenlenmektedir (Khadilkar ve ark., 2008). Sinir sistemi zayıf bir elektrik sinyali yardımıyla uyarılır. Bu masaj, akupunktur ve biofeedback ile birlikte refleksoloji türlerinden biri olarak kabul edilir. Buradaki yöntem, kısa akım darbeleri ile çeşitli frekanslarda biyolojik olarak aktif noktalar üzerine yönelik etki yaratmaktadır.

Elektrotlar (genellikle iki adet) ağrılı bölgeye sabitlendikten sonra zayıf elektriksel darbeler uygulanan alandaki sinir uçlarını uyarmaya başlar (Eyigör ve ark., 2008). Birçok hasta cihaz çalıştırıldığında ağrının azaldığını hissettiğini söyler. Buna nedeni tahrip olmuş sinir uçlarının, beyne ağrı uyarılarını inhibe eden ek sinyalleri göndermesidir. TENS, endorfin (periferik duyu sinirlerinden gelen ağrı uyarılarını engelleyen maddeler) üretimini uyarır. TENS'in tedavilerde analjezik etkisi klinik çalışmalarla da doğrulanmıştır ancak henüz elektriksel sinir stimülasyonunun etki mekanizması hakkında güvenilir veriler elde edilmemiştir.

Ağrı bölgesine steroid iyonları göndermek için de TENS cihazları kullanılır. TENS ile reseptörlerin ilaçlara karşı olan duyarlılığı artar bu da onların farmakolojik özelliklerini korumaya yardımcı olur. Buna tıpta elektroforez denir. Çeşitli ağrı türlerine karşı transkutanöz elektriksel sinir uyarıcıları çok etkilidir. Bursit (bursa iltihabı), fibromiyalji ve osteoartrit, lumbal ağrı, tendinit, boyun ağrısı dahil olmak üzere eklem ve kas ağrılarını tedavi etmek için kullanılır (Yaşar ve Tönük 2018).

2.4.1.2 İnterferansiyel Akım (İFA)

Bu iki (veya daha fazla) orta frekanslı sinüzoidal alternatif akımın, iki (veya daha fazla) elektrot çifti kullanılarak birbirleriyle etkileşime girebilecekleri (müdahale edebilecekleri) şekilde hastanın vücuduna uygulandığı bir elektroterapi yöntemidir. Kelime birbirinin üzerindeki akımlar, ışık ve elektromanyetik titreşimler anlamına gelir. 1951'de Avusturyalı fizikçi N. Nemeç tarafından önerilmiştir (Tekgöl, 2013).

Girişim akımı iki veya daha fazla başlangıç akımının üst üste binmesinin (süperpozisyonunun) sonucu olarak dokuların derinliklerinde meydana gelen akımdır. Girişim akımları girişim olgusuyla elde edilir. Tedavi için genellikle 3000-5000 Hz. aralığında frekanslara sahip alternatif sinüzoidal akımlar kullanılır. Ayrıca bunlardan birinin frekansı sabittir, ikincisinin frekansı ise ilkinden 200 Hz'den fazla olmayacak şekilde otomatik olarak değişir. Bu iki akım birbirini geçtiğinde ortaya düşük frekanslı bir akım (Nemeç akımı) çıkar (Kabasakal, 1999).

Başlangıç akımları (3000-5000 Hz) gövde yüzeyine getirilir. Akım, yüzey dokularını önemli bir şekilde uyarır ve hoş olmayan duyumlara neden olmadan epidermisin direncinin kolayca üstesinden gelirler ve dokulara nüfuz ederler.

Dokuların içinde oluşan akımların genliği periyodik olarak artar, azalır ve atımlar meydana gelir. Düşük frekans (1'den 120-200 Hz'e kadar) vücut dokuları üzerinde heyecan verici bir etkiye sahip olarak kan dolaşımını, metabolizmayı iyileştirmeye ve ağrıyı azaltmaya yardımcı olmada etkili olabilir.

Bu tür ilk frekanslarda, akımın ciltten geçişi esasen kapasitif iletim nedeniyle gerçekleştirilir. Cildin bu akımlara karşı direnci küçüktür ve cilt reseptörlerinde pratikte gözle görülür bir tahriş olmaz. Aynı zamanda yanma veya karıncalanma gibi hoş olmayan hisler olmadan bu tür akımların etkisi kullanılabilir. Bu koşullar altında cilt, galvanik veya diadinamik akımlarda olduğu gibi derinde bulunan organlar ve dokular üzerindeki etkisine engel değildir. Bu akımların kesiştiği dokuların derinliklerinde girişim meydana gelir. Her iki akımın etkileşiminden, salınımların yönlerinin çakıştığı zamanlarda eklenirler ve bu işlemlerden kaynaklanan salınımların genliği artmış olur (Kabasakal, 1999).

2.4.1.3 Kapasitif ve Rezistif Elektrik Akımının Fizyoterapötik Klinik Uygulaması

Kapasitif ve rezistif diatermik akım uygulaması zamanı kapasitif ve rezistif mod olarak farklı iki elektrik yükü aktarılır. Bu enerji transferi modu; oksijenasyon, vazodilatasyon, iç sıcaklıkta ve mikrodolaşımda artışa olanak sağlar. Genellikle elektrik aktarımı paslanmaz çelikten yapılmış farklı elektrotlar yardımıyla dağıtılır (Altunhan, 2021). Kapasitif modda enerji iletimi empedansı düşük dokularda yani yüzeysel dokularda ısı oluşturan yalıtkan seramik tabakayla sağlanır. Rezistif modda ise enerji vücutdan doğrudan etkisiz elektroda geçer ve dirençli yani daha derindeki dokularda ısı oluşturur ve bu modda yalıtkan seramik tabaka bulunmaz (López-de-Celis ve ark., 2020). Bundan önce yapılan çalışmalarda kas, kemik, tendon ve bağ lezyonlarının tedavisinde kapasitif ve rezistif diatermik akım tedavisi kullanılmıştır. Kapasitif ve rezistif diatermik akım tedavisinin kan akışına etki edip, dolaşımı artırma özelliği genellikle doku iyileşmesini ve bağ dokusu elastikiyetini artırmanın, eklem ve kas ağrısını hafifletmenin birincil yöntemi olarak kabul edilir. Bu etkileri nedeniyle Kapasitif ve rezistif diatermik akım tedavisi eklem kapsülünün patolojileri, nevralji ve ödem gibi bozuklukları, kas spazmı ve kontraktürünün tedavisinde kullanılır (Altunhan, 2021).

2.4.2 Egzersiz Programları

Disk hernileri genellikle lumbal bölgede görülür. Lumbal hernilerin %90 civarı akut olarak başlar. İyileşmesi genellikle 12 hafta boyunca sürer. Kronik ve subakut radikülopatilerin tedavisinde multidisipliner yaklaşım, hastaların eğitimi, davranışsal tedaviler, medikal tedavi, olmakla birlikte aerobik egzersizler lumbal stabilizasyon egzersizleri önerilmektedir. Bel ağrıları için uygulanan tedavi hastadaki semptomlara ve bulgulara göre planlanmalıdır. Akut bel ağrıları zamanında hastalara aktif günlük yaşam önerilmelidir. Subakut ve kronik bel ağrılarında tedavi planına göre egzersizler seçilmelidir. Tedaviye rağmen bel ağrısı kalırsa, duruma uygun olarak daha yoğun bir rehabilitasyon yaklaşımları uygulanmalıdır (Gündüz, 2014).

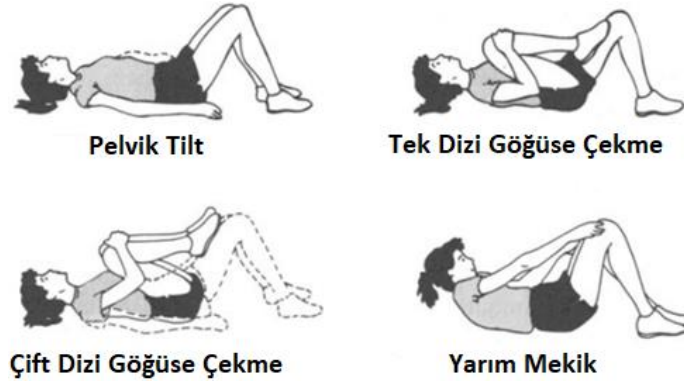
Bütün lumbal problemlerden sonra hareket ve gücü geri kazanmak önemlidir. Bu doku iyileşmesini destekler ve tekrar hareket etmeye yardımcı olur. Normal egzersiz seviyelerine hemen geri dönülemeyebilir ve iyileşmenin başlaması yavaş olabilir. Bununla birlikte bir lumbal probleminden sonra kısa ve uzun vadeli iyi sonuçlar almanın en iyi yolu, normal aktivitelere kademeli olarak dönmektir.

2.4.2.1 Fleksiyon Egzersizleri

Sırt egzersizlerinden Williams fleksiyonu veya Williams sırt egzersizleri, bel ağrılı kişiler için önerilen egzersizlerdir. Bu egzersizler lumbal fleksiyonu iyileştirmeye, karın ve gluteal kasları güçlendirmek için bel ağrılı kişilere önerilir. Bu egzersizlerin amacı bel ağrısını artıran lumbal ekstansiyon hareketinden nasıl kaçınılacağını öğretmek, işlevi geri kazandırmak ve ağrıyı azaltmaktır. Williams egzersizleri ameliyat istemeyen hastalar için ortaya çıkmıştır. Williams'ın sırt egzersizleri son yirmi yılda resmi teşhis gerek duymadan, birçok bel ağrısı türü için farklı uygulama alanları görmüştür (Dydyk ve Sapra, 2023).

Williams'ın antrenman protokolü (Fatemi ve ark., 2015):

1. Pelvik tilt: Sırtüstü yatıp, dizler bükülür, ayak tabanları yerle temastadır. Bacakları yere bastırmadan bel çukuru düzleştirilir. Bu pozisyonda 10 saniye beklenir.
2. Tek diz göğüse: Sırtüstü yatıp, dizler bükerek ayaklar yerle temas ettirilir. Sağ diz yavaşça omuza doğru çekilir. Bu pozisyonda 10 saniye beklenir. Diz indirildikten sonra diğer dizle hareket tekrarlanır.
3. Çift diz göğüse: Önceki egzersizdeki pozisyonda harekete başlanır. Sol diz göğüse çekilerek 10 saniye bekletilir. Daha sonra sağ diz de göğse çekilip, her iki diz 10 saniye bekletilir. Sonra bacaklar tek tek yavaşça indirilir.
4. Yarım mekik: Pelvik tilt ile harekete başlanır ve bu pozisyon korunarak yavaşça omuzlar ve baş yerden kaldırılır Bir süre beklenir. Daha sonra yavaşça önceki pozisyona dönülür.
5. Hamstring germe: Uzun oturma pozisyonunda dizler tam ekstansiyonda harekete başlanır. Daha sonra yavaşça gövde bacaklara doğru indirilir, kollar öne doğru uzatılır.
6. Kalça Fleksör Germe: Etkilenen bacağın üzerine diz çökülür ve sağlam bacak ayak tabanı yerle temasta kalınır. Sırtı düz tutularak, üst uylukta bir gerginlik hissedene kadar kalça yavaşça ileri doğru itilir.
7. Squat: Harekete her iki ayağınız paralel olacak şekilde omuz genişliği kadar açarak başlayın. Mümkün olduğunca gövdenin dik, ayakların yerde kalmasını sağlayın. Daha sonra dizlerinizi bükerek vücudunuzu yavaşça indirerek hareketi bitirin.

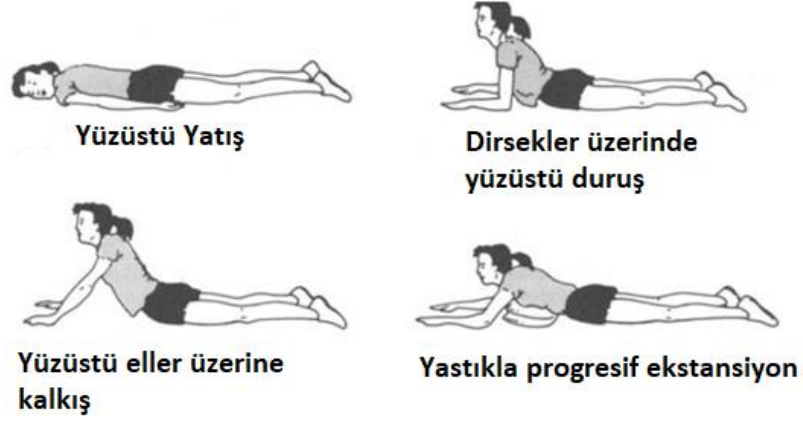


Şekil 2.5. Williams egzersiz örnekleri (Harvey ve Tanner 1991).

2.4.2.2 Ekstansiyon Egzersizleri

Yeni Zelanda'da fizyoterapist Robin McKenzie tarafından, McKenzie metodu 1960'larda geliştirildi. Uygulama zamanı omurgayı ekstansiyona getirmenin bazı hastalarda ağrıyı önemli ölçüde azaltabileceğini ve normal günlük aktivitelerine dönebilecekleri sonucuna varıldı. McKenzie yaklaşımıyla, omurgayı ekstansiyona getirmek için kullanılan fizyoterapi ve egzersiz, hastanın ağrısını ekstremitelerden (bacak veya kol) arkaya doğru hareket ettirerek bir yerde "merkezileşmesine" yardımcı olabilir. Lumbalde oluşan ağrıyı genellikle bacak ağrısı veya kol ağrısından daha iyi tolere etmek mümkündür. Bu yaklaşımın teorisi, ağrının merkezleştirilmesinin semptomlardan ziyade ağrının kaynağının tedavi edilmesine odaklanmasıdır (Dülger ve ark., 2018).

Oluşan Sırt ağrıları için kullanışlı bir program haline gelen McKenzie yöntemi geniş kabul görerek, bireyin duruşunun da düzeltilmesi için sıklıkla önerilen yöntemler arasında bulunmaktadır. McKenzie yöntemine göre eğer normal fonksiyon yeniden geri gelmezse o zaman doku iyileşmesi gerçekleşmez ve var olan problem devam eder (Mann ve ark., 2023).



Şekil 2.6. McKenzie Egzersiz Örnekleri (Harvey ve Tanner 1991).

McKenzie Metodu'nun temel bir ilkesi, kendi kendini iyileştirmenin ve kendi kendine tedavinin, hastanın ağrısının giderilmesi ve rehabilitasyonu için önemli olduğudur. Tedavide ısı, soğuk, ultrason, ilaç, iğne gibi pasif yöntemler kullanılmaz. McKenzie Metodu'nun uzun vadeli hedefi, boyun ve/veya lumbal ağrısı olan hastalara egzersiz ve diğer stratejileri kullanarak yaşamları boyunca kendi ağrılarını nasıl yöneteceklerini öğretmektir. Ağrıyı hızla azaltır. McKenzie Metodu, ağrının "merkezileştiği" hastalara yardımcı olmak için tasarlanmıştır. Lumbal spinal stenoz veya faset eklem osteoartriti gibi şikayetleri olan bazı hastalarda omurgaya ekstansiyon hareketleri vermek ağrılarını daha da artırabilir (Radulović, ve ark., 2017).

2.4.2.3 Core Stabilizasyon Egzersizleri

Bel ağrısının tedavisinde kullanılan etkili ve daha iyi sonuç veren yollardan biri de yapılan core stabilizasyon egzersizleridir. Alt omurga ve Pelvisin çevresinde olan kasları güçlendirerek var olan ağrının yoğunluğunu azaltmak ve eş zamanlı olarak oluşabilecek yaralanma riskini azaltmaya, stabilitesini, dayanıklılığı ve dengesini artırmaya yardımcı olmak, uygulanan core stabilizasyon egzersizlerinin başlıca hedeflerindedir. Devamlı olarak bu egzersizlerin uygulanması, vücuttaki kaslar arasındaki koordinasyonu geliştirmeye de yardımcı olabilir. Tedavi zamanı tercih edilen core stabilizasyon egzersizlerinin birey için sağladığı tüm bu avantajlar; hareketliliğinizi, güveninizi ve yaşam kalitenizi ciddi ölçüde artırmaya yardımcı olabilir.

Core(çekirdek), vücudun tam merkezinde yer alan çok derin bir kas tabakasından oluşur. Onun görevi kalçayı, omurgayı ve mideyi desteklemektir. Bu durma ek olarak core stabilizasyon kaslarımız duruşunuzu uzun ve güçlü tutmanıza yardımcı olarak bükülmemizi,

eğilmemizi, zıplamamızı, koşmamızı ve özgürce hareket etmemizi sağlar. Aşağıdakiler Core (çekirdek) oluşturan ana kaslardan bazılarıdır (Dölger ve ark., 2018):

- **Rectus abdominis:** Vücutun abdominal bölgesinin ön tarafında yerleşen altılı kaslardır.
- **Transversus abdominis:** (Abdominal kaslar) "Emniyet kemeri" olarak da adlandırılmaktadır.
- **İç ve dış oblikler:** Vücutunuzun yan taraflarına yerleşerek yana dönmenize yardımcı olur.
- **Multifidus:** Vücutumuzun lumbal bölgesine yerleşen derin kaslardır.
- **Erector spina:** Vücutumuzda omurga boyunca uzanan kaslardır.
- **Diyafram:** Nefes almaya yardımcı olan, göğüs kafesinin altında yerleşen kastır.
- **Pelvik taban kasları:** Hamilelik zamanı ve doğum anında çok büyük rol oynayan kaslardır. Bu kaslar kontinansın da kontrollü şekilde olmasına yardımcı olan kaslardır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmanın etik kurul onayı, Azerbaycan Bilimsel Araştırma Tıbbi Rehabilitasyon Enstitüsü Tıbbi Araştırma Etik Komisyonu tarafından 12.01.2023 tarihinde verilmiştir (Ek 3). Çalışma Helsinki Deklerasyonu`na uygun olarak yürütüldü. Çalışmaya katılan tüm bireylerden çalışma öncesinde çalışmanın ayrıntıları anlatıldı ve gerekli bilgilendirme yapılarak tüm bireylerden imzalı gönüllü onamları alındı (Ek 5).

3.1 ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Araştırmaya Azerbaycan`ın Bakü ilinde bulunan özel bir hastanenin Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kliniğine başvuran, önceden MR görüntülemesi yapılmış, 6 aydan uzun süreli bel ağrısı mevcut olan ancak nörolojik defisiti olmayan 30 hasta (n=30) alındı. 30 Hasta randomize olarak 15' er kişilik 2 gruba ayrıldı. Tüm katılımcıların aynı fizyoterapist tarafından, tedavi öncesi ve tedavinin bitiminde fonksiyonel durumları Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi ile ağrı seviyeleri Visual Analog Skalası (VAS) ile eklem hareket açıklıkları gonyometre ile değerlendirildi.

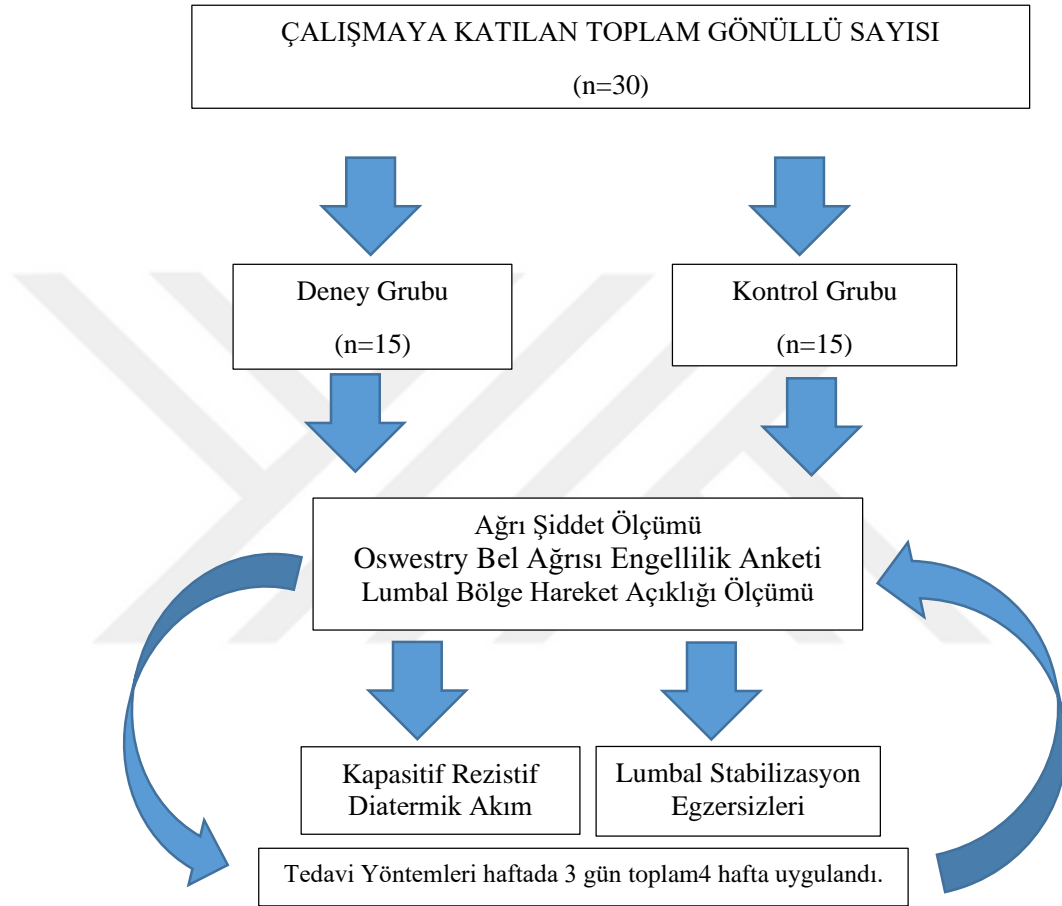
Araştırmaya dahil edilme kriterleri:

- -20-60 yaş arasında olmak,
- -6 aydan uzun süredir bel ağrısının olması,
- -Protrüze disk hernisi tanısı almış olmak.

Araştırmaya dâhil edilmeme kriterleri:

- -Hastaların motor, duyuşal, refleks muayeneleri dahil nörolojik defisiti olması
- -Egzersiz yapmaya engel olacak kardiyovasküler hastalık öyküsünün olması
- -Gebelik
- -Ciddi osteoporoz veya osteomalazinin olması
- -Kontrolsüz diyabet,
- -Herhangi enfeksiyöz hastalık, romatolojik hastalık, malignite öyküsünün olması
- -Yüksek frekanslı diatermi tedavisi almaya engel olacak bir durumunun bulunması
- -Spondilolistezis, geçirilmiş lumbal disk herni cerrahisi öyküsünün olması

Deney grubuna (n=15) Mckenzie lumbal stabilizasyon egzersizleri ve 20 dk yüksek frekanslı diatermik akım, haftada 3 gün olmak üzere 4 hafta boyunca toplam 12 seans olacak şekilde uygulandı. Kontrol grubuna (n=15) Mckenzie lumbal stabilizasyon egzersizleri, haftada 3 gün olmak üzere 4 hafta boyunca toplam 12 seans uygulandı. Çalışmanın akış diyagramı şekil 3.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Akış Diyagramı

3.2 DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

3.2.1 Lumbal Bölge Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü

Tarihsel olarak, hareket açıklığının incelenmesi için görsel yaklaşım prosedürleri önerilmiştir. 1965 yılında Amerikan Ortopedik Cerrahlar Akademisi, görsel tahminin gonyometrik ölçüm kadar veya ondan daha iyi olduğunu öne sürmüştür. Lumbal omurga üzerindeki fleksiyon ve ekstansiyon ölçümleri, tüm gönüllülerin her hareketi iki kez gerçekleştireceği şekilde basit bir gonyometre kullanılarak iki araştırmacı tarafından ardışık olarak elde edildi (Şekil 3.4.).



Şekil 3.4. Lumbal Bölge Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi

3.2.2 Ağrı Şiddeti Ölçümü

Hastaların ağrı şiddeti VAS ile değerlendirilmiştir. Vizüel Analog Skala (VAS), genellikle 10 santimetrelilik yatay bir çizgi olarak sunulan, ağrı olmamasını ve aşırı ağrıyı yansıtan 2 sözlü genellikle "ağrı yok" ve "en kötü ağrı" tanımlayıcı tarafından sabitlenen sürekli bir skaladır. Bu çalışmada aşırı ağrıyı tanımlayıcı "en kötü ağrı" kullanılmıştır. VAS ile katılımcılardan ağrı yoğunluğunu temsil eden çizgi üzerinde bir işaretleme yapmaları istenir. "Ağrı yok" ucundan santimetre cinsinden (yani, 0.0 ila 10.0) mesafe, yanıtlayanın ağrı yoğunluğu puanını temsil eder (Gatchel ve ark., 1986).

3.2.3 Fonksiyonel Durum Değerlendirilmesi

Hastaların fonksiyonel durumları Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi ile değerlendirilmiştir. Oswestry bel ağrısı engellilik anketi bel ağrısı olan hastaların engellilik düzeyini ve yaşam kalitesini belirlemede altın standart olarak kabul edilmiştir (Davidson ve Keating, 2002). Fonksiyonelliğin farklı yönlerine odaklanan bu anket 10 maddeden oluşmaktadır; kişisel bakım, ağrı yoğunluğu, yürüme, yük kaldırma, cinsel hayat, oturma, uyku, ayakta durma, sosyal hayat ve seyahat. Her madde 0'dan 5'e kadar puanlanır ve daha yüksek değerler daha fazla engelliliği gösterir. Toplam puana ulaşmak için katılımcıların cevaplarının yanındaki puanlar toplanır. Toplam puan 2 ile çarpılır ve yüzde olarak ifade edilir. %0-20 arası bir puan başlangıç seviyesini veya minimum engelliliği, %21-40 arası orta

düzeyde engelliliği, %41-60'ı ciddi engelliliği, %61-80 arası tamamen kısıtlanmış günlük yaşamı ve %81-100 arası yatağa bağımlılığı gösterir (Yakut ve ark., 2004).

3.3 TEDAVİ YÖNTEMİ

McKenzie metodu 1960'larda geliştirildi. Uygulama zamanı omurgayı ekstansiyona getirmenin bazı hastalarda ağrıyı önemli ölçüde azaltabileceğini ve normal günlük aktivitelerine dönebilecekleri sonucuna varıldı. McKenzie yaklaşımıyla, omurgayı ekstansiyona getirmek için kullanılan fizyoterapi ve egzersiz, hastanın ağrısını ekstremitelerden (bacak veya kol) arkaya doğru hareket ettirerek bir yerde "merkezileşmesine" yardımcı olabilir (Şekil 3.2.). Lumbalde oluşan ağrıyı genellikle bacak ağrısı veya kol ağrısından daha iyi tolere etmek mümkündür. Bu yaklaşımın teorisi, ağrının merkezileştirilmesinin semptomlardan ziyade ağrının kaynağının tedavi edilmesine odaklanmasıdır (Dülger ve ark., 2018).





Şekil 3.2. McKenzie Egzersizleri

Kapasitif rezistif diatermik akım tedavisi, dokularda derin ısı oluşturarak kan dolaşımını ve doku hemoglobinin salınımını artıran yüksek frekanslı elektromanyetik akımlar 0.3-1.2MHz kullanır. İki farklı elektrot türü kullanarak iki "dirençli" ve "kapasitif" yöntemi vardır. Kapasitif yöntem, düşük dirençli kaslara ve sinirlere sahip yüzeysel dokulara etki etmek için kullanılırken, kemik gibi yüksek dirençli derin dokular için dirençli yöntem kullanılmaktadır (Tashiro ve ark., 2017). Araştırmamızda kullandığımız kapasitif ve rezistif diatermik akım cihazı, Novin firmasının ürettiği tecar terapi cihazıdır (Şekil 3.3.).





Şekil 3.3. TECAR Cihazı Uygulaması

3.4 İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Veri analizi için SPSS v.26 (SPSS Inc., ABD) programı kullanıldı. χ^2 -testi ile niteliksel değişkenlerin analizi yorumlandı. Normal dağılım göstermeyen veya ordinal verilerde grup içi karşılaştırmalarda Wilcoxon testi, gruplar arası karşılaştırmalarda Mann Whitney U testi kullanıldı. Normal dağılım gösteren sayısal verilerde grup içi karşılaştırmalarda, Paired Sample T-test, gruplar arası karşılaştırmalarda Independent Samples T-test kullanıldı. Tüm analizler için istatistiksel olarak anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

Deney ve kontrol grubundaki hastaların klinik ve demografik özelliklerinin karşılaştırılması Tablo 4.1’de verildi. Gruplar arasında eğitim durumu dışında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 4.1 : Deney ve kontrol gruplarının demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması.

	Deney Grubu (n=15)	Kontrol Grubu (n=15)	p değeri
Yaş (yıl)	46,13±8,87	40,80±9,94	0,520
Cinsiyet			
Kadın	10 (%66,7)	8 (%53,3)	0,456
Erkek	5 (%33,3)	7 (%46,7)	
Vücut Kompozisyonu			
Boy (cm)	169,07±9,20	168,20±7,55	0,870
Kilo (kg)	71±9,80	70,32±11	0,744
VKİ (kg/m ²)	24,86±3	24,91±3,95	0,870
Eğitim Durumu			
İlköğretim	0	6 (%40)	0,022
Lise	11 (%73,3)	4 (%26,7)	
Lisans	3 (%20)	3 (%20)	
Lisansüstü	1 (%6,7)	2 (%13,3)	
Disk Herniasyonu Tipi			
Bulging	3 (%20)	8 (%53,3)	0,058
Protüzyon	12 (%80)	7 (%46,7)	
Ekstrüzyon	0	0	
Sekestrasyon	0	0	

Sonuçlar $x \pm sd$ ya da n (%) şeklinde verildi.

cm: santimetre; kg: kilogram; VKİ: Vücut kitle indeksi.

Deney ve kontrol grubundaki hastaların başlangıç eklem hareket açıklığı ölçümlerinin karşılaştırılması Tablo 4.2’de verildi. Gruplar arasında gövde ekstansiyonu ve gövde sağ lateral fleksiyon eklem hareket açıklığı ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmazken ($p>0,05$), gövde fleksiyonu ve gövde sol lateral fleksiyon eklem hareket açıklığı ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı ($p<0,05$).

Tablo 4.2 : Deney ve kontrol gruplarının başlangıç eklem hareket açıklığı ölçümlerinin karşılaştırılması.

	Deney grubu (n=15)	Kontrol grubu (n=15)	p değeri
Eklem Hareket Açıklığı			
Gövde Fleksiyonu (°)	65,63±16,15	80,08±10,81	0,002
Gövde Ekstansiyonu (°)	26,69±5,86	28,39±4,75	0,345
Gövde Sağ Lateral Fleksiyonu (°)	19,76±1,72	19,76±1,72	0,074
Gövde Sol Lateral Fleksiyonu (°)	19,68±1,83	19,68±1,83	0,008

Sonuçlar $x \pm sd$ şeklinde verildi.

°:derece.

Deney ve kontrol grubundaki hastaların başlangıç ağrı şiddetlerinin karşılaştırılması Tablo 4.3'te verildi. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 4.3 : Deney ve kontrol gruplarının başlangıç ağrı şiddetlerinin karşılaştırılması.

	Deney Grubu (n=15)	Kontrol Grubu (n=15)	p değeri
Ağrı Şiddeti (VAS)	7,66±1,29	7,13±1,68	0,305

Sonuçlar $x \pm sd$ şeklinde verildi.

VAS:Vizuel Analog Skalası.

Deney ve kontrol grubundaki hastaların başlangıç Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Skalası'nın alt parametrelerinin ve toplam skorlarının karşılaştırılması Tablo 4.4'te verildi. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 4.4 : Deney ve kontrol gruplarının başlangıç Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Skalası'nın alt parametrelerinin ve toplam skorlarının karşılaştırılması.

	Deney Grubu (n=15)	Kontrol Grubu (n=15)	p değeri
Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Skalası			
Ağrı	3,80±0,77	3,66±0,97	0,683
Kişisel Bakım	2,20±1,08	2,33±1,39	0,713
Yük Kaldırma	4±0,92	3,80±1,20	0,775
Yürüme	3,46±0,83	3,60±1,18	0,345
Oturma	3,13±0,83	3,20±1,08	0,486
Ayakta Durma	3,73±1,09	3,73±1,22	0,967
Uyku	2,93±1,22	3,26±1,16	0,512
Cinsel Hayat	0,75±0,95	1,12±0,83	0,570
Sosyal Hayat	2,20±1,01	2,40±1,40	0,595
Seyahat	2,40±1,18	2,66±1,04	0,436
Toplam Skor (%)	60,77±11,55	61,77±17,21	0,744

Sonuçlar $x \pm sd$ şeklinde verildi

Deney ve kontrol grubundaki hastaların Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Skalası'ndaki skorlarına göre etkilenme seviyelerinin karşılaştırılması Tablo 4.5'te verildi. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 4.5 : Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Skalası'ndaki skorlarına göre etkilenme seviyelerinin karşılaştırılması.

	Deney Grubu (n=15)	Kontrol Grubu (n=15)	p değeri
Etkilenme seviyesi			
Minimum Engellilik	0	0	
Orta Düzeyde Engellilik	0	2 (%13,33)	0,314
Ciddi Engellilik	5 (%33,33)	3 (%20)	
Sakatlık	10 (%66,66)	9 (%60)	
Yatağa Bağımlılık	0	1 (%6,7)	

Sonuçlar n (%) şeklinde verildi.

Deney grubundaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası eklem hareket açıklığı ölçümlerinin karşılaştırılması Tablo 4.6'da verildi. Deney grubundaki hastaların tedavi sonrası eklem hareket açıklığı ölçümlerinde tedavi öncesi ölçümlere kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ($p<0,05$).

Tablo 4.6 : Deney grubunun tedavi öncesi ve sonrası eklem hareket açıklığı ölçümlerinin karşılaştırılması.

	Deney Grubu (n=15)		p değeri
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	
Eklem Hareket Açıklığı			
Gövde Fleksiyonu (°)	65,63±16,15	85,77±6,87	0,001
Gövde Ekstansiyonu (°)	26,69±5,86	32,98±3,19	0,001
Gövde Sağ Lateral Fleksiyonu (°)	19,76±1,72	23,58±1,89	0,001
Gövde Sol Lateral Fleksiyonu (°)	19,68±1,83	23,42±1,57	0,001

Sonuçlar $x \pm sd$ şeklinde verildi.

°:derece.

Kontrol grubundaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası eklem hareket açıklığı ölçümlerinin karşılaştırılması Tablo 4.7'de verildi. Kontrol grubundaki hastaların tedavi sonrası eklem hareket açıklığı ölçümlerinde tedavi öncesi ölçümlere kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ($p<0,05$).

Tablo 4.7 : Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası eklem hareket açıklığı ölçümlerinin karşılaştırılması.

Kontrol Grubu (n=15)			
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p değeri
Eklem Hareket Açıklığı			
Gövde Fleksiyonu (°)	80,08±10,81	89,28±4,08	0,001
Gövde Ekstansiyonu (°)	28,39±4,75	34,10±2,79	0,001
Gövde Sağ Lateral Fleksiyonu (°)	19,76±1,72	25,31±1,30	0,001
Gövde Sol Lateral Fleksiyonu (°)	19,68±1,83	24,94±0,95	0,001

Sonuçlar $x \pm sd$ şeklinde verildi.
°:derece.

Deney grubundaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası ağrı şiddetlerinin karşılaştırılması Tablo 4.8’de verildi. Deney grubundaki hastaların tedavi sonrası ağrı şiddetlerinde tedavi öncesi skora göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ($p<0,05$).

Tablo 4.8 : Deney grubunun tedavi öncesi ve sonrası ağrı şiddetlerinin karşılaştırılması.

Deney Grubu (n=15)			
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p değeri
Ağrı Şiddeti (VAS)	7,66±1,29	1,66±1,17	0,001

Sonuçlar $x \pm sd$ şeklinde verildi.
VAS:Vizuel Analog Skalası.

Kontrol grubundaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası ağrı şiddetlerinin karşılaştırılması Tablo 4.9’da verildi. Deney grubundaki hastaların tedavi sonrası ağrı şiddetlerinde tedavi öncesi skora göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ($p<0,05$).

Tablo 4.9 : Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası ağrı şiddetlerinin karşılaştırılması.

Kontrol Grubu (n=15)			
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p değeri
Ağrı Şiddeti (VAS)	7,13±1,68	2±1,36	0,001

Sonuçlar $x \pm sd$ şeklinde verildi.
VAS:Vizuel Analog Skalası.

Deney grubundaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Skalası’nın alt parametrelerinin ve toplam skorlarının karşılaştırılması Tablo 4.10’da verildi. Deney grubundaki hastaların tedavi sonrası Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Skalası’nın alt parametrelerinde ve toplam skorlarında tedavi öncesi değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ($p<0,05$).

Tablo 4.10 : Deney grubunun tedavi öncesi ve sonrası Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Skalası'nın alt parametrelerinin ve toplam skorlarının karşılaştırılması.

	Deney Grubu (n=15)		
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p değeri
Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Skalası			
Ağrı	3,80±0,77	1,26±0,79	0,001
Kişisel Bakım	2,20±1,08	0,86±0,74	0,001
Yük Kaldırma	4±0,92	2,46±0,83	0,001
Yürüme	3,46±0,83	2,40±1,12	0,001
Oturma	3,13±0,83	1,40±0,73	0,001
Ayakta Durma	3,73±1,09	2,46±0,91	0,002
Uyku	2,93±1,22	1,60±1,35	0,010
Cinsel Hayat	0,75±0,95	0,15±0,50	0,048
Sosyal Hayat	2,20±1,01	1,20±0,94	0,002
Seyahat	2,40±1,18	1,42±1,08	0,049
Toplam Skor (%)	60,77±11,55	32,81±11,96	0,001

Sonuçlar $x \pm sd$ şeklinde verildi.

Kontrol grubundaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Skalası'nın alt parametrelerinin ve toplam skorlarının karşılaştırılması Tablo 4.11'de verildi. Kontrol grubundaki hastaların tedavi sonrası Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Skalası'nın alt parametrelerinde ve toplam skorlarında tedavi öncesi değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ($p < 0,05$).

Tablo 4.11 : Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Skalası'nın alt parametrelerinin ve toplam skorlarının karşılaştırılması.

	Kontrol Grubu (n=15)		
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p değeri
Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Skalası			
Ağrı	3,66±0,97	1,20±0,94	0,001
Kişisel Bakım	2,33±1,39	1,53±1,18	0,006
Yük Kaldırma	3,80±1,20	2,06±0,88	0,001
Yürüme	3,60±1,18	1,60±1,35	0,001
Oturma	3,20±1,08	1,26±0,96	0,001
Ayakta Durma	3,73±1,22	2,53±1,06	0,007
Uyku	3,26±1,16	1,93±1,16	0,006
Cinsel Hayat	1,12±0,83	0,37±0,51	0,034
Sosyal Hayat	2,40±1,40	1,46±1,06	0,002
Seyahat	2,66±1,04	1,40±1,24	0,002
Toplam Skor (%)	61,77±17,21	32,22±12,	0,001

Sonuçlar $x \pm sd$ şeklinde verildi.

Deney ve kontrol gruplarının tedavi sonrası eklem hareket açıklığı ölçümlerinin fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.12’de verildi. Deney grubunda kontrol grubuna kıyasla tedavi sonrası sadece gövde fleksiyonu eklem hareket ölçümündeki fark istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksekti ($p<0,05$). Gövde ekstansiyonu, gövde sağ ve sol lateral fleksiyonu eklem hareket açıklığı ölçümlerinin fark değerlerinde ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 4.12 : Deney ve kontrol gruplarının tedavi sonrası eklem hareket açıklığı ölçümlerinin fark değerlerinin karşılaştırılması.

	Deney Grubu (n=15)	Kontrol Grubu (n=15)	p değeri
Eklem Hareket Açıklığı			
Δ Gövde Fleksiyonu ($^{\circ}$)	20,14 \pm 14,20	9,19 \pm 9,34	0,021
Δ Gövde Ekstansiyonu ($^{\circ}$)	6,28 \pm 3,51	5,71 \pm 3,51	0,539
Δ Gövde Sağ Lateral Fleksiyonu ($^{\circ}$)	3,82 \pm 1,36	4,20 \pm 2,33	0,935
Δ Gövde Sol Lateral Fleksiyonu ($^{\circ}$)	3,74 \pm 1,74	3,32 \pm 1,76	0,624

Sonuçlar $x \pm sd$ şeklinde verildi.
 $^{\circ}$:derece.

Deney ve kontrol gruplarının tedavi sonrası ağrı şiddetlerinin fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.13’te verildi. Tedavi sonrası ağrı şiddetlerinin fark değerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 4.13 : Deney ve kontrol gruplarının tedavi sonrası ağrı şiddetlerinin fark değerlerinin karşılaştırılması.

	Deney Grubu (n=15)	Kontrol Grubu (n=15)	p değeri
Δ Ağrı Şiddeti (VAS)	-6 \pm 1,46	-5,13 \pm 1,35	0,137

Sonuçlar $x \pm sd$ şeklinde verildi.
VAS:Vizuel Analog Skalası.

Deney ve kontrol gruplarının tedavi sonrası Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Skalası’nın alt parametrelerinin ve toplam skorlarının fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.14’te verildi. Tedavi sonrası Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Skalası’nın yürüme dışındaki alt parametrelerinin tümünde ve toplam skorlarının fark değerlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$). Kontrol grubunda deney grubuna kıyasla Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Skalası’nın yürüme alt parametresindeki fark istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksekti ($p<0,05$).

Tablo 4.14 : Deney ve kontrol gruplarının tedavi sonrası Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Skalası'nın alt parametrelerinin ve toplam skorlarının fark değerlerinin karşılaştırılması.

	Deney Grubu (n=15)	Kontrol Grubu (n=15)	p değeri
Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Skalası			
Δ Ağrı	-2,53 \pm 0,74	-2,46 \pm 0,74	0,806
Δ Kişisel Bakım	-1,33 \pm 0,97	-0,80 \pm 0,77	0,174
Δ Yük Kaldırma	-1,53 \pm 0,74	-1,73 \pm 1,03	0,744
Δ Yürüme	-1,06 \pm 0,59	-2 \pm 1,19	0,023
Δ Oturma	-1,73 \pm 0,70	-1,93 \pm 0,96	0,683
Δ Ayakta Durma	-1,26 \pm 0,88	-1,20 \pm 1,32	0,775
Δ Uyku	-1,33 \pm 1,44	-1,33 \pm 1,23	1
Δ Cinsel Hayat	-0,50 \pm 0,57	-0,75 \pm 0,70	0,683
Δ Sosyal Hayat	-1 \pm 0,75	-0,93 \pm 0,70	0,838
Δ Seyahat	-1 \pm 1,66	-1,26 \pm 1,03	0,715
ΔToplam Skor (%)	-27,95\pm9,56	-29,55\pm7,90	0,567

Sonuçlar $x \pm sd$ şeklinde verildi.

5. TARTIŞMA

5.1 TARTIŞMA

Çalışmamızda LDH olan hastalarda lumbal stabilizasyon egzersizleri, kapasitif ve rezistif diatermik akım tedavisinin fonksiyonel durumu (Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Skalası), ağrı şiddeti (VAS), lumbal bölge eklem hareket açıklığı (fleksiyon, sağ lateral fleksiyon, sol lateral fleksiyon ve ekstansiyon) üzerine etkilerinin araştırılması amaçlandırılmıştır. Haftada 3 gün olmak üzere 4 hafta boyunca toplam 12 seans olacak şekilde yapılan uygulamalarda grup içi tedavi öncesi ve sonrası yapılan karşılaştırmalarda deney grubunda fonksiyonel durum, ağrı şiddeti, lumbal bölge eklem hareket açıklığında olumlu sonuçlar saptanırken, kontrol grubunda da fonksiyonel durum, ağrı şiddeti, lumbal bölge eklem hareket açıklığı ölçümlerinde olumlu sonuçlar bildirilmiştir. Her iki grubun tedavi sonrası değişikliklerin pozitif yönde birbirlerine yakın sonuçlar olduğu görülmüştür.

Literatür araştırmalarımızda disk hernili hastalara uygulanan kapasitif ve rezistif diatermik akım tedavisinin etkinliğini gösteren birçok çalışmalar bulunmaktadır. Yapılan bir çalışmada kapasitif ve rezistif diatermik akım tedavisinin ağrı kontrolü üzerinde olumlu etkileri olduğu ortaya konmuştur (Szabo ve ark., 2022). Diğer bir çalışmada kronik bel ağrısı olan 40 hastada haftada 2 gün toplam 6 seans 20 dakika süreyle uygulanan kapasitif ve rezistif diatermik akım tedavisinin lumbal bölge eklem hareket açıklığında ve tedavi öncesi ağrılarda anlamlı değişiklikler yaptığı saptanmıştır (Barassi ve ark., 2022). 24 hastayla yapılan diğer bir çalışmada ise 12 kontrol ve 12 kapasitif ve rezistif diatermik akım grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Kontrol grubuna hiçbir müdahale yapılmamıştır. Kapasitif ve rezistif diatermik akım grubundaki hastalara 15 dakika süreyle haftada 2 gün toplam 8 seans uygulama yapıldığı bildirilmiştir. Kapasitif ve rezistif diatermik akım grubundaki hastalarda diğer gruba kıyasla tedavi sonrası lumbal gövde eklem hareket açıklığında (gövde fleksiyonu, gövde sağ lateral fleksiyonu) anlamlı değişiklikler olduğu saptanmıştır (Wachi ve ark., 2022). Kronik bel ağrılı hastalarda kapasitif ve rezistif diatermik akım tedavisinin etkisinin araştırıldığı başka bir çalışmada her iki grupta tedavi sonrası ağrının azaldığı ve fonksiyonel yetersizliğin önemli ölçüde iyileştiği izlenmiştir. Egzersiz tedavisi ile birlikte kapasitif ve rezistif diatermik akım kullanılan grup yalnızca egzersiz tedavisi kullanılan gruptan daha etkili olduğu belirtilmiştir. Bizim çalışmamızdan farklı olarak burda tani gurubu farklı olduğu için (kronik bel ağrılı hastalar) çalışmamız sonucu ile ilgili çelişkili gibi görünmektedir (Tashiro ve ark., 2020).

Yukarıdaki araştırmalarda kapasitif ve rezistif diatermik akım tedavisinin genel olarak ağrı, fonksiyonel durum ve eklem hareket açıklığında olumlu etkilerinin olduğu gözlemlenmiştir. Bizim çalışmamızda da diğer çalışmalarda olduğu gibi kapasitif ve rezistif diatermik akım tedavisinin grup içi karşılaştırmalarda ağrı, fonksiyonel durum ve eklem hareket açıklığı üzerine olumlu etkileri görülmüştür. Yaptığımız detaylı literatür taramalarında kapasitif ve rezistif diatermik akım tedavisinin yeni bir tedavi yöntemi olması nedeniyle çok fazla kanıta dayalı makale bulunmamaktadır. Detaylı ve bilimsel veri için daha çok hasta üzerinde ve uzun tedavi süresinde daha verimli sonuçlar elde edileceği düşüncesindeyiz. Çalışmamızın da bu açıdan literatür için yararlı olacağını umuyoruz.

Kronik bel ağrılı hastalarda manuel terapi ve McKenzie egzersizlerinin etkisinin karşılaştırıldığı bir araştırmada tedavi öncesi ağrı ve fonksiyonel durum gruplar arasında aynı seviyededir. Tedavi sonrası McKenzie grubunun ağrı seviyesi manuel terapi grubunun ağrı seviyesinden anlamlı derecede düşüktür. Aynı şekilde McKenzie grubunda fonksiyonel durum diğer gruba oranla daha iyileşmiştir (Namnaqani ve ark., 2019). Kronik bel ağrılı hastalar için yapılan bir araştırmada McKenzie egzersiz tedavisinin uygulandığı grupta osteopatik manuel terapi grubuna kıyasla tedavi sonrası ağrı ve fonksiyonel durum parametrelerinde anlamlı derecede iyileşme gözlenmiştir. Kronik bel ağrısı olan 68 hastayla yapılan bir çalışmada elektroterapi ve egzersiz tedavisiyle birlikte elektroterapi uygulaması yapılan 2 gruba ayrılmıştır. Tedavi sonrasında her iki grup arasında ağrı ve fonksiyonel durum arasında anlamlı fark bulunamamıştır (Cairns ve ark., 2006). Yapılan başka bir çalışmada McKenzie egzersiz tedavisinin diğer standart tedavilere kıyasla kısa vadede ağrı üzerinde etkinliği fazla görülmüştür. Uzun vadede ağrı ve fonksiyonellik üzerinde etkisi yetersiz veri sebebiyle gözlemlenememiştir (Clare ve ark., 2004).

McKenzie, bel ağrısı olan 60 hastayı kas enerji tekniği ve standart fizyoterapi tedavi uygulaması başlıkları altında 3 gruba ayırarak yaptığı araştırmada kas enerji tekniği ile birlikte McKenzie egzersizleri uygulanan grubun en iyi tedavi sonuçlarına sahip olduğunu bildirmiştir. McKenzie yönteminin hem tek başına hem de kas enerji tekniği ile uygulanmasıyla, Oswestry Engellilik İndeksinde ve ağrıda (VAS) önemli ölçüde azalma izlenildiği ortaya konmuştur. Bütün uygulamaların kombine şekilde uygulanması önerilmiştir (Szulc, P ve ark., 2015).

Core stabilizasyon egzersizlerinin etkinliğini araştıran diğer bir çalışmada kronik bel ağrılı 66 hasta 3 gruba ayrılarak toplam 6 hafta boyunca tedavi edilmiştir. Core stabilizasyon egzersizleri uygulanan grup diğer 2 grupla karşılaştırıldığında ağrı ve fiziksel fonksiyonel durumda anlamlı farklılıklar izlendiği belirtilmiştir (Kim ve ark., 2020). Yapılan diğer bir çalışmada core stabilizasyon ve miofasiyal gevşetme tekniğinin karşılaştırılmasında tedavi sonrası gruplar arasında ağrı ve fonksiyonel durum açısından anlamlı fark bulunamamıştır (Ozsoy ve ark., 2019). 36 hasta üzerinde yapılan başka bir çalışmada core stabilizasyon egzersizleri uygulanan grup ve güçlendirme egzersizleri uygulanan grup olarak ikiye ayrılmıştır. Haftada 3 gün 30 dakika olmak üzere her iki gruba 4 hafta tedavi uygulanmıştır. Tedavi sonrası core stabilizasyon grubunda fonksiyonel yetersizlikte daha fazla iyileşme görüldüğü bildirilmiştir. Her iki grupta tedavi sonrası ağrı eşit düzeyde azalmıştır (Hlaing ve ark., 2021). Yapılan bir diğer araştırmada lumbal stabilizasyon egzersizleri ve genel egzersiz uygulanan her iki grupta da tedavi öncesine kıyasla tedavi sonrası ağrı ve Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketinde anlamlı bir azalma görülmüştür. Gruplar arası kıyaslamada lumbal stabilizasyon egzersizleri yapılan grubun genel egzersiz grubundan 12 aylık tedavi sonrası bel ağrısı skorları ortalamasında anlamlı bir azalma gösterdiği ortaya konmuştur (Ye ve ark., 2015). Diğer bir çalışmada amaç McKenzie yönteminin ve motor kontrol egzersizlerinin, yn tercihiyle sınıflandırılan kronik bel ağrısı olan kişilerde gövde kaslarının güçlendirilmesi üzerindeki etkilerini karşılaştırmak ve ağrı, fonksiyon ve genel olarak algılanan etkiye ilişkin sonuçların gruplar arası karşılaştırmasını yapmaktı. Sonuç olarak kas kuvveti, ağrı ve fonksiyon açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadı (Halliday ve ark., 2016). Kronik bel ağrısı olan hastalarda McKenzie metodunun etkinliğini plaseboya kıyasla araştıran bu çalışmada McKenzie gurubunda tedavi sonunda ağrı yoğunluğunda daha fazla iyileşme saptandı ancak sakatlık için bu durum söz konusu değildi (Garcia ve ark., 2018). Kronik spesifik olmayan bel ağrısı olan bireylerde McKenzie ve stabilizasyon egzersizlerinin ağrı ve sakatlığın azaltılmasındaki etkisini araştıran bir çalışmada hem McKenzie hem de stabilizasyon egzersizlerinin geleneksel egzersiz programlarından daha iyi olduğu, ağrı ve fonksiyonel sakatlığın azaltılmasında etkili olduğu saptandı (Alhakami ve ark., 2019). Yaptığımız araştırmalarda da çoğu tedavi sürelerinin bizde olduğu gibi haftada 3 gün 12 hafta boyunca devam ettiğini ve sonuçların benzer olduğunu gördük. 12 hafta boyunca haftada 3 gün devam eden egzersiz ve kapasitif rezistif diatermik akım uygulamasının birlikte yapılmasının ağrı ve fonksiyonel durum üzerine daha iyi etkileri olduğu kanaatine vardık.

Yapılan diğer bir araştırmada subakut bel ağrısı olan hastalarda McKenzie yonteminin kısa ve orta vadede ağrı ve fonksiyonel durumu iyileştirmeyeceğine dair dűřük kesinlikli kanıt gosterilmiştir. Dűřükten çok dűřük kesinliğe kadar kanıtlara dayanarak, incelemede bulunan ağrı ve fonksiyonel durum için tedavi etkilerinin klinik olarak önemli olmadığı grlműřtir. Böylece McKenzie yonteminin subakut bel ağrılı hastalar için etkili bir tedavi olmadığı sonucuna varabiliriz (Almeida ve ark., 2023). Bizim çalışmamıza alınan hastaların çođu kronik bel ağrılı hastalar olduğundan kısa vadede McKenzie egzersizlerinin ağrı ve fonksiyonel durum üzerinde olumlu etkisini gördük ama subakut dönem hastalarda yapılan bu araştırmada dűřük kesinlikli olarak kısa vadede ağrı ve fonksiyonel durumda etkili olmadığı grlműřtir. Subakut dönem bel ağrılı hastalarda McKenzie egzersizlerinin ağrı ve fonksiyonel durum üzerinde etkisinin daha detaylı araştırılması gerektiği dűřncesindeyiz.

5.2 ÇALIŞMANIN SINIRLILIĞI

Çalışmanın limitasyonları;

- 1- Objektif değerlendirme yontemlerinin az olması,
- 2- Tedavinin uzun dönem etkilerinin değerlendirilmemesi şeklinde sıralanabilir.

5.3 SONUÇ

Çalışmamızın sonuçlarına göre;

- 1- VAS sonuçlarına baktığımızda; deney ve kontrol gruplarının tedavi sonrası ağrı şiddetlerinin fark değerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı.
- 2- Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Skalası sonuçlarına göre; tedavi sonrası Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Skalası'nın yürüme dışındaki alt parametrelerinin tümünde ve toplam skorlarının fark değerlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Kontrol grubunda deney grubuna kıyasla Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Skalası'nın yürüme alt parametresindeki fark istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksekti.

- 3- Eklem hareket açıklığı ölçümlerinin sonuçlarına göre: deney grubunda kontrol grubuna kıyasla tedavi sonrası sadece gövde fleksiyonu eklem hareket ölçümündeki fark istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksekti. Gövde ekstansiyonu, gövde sağ ve sol lateral fleksiyonu eklem hareket açıklığı ölçümlerinin fark değerlerinde ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı.

Sonuç olarak; kapasitif ve rezistif diatermik akım tedavisi LDH’de genellikle oluşan lumbal ağrının konservatif tedavisinde etkili bir yöntem olabilir. Bu tedavi yöntemi hastaların engellilik durumuna bağlı (ağrıya bağlı duş alma, elbise giyme) parametlerin ağrıdaki azalmaya bağlı olarak iyileşmesi beklenir. Literatürde bu tarz çalışmalarla ilgili kanıta dayalı olan araştırma sayısı yeterli olmadığından etkinliğinin kanıt düzeyinin belirlenmesi için daha fazla randomize, çift-kör kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

5.4 ÖNERİLER

Tedavinin sonuçlarına göre fizyoterapi yöntemleri konservatif tedavide bireye özel yaklaşımlar ile LDH ile başetmenin en iyi yol olma niteliği taşımaktadır.

Çalışmamızdan elde ettiğimiz veriler ile tedavinin etkinliğini arttırmak amaçlı verebileceğimiz öneriler şunlardır.

- 1- Fizyoterapi ve Rehabilitasyon tedavi yöntemleri tedaviye dahil edilmeli ve alanında eğitimli uzman fizyoterapistler tarafından uygulanmalıdır.
- 2- McKenzie egzersizleri spesifik olarak hastaya özel seçilmelidir.

6. KAYNAKLAR

Adams, M. A., Hutton, W. C., & Stott, J. R. (1980). The resistance to flexion of the lumbar intervertebral joint. *Spine*, 5(3), 245-253.

Alhakami, A. M., Davis, S., Qasheesh, M., Shaphe, A., & Chahal, A. (2019). Effects of McKenzie and stabilization exercises in reducing pain intensity and functional disability in individuals with nonspecific chronic low back pain: a systematic review. *Journal of physical therapy science*, 31(7), 590–597. <https://doi.org/10.1589/jpts.31.590>

Almeida, M. O., Narciso Garcia, A., Menezes Costa, L. C., van Tulder, M. W., Lin, C. C., & Machado, L. A. (2023). The McKenzie method for (sub)acute non-specific low back pain. *The Cochrane database of systematic reviews*, 4(4), CD009711. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009711.pub2>

Altunhan, A. (2021). Atletlerde TECAR terapi yönteminin yorgunluk ve kas hasarı parametrelerine etkisi.

Awad, J. N., & Moskovich, R. (2006). Lumbar disc herniations: surgical versus nonsurgical treatment. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*, 443, 183-197.

Balik, M. S., Kanat, A., Erkut, A., Ozdemir, B., & Baticik, O. E. (2016). Inequality in leg length is important for the understanding of the pathophysiology of lumbar disc herniation. *Journal of craniovertebral junction & spine*, 7(2), 87.

Barassi, G., Mariani, C., Supplizi, M., Prosperi, L., Di Simone, E., Marinucci, C., Pellegrino, R., Guglielmi, V., Younes, A., & Di Iorio, A. (2022). Capacitive and Resistive Electric Transfer Therapy: A Comparison of Operating Methods in Non-specific Chronic Low Back Pain. *Advances in experimental medicine and biology*, 1375, 39–46. *Journal of clinical medicine*, 11(20), 6149. <https://doi.org/10.3390/jcm11206149>

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.

Batysheva, T. T., Bagir, L. V., Kuzmina, Z. B., & Boyko, N. V. (2006). Modern aspects of diagnosis and treatment of herniated intervertebral disc of the lumbar spine. *Lechashhiy vrach*, 6, 71-8.

Baygutalp, F., & Şenel, K. (2013). Lomber Faset Sendromu. *Turkish Journal of Osteoporosis/Turk Osteoporoz Dergisi*, 19(3).

Baykov, E. S. (2014). Predicting the results of surgical treatment of herniated lumbar intervertebral discs: dis. Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics. YAL Tsivyana.

Bogduk, N. (2005). *Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum*. Elsevier Health Sciences.

Bogduk, N. (2022). *Clinical and Radiological Anatomy of the Lumbar Spine-E-Book*. Elsevier Health Sciences.

Bogduk, N., & Twomey, L. (1997). The lumbar muscles and their fascia. *Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum*, 106.

Bogduk, N., Tynan, W., & Wilson, A. S. (1981). The nerve supply to the human lumbar intervertebral discs. *Journal of anatomy*, 132(Pt 1), 39.

Borenstein, D. G. (1996). Chronic low back pain. *Rheumatic Disease Clinics*, 22(3), 439-456.

Byval'tsev, V. A., Belykh, E. G., Stepanov, I. A., Giers, M., & Prul, M. (2015). Cytokine's mechanisms of intervertebral disc degeneration. *Sibirskiy. Meditsinskiy Zhurnal (Irkutsk)*(Siberian Medical Journal (Irkutsk), Russian journal), 6, 5-11.

Cairns, M. C., Foster, N. E., & Wright, C. (2006). Randomized controlled trial of specific spinal stabilization exercises and conventional physiotherapy for recurrent low back pain. *Spine*, 31(19), E670–E681. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000232787.71938.5d>

Clare, H. A., Adams, R., & Maher, C. G. (2004). A systematic review of efficacy of McKenzie therapy for spinal pain. *The Australian journal of physiotherapy*, 50(4), 209–216. [https://doi.org/10.1016/s0004-9514\(14\)60110-0](https://doi.org/10.1016/s0004-9514(14)60110-0)

Crisco Iii, J. J., & Panjabi, M. M. (1992). Euler stability of the human ligamentous lumbar spine. Part I: Theory. *Clinical biomechanics*, 7(1), 19-26.

Çakmak, M. (2007). Mikrodisektomi sonrası erken dönem egzersiz tedavisinin etkililiği.

Çidem, M. Koyuncu H. Temel elektroterapi. İç: Oğuz H, editör. *Tıbbi Rehabilitasyon*, 3, 259-279.

Dang, L., & Liu, Z. (2010). A review of current treatment for lumbar disc herniation in children and adolescents. *European spine journal*, 19, 205-214.

Delitto, A., George, S. Z., Van Dillen, L. R., Whitman, J. M., Sowa, G., Shekelle, P., ... & Godges, J. J. (2012). Orthopaedic section of the American Physical Therapy Association: low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther*, 42(4), A1-57.

Deyo, R. A., & Mirza, S. K. (2016). Herniated lumbar intervertebral disk. *New England Journal of Medicine*, 374(18), 1763-1772.

Dulebohn, S. C., Massa, R. N., & Mesfin, F. B. (2019). Disc herniation. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Dostupno na: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441822/\[01.10.2019\].](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441822/[01.10.2019].)

Durmaz, B. (2011). İntervertebral disk hastalığı. Beyazova M, Gökçe Kutsal Y, eds. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. Güneş Tıp Kitapevleri, 2569-2594.

Dülger, E., Bilgin, S., Bulut, E., İnal İnce, D., Köse, N., Türkmen, C., ... & Karakaya, J. (2018). The effect of stabilization exercises on diaphragm muscle thickness and movement in women with low back pain. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 31(2), 323-329.

Dydyk, A. M., & Sapra, A. (2023). Williams Back Exercises. In StatPearls. StatPearls Publishing.

Dydyk, A. M., Ngnitewe Massa , R., & Mesfin, F. B. (2023). Disc Herniation. In StatPearls. StatPearls Publishing.

Ertekin, C. (2006). Sentral ve periferik EMG. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir.

Eyigör, S., Karapolat, H., Ibisoglu, U., & Durmaz, B. (2008). Diz osteoartritinde transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu veya tedavi edici ultrason kullanımı egzersizin etkinliğini artırır mı?: randomize-kontrollü çalışma.

Fatemi, R., Javid, M., & Najafabadi, E. M. (2015). Effects of William training on lumbosacral muscles function, lumbar curve and pain. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 28(3), 591–597. <https://doi.org/10.3233/BMR-150585>

Galante, J. O. (1967). Tensile properties of the human lumbar annulus fibrosus. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 38(sup100), 1-91.

Garcia, A. N., Costa, L. D. C. M., Hancock, M. J., Souza, F. S., Gomes, G. V. F. O., Almeida, M. O., & Costa, L. O. P. (2018). McKenzie Method of Mechanical Diagnosis and Therapy was slightly more effective than placebo for pain, but not for disability, in patients with chronic non-specific low back pain: a randomised placebo controlled trial with short and longer term follow-up. *British journal of sports medicine*, 52(9), 594–600. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097327>

Gardner-Morse, M., Stokes, I. A., & Laible, J. P. (1995). Role of muscles in lumbar spine stability in maximum extension efforts. *Journal of orthopaedic research*, 13(5), 802-808.

Gatchel RJ, Mayer TG, Capra P, Diamond P, Barnett J. Quantification of lumbar function. Part 6: The use of psychological measures in guiding physical functional restoration. *Spine*. 1986;11(1):36-42.

Giles, L. G., & Singer, K. P. (1998). Clinical anatomy and management of cervical spine pain. In *Clinical Anatomy and Management of Cervical Spine Pain* (pp. 214-214).

Gregory, D. E., & Callaghan, J. P. (2012). An examination of the mechanical properties of the annulus fibrosus: the effect of vibration on the intra-lamellar matrix strength. *Medical engineering & physics*, 34(4), 472-477.

Gregory, D. E., Bae, W. C., Sah, R. L., & Masuda, K. (2012). Annular delamination strength of human lumbar intervertebral disc. *European Spine Journal*, 21, 1716-1723.

Gündüz, O. H. (2014). Exercise prescription in chronic low back pain.

Halliday, M. H., Pappas, E., Hancock, M. J., Clare, H. A., Pinto, R. Z., Robertson, G., & Ferreira, P. H. (2016). A Randomized Controlled Trial Comparing the McKenzie Method to Motor Control Exercises in People With Chronic Low Back Pain and a Directional Preference. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 46(7), 514–522. <https://doi.org/10.2519/jospt.2016.6379>

Hansen, L., De Zee, M., Rasmussen, J., Andersen, T. B., Wong, C., & Simonsen, E. B. (2006). Anatomy and biomechanics of the back muscles in the lumbar spine with reference to biomechanical modeling. *Spine*, 31(17), 1888-1899.

Harvey, J., & Tanner, S. (1991). Low back pain in young athletes. A practical approach. *Sports medicine* (Auckland, N.Z.), 12(6), 394–406. <https://doi.org/10.2165/00007256-199112060-00005>

Hides, J. A., Richardson, C. A., & Jull, G. A. (1996). Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. *Spine*, 21(23), 2763-2769.

Hlaing, S. S., Puntumetakul, R., Khine, E. E., & Boucaut, R. (2021). Effects of core stabilization exercise and strengthening exercise on proprioception, balance, muscle thickness and pain related outcomes in patients with subacute nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. *BMC musculoskeletal disorders*, 22(1), 998. <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04858-6>

Hsu, P. S., Armon, C., & Levin, K. (2017). *Acute lumbosacral radiculopathy: Pathophysiology, clinical features, and diagnosis*. Waltham, MA: UpToDate Inc.

Hukins, D. W., Kirby, M. C., Sikoryn, T. A., Aspden, R. M., & Cox, A. J. (1990). Comparison of structure, mechanical properties, and functions of lumbar spinal ligaments. *Spine*, 15(8), 787-795.

Iatridis, J. C., Nicoll, S. B., Michalek, A. J., Walter, B. A., & Gupta, M. S. (2013). Role of biomechanics in intervertebral disc degeneration and regenerative therapies: what

needs repairing in the disc and what are promising biomaterials for its repair?. The spine journal, 13(3), 243-262.

Ivanova, M. A., Parfenov, V. A., & Isaikin, A. O. (2019). Surgical and medical treatments for discogenic low back radiculopathy. Neurology, neuropsychiatry, psychosomatics, 11(2S), 40-45.

Jackson, R. P., & Glah, J. J. (1987). Foraminal and extraforaminal lumbar disc herniation: diagnosis and treatment. Spine, 12(6), 577-585.

Jayakumar, P., Nnadi, C., Saifuddin, A., MacSweeney, E., & Casey, A. (2006). Dynamic degenerative lumbar spondylolisthesis: diagnosis with axial loaded magnetic resonance imaging. Spine, 31(10), E298-E301.

Jegade, K. A., Ndu, A., & Grauer, J. N. (2010). Contemporary management of symptomatic lumbar disc herniations. Orthopedic Clinics, 41(2), 217-224.

Johannessen, W., & Elliott, D. M. (2005). Effects of degeneration on the biphasic material properties of human nucleus pulposus in confined compression. Spine, 30(24), E724-E729.

Kabasakal, S. (1999). Lumbar disk hernili hastalarda uygulanacak olan fizik tedavi yöntemlerinden diadinamik akımlar ile interferansiyel akımların karşılaştırılması ve etkilerinin değerlendirilmesi (Master's thesis, İnönü Üniversitesi).

Karataş, M., Beyazova, M., & Kutsal, Y. G. (2000). Lomber omurganın fiziksel özellikleri ve fonksiyonel biyomekaniği. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon"(Ed. Beyazova M., Gökçe-Kutsal Y.)'da, Ankara, 1, 459-480.

Khadilkar, A., Odebiyi, D. O., Brosseau, L., & Wells, G. A. (2008). Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) versus placebo for chronic low-back pain. Cochrane Database of Systematic Reviews, (4).

Kırış, T., & Turantan, I. (1998). Lomber Disk Hastalığı Ve Cerrahi Tedavisi. Türkiye Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon Dergisi, Özel Sayı, 1(1), 85-90.

Kim, B., & Yim, J. (2020). Core Stability and Hip Exercises Improve Physical Function and Activity in Patients with Non-Specific Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *The Tohoku journal of experimental medicine*, 251(3), 193–206. <https://doi.org/10.1620/tjem.251.193>

Kroeling, P., Gross, A., Goldsmith, C. H., Burnie, S. J., Haines, T., Graham, N., & Brant, A. (2009). Electrotherapy for neck pain. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, (4), CD004251-CD004251.

López-de-Celis, C., Hidalgo-García, C., Pérez-Bellmunt, A., Fanlo-Mazas, P., González-Rueda, V., Tricás-Moreno, J. M., Ortiz, S., & Rodríguez-Sanz, J. (2020). Thermal and non-thermal effects off capacitive-resistive electric transfer application on the Achilles tendon and musculotendinous junction of the gastrocnemius muscle: a cadaveric study. *BMC musculoskeletal disorders*, 21(1), 46. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-3072-4>

Maher, C., Underwood, M., & Buchbinder, R. (2017). Non-specific low back pain. *The Lancet*, 389(10070), 736-747.

Mann, S. J., Lam, J. C., & Singh, P. (2023). McKenzie Back Exercises. In StatPearls. StatPearls Publishing.

Mbarki, W., Bouchouicha, M., Frizzi, S., Tshibas, F., Farhat, L. B., & Sayadi, M. (2020, December). A novel method based on deep learning for herniated lumbar disc segmentation. In 2020 4th International Conference on Advanced Systems and Emergent Technologies (IC_ASET) (pp. 394-399). IEEE.

McGill, S. (2015). *Low back disorders: evidence-based prevention and rehabilitation*. Human Kinetics.

Morkoç, B., Bilgin, S., Dülger, E., Soylu, R., Türkoğlu, İ., & Melekoğlu, E. (2020). Lumbal disk hernisinde egzersiz ve sağlıklı beslenme programının fiziksel ve fonksiyonel düzey üzerine etkisi: Vaka çalışması. *Hacettepe University Faculty of Health Sciences Journal*, 7(2), 123-135.

Namnaqani, F. I., Mashabi, A. S., Yaseen, K. M., & Alshehri, M. A. (2019). The effectiveness of McKenzie method compared to manual therapy for treating chronic low back

pain: a systematic review. *Journal of musculoskeletal & neuronal interactions*, 19(4), 492–499.

Nerlich, A. G., & Boos, N. (2016). Advances in lumbar degenerative disk disease pathophysiology comprehension. *Advanced Concepts in Lumbar Degenerative Disk Disease*, 41-59.

Netter, F. H., & SCOTT, J. (2019). *Atlas d'anatomie humaine*. Elsevier Health Sciences.

Nourbakhsh, M. R., & Arab, A. M. (2002). Relationship between mechanical factors and incidence of low back pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 32(9), 447-460.

Novoseltsev, S. V. (2010). Pathogenic mechanisms of the formation of lumbar spondilogenic neurologic syndromes in patients with lumbar disk herniae. *Manual Therapy*, 3(39), 77-82.

Oguz, H., Dursun, E., & Dursun, N. (2004). Bel Ağrıları, *Tıbbi Rehabilitasyon*. 2. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, 1131-1171.

Oğuz, H., Dursun, E., & Dursun, N. (2004). *Tıbbi rehabilitasyon*. Nobel Tıp Kitabevleri.

O'Sullivan, P. B., Phytty, 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.

Ozsoy, G., Ilcin, N., Ozsoy, I., Gurpinar, B., Buyukturan, O., Buyukturan, B., Kararti, C., & Sas, S. (2019). The Effects Of Myofascial Release Technique Combined With Core Stabilization Exercise In Elderly With Non-Specific Low Back Pain: A Randomized Controlled, Single-Blind Study. *Clinical interventions in aging*, 14, 1729–1740. <https://doi.org/10.2147/CIA.S223905>

Özdinçler, A. R., Tarakçı, E., & Hüseyinsioğlu, B. E. (2014). *Fiziksel Modaliteler ve Elektroterapi*. Baskı, İstanbul Tıp Kitabevi, İstanbul.

Paatelma, M., Kilpikoski, S., Simonen, R., Heinonen, A., Alen, M., & Videman, T. (2008). Orthopaedic manual therapy, McKenzie method or advice only for low back pain in working adults: a randomized controlled trial with one year follow-up. *Journal of rehabilitation medicine*, 40(10), 858–863. <https://doi.org/10.2340/16501977-0262>

Panjabi, M. M. (1992). The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *Journal of spinal disorders*, 5, 383-383.

Portney, L. G., & Watkins, M. P. (2009). *Foundations of clinical research: applications to practice* (Vol. 892, pp. 11-15). Upper Saddle River, NJ: Pearson/Prentice Hall.

Postacchini, F. (1999). Management of herniation of the lumbar disc. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume*, 81(4), 567-576.

Radulović, N., Pavlović, R., Mihajlović, I., & Nikolić, S. (2017). Diagnostic of spinal column mobility using Schober's test for lumbal syndrome by application of physical therapy and sport recreation. *European Journal of Physical Education and Sport Science*.

Raj, P. P. (2008). Intervertebral disc: anatomy-physiology-pathophysiology-treatment. *Pain Practice*, 8(1), 18-44.

Rajasekaran, S., Bajaj, N., Tubaki, V., Kanna, R. M., & Shetty, A. P. (2013). ISSLS Prize Winner: The Anatomy of Failure in Lumbar Disc Herniation: An: In Vivo:, Multimodal, Prospective Study of 181 Subjects. *Spine*, 38(17), 1491-1500.

Ritzel, H., Amling, M., Pösl, M., Hahn, M., & Delling, G. (1997). The thickness of human vertebral cortical bone and its changes in aging and osteoporosis: A histomorphometric analysis of the complete spinal column from thirty-seven autopsy specimens. *Journal of Bone and Mineral Research*, 12(1), 89-95.

Saal, J. A. (1996). Natural history and nonoperative treatment of lumbar disc herniation. *Spine*, 21(24 Suppl), 2S-9S.

Sallı, A. (2007). Oğuz H. Lomber omurga osteoartriti. Tanıdan Tedaviye Osteoartrit. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 131-141.

Schroeder, G. D., Guyre, C. A., & Vaccaro, A. R. (2016, March). The epidemiology and pathophysiology of lumbar disc herniations. In *Seminars in Spine Surgery* (Vol. 28, No. 1, pp. 2-7). WB Saunders.

Shapiro, S. (2000). Medical realities of cauda equina syndrome secondary to lumbar disc herniation. *Spine*, 25(3), 348-352.

Sinaki, M., & Mokri, B. (1996). Low back pain and disorders of the lumbar spine. *Physical Medicine and Rehabilitation*. Philadelphia: WB Saunders Company, 813-50.

Sluka, K. A., Bjordal, J. M., Marchand, S., & Rakel, B. A. (2013). What makes transcutaneous electrical nerve stimulation work? Making sense of the mixed results in the clinical literature. *Physical therapy*, 93(10), 1397-1402.

Soleiman, J., Demaerel, P., Rocher, S., Maes, F., & Marchal, G. (2005). Magnetic resonance imaging study of the level of termination of the conus medullaris and the thecal sac: influence of age and gender. *Spine*, 30(16), 1875-1880.

Standaert, C. J., Weinstein, S. M., & Rumpeltes, J. (2008). Evidence-informed management of chronic low back pain with lumbar stabilization exercises. *The spine journal*, 8(1), 114-120.

Szabo, D. A., Neagu, N., Teodorescu, S., Predescu, C., Sopa, I. S., & Panait, L. (2022). TECAR Therapy Associated with High-Intensity Laser Therapy (HILT) and Manual Therapy in the Treatment of Muscle Disorders: A Literature Review on the Theorised Effects Supporting Their

Szulc, P., Wendt, M., Waszak, M., Tomczak, M., Cieşlik, K., & Trzaska, T. (2015). Impact of McKenzie Method Therapy Enriched by Muscular Energy Techniques on Subjective and Objective Parameters Related to Spine Function in Patients with Chronic Low Back Pain. *Medical science monitor : international medical journal of experimental and clinical research*, 21, 2918–2932. <https://doi.org/10.12659/MSM.894261>

Tashiro Y, Hasegawa S, Yokota Y, Nishiguchi Sh, Fukutani N, Shirooma H, et al. Effect of capacitive and resistive electric transfer on haemoglobin saturation and tissue temperature. *Int J Hyperthermia* 2017, 33(6): 696-702.

Tashiro, Y., Suzuki, Y., Nakayama, Y., Sonoda, T., Yokota, Y., Kawagoe, M., Tsuboyama, T., & Aoyama, T. (2020). The effect of Capacitive and Resistive electric transfer on non-specific chronic low back pain. *Electromagnetic biology and medicine*, 39(4), 437–444. <https://doi.org/10.1080/15368378.2020.1830795>

TEKGÜL, A. (2013). Kronik mekanik bel ağrılı hastalarda interferansiyel akım ve transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu etkinliğinin karşılaştırılması (Doctoral dissertation, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi).

Thompson, J. C. (2002). *Netter's concise atlas of orthopaedic anatomy*. Teterboro, NJ: Icon Learning Systems.

Tillmann, B. (2006). *Atlas der Anatomie des Menschen: mit Muskeltrainer*. Springer-Verlag.

Tkachev, A. M., Epifanov, A. V., Akarachkova, E. S., Smirnova, A. V., Ilyushin, A. V., & Archakov, D. S. (2019). Pathophysiological mechanisms of intervertebral disc degeneration. *RMJ. Medical Review*, 3(4-2), 72-77.

Tüzün, F., Eryavuz, M., & Akarırnak, Ü. (Eds.). (1997). *Hareket sistemi hastalıkları*. Nobel Tıp Kitabevleri.

Van Roy, P., Barbaix, E., Clarijs, J. P., & Mense, S. (2001). Anatomical background of low back pain: variability and degeneration of the lumbar spinal canal and intervertebral disc: Formvariabilität und Degeneration des lumbalen Spinalkanals und der Zwischenwirbelscheibe. *Der Schmerz*, 15, 418-424.

Vroomen, P. C. A. J., De Krom, M. C. T. F. M., Wilmink, J. T., Kester, A. D. M., & Knottnerus, J. A. (2002). Diagnostic value of history and physical examination in patients suspected of lumbosacral nerve root compression. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 72(5), 630-634.

Wachi, M., Jiroumaru, T., Satonaka, A., Ikeya, M., Noguchi, S., Suzuki, M., Hyodo, Y., Oka, Y., & Fujikawa, T. (2022). Effects of capacitive and resistive electric transfer therapy on pain and lumbar muscle stiffness and activity in patients with chronic low back pain. *Journal of physical therapy science*, 34(5), 400–403. <https://doi.org/10.1589/jpts.34.400>

Wang, P., Yang, L., & Hsieh, A. H. (2011). Nucleus pulposus cell response to confined and unconfined compression implicates mechanoregulation by fluid shear stress. *Annals of biomedical engineering*, 39, 1101-1111.

Yakut, E., Düger, T., Öksüz, Ç., Yörükan, S., Üreten, K., Turan, D., ... & Güler, Ç. (2004). Validation of the Turkish version of the Oswestry Disability Index for patients with low back pain. *Spine*, 29(5), 581-585.

Yaşar, M. F., & Tönük, Ş. B. (2018). Diz Osteoartritinde Pulse Elektromanyetik alan tedavisi ile Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu tedavisinin ağrı ve fonksiyonellik üzerine etkilerinin karşılaştırılması: Randomize klinik çalışma. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bilimleri Dergisi*.

Ye, C., Ren, J., Zhang, J., Wang, C., Liu, Z., Li, F., & Sun, T. (2015). Comparison of lumbar spine stabilization exercise versus general exercise in young male patients with lumbar disc herniation after 1 year of follow-up. *International journal of clinical and experimental medicine*, 8(6), 9869–9875.

7. EKLER

EK1. İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

Aziz Davrishov Tez

ORJİNALLIK RAPORU

% 13 BENZERLİK ENDEKSİ	% 13 İNTERNET KAYNAKLARI	% 4 YAYINLAR	% ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ
----------------------------------	------------------------------------	------------------------	-----------------------

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	openaccess.bezmialem.edu.tr İnternet Kaynağı	% 4
2	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 2
3	www.fizyodemi.com İnternet Kaynağı	% 1
4	acikerisim.atlas.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
5	www.afyonfizyoneva.com İnternet Kaynağı	% 1
6	abakus.inonu.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
7	www.ihsandogan.com.tr İnternet Kaynağı	% 1
8	acikerisim.deu.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
9	9lib.net İnternet Kaynağı	<% 1

EK 2. TEZ KONUSU EKLER

EK 2.1. DEMOGRAFİK BİLGİ FORMU

HASTA TAKİP FORMU

AD-SOYAD:

YAŞ:

CİNSİYET:

KADIN

ERKEK

KİLO (kg):

BOY (cm):

EĞİTİM DURUMU:

İLKOKUL	İLKÖĞRETİM	LİSE	LİSANS	YÜKSEK LİSANS
---------	------------	------	--------	---------------

MESLEK:

SİGARA KULLANIMI:

EVET

HAYIR

ALKOL KULLANIMI:

EVET

HAYIR

KRONİK

HASTALIKLAR:

GEÇİRDİĞİ OPERASYONLAR:

KULLANDIĞI İLAÇLAR:

HERNİYASYON TİPİ:

Annular bulging

Proturuzyon

EK 2.2. NORMAL EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI

NORMAL EKLEM HAREKETİ

TEDAVİ ÖNCESİ

TEDAVİ SONRASI

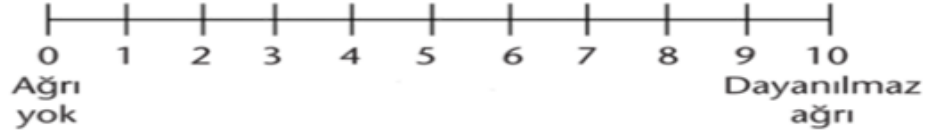
GÖVDE FLEKSİYONU	<input type="text"/>	<input type="text"/>
GÖVDE FLEKSİYONU	<input type="text"/>	<input type="text"/>
GÖVDE EKSTANSİYONU	<input type="text"/>	<input type="text"/>
GÖVDE LATERAL FLEKSİYON (SAĞ)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
GÖVDE LATERAL FLEKSİYON (SOL)	<input type="text"/>	<input type="text"/>

EK 2.3. VİZÜEL ANALOG SKALA (VAS)

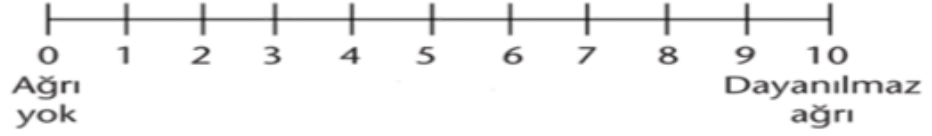
VİZÜEL ANALOG SKALA (VAS)

Adınız Soyadınız: _____ Tarih: _____

Ağrı şiddetinizi aşağıdaki ölçek üzerinde işaretleyin.



İstirahat halinde



EK 2.4. OSWESTRY BEL AĞRISI ENGELLİLİK ANKETİ

Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi

Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire V2.0

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

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

Ağrı yoğunluğu:

- 1**
- 0 Şu an ağrım yok
 - 1 Şu an çok hafif bir ağrım var
 - 2 Şu an orta derecede ağrım var
 - 3 Şu an yeterince şiddetli ağrım var
 - 4 Şu an çok şiddetli ağrım var
 - 5 Şu an hissettiğim ağrı tahmin edilebilecek en şiddetli ağrıdır.

Kişisel bakım (yıkama, giyinme vb.)

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

Yük kaldırma

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

Yürüme

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

Oturma

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

Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi V2.0 Sayfa-2

Ayakta durma

- 6
- 0 Fazladan ağrıya yol açmadan istediğim süre ayakta kalabilirim.
 - 1 İstedğim süre boyunca ayakta kalabilirim ama fazladan ağrım olur.
 - 2 Ağrı bir saatten daha uzun süre boyunca ayakta kalmama engel oluyor.
 - 3 Ağrı yarım saatten daha uzun süre boyunca ayakta kalmama engel oluyor.
 - 4 Ağrı 10 dakikadan daha uzun süre boyunca ayakta kalmama engel oluyor.
 - 5 Ağrı her an için ayakta durmama engel oluyor.

Uyku

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

Cinsel Hayat (eğer uygulanabiliyorsa)

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

Sosyal hayat

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

Seyahat

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

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

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

Jeremy C. T. Fairbank, Paul B. Pynsent (2000) Spine Volume 25, Number 22, Pp 2940-2953.

Hastanın ODI Skoru (%):

EK 3. ETİK KURUL ONAYI



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
SƏHIYYƏ NAZİRLİYİ
“ELMİ-TƏDQIQAT TİBBİ BƏRPA İNSTİTUTU” PUBLİK HÜQUQİ ŞƏXS

AZ1008, Bakı şəhəri, Nərimanov rayonu, Xətai prospekti 9. Elektron poçt:ettbi@esehiyye.az
Tel: (+99450) 800-56-62; (+99412) 496-07-97; (+99412) 496-07-47

TİBBİ TƏDQIQATLAR ETİK KOMİSSİYASI

12.01.2023

Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Tibbi Bərpa İnstitutunun Tibbi Tədqiqatlar Etik Komissiyası tərəfindən Əziz Əli oğlu Dəvrişovun "Lyumbal disk yırtığı olan pasiyentlərdə kapasitiv rezistiv diametrik axın ilə bel stabilizasiya məşqlərinin ağrı və funksional vəziyyətə təsiri" adlı magistratura diplom işi üzrə müraciət 12.01.2023-cü il tarixli iclasda müzakirə edilmişdir. Müraciət sənədləri əsasında tədqiqatın aktuallığı, məqsədi, problemə yanaşma tərzini və nəzərdə tutulan metodları diqqətlə təhlil edilərək məqsədəuyğun hesab edilmiş, tədqiqatın müraciət formasında qeyd edilən mərkəzdə həyata keçirilməsinə etik və elmi baxımdan etirazlar olmadığı barədə iclasda iştirak edən Etik Komissiya üzvlərinin mütləq səs çoxluğu ilə qərar verilmişdir.

Etik komissiya üzvləri:

Ad / Ata adı / Soyad	İxtisas	İş yeri	İmza
1 Paşa Surxay oğlu Mehdiyev	t.ü.f.d., həkim-terapevt	ET Tibbi Bərpa İnstitutu	
2 Sevinc Südeyif qızı Rzayeva	t.ü.f.d., həkim-nevroloq	ET Tibbi Bərpa İnstitutu	
3 Elşənə Eldar qızı Mustafayeva	t.ü.f.d., həkim-nevroloq	ET Tibbi Bərpa İnstitutu	
4 Rəna Lətif qızı Musayeva	b.ü.f.d., kimyaçı	ET Tibbi Bərpa İnstitutu	
5 Əfsanə Elman qızı Məmmədova	ə.ü.f.d., əczaçı	Azərbaycan Tibb Universiteti	
6 Üliyyə Mürşüd qızı Əbilova	k.ü.f.d., kimyaçı	Bakı Dövlət Universiteti	
7 Pərviz Yaşar oğlu Axundov	həkim-nevroloq	ET Tibbi Bərpa İnstitutu	
8 Vahid Həsən oğlu Qurbanov	müəllim	Təqaüdçü	
9 Hüseyn Əmin oğlu Eynullayev	hüquqşünas	ET Tibbi Bərpa İnstitutu	

Etik komissiyanın sədri:

İş ünvanı:



t.ü.f.d., terapiya bölməsinin rəhbəri,
Malik İbrahim oğlu Bəylərov

Bakı şəh., Xətai pr., 3

EK 4. KURUM İZNI

İLGİLİ MAKAMA

Sorumlu yürütücüsü olduğum "Lumbal Disk Hernili Hastalarda Kapasitif Rezistif Diatermik Akım ile Lumbal Stabilizasyon Egzersizlerinin Ağrı ve Fonksiyonel Durum Üzerine Etkisi" isimli çalışma İstanbul Atlas Üniversitesi Girişimsel Olmayan Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'na sunulacaktır.

Bu araştırmanın Zahra klinikde yapılabilmesi için gereken iznin verilmesini arz ederim.

06.01.2022

Sorumlu Yürütücü: Aziz Davrishov

UYGUNDUR
06.01.2022

Phd .Dr. Vafa Pashazada
Baş Hekim



9. Kurum İzni	Belge Kodu	Yayın Trh. / Rev. Trh.	Sayfa
	GOBAEK-A9	04.12.2020 / -	GOBAEK

EK 5. GÖNÜLLÜ ONAM FORMU



GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

- **Lumbal Disk Hernili Hastalarda Kapasitif Rezistif Diatermik Akım ile Lumbal Stabilizasyon Egzersizlerinin Ağrı ve Fonksiyonel Durum Üzerine Etkisi** adlı çalışmamız Dr.Öğr.Üyesi Aybüke Ersin ve Fzt.Aziz Davrishov tarafından Medera Klinik kapsamında yürütülmektedir. Çalışmamız gönüllülük esasına dayanmaktadır ve kişisel verileriniz herhangi bir üçüncü bir kişi veya kurum ile paylaşılmayacaktır. Bu randomize kontrollü klinik çalışmadaki amacımız, lumbal disk hernisi tanısı almış hastalarda yüksek frekanslı diatermik akım tedavisi ve lumbal stabilizasyon egzersiz tedavisinin karşılaştırılması. Hastalara uygulanacak tedavi, fizik tedavi ajanları ve egzersizleri kapsamaktadır. Haftada 3 gün olmakla toplam 4 hafta uygulama süresi planlanmaktadır.Tedavi klinik ortamda elektroterapi ajanları ve elle müdahale veya bireysel olarak hasta tarafından uygulanacak egzersizlerden oluşmaktadır. Yapılacak tedavinin herhangi bir istenmeyen veya yan etkisi bulunmamaktadır. Çalışmamızın bilime katkısı mevcut tedavi seçeneklerinin geliştirilmesi ve iyileştirilmesidir. Toplam katılımcı sayısı 30 kişidir.

GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri gösteren metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün;

Adı-soyadı:

İmzası:

Adresi (varsa telefon no, faks no, ...):

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin;

Adı-soyadı:

İmzası:

Adresi (varsa telefon no, faks no, ...):

Açıklamaları yapan araştırmacının;

Adı-soyadı: Aziz Davrishov

İmzası:

Rıza alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin;

Adı-soyadı: Aziz Davrishov

İmzası:

Görevi: Fizyoterapist

8. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: AZİZ DAVRİSHOV

Öğrenim Durumu:

Derece	Okul Adı ve Bölümü	Mezuniyet Yılı
Lisans	Hacettepe Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü	2015

İş Deneyimi :

Unvan	Görev Yeri	Yıl
Fizyoterapist	Respublika Müalicəvi Diaqnostika Mərkəzi	2016-2019
Fizyoterapist	Zahra Klinik	2020- Halen
Öğretim Görevlisi	Azərbaycan Tıp Universiteti	2021-Halen