



**T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ANKARA ŞEHİR HASTANESİ**

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**LOMBER DİSK HERNİSİ OPERASYONUNDAN SONRA
HASTALARDA GÖRÜLEN KAS İSKELET SİSTEMİ PROBLEMLERİ**

Dr. Özge Tap Gümüş

ANKARA/2022



**T.C.
SAğLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ANKARA ŞEHİR HASTANESİ**

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**LOMBER DİSK HERNİSİ OPERASYONUNDAN SONRA
HASTALARDA GÖRÜLEN KAS İSKELET SİSTEMİ PROBLEMLERİ**

Dr. Özge Tap Gümüş

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Tülay Tekdemir Tiftik

(UZMANLIK TEZİ)

ANKARA/2022

TEŞEKKÜR

Asistanlığım boyunca değerli fikirleri ve tecrübesi ile yanımda olan, ufkumu genişleten, akademik başarısı ve hayat duruşu ile örnek aldığım kıymetli hocam Doç. Dr. Tülay TEKDEMİR TİFTİK'e;

Mesleki ve bilimsel becerilerimizin artması konusunda bize her türlü desteği veren, huzurlu ve düzenli bir çalışma ortamı sağlayan hastanemiz başhekimi Prof. Dr. Evren YAŞAR'a

Uzmanlık eğitimi süresince, daha iyi bir eğitim alabilmemiz için emek veren, hekimliği ve insani değerleri ile her zaman bizlere örnek olan değerli hocam ve eğitim sorumlumuz Prof. Dr. Neşe ÖZGİRĞİN'e,

Birlikte çalışmaktan onur duyduğum, bizlerle her zaman bilgisini ve tecrübesini paylaşan, daha iyi birer hekim olmamız için uğraşan tüm saygıdeğer hocalarıma ve uzman hekimlerimize,

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum ve desteklerini her zaman hissettiğim başta Nida KOÇER NAZLIGÜL, Büşra AKMAN ALEMDAR, Alp VAROL, Özge ÖZPOLAT, Gonca Canan DOĞAN, Sümeyye KAMOĞLU ÇELİK, Habibe KANDAŞOĞLU, Keziban KOÇYİĞİT, Sidar Burcu ATEŞ, Bihter ALTUNAY, Veysel Eren USLU, Serhat ÖZDOĞAN, Alperen ALTUNAY olmak üzere tüm asistan arkadaşlarıma,

Bugünlere gelmemi sağlayan, destek ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen bu dünyadaki şansım annem, babam, kardeşlerim Gizem ve Doğukan'a,

Son olarak yol arkadaşım, hayatımı güzelleştiren eşim Erhan'a

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
KISALTMALAR	iv
TABLO LİSTESİ	v
ŞEKİL LİSTESİ	vi
ÖZET	vii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2-GENEL BİLGİLER	3
2.1 LOMBER DİSK HERNİSİ TARİHÇE	3
2.2 LOMBER BÖLGE ANATOMİSİ	4
2.2.1. Columna Vertebralis	4
2.2.2. Lomber Vertebra	5
2.2.3. İntervertebral Disk	5
2.2.4 Faset Eklemler	6
2.2.5 Lomber Bölge Ligamentleri	6
2.2.6. Lomber Bölge Kasları	7
2.2.7. Lomber Bölgenin İnervasyonu	9
2.2.8. Lumbosakral Pleksus	9
2.1.7 Spinal Vasküler Anatomi	10
2.3. BEL AĞRISI VE LOMBER DİSK HERNİSİ	10
2.3.1. Bel ağrısı epidemiyoloji	10
2.3.2. Bel Ağrısı Risk Faktörleri	11
2.3.3. Bel ağrısı sebepleri	11
2.3.4. Lomber Disk Hernisi Tanım ve Risk Faktörleri	14
2.3.5. Lomber Disk Hernisinde Patogenez	14

2.3.6. Klinik Özellikler ve Fizik Muayene	15
2.3.7. Görüntüleme Yöntemleri	18
2.3.8. Tedavi	19
2.4. BAŞARISIZ BEL CERRAHİSİ	21
2.4.1 Tanım	21
2.4.2. Etiyoloji	21
2.4.3 Epidemiyoloji	22
2.4.4 Patofizyoloji	22
2.4.5. Öykü ve Fizik Muayene	22
2.4.6. Görüntüleme	23
2.4.7. Tedavi	23
2.5. FEMORAL KARTİLAJ YAPI VE FONKSİYONU	24
3. GEREÇ VE YÖNTEM	25
3.1 ÇALIŞMA POPULASYONU	25
3.2 DEĞERLENDİRME ÖLÇEKLERİ	27
3.3 İSTATİKSEL ANALİZ	29
4. BULGULAR	30
5. TARTIŞMA	57
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	68
7. KAYNAKLAR	70
8. ÖZGEÇMİŞ	76
9. EKLER	77

KISALTMALAR

ALL	:Anterior Longitudinal Ligament
BBCS	:Başarısız Bel Cerrahisi
BT	:Bilgisayarlı Tomografi
DBKT	:Düz Bacak Kaldırma Testi
DTR	:Derin Tendon Refleksleri
DVT	:Derin Ven Trombozu
EHA	:Eklem Hareket Açıklığı
ENMG	:Elektronöromyografi
FSG	:Femoral Sinir Germe
LANSS	:Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs
LDH	:Lomber Disk Hernisi
MRG	:Manyetik Rezonans Görüntüleme
NSAİİ	:Non-steroid antiinflamatuvar ilaç
PLL	:Posterior Longitudinal Ligament
SF-36	:Kısa form 36
USG	:Ultrasonografi
VAS	:Vizüel Analog Skala +
VKİ	:Vücut Kitle İndeksi
6DYT	:6 Dakika Yürüme Testi+

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Bel Ağrısı Sebepleri.....	13
Tablo 2: Lomber Radikülopati Semptom ve Bulgular	17
Tablo 3: Gruplarda Tanımlayıcı Özelliklerin Dağılımı.....	30
Tablo 4: Hastalarda Klinik Özelliklerin Dağılımı.....	32
Tablo 5: Kontrol Grubu MRG Bulgularının Dağılımı	33
Tablo 6: Hastaların Muayene Bulguları ve Diagnostik Testlerin İnsidansı.....	35
Tablo 7: Hasta ve Kontrol Grubunda Klinik Özelliklerin Dağılımı.....	38
Tablo 8: Gruplarda Motor ve Duyu Muayenesinin Değerlendirilmesi	39
Tablo 9: Radikülopati Bulgusu Olan Tarafa Diagnostik Testlerin İnsidansı.....	40
Tablo 10: Hasta Grubunda Sağlam Taraf ve Radikülopatili Taraf Femoral Kıkırdak Kalınlık Ölçümleri ve Karşılaştırılması	40
Tablo 11: Hasta ve kontrol Grubunda Sağlam Taraf ve Radikülopatili Taraf Femoral Kıkırdak Kalınlık Ölçümleri ve Karşılaştırılması	41
Tablo 12: Hasta Grubunda Sağlam Taraf ve Radikülopatili Taraf Elektrofizyolojik Ölçümler ve Karşılaştırılması	42
Tablo 13: Hasta ve Kontrol Grubunda Femoral Kıkırdak Kalınlığı ve Elektrofizyolojik Çalışmalarda Ölçümlerin Cinsiyet ile İlişkisi.....	43
Tablo 14: Hasta ve Kontrol Grubunda Femoral Kıkırdak Kalınlığı ve Elektrofizyolojik Çalışmalarda Ölçümlerin Semptom Süresi ile İlişkisi.....	45
Tablo 15: Hasta ve Kontrol Grubunda Femoral Kıkırdak Kalınlığı ve Elektrofizyolojik Çalışmalarda Ölçümlerin Tek Ayak Üzerinde Durma Testi ile İlişkisi.....	47
Tablo 16: Hasta ve Kontrol Grubunda Femoral Kıkırdak Kalınlığı ve Elektrofizyolojik Çalışmalarda Ölçümlerin Yaş, Boy, Kilo, VKİ ile ilişkisi	49
Tablo 17: Gruplarda Femoral Kıkırdak Kalınlığı Ölçümleri, Elektrofizyolojik Testler ve Klinik Testler Arasındaki İlişki.....	51
Tablo 18: LDH Operasyonu Geçiren Hasta Grubunda SF-36 Değerleri	54
Tablo 19: Gruplarda Sağlam Taraf ve Radikülopatili Taraf Femoral Kıkırdak Kalınlığı ve Elektrofizyolojik İnceleme Ölçümlerinin SF-36 ile İlişkisi.....	55

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Femoral kıkırdak kalınlığı-merkezi noktaların sağ lateral kondil, interkondiller bölge, medial kondil ve sol lateral kondil, interkondiler bölge, medial kondil ölçümleri	26
Şekil 2: Visual Analog Skala (VAS)	27



ÖZET

Amaç: Çalışmamızın amacı, lomber disk hernisi (LDH) operasyonu sonrası şikayetleri devam eden hastalarda görülen kas iskelet sistemi sorunlarını detaylı olarak incelemektir. Böylece operasyon sonrası lomber bölge ve alt ekstremitelerde gelişen kas iskelet sistemi sorunlarına yönelik uygun fizik tedavi ve rehabilitasyon programı yapılarak, hastaneye tekrarlayan başvuru sayısını azaltmak ve hastaların sosyal yönden daha aktif bir yaşam sağlamasını amaçlamaktayız.

Gereç ve Yöntem: Fiziksel tıp ve rehabilitasyon polikliniğine başvuran, 18-60 yaş arası lomber disk herniasyonu sebebiyle operasyon geçiren 80 hasta ve kontrol grubu olarak 3 aydan uzun süreli tek taraflı radikülopati semptom, bulgu ve MRG ile gösterilmiş lomber seviyeli disk hernisi olan 40 katılımcı dahil edildi. Tüm katılımcıların demografik bilgileri kayıt edildi. Hastaların anamnezi alındı, hastalar fizik muayene (yapısal bozukluk, yürüme paterni, eklem hareket açıklığı, sakroiliak kompresyon testi, Schober, modifiye Schober, parmak-zemin mesafesi, femoral sinir germe, düz bacak kaldırma, çift bacak kaldırma, romberg, valleks nokta hassasiyeti, piriformis testleri, FADIR, FABER), nörolojik muayene (kas kuvveti, kas atrofisi, duyu muayenesi, derin tendon refleksleri (DTR)), Vizuel Analog Skala(VAS), Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi, Kısa form 36 (SF-36), Tek Ayak Üzerinde Durma Testi, Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs(LANSS), 6 Dakika Yürüme Testi (6DYT) ile değerlendirildi. Bilateral femoral kıkırdak kalınlığı ultrasonografik (USG) ölçümleri yapıldı. LDH operasyonu geçiren grupta alt ekstremitelerde bilateral posterior tibial ve common peroneal sinir motor ileti ve bilateral sural sinir duyu ileti çalışması yapıldı

Bulgular: Çalışmamızda LDH operasyonu geçiren hasta grubunda radikülopatili tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral kondil ölçümü sağlam taraftakilere göre anlamlı derecede daha kalın saptadık. LDH operasyonu geçiren grupta sağlam tarafta peroneal sinir motor amplitüd ölçümü radikülopatili tarafa göre anlamlı derecede daha yüksek tespit ettik. LDH operasyonu geçiren grubun radikülopatili taraf VAS ortalaması $4,78 \pm 2,46$ idi, kontrol grubunun radikülopatili taraf VAS ortalaması $7,98 \pm 0,70$ idi. LDH operasyonu geçiren grubun LANNS skalası ortalamasını $4,78 \pm 2,46$, kontrol grubunda LANNS ağrı skalası ortalamasını

7,98±0,70 saptadık. Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi LDH operasyonu geçiren grupta ortalama değeri 30,78±19,96 olup, kontrol grubunda 55,15±11,77 tespit ettik. LDH operasyonu geçiren grubun radikülopatili taraf üzerinde tek ayak durma süresi değerlendirildiğinde, hastaların radikülopati tarafında %28,8'i <5 sn, %45' i 5-10 sn, %26,3'ü >10 sn olduğu, sağlam tarafta ise hastaların %3.8'i <5 sn, %23,8'i 5-10 sn, %72,5'u >10 sn olduğu tespit edildi. Kontrol grubunda, katılımcıların radikülopati tarafında %27,5'i <5 sn, %55' i 5-10 sn, %17,5'ı >10 sn olduğu, sağlam tarafta ise hastaların, %40'ı 5-10 sn, %60'ı >10 sn olduğunu saptadık. 6 DKYT ortalamasını LDH operasyonu geçiren hasta grubunda 483,18±68,41 (m), kontrol grubunda ise 424,68±41,72 (m) tespit ettik. Semptom süresi ile radikulopatili tarafta tibial sinir motor hız ve sural sinir duyuşal hız ölçümleri arasında negatif korelasyon tespit ettik. Tek ayak üzerinde durma testi sonucu 10 sn üzerinde olanların femoral kıkırdak kalınlığı medial kondil ve peroneal sinir motor amplitüd ölçümlerinin, tek ayak üzerinde durma testi 5 sn'den küçük olanlara göre anlamlı derecede daha yüksek olduğunu saptadık. Schober, modifiye Schober ölçümleri ile femoral kıkırdak kalınlığı ölçümleri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptadık. VAS ile radikulopatili tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral-medial, tibial sinir motor hız, peroneal sinir motor amplitüd, sural sinir duyuşal amplitüd arasında, sağlam tarafta ise sural sinir duyuşal amplitüd ölçümleri arasında negatif yönde korelasyon saptadık. Radikülopatili tarafta, LANNS ile tibial sinir motor hız, peroneal sinir motor amplitüd, sural sinir duyuşal amplitüd arasında, sağlam tarafta ise LANNS ile sural sinir duyuşal amplitüd ölçümleri arasında negatif yönde korelasyon saptadık. Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi ile radikulopatili tarafta femoral kıkırdak lateral-medial kondil, tibial sinir motor hız, peroneal sinir motor amplitüd, sural sinir duyuşal amplitüd ölçümleri arasında, sağlam tarafta ise femoral kıkırdak lateral kondil ölçümleri arasında negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı derecede ilişki saptadık.

Sonuç: LDH operasyonu geçiren hastalar değerlendirilirken sadece ağrıya odaklanmamak gerektiğini, hastanın bir bütün olarak değerlendirilip, hastanın fonksiyonelliğinin ön plana alınması gerektiğini düşünmekteyiz. Alt ekstremitelerde eklemlerinde dejeneratif değişikliklerin, denge problemlerinin, lomber bölgedeki hareket kısıtlılıklarının, denervasyon ve immobilizasyona bağlı gelişen kas atrofilerinin önlenmesi için hastaların rehabilitasyon programına bel hareket açıklığı,

postür, güçlendirme, denge-koordinasyon egzersizleri ve yürüme eğitimi eklenmesini önermekteyiz.

Anahtar kelimeler: Lomber disk hernisi, spinal cerrahi, ultrasonografi, femoral kartilaj, elektronöromiyografi



ABSTRACT

Objective: The scope of our study is to examine in detail musculoskeletal system problems seen in patients whose complaints continue after lumbar disc herniation surgery. We aim to reduce the number of recurrent visits to the hospital and to provide a more socially active life for the patients by making an appropriate physical therapy and rehabilitation program for the problems of musculoskeletal system that develop in the lumbar region and lower extremities after the operation.

Material and Methods: 80 patients aged 18-60 years who applied to the physical medicine and rehabilitation outpatient clinic and underwent surgery for lumbar disc herniation, and 40 participants with unilateral radiculopathy symptoms, signs and MRI-proven lumbar disc herniation for more than 3 months were included as the control group. Demographic information of all participants was recorded. Physical examinations (structural disorder, gait pattern, joint range of motion, sacroiliac compression test, Schober, modified Schober, Finger-ground distance, femoral nerve stretch, straight leg raising test, double leg lift, romberg, vallex point tenderness, piriformis tests, FADIR, FABER), neurological examination (muscle strength, muscle atrophy, sensory examination, deep tendon reflexes), Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs (LANSS), Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire, Single Leg Stance Test, Visual Analog Scale (VAS), 6-Minute Walking Test (6MWT), Short form 36 (SF- 36) were performed. Ultrasonographic measurements of bilateral femoral cartilage thickness were carried out. In the group undergoing LDH operation, bilateral posterior tibial and common peroneal nerve motor conduction and bilateral sural nerve sensory conduction studies were performed in lower extremities.

Results: In our study, we found that the lateral condyle measurement of the femoral cartilage thickness on the radiculopathy side was significantly thicker in the patient group who had undergone LDH operation compared to those on the healthy side. We found that the motor amplitude measurement of the peroneal nerve in the healthy side was significantly higher in the group undergoing LDH operation compared to the side with radiculopathy. The mean VAS of the group undergoing LDH operation was 4.78 ± 2.46 , the mean VAS of the control group was 7.98 ± 0.70 . We

found the mean LANNS scale of the group undergoing LDH operation to be 4.78 ± 2.46 , and the mean of LANNS pain scale to 7.98 ± 0.70 in the control group. The mean value of the Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire was 30.78 ± 19.96 in the group undergoing LDH operation, and 55.15 ± 11.77 in the control group. When the duration of Single Leg Stance Test on the radiculopathy side of the group who underwent LDH operation was evaluated, it was found that 28.8% of the patients had <5 seconds, 45% of the patients 5-10 seconds, and 26.3% of the patients >10 seconds on the radiculopathy side. On the healthy side, it was determined that 3.8% of the patients had <5 seconds, 23.8% of the patients had 5-10 seconds, and 72.5% of the patients had >10 seconds. In the control group, we found that 27.5% of the participants had <5 seconds on the radiculopathy side, 55% of the participants had 5-10 seconds, and 17.5% of the participants had >10 seconds. On the healthy side, we found that 40% of the participants had 5-10 seconds, and 60% were >10 seconds. The mean of 6MWT was 483.18 ± 68.41 (m) in the patient group who had undergone LDH operation, and 424.68 ± 41.72 (m) in the control group. We found a negative correlation between symptom duration and tibial nerve motor velocity and sural nerve sensory velocity measurements on the side with radiculopathy. We found that the femoral cartilage thickness, medial condyle and peroneal nerve motor amplitude measurements of the ones whose results in the Single Leg Stance Test were longer than 10 seconds were significantly higher than those whose Single Leg Stance Test was less than 5 seconds. We found a statistically significant positive correlation between Schober & modified Schober measurements and femoral cartilage thickness measurements. We found a negative correlation between VAS and femoral cartilage thickness lateral-medial, tibial nerve motor velocity, peroneal nerve motor amplitude, sural nerve sensory amplitude on the radiculopathy side, and sural nerve sensory amplitude measurements on the healthy side. We found a negative correlation between LANNS and tibial nerve motor velocity, peroneal nerve motor amplitude and sural nerve sensory amplitude in the radiculopathy side, and between LANNS and sural nerve sensory amplitude measurements on the healthy side. We found a statistically significant negative correlation between Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire and measurements of femoral cartilage lateral-medial condyle, tibial nerve motor velocity, peroneal nerve motor amplitude, sural nerve sensory amplitude

on the radiculopathic side, and between femoral cartilage lateral condyle measurements on the healthy side.

Conclusion: We think that when evaluating patients who have undergone LDH operation, we should not focus only on pain, but evaluate it as a whole and give priority to the functionality of the patient. We recommend adding waist range of motion, posture, strengthening, balance-coordination exercises and gait training to the rehabilitation program of patients in order to prevent degenerative changes in the lower extremity joints, balance problems, and movement restrictions in the lumbar region.

Key words: Lumbar disc herniation, spine surgery, ultrasonography, femoral cartilage, electroneuromyography

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Bel ağrısı, toplulukların gelişmesi ile birlikte artan evrensel bir problemdir. İnsanların yaklaşık olarak %80'i hayatlarında en az bir kere bel ağrısı sorunuyla karşılaşmaktadır. Bel ağrısının önemli sebeplerinden biri lomber disk herniasyonlarıdır. Görülme sıklığı %5-10 olarak bildirilmektedir (1). Yapılan çalışmaların sonuçlarına göre; bel ya da bel-bacak ağrısı olan hastaların yalnızca %1-2'sinde disk herniasyonu sebebi ile cerrahi gereksinim duyulurken, bele yönelik uygulanan cerrahinin sebebi olarak lomber disk herniasyonu ilk sırada yer almaktadır (1). Hastalarda operasyondan sonra devam eden bel-bacak ağrısı veya fonksiyonel yetmezlik tablosuyla ortaya çıkan sendrom olan başarısız bel cerrahisi sendromu (BBCS) cerrahiden sonra %10-26 arasında görülmektedir. BBCS tanıda yanlışlık, yanlış hasta seçimi, eksik dekompresyon, yanlış seviyede dekompresyon, nüks eden disk hernisi, epidural fibrosis, segmental instabilite, faset eklem hastalığı, sinir kök hasarı ve araknoidit gibi sebepler sonucunda meydana gelmektedir(2,3). Biz hastalarımızda operasyon sonrası alt ekstremitelerde kuvvet kaybı, eklem sorunları, duyu bozukluğu, denge bozukluğu, lomber bölgede görülen hareket kısıtlılığı, yürüme güçlüğü gibi birçok kas iskelet sistemi problemlerinin var olduğunu ve bu problemlerin hastaların operasyon sonrası devam eden şikayetlerinin büyük bir kısmını oluşturduğunu gözlemledik. Operasyon sonrası devam eden özellikle hem etkilenen hem de etkilenmeyen alt ekstremitelerde, bel ve pelviste gelişen kas iskelet sistemi sorunlarını bu açılardan araştıran literatür bilgisine rastlayamadık.

Bu çalışmanın amacı ise lomber disk hernisi operasyonu sonrası şikayetleri devam eden hastalarda görülen kas iskelet sistemi sorunlarını detaylı olarak incelemektir. Böylece operasyon sonrası lomber bölge ve alt ekstremitelerde gelişen kas iskelet sistemi problemlerinin sorunlarına yönelik uygun fizik tedavi ve rehabilitasyon programı yapılarak, hastaneye tekrarlayan başvuru sayısını azaltmak ve hastaların sosyal yönden daha aktif bir yaşam sağlamasını amaçlamaktayız.

Bu araştırmada ortaya çıkan veriler doğrultusunda; lomber disk operasyonu olan hastalarda operasyon sonrası görülen kas iskelet sistemi problemleri hakkında daha net görüşler ortaya konabilecektir. Böylece operasyon sonrası hastaların sorunlarına yönelik rehabilitasyon programı yapılarak hastaların tekrar operasyona

gitme oranlarını azaltmak, hastaneye tekrarlayan başvuru sayısını azaltmak, ekonomik kaybı azaltmak ve hastaların sosyal yönden daha aktif bir yaşam sağlamasını amaçlamaktayız.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. LOMBER DİSK HERNİSİ TARİHÇE

İlk toplumlar, siyatiğin keskin, sivri uçlu acısını, İngiliz elfinin oku gibi kötü güçlere bağladılar (4). Eski Mısırlılar ve Yunanlılar da omurga rahatsızlıkları ile alt ekstremité semptomları arasında bir ilişki olduğundan şüpheleniyorlardı (5). Hipokrat, siyatalji ve antaljik yürüme arasındaki ilişkiyi gözlemlemiştir ve tedavide dinlenme, masaj, ısı, diyet değişiklikleri ve müzik önermiştir (6).

Dördüncü yüzyılda Caelius Aurelianus, siyatik ağrısı orta yaşta yaygın olmasına rağmen, "egzersiz sırasında ani bir sarsıntı veya hareket, ağır bir nesneyi kaldırma" sonrasında herhangi bir yaşta ortaya çıkabileceğini bildirdi. Aurelianus, ilerlemiş vakalarda görülen kas atrofisini tanımlamış olup ve bu inatçı vakalar için sülükler, sıcak kömürler tedavide kullanılmıştır (7,8).

Roma İmparatorluğu'nun çöküşünden sonra ve rönesansa kadar, Arap ve Türk dünyasında ciddi ilerlemeler gerçekleşti. 15. yüzyıla gelindiğinde, Türk hekim Sabuncuoğlu, analjeziklere karşı dirençli olan siyataljiyi koterizasyon ile tedavi etmiştir (9).

Domenico Cotugno, 1764 tarihli De Ischiade Nervosa Commentarius adlı monografisinde siyatik sinire radiküler ağrı atfetmiştir (10). Yıllarca siyatik ağrısı Cotugno hastalığı olarak adlandırıldı.

1864'te Ernest Laseque, sırt ağrısı ve siyatik arasındaki yakın ilişkiyi fark ederek, düz bacak kaldırmayı veya Laseque manevrasını tanımladı (7,8).

1932 yılına gelindiğinde, ameliyat öncesi "rüptüre intervertebral disk" teşhisini taşıyan ilk operasyon, bir beyin cerrahı olan Mixter ve bir ortopedi cerrahı olan Barr tarafından gerçekleştirildi (11).

1934'te Mixter ve Barr, disk prolapsusu ile sinir ve kord kompresyonu ile ilişkili klinik sendromlar arasında bir korelasyon ortaya koydu. Cerrahi yaklaşımı savundular. 19 vakanın yayınlanmasından sonra, "kopmuş" bir disk teşhisi tıp camiasında ilgi gördü (11).

1938'de Love, diskektomiye intralaminar, ekstradural yaklaşımı tanımladı. Flavumu çıkardı, kemik çıkarılmasını en aza indirdi. Günümüzün standardı olan açık teknik, Love'ın tekniğinin bir modifikasyonudur (12,13). Love ve Walsh, cerrahi

diskektomi geçiren 100 hastadan oluşan ilk serinin sonuçlarını sundu. 1940'a gelindiğinde, serileri 300 hastayı içeriyordu (13). 1960'lara gelindiğinde, fıtıklaşmış disklerin cerrahi olarak çıkarılması ortopedik ve nörolojik cerrahlar için hızla en sık uygulanan prosedürlerden biri haline geldi. 1977'de Caspar, medial fasetektomi ve ekstradural diseksiyon yoluyla diskektomi yapılan 102 hastada iyi sonuçlar bildirdi (14).

Lomber disk cerrahisinde, cerrahi mikroskobun ilk defa kullanımı 1967'de Gazi Yaşargil tarafından yapılmıştır (15).

Weber ve Hakelius, bel fıtığı olan birçok hastanın cerrahi müdahale olmadan iyileşeceğini göstermişlerdir (16,17). Sonraki yıllarda, ameliyat endikasyonları ve zamanlama konusundaki tartışmalar devam etmiş ve Spine Patient Outcomes Research Trial'in ilk sonuçlarının 2006'da yayınlanması sonucu günümüzde disk fıtıklarına temel bir yaklaşım olmaya devam etmektedir (18).

2.2. LOMBER BÖLGE ANATOMİSİ

2.2.1. Columna Vertebralis

Columna vertebralis (omurga), discus intervertebralisler aracılığı ile vertebraların üst üste gelmesi ile oluşmuş, insan vücudunun aksiyal iskeletini oluşturan kemik yapıdır. Vertebra cisimleri yapısal benzerlikleri ile beş bölgeye bölünürler; 7 servikal, 12 torakal, 5 lomber, 5 sakral ve 4 koksigeal toplam 33 vertebradan oluşmaktadır (19).

Omurganın temel görevleri, medulla spinalis ile spinal sinir köklerini korumak, vücudu desteklemek, gövdenin hareketini sağlamak ve kaslar için tutunma yeri oluşturmaktır. Omurganın sağlamlığına, kemik yapı dışında, bağların ve kasların dizilimi katkı sağlamaktadır. Esneklik, birbirine çok yakın yerleşmiş çok sayıda eklem aracılığıyla oluşur. Lomber lordoz bu esnekliğe yardımcı olur ve omurganın şoku absorbe etme kabiliyetini de artırır (20).

Omurganın biyomekanik özelliklerine sahip en küçük parçasına 'omurganın fonksiyonel birimi' adı verilir. Bu birim, iki komşu vertebra ve bunları birbirine bağlayan yumuşak doku yapılarından meydana gelmektedir. Her segmentte bir adet intervertebral disk ve iki adet faset eklemden oluşan eklem kompleksi yer almaktadır.

Omurganın fonksiyonel biriminin anterioru vertebra cisimleri, intervertebral disk ve longitudinal ligamentlerden oluşmakta olup temel görevi yük taşıma ve şok absorpsiyasyonudur. Posterioru ise intervertebral eklemler, vertebral arklar, transvers ve spinöz çıkıntılar ve ligamanlardan oluşmaktadır. Arka elemanlar, fleksiyon ve ekstansiyon sırasında harekete yön verir ve nöral yapıları koruma ile görevlidirler (21,22).

2.2.2. Lomber Vertebra

Lomber vertabralar L1'den L5'e kadar adlandırılan beş vertebradan meydana gelir. Lomber vertebra, servikal ve torakalden daha fazla yük taşıdıkları ve strese maruz kaldıklarından dolayı daha büyüktürler. Lomber vertebra, transvers çapı ön arka çapından, ön arka çapı da korpus yüksekliğinden daha fazladır. L1'den L4'e kadar korpus arka yüzleri konkav veya düz iken, L5'inki hafif konvektir. Bu konkavitenin oluşturduğu eğrilik lomber lordoz olarak adlandırılır. Lomber vertebra ile sakrum arasında 135 derecelik bir açı bulunur. Bu açı yaşa, ırka ve cinsiyete göre değişiklik gösterebilir (1,23,24).

2.2.3. İntervertebral Disk

İntervertebral diskler, atlas ile aksis arasında ve sakrum ile koksiksin kaynaşmış segmentleri hariç diğer vertebra, korpusları arasında yer alır. İntervertebral diskler, mukopolisakkarid jel yapıda olup birbirlerini oblik olarak çaprazlayan anüler liflerden oluşmaktadır. Diskin vertebral korpusuna oranı servikalde 2/5, torakalde 1/5, lomberde ise 1/3 tür (25).

Lomber intervertebral diskin yapısal 3 bölümü bulunmaktadır. İntervertebral disk nükleus pulposus, annulus fibrozus ve kartilajenöz son plaktan meydana gelir (25,26).

Nükleus pulposus diskin ortasında biraz arkada bulunur. Jelatinöz yapıda olup, proteoglikan ve kondrositten zengindir, yaklaşık %12'sini oluşturur, %88'i sudur. Nükleus pulposus omurganın fleksiyon ve ekstansiyon esnasında öne-arkaya eğilmesine olanak tanımaktadır (27).

Anulus fibrozus ise nükleus pulposusu saran fibröz konsantrik lamellerden meydana gelmiş, fibroelastik ağ yapısıdır. Diske gelen kuvvetin %75'ini taşır.

İnterverteabral diske yük bindiğinde nükleus pulpozus oluşan basıncı anulus fibrozus liflerine iletir, lifler gerilir ve şok absorbe edilir (20).

İntervertebral disk üçüncü dekata kadar ince kan damarları ile beslenir. Üçüncü dekattan sonra ise difüzyon ile beslenir. Vertebral son plaklar porlar içerir. Fleksiyonda disk önde sıkışır ve suyunu kaybeder, arkadan açılarak sıvı emer. Ekstansiyon ve lateral fleksiyon da aynı durum geçerli olup, disk sıvı alıp verir. Disk asıl beslenmesini gece yatınca sağlamaktadır. Hasarlı diskte veya yaşlanmayla birlikte anulus fibrozustaki kollajen oranı azalır, fibröz lif oranı artış gösterir, disk daha az elastik hale gelir, beslenme bozulur (26,28). Son plak, alt ve üst vertebra korpusu ile komşu disk arasındaki ince hyalin kıkırdaktır. Diskin yapısında normal şartlarda kan damarları yoktur. Bu sebeple son plağın önemli mekanik görevlerinin yanında difüzyon ile beslenmede rol oynadığı bilinmektedir (29).

2.2.4. Faset Eklemler

İki komşu vertebra arasında oluşan intervertebral, apofizer ya da zigoapofiziyyel eklem olarak da isimlendirilebilen faset eklem, üstte olan vertebranın konveks yapıdaki alt artiküler çıkıntısıyla altta olan vertebranın konkav yapıdaki üst artiküler çıkıntısı arasındaki sinoviyal tipteki eklemdir. Lomber bölgede apofizer eklemlerin temel fonksiyonu fleksiyon ve ekstansiyon süresince torsiyonel kuvvetlere karşı stabilizatör olmak, vertebra gövdelerinin kaymasına engelleyecek şekilde kilit mekanizması oluşturmaktır. Eklem kapsülü, periostu ve sinoviyal membranı serbest sinir uçları içerdiği için ağrıya hassas yapılardır. Faset eklemleri fleksiyonda iken rotasyona dayanamazlar. Fleksiyonda yapılan rotasyonlar, lomberdeki torsiyonel makaslama kuvvetini artırarak diskler için büyük risk oluşturur (30,31).

2.2.5. Lomber Bölge Ligamentleri

2.2.5.1. Longitudinal Ligamentler

- **Anterior Longitudinal Ligament (ALL):** Atlasan(C1) başlayarak kaudale doğru vertebraların ve sakrumun anterioruna geniş bant halinde yapışır. Vertebra gövdesine daha sağlam şekilde intervertebral disklere ise bağ doku vasıtasıyla gevşekçe tutunur. Hiperekstansiyonu sınırlamakla görevli tek bağıdır (1).

- **Posterior Longitudinal Ligament (PLL):** Canalis vertebralis içinde, kesintisiz bir şekilde vertebra ve intervertebral disklere tutunarak, C2 vertebradan sakruma kadar devam eder. Lomber bölgede daralmaya başlayarak L5-S1 seviyesinde ligamentin kalınlığı yarılanır. Santralde daha kalın, lateralde ince olması nedeniyle lumbalde posterolateral disk hernileri, santral disk hernilerine göre daha çok görülür. Hiperfleksiyon hareketini sınırlamakla görevlidir (32).

2.2.5.2. Segmental Ligamentler

- **Ligamentum Flavum:** İnterlaminar mesafede, alttaki vertebranın üst laminasından, üstteki vertebranın laminasının iç-alt yüzeyine uzanır. Normal ligamentum flavum, %80 elastik, %20 kollajen lif içeren iyi esnek bir yapıdır. Spinal kanalın arka ve yan duvarlarını kaplar. Lomberde en kalındır. Fleksiyonu sınırlar, esnek yapısı sayesinde fleksiyon sonrasında tekrar dik duruşa geçmeye katkı sağlar. Bu elastik lifler yaşla birlikte azalır ve yerini fibröz doku alır (33).
- **Supraspinöz Ligament:** C7 vertebradan sacruma uzanan bu bağ, proc. spinosus'ları birbirine bağlar. Fleksiyonu sınırlar.
- **İnterspinöz Ligament:** Komşu spinöz çıkıntılar arasındaki ligamandır. Güçsüz yapıda olmasına rağmen lomberde kalın ve geniş yapıda olup daha güçlüdür. Fleksiyonda, hareket açıklığının sonunda hafif direnç oluşturup, makaslamayı engeller.
- **İntertransvers Ligament:** Vertebralarını transvers çıkıntıları arasında uzanan güçlü yapıdaki ligamenttir. Laterale fleksiyonu ve rotasyonları sınırlandıran ligamenttir (34).

2.2.6. Lomber Bölge Kasları

Lomber bölge kaslarının ana kütlesi, lomber erector spina ve multifidus kaslarından oluşur. Erektör spina kası, sırasıyla iliocostalis lumborum ve longissimus thoracis olarak adlandırılan lateral ve medial parçalara sahip olup, primer ekstansörlerdir (35).

- İliocostalis lumborum kasının lomber kısmı, L1 ila L4 transvers çıkıntılarının lateral uçlarından rostral olarak çıkan üst üste gelen dört fasikülden ve torakolomber fasyanın orta tabakasından oluşur ve kaudalde iliak krete bağlanır. L5 fasikül ise iliolumbar bağıdır. İliocostalis lumborumun lomber kısmının iki taraflı kasılması lomber vertebranın posterior sagittal rotasyonunu ve posterior translasyonunu ve bunun sonucunda da omurganın ekstansiyonunu sağlar. İliocostalis lumborum'un tek yönde kasılması sonucunda lateral fleksiyon gerçekleşir (35,36).
- Longissimus dorsi kasının lomber kısmı, her lomber vertebranın transvers süreçlerinden, spina iliaca posterior superiora uzanan beş adet fasikülden oluşur. L5 fasikülü en kısa ve en derin olanıdır. Bilateral kasılma, omurların posterior translasyonunu ve sagittal rotasyonunu ve bunun sonucunda lomber omurganın ekstansiyona gelir. Tek taraflı bir kasılma, vertebral kolonu lateral olarak esnetir ve zayıf bir rotasyon oluşur (35).
- Multifidus lumborum, beş bant şeklinde yerleşmiş olup, bu bantların yüzeysel lifleri mamillar süreçten başlayıp üç segment yukarıdaki vertebranın spinöz prosesine, derin lifleri vertebranın mamiller sürecinden başlayıp, iki segment olarak üstteki vertebranın laminaasına yapışır. İki taraf kontraksiyonunda omurgaya ekstansiyon, tek taraf kontraksiyonunda ise aksiyel rotasyon yaptırır (35,36).
- İnterspinal kaslar, spinal prosesleri birbirine bağlayan küçük kaslardır. Kas kütleleri küçüktür ve bu nedenle lomber vertebranın sagittal rotasyonuna çok katkıda bulunmaz. Daha büyük sırt ekstansör kaslarından beş ila altı kat daha yüksek yoğunlukta kas içcikleri içerdiğinden, asıl işlevlerinin propriyosepsiyon olduğu düşünülmektedir.
- Kuadratus lumborum, dört köşeli bir kاستır. Krista iliaca'nın posteriorundan ve lig. iliolumbale'den başlayıp, 12. kostonun medial kısmında ve L1-L4 arasındaki lumbal vertebraların transvers

çıkıntılarında sonlanmaktadır. Tek taraflı kontraksiyonda gövdede aynı taraflı lateral fleksiyon yapılır (37).

- Psoas majör ve minör kasları lomber omurganın anterolateral kısımlarını kaplar. Psoas majör kası, lomber omurganın anterolateralinden kaynaklanır ve femurun küçük trokanterine yapışır. Psoas minör kası, T12-L1 intervertebral diskten kaynaklanır ve dar bir tendon yoluyla iliopubik eminense bağlanır. Dorsal lomber kasların aksine, psoas kasları gövdenin güçlü fleksörleridir.
- Abdominal kasları, karın ön kısmında, karın duvarında bir kılıf oluşturur. Rectus abdominis, 5.-7. kaburgaların kıkırdaklarından kaynaklanan, kaudal olarak uzanan ve pubik kreste yapışan bir kastır. Lateral karın duvarı, iç ve dış oblik ve ayrıca en yüzeysel olan transvers abdominis kasları ile kaplıdır. Tüm karın kasları, özellikle rektus abdominis, gövde fleksiyonu yapar. İç ve dış oblik ve transversus abdominis kasları gövde rotasyonu, fleksiyon ve lateral fleksiyon yapar. Bunun nedeni anterolateral ve kaudal uzanmalarıdır (35).

2.2.7. Lomber Bölgenin İnervasyonu

Lomberde duysal innervasyonu sinuvertebral sinir tarafından sağlamaktadır. Bu sinir, iki dala (anterior ve posterior) ayrılmadan önce spinal sinirden çıkar. Bu ayrılan dal, ramus komminikansın sempatik sinir dalı ile birleşir ve kanal içine girer, sinuvertebral sinir adını alır. Bu sinir anulus fibrozis liflerine, faset ekleme, ligamentum longitudinale posteriusa, dal verir. Spinal sinirden oluşan, posterior. primer rami medial, intermediate ve lateral dalları ile vertebra korpusunun posterior yarısını, interspinöz ligamanı, fasetleri, paraspinal adeleleri inerve eder ve lomber bölümün duysunu alır (38).

2.2.8. Lumbosakral Pleksus

Lomber pleksus, processus transversusların anteriorunda, iliopsoas kasının posterior kısmında ya da içinde retroperitonda yer almaktadır. T12 spinal sinirinin az bir kısmı, L1, L2, L3 spinal sinirlerinin ön dallarının tamamı, L4 spinal sinirinin ön dalının çoğu kısmından meydana gelir. Sakral pleksus ise pelvis posterior duvarında,

piriformis kasının ön yüzünde ve iliopsoasın iç kenarında yer alır. Sakral pleksus, L4-5 sinirlerinin ön dallarından ayrılan sinirler tarafından oluşturulan lumbosakral trunkus ve S1,S2,S3 spinal sinirlerinin tümü ve S4 spinal sinirinin küçük bir kısmından meydana gelir (39).

2.1.7. Spinal Vasküler Anatomi

Lomberde ilk 4 vertebranın kanlanması doğrudan aortadan ayrılan 4 çift segmenter lomber arterlerle olur. L5 ise sakral arterden ayrılan küçük segmental arterlerle beslenir. Sakrum hipogastrik ve superior medial arterler aracılığıyla beslenir. Bu arterler ayrıca bu bölgedeki kasların beslenmesinde sorumludur. Venöz dolaşımdan sorumlu lomber venler, lomber arterlerle seyrederek vena kava inferiora dökülürler. Lomber venlere, ön ve arka intervertebral venöz pleksuslardan gelen kanlar drene olur. Sinirlerle birlikte seyreden radiküler venler de bu iki pleksusa boşalırlar. Karın içi basıncın artışı sonucunda vena kavadan vertebral arter yönünde ters akım meydana gelir, bu da venöz konjesyon sebebi olabilir (22,23).

2.3. BEL AĞRISI VE LOMBER DİSK HERNİSİ

2.3.1. Bel Ağrısı Epidemiyoloji

İlk defa görülen bir bel ağrısı epizodunun bir yıllık insidansı %6.3 ile %15.3 arasında iken, herhangi bir bel ağrısı epizodu için bir yıllık insidansı %1.5 ile %36 arasında değişmektedir (40). Bel ağrısı, dünyanın pek çok yerinde aktivite kısıtlaması ve iş gücü kaybının önde gelen bir nedenidir ve çok büyük bir ekonomik yük ile ilişkilidir (41). Ayrıca, aktiviteyi sınırlayan bel ağrısı yaşayan kişiler, genellikle %24-33 arasında değişen oranlarda tekrarlayan ataklar yaşarlar (42). Ülkemizde yaşam boyu bel ağrısı görülme prevalans, kentsel yerleşimlerinde %50'ler, kırsalda yerleşimlerde ise %80'lerdedir (43).

Toplumun tüm katmanlarındaki bireylerin yaygın olarak bel ağrısı yaşadığı açıkken, yaygınlığının cinsiyet, yaş, eğitim ve meslek gibi faktörlere bağlı olarak değiştiği görülmektedir. Bildirilen farklılıklar büyüklük açısından farklılık gösterse de, kadınlar erkeklerden daha yüksek bel ağrısı prevalansına sahip olma eğilimindedir (44).

Yaştaki artış daha yüksek bel ağrısı prevalansı ile ilişkilidir. Bel ağrısının daha şiddetli formları yaşla birlikte artmaya devam eder ve genel prevalans 60-65 yaşlarına kadar artar (45).

2.3.2. Bel Ağrısı Risk Faktörleri

Bel ağrısı risk faktörleri bireysel ve aktivite ile ilgili faktörler olmak üzere iki ana kategori altında toplanır. Bireysel faktörler demografik, fiziksel, antropometrik ve psikososyal faktörleri içerir ancak bunlarla sınırlı değildir. En çok araştırma yapılan bireysel faktörler arasında genetik, yaş, cinsiyet, vücut yapısı ve esneklik sayılabilir. Genetik faktörler, disk dejenerasyonu gibi belirli omurga bozukluklarıyla ilişkilendirilmiştir (46). Bununla birlikte, kalıtımın spesifik olmayan bel ağrısı gelişimiyle bağlantısı tartışmalıdır. Battie ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışma, daha çok yaşlanma ile ilişkili olan omurgadaki dejeneratif değişikliklerde vücut yapısı, genetik ve çevresel etkiler arasında bazı ilişkiler olduğunu göstermiştir. Ancak görüntülemeindeki dejeneratif değişiklikler bel ağrısı semptomları ile güçlü bir şekilde ilişkili değildir (47). Bel ağrısının yaşla birlikte artma eğilimi desteklenmektedir. Yaş, yüksek vücut kitle indeksi, sigara öyküsü, emosyonel durum ve sosyoekonomik düzeyin düşük olması kişisel faktörler içerisinde sayılabilir. Ağır yük kaldırma-itme, ayakta çalışma, vibrasyon maruziyeti ve uzun çalışma süreleri, omurgada eklem hareket açıklığının kısıtlı olması, düşük egzersiz kapasitesine sahip olma aktivite ile ilgili faktörlerden sayılabilir (43).

Klasik olarak, bel ağrısının seyrinin akut, subakut ve kronik fazlardan oluştuğu ve tipik olarak her fazla ilişkilendirilen zamansal tanımlar yapılmıştır. Literatürde farklı tanımlar rapor edilmiştir, ancak yaygın olarak kabul edilen akut faz tanımı, bel ağrısı epizodu için başlangıcından itibaren 0 – 1 ay arası, subakut faz ise, bel ağrısı epizodundan itibaren 1– 3 ay arasındır ve kronik faz bel ağrısı atağından itibaren 3 aydan fazladır (48).

2.3.3. Bel Ağrısı Sebepleri

Bel ağrısını patoanatomiyeye dayalı alt gruplandırmanın faydası, çoğu hasta için patolojik bir mekanizma tanımlayamama nedeniyle sınırlıdır. Hastane başvurularının %85 in de non-spesifik bel ağrısı bulunmaktadır. Nonspesifik bel ağrısı, ağrıyı

açıklayan bir etiyolojinin olmaması durumunda kullanılır. Mevcut en iyi kanıt, kırmızı bayrak taraması tamamlandıktan sonra spesifik anatomik lezyonları tanımlamanın önemini vurgulayan bir sınıflandırma yaklaşımını desteklemektedir.

Literatürde tanımlanan çeşitli bel ağrısı sınıflandırmaları vardır. Bu çalışmaların sonucu, altta yatan öncül sebebin bulmanın, hastaları klinik özelliklere göre gruplara ayırmanın ve bu hasta alt gruplarını kendilerine fayda sağlayacak yönetim stratejileriyle eşleştirmenin fizik tedavi müdahalelerinin sonucunu iyileştireceğidir (49).

Bel ağrısının, en sık sebebi mekanik bozukluklardır. Önemli olan ayırıcı tanıda, ağrı kaynağının mekanik sebepli olup olmadığını belirlemektir. Erken ve doğru tanı ve tedavi için detaylı bir anamnez, detaylı bir fizik muayene ve laboratuvar tetkikleriyle ağrının sebebi tespit edilmeye çalışılmalıdır. Bel ağrısı sebebiyle 1. Basamak başvurularının %1 inde neden ciddi sistemik bir hastalıktır. Bu hastaların hemen hemen hepsi altta yatan hastalık ile ilişkili risk faktörleri ve semptomları taşımaktadır (50,51). Bel ağrısında yirmi yaş ve altı veya elli yaş üzerinde olmak, istemsiz kilo kaybı, kanser hikayesi, intravenöz ilaç ve steroid kullanımı öyküsü, ilerleyici kas gücü kaybı, osteoporoz varlığı, fekal-üriner inkontinans, gece ve dinlenme ile geçmeyen ağrı, gece terlemesi, nedeni belli olmayan ateş gibi semptomlar kırmızı bayraklardır. Bu semptomlar varlığında detaylı inceleme gerekmektedir(50). Bel ağrısı sebepleri Tablo 1’de gösterilmektedir (1,43,52).

Tablo 1: Bel Ağrısı Sebepleri

Bel Ağrıları	
Mekanik	• Non-spesifik • Strain-Sprain • Lomber spondilozis • Disk herniasyonu -Dejeneratif disk hastalığı • Başarısız bel cerrahisi sendromu • Spondilolizis-spondilolistezis • Spinal stenoz • Travma – Omurga kırıkları • Faset eklem kaynaklı ağrılar • İnstabilite
Neoplastik	• Primer • Metastazlar
Enfeksiyonlar	• Vertebra osteomiyelit • Epidural apse • Diskit • Pott Hastalığı • Herpes zoster
İnflamatuvar	• Romatoid artrit, • Ankilozan spondilit ve diğer spondiloartropatiler • Vaskülitler
Metabolik	• Osteoporoza bağlı kompresyon kırıkları • Paget Hastalığı • Diffüz idiopatik iskelet hiperostozisi (DISH)
Diğerleri	• Fibromiyalji • Somatizasyon bozukluğu • İç organlardan yansıyan ağrılar

2.3.4. Lomber Disk Hernisi Tanım ve Risk Faktörleri

Omurlar arası disk malzemesinin disk alanının normal sınırlarının ötesine yer değiştirmesini ifade eden herniasyon, başlangıçta disk “yırılması” olarak tanımlandı. Disk materyali, nükleus pulposus, annulus fibrosus veya her ikisinin elemanlarını içerebilir. Lomber disk hernisi, dejenerasyona uğrayan diskin, spinal sinirin kökünde neden olduğu sıkıştırma sonucu meydana gelen bel ve bacak ağrısıyla karakterize tablodur (1). “Siyatalji”, siyatik-sinir dağılımındaki ağrıyı ifade eder, ancak bu terim bazen ayırım gözetmeksizin bel ve bacak ağrısını tanımlamak için kullanılır. Lomber "radikülopati", daha spesifik olarak, bir sinir kökü dağılımında olası motor ve duyuşsal rahatsızlıklarla birlikte ağrıyı ifade eder. Lomber stenoz, spondilolistezis ve kırık ekarte edildikten sonra, siyatalsisi olan hastaların yaklaşık %85'inde intervertebral disk hernisi olduğu bulunmuştur (53).

Hem genetik hem de çevresel faktörler disk herniasyonunun önemli nedenleri olabilir. Yapılan çalışmalar, yorucu aktivitelerin ve sigaranın risk faktörleri olduğunu göstermektedir. Ailesel kümelenme çalışmaları ve ikizleri içeren çalışmalar, genetik faktörlerin disk dejenerasyonu ve herniasyonuna yatkınlık sağlayabileceğini düşündürmektedir; bu faktörler kolajen ve diğer disk elemanlarının yapısı ile ilgili olabilir (54).

2.3.5. Lomber Disk Hernisinde Patogenezi

İntervertebral disklere iki tip kuvvet etki eder; kompresif ve traksiyon kuvvetleri. Kompresif kuvvetler diskleri ezmeye yönelik, traksiyon kuvveti ise vertebraları ayırmaya yönelik bir kuvvet olup, anulus fibrozusun yırtılmasına neden olur. Posteriorde anulus fibrozus lifleri incedir, fleksiyonda posterior tarafta traksiyon gücü artacağından posterior yırtıklar sonucu nükleus pulpozusun dışarıya çıkma yönelimi artmaktadır. Disk herniasyonunda hastaların çoğunda travma öyküsü olmakla birlikte, bu bir tetikleyicidir. Travma ancak dejenere olmuş anulus fibrozus liflerinde yırtık sebebidir (1,55).

Herniasyon sınıflaması herniye olan disk materyali miktarına göre 4 şekildedir.

- **Bulging (bombeleşme):** Disk materyali, vertebra posteriorundan biraz taşmasına rağmen, anulus fibrozus sağlamdır.

- Protrüzyon: Disk materyali posteriora doğru herniye olup anulus fibrozusta tam olmayan bir defekt vardır.
- Ekstrüzyon: Herniasyon ile birlikte, anulus tamamen yırtılmıştır.
- Sekestrasyon: Ekstrüzyona ilavete disk materyali koparak epidural oralıkta serbest fragman olarak kalmaktadır.

Posterior longitudinal ligaman orta hatta en kalınken, laterale gittikçe inceler ve diskin inferolateralini kaplar. Bunun sonucunda intervertebral diskin posterolaterali boş kalır. Bundan dolayı, bu kısım disk hernilerinin en çok görüldüğü alandır. Spinal kord L1-L2 seviyesinde sonlanıp, kauda ekina şeklinde devam eder. Spinal kökler, bu seviyenin sonrasında, çıktıkları foramenin bir üstündeki seviyede kaudalden ayrılırlar. Örnek olarak L5 kökü, L4 korpus seviyesinde dural keseden ayrılıp, inferiora doğru lateralize olup devam eder ve L5 forameninden çıkar. Bunun sonucunda diskin kanal içinde herniasyona uğradığı yer, basıya uğrayan spinal kökü belirlemeye yardımcı olur; bu sebepten, spinal kord longitudinal bölümlere ayrılmıştır; santral, lateralreses, foraminal, ekstraforaminal. L5-S1 diski hernisi, lateral reseste S1 köküne basarken, ekstraforaminal olarak L5 köküne basar (55).

2.3.6. Klinik Özellikler ve Fizik Muayene

Bel ağrısı bacak ağrısından önce başlayabilir, ancak bacak ağrısı ve parestezisi sıklıkla baskın hale gelir. Genellikle belirli bir tetikleyici olay yoktur; “ani olmayan” bir başlangıç yaygındır (56). Ağrı ıkınma, öksürme gibi valsälva manevralarıyla artmaktadır. L5-S1 radikülopatilerinde dermatomal farklılıklar olsa da siyatik sinir trasesinde (uyluk arkasından medial veya lateral malleole) ağrı ortaya çıkar (1). L2-3-4 radikülopatilerinde ağrı uyluk ön yüze yayılır. Kuadriceps güçsüzlüğüne bağlı dizde boşalma hissi meydana gelir.

Nadiren, masif bir santral disk herniasyonu kauda ekinaya bası yapabilir; bu kauda ekina sendromu olarak bilinir. Bu sıkıştırma tipik olarak tek taraflı veya iki taraflı siyatik, motor zayıflık ve idrar tutamama veya retansiyona neden olur. Semer anestezi (kalça, arka üst uyluk ve perine bölgesinde duyu kaybı) karakteristiktir ve anal sfinkter tonusu azalabilir (57).

Fizik muayeneye inspeksiyon ile başlanmalıdır. Hastanın omuzları ve sakral bölge arası tamamen açılmalıdır. İnspeksiyonda omuzlar, iliak kanatlar, gluteal

kıvrımlar aynı seviyede olmalıdır. Lomber disk hernilerinde, lomber lordozda düzleşme ve skolyoz görülebilir. İlgili miyotomla ilişkili kas gruplarında atrofi görülebilir.

Palpasyonla, paravertebral kas tonusu ve tetik noktalar değerlendirilmelidir. Siyatik sinirin yüzeyelleştiği valleks noktası (gluteal bölge ve kıvrım, uyluk posterioru, popliteal fossa, medial ve lateral gastronun birleşme yeri, aşıll tendonu) palpe edilmelidir.

Lomber vertebranın normal hareket açıklıkları lomber fleksiyon 40, ekstansiyon 15, rotasyon 40 ve lateral fleksiyon 30 derecedir. LDH'ı olan hastalarda bu hareketlerde kısıtlılık ve ağrı görülebilir.

Nörolojik muayene, LDH'de en çok etkilenen kökler L4, L5, S1 kökleridir. Ayrıntılı bir duyu, motor ve refleks muayenesi yapılmalıdır. Köklerde meydana gelen nörolojik defisitler herni seviyesi ve tedavi kararında yardımcı olmaktadır (1,58). Lomber radikülopati kaynaklı semptom ve bulgular Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2: Lomber Radikülopati Semptom ve Bulgular

Kök	Ağrı	Duyu defisiti	Kas gücü defisiti	Refleks
L1	İnguinal bölge	İnguinal bölge	İliopsoas	
L2	Kasık, uyluk önü	Uyluğun anterolaterali	İliopsoas	
L3	Uyluk önü ve diz	Uyluğun mediali ve diz	Kuadriceps, iliopsoas, kalça adduktörleri	Patella
L4	Bacağın mediali	Bacağın mediali	Tibialis anterior, kuadriseps, kalça addüktörleri	Patella
L5	Uyluk ve bacağın laterali, ayağın mediali	Bacak laterali, ayak dorsumu ve baş parmak	Ayak baş parmak ekstansörü, ayak bileği dorsifleksörü, ever ve invertörü, kalça abduktörü, hamstringler	
S1	Uyluk ve bacağın posterioru, ayak laterali	Bacağın posterolaterali ve ayak laterali	Gastrokinemius, hamstringler, gluteus maximus, ayak fleksörleri	Aşıl
S2-4	Perianal bölge	Perianal bölge, perine	S1-2 dahil olmadıkça hiçbir	Bulbokavernöz S1 dahilse aşıl

Tanıya yardımcı testler

Düz bacak kaldırma (DBK) testi: Sırt üstü pozisyonda yatmakta olan hastanın bacağına, diz tam ekstansiyonda tutularak kalçadan fleksiyon yaptırılır. Bacağın kaldırılmasıyla 90°'ye kadar ağrı olmaması beklenir, 30-70°'lerde belde ve bacakta ağrı olması durumunda test pozitifdir. DBK testi L5 ve S1 basılarında pozitif olup, disk hernisi için duyarlı ancak spesifik olmayan bir testtir (59).

Femoral sinir germe (FSG) testi: Yüz üstü pozisyonda yatmakta olan hastanın kalçası ekstansiyona getirilir. Uyluk ön yüzde ağrı olması L4 kök basısına işaret etmektedir. L2, L3 basısında da test pozitifleşebilir (59).

Bragard testi: DBK testinde hamstring gerginliği nedeniyle ağrı uyluk arkasında duyulabilir. Bunu doğrulamak amacı ile Bragard testi uygulanır; bacak, ağrının başladığı yerde hafifçe aşağıya indirilir ve ayak bileğine dorsifleksiyon yaptırılır. Ağrının tekrarlamaması durumunda test negatiftir, hamstringteki gerginlik sebebiyle DBK testi pozitifleşmiştir (59).

Kontralateral DBK testi: Ağrılı olmayan taraftaki bacakta DBK testi uygulandığında, karşı bacakta ağrı olması ya da var olan ağrının şiddetlenmesi durumunda test pozitifdir. Testin duyarlılığı düşüktür, ancak %90 spesifiklik gösterir (59).

Lasegue testi: DBK testi gibi, yüksek sensitif ve düşük spesifik bir testtir. Diz ve kalça 90° fleksiyonda kalça sabitlenir, bacak ekstansiyona getirilir. Ağrının belden bacağı doğru yayılması durumunda test pozitifdir (59).

2.3.7. Görüntüleme Yöntemleri

Düz radyografi herniye diskleri göstermez, ancak bir tümör, kırık, enfeksiyon ve spondilolistezis varsa, ekarte etmeye yardımcı olur. Kılavuzların çoğu, yalnızca altta yatan sistemik hastalık riski yüksek olan hastalarda (kanser öyküsü), intravenöz ilaç kullanan, oral veya parenteral glukokortikoid alan hastalarda düz radyografi kullanılmasını önermektedir (50).

Bilgisayarlı tomografi (BT) ya da manyetik rezonans görüntüleme (MRG), herniye bir diskin klinik tanısını doğrulayabilir. Erken MRG, ilerleyici-ciddi defisitleri veya altta yatan bir tümör ya da enfeksiyonu düşündüren klinik bulguları (örneğin, intravenöz ilaç kullanımı veya ateş) olan hastalarda endikedir. Aksi takdirde, BT veya

MRG sadece durumu konservatif tedavi ile 4 ila 6 hafta içinde düzelmeyen ve epidural glukokortikoid enjeksiyonları veya cerrahi için aday olabilecek bir hastada gereklidir (50).

Aseptomatik kişilerin MRG görüntülerinin değerlendirildiği bir çalışmada, 50 yaşındaki kişilerin %36'sında disk protrüzyonu ve %60'ında disk bulgingi bulunmaktadır. Bu nedenle MRG bulgularının yanıltıcı olma ihtimali oldukça yüksektir. BT ve MRG'nin rutin kullanımı önerilmez (60).

BT ve MRG terminolojisi geçmişte tutarsız olup, günümüzde bir fikir birliğine varılmıştır. Diskle ilgili patolojilerde BT ve MRG bulging, protrüzyon, ekstrüzyon, sekestrasyon arasında ayırım yapar. Son üç terim herniye bir diski tanımlarken, bulging tanımlamaz. Ekstrüzyon ve sekestrasyonun radiküler semptomlara neden olma olasılığı yüksektir (61).

MRG anatomik yapılarla ilgili bilgi verir ancak fonksiyonel durum hakkında bilgi vermemektedir. Ayrıca kalp pili, klostrofobi, metal implant gibi MRG kullanımını kısıtlayan durumlar mevcuttur. Elektrodiagnostik testler ise periferik sinir, pleksus ve kök patolojilerinde, fonksiyonel durumları ile ilgili patolojileri saptayabilmesi açısından MRG'ye üstündür. Ancak ağrılı bir işlem olması, aşırı zayıflık veya fazla kilo, kalp pili varlığı kullanımını sınırlar. Elektrofizyolojik incelemeler bel ağrılarında etyolojiyi, seviyeyi (ön boynuz-kök-pleksus-periferik sinir), zamanını (akut-kronik), şiddetini (hafif-orta-ağır) ve prognozunu belirlemek için kullanılır (62).

2.3.8. Tedavi

2.3.8.1. Konservatif Tedavi

Kohort çalışmaları, bel fıtığı olan birçok hastanın durumunun 6 haftada düzeldiğini göstermektedir; bu nedenle, majör nörolojik defisit yokluğunda genellikle 6 hafta konservatif tedavi önerilir. Tek bir sinir köküne karşılık gelen motor defisitleri (ayağın dorsifleksiyonunda güçsüzlük veya düşük ayak gibi) disk hernisi ilişkili olan hastaların durumu da zamanla düzelir. Bir çalışmada, başlangıçta parezisi olan hastaların %81'i 1 yıl sonra ameliyatsız olarak iyileşmiştir (63). Duyusal defisiti olan hastalarda durum daha kalıcı olabilir; 1 yılda iyileşme oranı %50'dir.

Kontrol MRGler, çoğu fıtıklaşmış diskin zamanla küçüldüğünü ve 1 yıl içinde %76 oranında kısmen veya tamamen düzeldiğini göstermiştir (64). Bununla birlikte, ağrının tekrarlaması yaygındır. Siyatalji şikayeti ile başvuran hastaların şikayetleri geçtikten sonra, %25'inde 1 yıl içinde semptomların nüks ettiği görülmüştür (65).

Siyataljinin doğal seyri iyi olması, klinik çalışmalarda etkili olduğu kanıtlanmayan bazı tedavilerin neden etkili olarak algılandığını da açıklayabilir. Fonksiyonda iyileşme veya işe devamsızlığın azalması açısından lomber traksiyonun önemli bir yararı olmadığını göstermiştir (66).

Akut dönemde hastalar yatak istirahati yapmalıdır. Ancak disk hernisi olan hastalarda, atrofiyi önlemek için uzun süreli hareketsizlikten kaçınılması önemlidir. Akut dönemde pasif sırt ekstansiyon egzersizlerine başlanabilir. Spinal kordda kas kontrolünü sağlama ve fonksiyonel stabiliteyi arttırması sebebiyle ile kor stabilizasyon egzersizleri tavsiye edilmektedir (1).

Steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar(NSAİİ) kısa vadede bel ağrısını biraz azaltır, ancak siyatik ağrısında daha az belirgin bir yarar sağlarlar. Sistemik glukokortikoid tedavisinin, ağrının giderilmesi veya sonraki cerrahi müdahale oranlarının azalması açısından plaseboya göre önemli bir avantajı yoktur. Antiepileptik ilaçların, antidepresanların veya kas gevşeticilerin etkinliğini değerlendirmek için yeterli kanıt bulunmamaktadır. Opioidlerin, kısa vadede hafif faydaları olduğu gösterilmiştir (67). Epidural boşluğa, transforaminal, interlaminar ya da kaudal enjeksiyonlar da yapılabilir.

2.3.8.2. Cerrahi Tedavi

Omurga cerrahisi oranlarındaki geniş coğrafik farklılıklar, bazı bölgelerde spinal cerrahinin aşırı kullanımı konusunda endişe uyandırmıştır. Ameliyatın en büyük yararı, siyataljiden kurtulmanın konservatif tedaviyle rahatlamaya göre daha hızlı olmasıdır, herniye lomber diskler için cerrahi ile konservatif tedaviyi karşılaştıran çalışmalar konservatif tedaviye kıyasla ameliyatla ağrının daha hızlı giderildiğini göstermiştir. Bununla birlikte, 1 ila 4 yıllık takipte cerrahinin konservatif tedaviye göre önemli bir avantajı olmadığı da gösterilmiştir. Ameliyat olan veya olmayan hastaların çoğunda hafif motor kusurlarda iyileşme meydana gelmektedir (63). Bu sonuçlar göz önüne alındığında, hastanın ağrısı hemen giderme konusundaki tercihlerine, hastanın

cerrahi risklere ne kadar karşı olduğuna bağlı olarak cerrahi veya konservatif tedavi makul bir seçenek olabilir. Bu nedenle hem hastaları hem de hekimleri içeren ortak karar alma değerlidir.

Çeşitli diskektomi teknikleri mevcuttur. Mikrodiskektominin ve minimal invaziv tekniklerin ortaya çıkmasıyla, yatarak tedaviden ayaktan cerrahiye çarpıcı bir geçiş olmuştur. Hastalar açık diskektomi geçirdikten sonra bile hızlı bir şekilde işlerine dönebilmektedirler. Ameliyattan sonra aktivite kısıtlaması olmayan hastaları içeren bir vaka serilerinde, hastaların üçte biri 1 hafta içinde ve %97'si 8 hafta sonra işe dönmektedir. Bir çalışmada, ameliyattan 60 gün sonra 1000 işlem başına tahmini 0,6 ölümün meydana geldiğini göstermiştir. Vakaların %1 ila 3'ünde yeni veya kötüleşen nörolojik defisitler, doğrudan sinir kökü yaralanması %1 ila 2'sinde, yara yeri ile ilişkili komplikasyonlar (örn. enfeksiyon), %1 ila %2 oranında ortaya çıkmaktadır. Ameliyat alanındaki tüm dokular, sinirleri çevreleyen yapılara bağlayan ve bağlayan bir miktar yara izi ile iyileşir. Çeşitli nedenlerle tekrarlayan operasyonlar 1 yıl sonra hastaların yaklaşık %6'sında, 4 yıl sonra ise yaklaşık %13'ünde meydana gelir (68).

2.4. BAŞARISIZ BEL CERRAHİSİ

2.4.1. Tanım

Başarısız bel cerrahisi sendromu (BBCS), Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği tarafından, cerrahi müdahaleye rağmen devam eden veya aynı topografik konumda cerrahi müdahaleden sonra ortaya çıkan, kaynağı bilinmeyen lomber spinal ağrı olarak tanımlanır. BBCS, omurga cerrahisi sonrasında lumbosakral radikülopati ile radikülopati olmadan kalıcı ya da tekrarlayan bel ağrısını ifade etmektedir (69). Ağrı, ameliyattan sonra ortaya çıkabilir veya ameliyat mevcut ağrıyı şiddetlendirebilir veya yetersiz şekilde iyileştirebilir.

2.4.2. Etiyoloji

BBCS karmaşık etiyolojiye sahip ve hastaları kronik ağrıya yatkın hale getiren birçok faktöre sahip bir durumdur. Bu öngörücü faktörler genellikle preoperatif (hasta) faktörler, intraoperatif faktörler ve postoperatif faktörler olarak ayrılır (69).

Başarısız bel cerrahisi sendromu ile ilişkili preoperatif hasta faktörleri arasında anksiyete, depresyon veya diğer psikiyatrik komorbiditeler, obezite, sigara kullanımı, mesleki tazminat taleplerinin varlığı gibi faktörler yer alır. Hasta psikososyal faktörlerinin BBCS gelişimi ile en güçlü ilişkiye sahip olduğu gösterilmiştir. Ek olarak, uygun olmayan bir cerrahi aday veya cerrahi yaklaşım seçimi, daha yüksek BBCS geliştirme riski ile ilişkilidir(70). Daha önce birden fazla bel ameliyatı geçirmiş hastaların BBCS geliştirme ihtimali daha yüksek ve ameliyatla başarılı ağrı çözümü elde etme şansı daha düşüktür.

Başarısız bel cerrahisi sendromu gelişimi için intraoperatif riskler, yanlış vertebral seviye veya ağrının kaynağı birkaç seviyeye yayılırken tek bir seviyeli yapılan ameliyatı içerir. Yanlış vertebral seviye, lumbalizasyon, sakralizasyon gibi faktörlerle ilgili olabilir. Ameliyat sırasında yanlış teknik, ağrının giderilememesi veya yeni ağrıların başlamasına da yol açabilir (70).

2.4.3. Epidemiyoloji

Başarısız bel cerrahisi sendromunun, bel cerrahisini takiben hastaların %10 ila %40'ını etkilediği bildirilmektedir, ancak tanımının geniş kapsamı ve heterojen etiyolojisi nedeniyle BBCS insidansını belirlemek zordur (71). Bel cerrahisinin artan karmaşıklığı BBCS oranını artırır; başarısızlık oranları lomber füzyon için %30 ila %46 ve mikrodiskektomi için %19 ila %25 arasında değişmektedir (72).

2.4.4. Patofizyoloji

Başarısız bel cerrahisi sendromunun patofizyolojisi belirsizdir ve çeşitli faktörlere bağlanabilir. Foraminal stenoz, BBCS'li hastalarda tanımlanan en yaygın yapısal anormallik olarak tanımlanmıştır. Başarısız bel cerrahisi sendromlu hastalarda diğer yaygın patolojiler disk dejenerasyonu, disk herniasyonu, nöropatik ağrı ve psödoartrozdur (73).

2.4.5. Öykü ve Fizik Muayene

Bel cerrahisi sonrası inatçı ağrısı olan hastaların doğru ve ayrıntılı öyküsü ve fizik muayenesi doğru tanı için çok önemlidir. Hastanın ağrısının karakteri ve yeri tanımlanmalı, ameliyat öncesi ağrı ile karşılaştırılmalıdır. Bacaktaki ağrı muhtemelen

stenoz, epidural fibroz veya disk herniasyonundan kaynaklanan sinir sıkışmasını gösterirken, bel ağrısı faset eklem artropatisinde, sakroiliak eklem sorunları veya miyofasyal etiyolojilerde daha sık görülür (72).

Spinal stenoza bağlı semptomlar genellikle spinal ekstansiyonda şiddetlenir ve fleksiyonla hafifler. Öte yandan, disk herniasyonundan kaynaklanan ağrı, düz bacak kaldırmada pozitifleşebilir. Alt ekstremitelerdeki güç veya duyudaki defisitler, hangi sinir köklerinin etkilendiğini daraltmaya yardımcı olabilir (69).

2.4.6. Görüntüleme

X-ışınları, şüpheli başarısız bel cerrahisi sendromu için basit ve ucuz bir ilk görüntüleme değerlendirmesidir. Vertebral ve sakroiliak defektleri ve/veya dizilim bozukluğunu saptamak için yararlıdır ve spondilolistezisin saptanması için MRG'den üstündür. Radyografi, BBCS'deki en yaygın patolojik bulgu olan stenozu tespit edemez ve ayrıca intervertebral diskler, epidural skar veya fibrozis gibi yumuşak doku patolojilerini değerlendiremez (69).

Gadolinyum kontrastlı ve kontrastsız MRG, epidural fibrozis ve disk herniasyonu gibi yumuşak doku anormalliklerini saptamadaki mükemmel yeteneği nedeniyle başarısız bel cerrahisi sendromu için altın standart görüntüleme yöntemi olmaya devam etmektedir (70). Kontrast özellikle disk hernisi cerrahisi öyküsü olan hastalarda endikedir (73).

2.4.7. Tedavi

Başarısız bel cerrahisi sendromunun tedavisine yönelik terapiler, genel olarak konservatif (fizik tedavi veya ilaç tedavisi) ve agresif (girişimsel veya cerrahi) tedavi olarak ikiye ayrılır.

Acil cerrahi endikasyonu olmayan hastalarda invaziv tekniklerden önce konservatif tedavi her zaman ilk seçenek olmalıdır. Özellikle başarısız bel cerrahisi sendromu için konservatif tedavi için yeterli sayıda çalışma yoktur.

Psikiyatrik komorbiditesi olan hastalarda bel ağrısına yönelik operasyonlar yapılmadan önce özel dikkat gösterilmelidir. Ameliyat durumunda, çevre dokulara verilen hasarı azaltmak için en minimal invaziv yaklaşım kullanılmalı ve yanlış

vertebra seviyesi, vidanın yanlış yerleşimi, yetersiz dekompresyon veya dokunun eksik çıkarılması gibi hatalardan kaçınılmalıdır (74).

Multidisipliner ağrı klinikleri, başarısız bel cerrahisi sendromu gibi karmaşık kronik ağrı sendromları olan hastaların tedavisinde altın standarttır. Bu kliniklerdeki bakım ekibi ağrı hekimleri, hemşireler, psikologlar, psikiyatristler, fizyoterapistler, eczacılardan oluşmaktadır.

2.5. FEMORAL KARTİLAJ YAPI VE FONKSİYONU

Kartilaj dokusu, eklem hareketi için gereken kayganlık ve dayanıklıktan sorumludur. Kartilajın, yaklaşık %97'si ekstraselüler matriksten oluşmaktadır. Kıkırdak dokuda canlı yapı olarak sadece kondrositler bulunmaktadır. Kondrositler matriks yapım ve yıkım arasındaki dengeden sorumludur. Kıkırdak, anöral ve avasküler bir yapıdır. Ekstraselüler matriks ise %65-80 oranında sudan meydana gelmektedir. Ekstrasellülmatriks ayrıca proteoglikanlar, fosfolipid moleküllerini de içermektedir. Normal şartlar altında, eklem kıkırdağında matriks yapımı ve yıkımı arasında denge bulunmaktadır. Bu dengenin yıkım lehine kayması ve kondrositlerin matriks sentezinde yetersiz kalması osteoartrit gelişmesi ile sonuçlanır. Osteoartrit daha önceleri yaşlanma sonucu gelişen ve patogeneğinde erozyonun sorumlu olduğu dejeneratif bir süreç olarak düşünülmekteydi. Günümüzde ise biyokimyasal ve mekanik faktörler etkisiyle yıkım ve yapımın arasındaki dengenin bozulması sonucunda meydana gelen dinamik bir süreçtir. Osteoartritte patolojik değişiklikler için en çok kabul gören görüş hasarın kıkırdakta başladığı yönündedir (75).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 ÇALIŞMA POPULASYONU

Kesitsel olarak planladığımız çalışmamızda 15 Mart 2020-15 Ocak 2022 tarihleri arasında Ankara Şehir Hastanesi-Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi, fiziksel tıp ve rehabilitasyon polikliniğine başvuran 18-60 yaş arası lomber disk herniasyonu sebebiyle operasyon geçiren 80 hasta ve kontrol grubu olarak 3 aydan uzun süreli tek taraflı radikülopati semptom, bulgu ve MRG ile gösterilmiş lomber seviyeli disk hernisi olan 40 katılımcı dahil edildi. Katılımcılar çalışma öncesi, çalışma hakkında bilgilendirildi ve katılımcılardan çalışma için bilgilendirilmiş gönüllü onam formu ile yazılı onamlar alındı.

Çalışma Kriterleri

Dahil olma:

- Lomber disk hernisi operasyonu geçirmiş hastalar,
- 18-60 yaş arası kadın veya erkek hastalar,
- Kognitif fonksiyonları yerinde olan hastalar,
- Tek seviyeli operasyon öyküsü,
- Operasyon öncesi tek taraflı radikülopati öyküsü.

Dahil olmama:

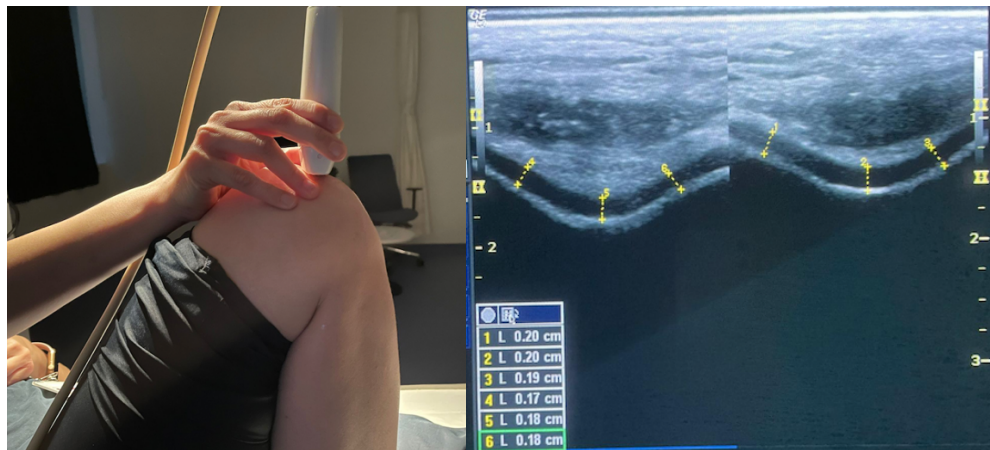
- Periferik sinirleri etkileyen ek hastalık sahibi olmak (polinöropati, motor nöron hastalığı, polio sekeli gibi),
- Bel ve alt ekstremiteye yönelik majör travma varlığı,
- Kalça ve/veya diz de protez varlığı,
- Lomber disk hernisi dışında lomber bölgeden operasyon geçirme (kırık, tümör rezeksiyonu, diskit vs.)

Çalışmaya katılan hastaların adı soyadı, cinsiyeti, yaş, boy (santimetre), kilo (kilogram), vücut kitle indeksi (VKİ) (kg/cm²), mesleği, ek hastalıkları, sigara-alkol alışkanlıkları, kullandığı ilaçlar, bel cerrahisi öyküsü, operasyon seviyesi, operasyon zamanı, yeniden operasyon, operasyon sonrası komplikasyonlar (enfeksiyon, derin

ven trombozu), bel-bacak ağrısı varlığı, ağrının süresi, ağrının niteliği, kramp varlığı, mesane-barsak problemleri, mesleki problemler, uyku bozukluğu, diğer eklemlerde ağrı varlığı(kalça, diz, ayak bileği) kaydedildi. Hastalar fizik muayene(yapısal bozukluk, yürüme paterni, eklem hareket açıklığı, sakroiliak kompresyon testi, Schober, modifiye Schober, parmak-zemin mesafesi, femoral sinir germe, düz bacak kaldırma, çift bacak kaldırma, romberg, valleks nokta hassasiyeti, piriformis testleri, FADIR, FABER), nörolojik muayene (kas kuvveti, kas atrofisi, duyu muayenesi, derin tendon refleksleri), Vizuel Analog Skala(VAS), Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs(LANSS), Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi, Kısa form 36 (SF-36), Tek Ayak Üzerinde Durma Testi, 6 Dakika Yürüme Testi(6DYT) ile değerlendirildi.

Femoral Kıkırdak Kalınlığı Ölçümü

Femoral eklem kıkırdağının kalınlığı, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi Ultrasonografi Ünitesinde, USG cihazı, denekler dizleri maksimum fleksiyondayken muayene masasına rahatça sırt üstü yatarken prob suprapatellar alanda aksiyal bir düzlemde yerleştirilip 7-12 MHz lineer prob ile ölçüldü. Her dizden üç ortak nokta ölçümü yapıldı; sağ lateral kondil, sağ interkondiler alan, sağ medial kondil, sol medial kondil, sol interkondiler alan ve sol lateral kondil. USG ile femoral kıkırdak kalınlığının ölçümünün geçerli ve güvenilir bir yöntem olduğu gösterilmiştir (76).



Şekil 1: Femoral kıkırdak kalınlığı-merkezi noktaların sağ lateral kondil, interkondiller bölge, medial kondil ve sol lateral kondil, interkondiler bölge, medial kondil ölçümleri

Elektrofizyolojik İncelemeler

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon hastanesi elektrofizyoloji laboratuvarında hastaların sinir iletim çalışmaları Nihon Kohden Neuropack 2- MEB 7102-K ile yapıldı. Oda sıcaklığı 24 °C, vücut sıcaklığı 32-34°C olarak kayıtlar alındı. Elektrofizyolojik incelemeler aynı fiziatrist tarafından yapıldı. Alt ekstremitelerde bilateral posterior tibial ve common peroneal sinir motor ileti ve bilateral sural sinir duyu ileti çalışması yapıldı.

3.2 DEĞERLENDİRME ÖLÇEKLERİ

3.2.1. Visual Analog Skala (VAS)

Doğrudan ölçülemeyen bazı değerler için bir ölçüm aracıdır. Katılımcılar bir VAS maddesini yanıtlarken, 10 cm'lik çizginin iki uç nokta arasında bir konum belirterek bir ifadeye katılma düzeylerini belirler. Ağrıyı ölçen bir VAS, bir uçta "ağrı yok" ve diğer uçta "olabileceği kadar en kötü ağrı" olarak etiketlenebilir (77).



Şekil 2: Visual Analog Skala (VAS)

3.2.2. Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs (LANSS)

LANSS Ağrı Skalası, duyuşal tanımlamanın analizine ve duyuşal disfonksiyonun yatak başı muayenesine dayanır ve klinik ortamlarda anında bilgi sağlar. Kronik ağrı hastalarından oluşan iki popülasyonda Bennett tarafından geliştirilmiştir. LANSS iki bölümden meydana gelir; hastanın kendisinin doldurduğu 5 soruluk birinci kısım, rahatsız edici deri duyularını ve cilt görüntüsünü, ikinci kısım ise doktorun fiziksel muayenesini içerir. Nöropatik ağrı nedeniyle maksimum 24 puan alınabilir, 12 ve üzerindeki skor ağrının muhtemel mekanizmasının nöropatik yapıda olduğunu gösterirken, 12'nin altındaki skorlarda ağrının muhtemelen nöropatik

yapıda olmadığı anlamına gelmektedir (78). 2004 yılında ülkemizde geçerlilik-güvenirlilik çalışması yapılmıştır (79).

3.2.3. Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi

Klinisyenler tarafından bel ağrısı kaynaklı engelliliği ölçmek için kullanılan bir indekstir. Bu anketin ilk versiyonu Jeremy Fairbank tarafından 1980 yılında, güncel versiyonu ise 2000 yılında Spine dergisinde yayınlanmıştır. Anket ağrının yoğunluğu, cinsel işlev, ayakta durma, yürüme, oturma, sosyal hayat, ağırlık taşıma, öz bakım becerisi, uyku kalitesi ve seyahat etme ile ilgili on soruyu içermektedir. Her soru kategorisinde hasta kendi durumuna en çok benzeyen ifadeyi işaretler. Her soru 0-5 arasında puan alır, ilk ifade en az özürlülük miktarını gösteren 0 puanla, sonuncu ifade ise en ağır özürlülüğü belirten 5 puanla puanlanır.

Hasta puanı: (alınan puan/olası maksimum puan)x100 formülü ile hesaplanır (57).

Puanlama

%0-%20: Minimal engellilik

%21-40: Orta derece engellilik

%41-60: Ciddi engellilik

%61-80: Sakatlık yaratan sırt ağrısı

%81-%100: Bu grup yatağa bağımlıdır veya semptomlarında abartı bulunmaktadır.

3.2.4. Tek Ayak Üzerinde Durma Testi

Bu test statik ayakta durma yeteneğini ve dengeyi ölçmeye yarar. Kişinin düşme riski ile ilgili fikir verir. Hasta ayaktayken tek ayak üzerinde durması istenir. 30 saniye süresince hasta tek ayak üzerinde durabilmişse test sonlandırılır. 10 saniyeden daha kısa süre durabildiyse denge bozukluğu, 5 saniyeden daha kısa süre durabildiyse düşme riski vardır (80).

3.2.5. 6 Dakika Yürüme Testi (6DYT)

Kardiyak ve pulmoner hastalıklarda tedaviye cevabı değerlendiren veya tek defalık ölçümle orteoartirit, inme, spinal kord yaralanması gibi hastalıklarda kişinin morbidite ve mortalitesinde belirleyici olan fonksiyonel kapasiteyi belirleyen, yaygın

kullanılan bir testtir. En az 30 metrelik düz ve sert zemine sahip bir koridorda yapılır, hastadan bu belirlenmiş 6 dakika boyunca yürümesi istenir. 6 dakika sonunda toplamda yürüdüğü mesafe not edilir (81).

3.2.6. Kısa form 36 (SF-36)

Bireyin sağlık durumu ile ilgili bilgi edinmek amacıyla, bireyin kendisinin uyguladığı, 36 maddeden oluşan bir ankettir. Kişinin sağlığını 8 farklı parametre ile değerlendirme olanağı sağlamaktadır. Bu parametreler fiziksel rol güçlüğü, fiziksel fonksiyon, ağrı, genel sağlık algısı, vitalite, sosyal işlevsellik, emosyonel rol güçlüğü, ruhsal sağlık halidir (82).

3.3 İSTATİKSEL ANALİZ

Çalışma 120 denek üzerinden gerçekleştirilmiştir. Veriler IBM SPSS Statistics 23 programına aktararak tamamlanmıştır. Çalışma verileri değerlendirilirken kategorik değişkenler için frekans dağılımı (sayı, yüzde), sayısal değişkenler için tanımlayıcı istatistikler (ortalama, standart sapma, minimum, maksimum) verilmiştir. İki grup arasındaki farklılık için bağımsız örneklem t testinden, ikiden fazla grup arasındaki farklılık için tek yönlü varyans analizi (One Way ANOVA) ile bakılmıştır. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesinde ki kare testinden, sayısal değişkenler arasında ilişkinin incelenmesi için pearson korelasyon testinden ve bağımlı gruplar arasındaki farklılıkların incelenmesinde ise bağımlı örneklem t testinden yararlanılmıştır. Anlamlılık için $p < 0,05$ kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmamıza lomber disk hernisi sebebiyle opere olan 80 hasta ve lomber disk herniasyonu sebebiyle tek taraflı radikülopatisi olan 40 hasta kontrol grubu olarak alındı. Çalışmaya katılan hasta ve kontrol grubunun demografik verileri Tablo 3'te gösterilmektedir. Her iki hasta grubunda erkek/kadın oranı %50/50 idi. Lomber disk herniasyonu geçiren hastaların ve kontrol grubunun yaş ortalamasını sırasıyla $41,38 \pm 8,77 / 41,48 \pm 8,15$ yıl, boy ortalamasını $170,52 \pm 9,42 / 169,90 \pm 9,46$ cm, vücut ağırlık ortalamasını $82,65 \pm 11,36 / 79,03 \pm 10,03$ kg, VKİ ortalaması $28,61 \pm 4,50 / 27,38 \pm 3,08$ kg/m² olarak saptadık. Çalışmaya dahil edilen hastaların 42'si (%52,5), kontrol grubunun 29'u (%72,5) aktif çalışmaktaydı.

LDH operasyonu geçiren hasta ve kontrol grubu arasındaki farklılıklar incelendiğinde gruplar ile yaş, cinsiyet, boy, kilo, VKİ arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede bir ilişki bulunmamakta iken gruplar ile meslek arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede bir ilişki bulunmaktadır. Bu bulgulara göre, kontrol grubunda çalışanların oranı, LDH operasyonu geçiren hasta grubuna göre anlamlı derecede daha yüksektir.

Tablo 3: Gruplarda Tanımlayıcı Özelliklerin Dağılımı

		Hasta		Kontrol grubu		Test/p
		Min-Mak	Ort.±s.s./n-%	Min-Mak	Ort.±s.s./n-%	
Yaş(yıl)		22-59	41,38±8,77	21-55	41,48±8,15	- 0,060/0,952 ₁
Cinsiyet	Erkek		40 (%50)		20 (%50)	0,000/1,000 ₂
	Kadın		40 (%50)		20 (%50)	
Boy(cm)		155-192	170,52±9,42	155-188	169,90±9,46	0,342/0,733 ₁
Kilo(kg)		52-110	82,65±11,36	58-105	79,03±10,93	1,668/0,098 ₁
VKİ (kg/m ²)		21-42,7	28,61±4,50	21,4-32,9	27,38±3,08	1,557/0,122 ₁
Meslek	Çalışmıyolar		38 (%47,5)		11 (%27,5)	4,415/0,036 * ₂
	Çalışan		42 (%52,5)		29 (%72,5)	

1:Bağımsız örneklem t testi, 2:Ki kare testi, *:p<0,05

LDH operasyonu geçiren hasta grubunun kronik hastalıkları ve düzenli kullanılan ilaçları sorgulandığında 45'i inin (%56,3) kronik bir hastalığı yokken, 35'i (%43,7) kronik bir hastalığa sahipti. Hastaların nöropatik ve nosiseptif ağrılarına yönelik ilaç kullanımı sorgulandı. 48'i (%60) bir ilaç kullanmamaktayken, 12'si (%15) pregabalin, 10'u (%12,5) NSAİİ (Non-steroid antiinflatuvar ilaç), 4'ü (%5) gabapentin, 4'ü (%5) antidepresan, 2'si (%2,5) steroid türevi ilaç kullanmaktaydı. Hastaların 29'u (%36,3) sigara içmekteydi, 13 (%16,3) hasta düzenli alkol kullanmaktaydı.

LDH operasyonu geçiren hastaların operasyon seviyeleri incelendiğinde, 42'si (%52,5) L4-5, 28'i (%35) L5-S1, 8'i (%10) L3-4, 2'si (%2,5) L2-3 seviyesinden operasyon geçirmişti. 15 (%18,8) hastada ikinci bir ameliyat gerekmişti. Hastalar operasyon sonrası komplikasyonlar açısından değerlendirildi. Hastaların 6'sında (%7,5) yara ilişkili komplikasyonlar tespit edildi. Hastaların hiçbirinde operasyon ilişkili DVT öyküsü yoktu. Operasyon sonrası güç ve duyu kayıpları sorgulandı. 8'i (%10) güç kaybında, 5'i (%6,3) duyu kaybında operasyon sonrası artış olduğunu bildirdi. Hastaların 31'inde (%38,8) radiküler karakter ağrı devam ediyordu. Hastaların radiküler ağrıları semptom süresi $8,75 \pm 7,47$ ay saptandı. Hastaların radiküler tarafta kalça, diz ve ayak bileği eklem ağrıları sorgulandığında, 20'si (%25) kalça, 23'ü (%28,8) diz, 7'si (%8,8) ayak bilek eklemlerinde ağrı tarifledi. Hastaların 26'sında (%32,5) kramp, 9'unda (%11,3) kabızlık, 10'unda (%12,5) mesane problemleri, 13'ünde (%16,5) mesleki problemler, 26'sında (%32,5) uyku bozukluğu şikayetleri bulunmaktaydı. Hasta grubunun klinik özelliklerinin dağılımı tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 4: Hastalarda Klinik Özelliklerin Dağılımı

		N	%
Ek hastalık	Yok	45	56,3
	Var	35	43,7
İlaçlar	Yok	48	60,0
	Pregabalin	12	15,0
	Nsaid	10	12,5
	Gabapentin	4	5,0
	Antidepresan	4	5,0
	Steroid	2	2,5
Sigara kullanımı	Yok	51	63,8
	Var	29	36,3
Alkol kullanımı	Yok	67	83,8
	Var	13	16,3
Operasyon seviyesi	L2-3	2	2,5
	L3-4	8	10,0
	L4-5	42	52,5
	L5-S1	28	35,0
Re-operasyon	Yok	65	81,3
	Var	15	18,8
Yara komplikasyonları	Yok	74	92,5
	Var	6	7,5
DVT	Yok	80	100,0
Güç kaybında artma	Yok	72	90,0
	Var	8	10,0
Duyu kaybında artma	Yok	75	93,8
	Var	5	6,3
Radiküler ağrı	Yok	49	61,3
	Var	31	38,8
Radiküler ağrı süresi (ay)		8,75±7,47	
Kalça ağrısı	Yok	60	75,0
	Var	20	25,0
Diz ağrısı	Yok	57	71,3
	Var	23	28,7
Ayak bilek ağrısı	Yok	73	91,3
	Var	7	8,7
Kramp	Yok	54	67,5
	Var	26	32,5
Kabızlık	Yok	71	88,8
	Var	9	11,3
Mesane problemleri	Yok	70	87,5
	Var	10	12,5
Mesleki problemler	Yok	67	83,8
	Var	13	16,3
Uyku bozukluğu	Yok	54	67,5
	Var	26	32,5

Kontrol grubunda MR bulguları değerlendirildiğinde 4'ünde (%10) L1-L2, 8'inde (%20) L2-L3, 13'ünde (%33) L3-L4, 34'ünde (%85) L4-L5, 31'inde %78 L5-S1 seviyelerinde disk hernisi bulunmaktadır. Hastaların MRG bulgularında kök basıları değerlendirildiğinde 5'inde (%13) L3, 8'inde (%20) L4, 25'inde (%63) L5, 24'ünde (%60) S1 seviyelerinde kök basısı bulunmaktadır. Tablo 5'te kontrol grubu MRG bulgularının dağılımı gösterilmektedir.

Tablo 5: Kontrol Grubu MRG Bulgularının Dağılımı

	n:pozitif	%
Herniasyon Seviyesi (MRG bulgusu)		
L1-L2	4	10
L2-L3	8	20
L3-L4	13	33
L4-L5	34	85
L5-S1	31	78
Kök basısı (MRG bulgusu)		
L3	5	13
L4	8	20
L5	25	63
S1	24	60

LDH operasyonu geçiren hasta grubunun fizik muayene bulguları ve diagnostik testleri değerlendirildiğinde, hastaların 39'unda (%48) yapısal bozukluk yoktu. Fizik muayenede majör yapısal bozukluk olarak hastaların 17'sinde (%21,2) lomber lordozda artma, 12'sinde (%15) skolyoz, 7'sinde (%8,8) torakal kifozda artma, 5'inde (%6,2) lomber lordozda azalma saptandı. Hastaların lomber bölgede eklem hareket açıklığı (EHA) değerlendirildiğinde, hastaların 27'sinde (%33,8) EHA'da kısıtlılık yoktu. 27'sinde (%33,8) EHA her yönde, 18'inde (22,5) fleksiyon, 3'ünde (%3,8) fleksiyon ve lateral fleksiyon, 2'sinde (%2,5) fleksiyon ve lateral fleksiyon, 1'inde (%1,3) ekstansiyon, 1'inde (%1,3) lateral fleksiyon, 1'inde (%1,3) ekstansiyon ve lateral fleksiyon kısıtlıydı.

LDH operasyonu geçiren hasta grubunda kalça ve diz eklem EHA'ları değerlendirildiğinde 75'inde kalça eklemde kısıtlılık yokken, 5 hastada kalça eklem

EHA'sında kısıtlılık vardı. 77'sinde diz ekleminde kısıtlılık yokken, 3'ünde diz eklem EHA'sında kısıtlılık vardı.

Hastalara sakroiliak kompresyon testi yapıldı. 71 (%88,8) hastada test negatif, 9 (%11,3) hastada test pozitif. Schober ortalaması $4,56 \pm 1,32$ cm, Modifiye Schober ortalaması $5,39 \pm 1,38$ cm, parmak zemin mesafesi ortalaması $22,13 \pm 9,01$ cm idi. Hastalara Bragard, Pace, Freiberg, Romberg, valleks nokta hassasiyeti, FABER, FADİR diagnostik testleri bakıldı. 14 (%17,6) hastada Bragard testi, 8'inde (%10) çift bacak kaldırma testi, 6'sında (%7,5) Romberg testi, 17'sinde valleks nokta hassasiyeti (%21,3), 13'ünde (%16,3) Pace belirtisi, 14'ünde (%17,6) Freiberg testi, 23'ünde (%28,8) FADİR testi, 22'sinde (%27,6) FABER testi pozitif. Hastaların alt ekstremitelerde uyluk üstü ve altında atrofi değerlendirildi. 12'sinde (%15) kas atrofi saptandı. Hastaların patella ve aşıl refleksleri değerlendirildi. 3 (%3,8) hastada patella refleksinde, 16 (%20) hastada aşıl refleksinde kayıp vardı. Hasta grubunun muayene bulguları ve diagnostik testlerin insidansı tablo 6'da gösterilmektedir.

Tablo 6: Hastaların Muayene Bulguları ve Diagnostik Testlerin İnsidansı

		N	%
Yapısal bozukluk	Yok	39	48,8
	Lomber lordozda artma	17	21,2
	Skolyoz	12	15,0
	Torakal kifozda artma	7	8,8
	Lomber lordozda azalma	5	6,2
Bel hareket açıklığı	Açık	27	33,8
	Her yöne kısıtlı	27	33,8
	Fleksiyon kısıtlı	18	22,5
	Fleksiyon+lateral fleksiyon kısıtlı	3	3,8
	Fleksiyon+ekstansiyon kısıtlı	2	2,5
	Ekstansiyon kısıtlı	1	1,3
	Lateral fleksiyon kısıtlı	1	1,3
	Ekstansiyon+lateral fleksiyon kısıtlı	1	1,3
Kalça eklemi hareket açıklığı	Tam açık	75	93,8
	Kısıtlı	5	6,3
Diz eklemi hareket açıklığı	Tam açık	77	96,3
	Kısıtlı	3	3,8
Sakroiliak kompresyon testi	Negatif	71	88,8
	Pozitif	9	11,3
Schober (cm)		4,56±1,32	
Modifiye Schober (cm)		5,39±1,38	
Parmak zemin mesafesi (cm)		22,13±9,01	
Bragard	Negatif	66	82,5
	Pozitif	14	17,5
Çift bacak kaldırma	Negatif	72	90,0
	Pozitif	8	10,0
Romberg	Negatif	74	92,5
	Pozitif	6	7,5
Valleks nokta hassasiyeti	Yok	63	78,8
	Var	17	21,3
Pace	Negatif	67	83,8
	Pozitif	21	26,3
Freiberg	Negatif	66	82,5
	Sağ	9	11,3
	Sol	5	6,3
FADİR	Negatif	57	71,3
	Pozitif	23	28,7
FABER	Negatif	58	72,5
	Pozitif	22	27,5
Kas atrofisi	Atrofi yok	68	85,0
	Atrofi var	12	15,0
Patella refleksinde kayıp	Normoaktif	77	96,3
	Kayıp var	3	3,8
Aşıl refleksinde kayıp	Normoaktif	64	80,0
	Kayıp var	16	20,0

LDH operasyonu geçiren grubun, operasyon zamanı ile muayene zamanı arasındaki süre ortalama $41,35 \pm 37,10$ ay, kontrol grubunun ise radiküler ağrı semptom süresi $18,28 \pm 14,84$ ay saptandı. LDH operasyonu geçiren grubun operasyon öncesi radiküler ağrı tarafı incelendiğinde 38'i (%47,6) sağ, 42'si (%52,5) sol tarafta ağrı tarifledi. Kontrol grubunun 18'i (%45) sağ, 22'si (%55) sol tarafta bacak ağrısı tarifledi. Her iki grubun fizik muayeneyle yürüme paterni değerlendirildi. Hasta grubunun 56'sının (%70) görsel yürüme analizi doğal saptandı, 24'ü (%30) antalgik yürümekteydi. Kontrol grubunda ise 7 (%17,5) hastanın görsel yürüme analizi doğal saptandı, 33'ü (%82,5) antalgik yürümekteydi.

Çalışmamızda değerlendirilen hastaların radikülopatili tarafta var olan ağrıları VAS ile değerlendirildi. Bu skalaya göre, ağrı için katılımcılar tarafından 0'dan 10'a kadar numara verildi. LDH operasyonu geçiren grubun radikülopatili taraf VAS ortalaması $4,78 \pm 2,46$ idi. Kontrol grubunun radikülopatili taraf VAS ortalaması $7,98 \pm 0,70$ idi.

Her iki grupta nöropatik karakterde ağrı, LANNS ağrı skalası aracılığıyla değerlendirildi. LDH operasyonu geçiren grubun radikülopatili taraf LANNS ağrı skalası ortalamasını $4,78 \pm 2,46$ saptadık. Kontrol grubunda radikülopatili taraf LANNS ağrı skalası ortalamasını $7,98 \pm 0,70$ saptadık.

Her iki grupta katılımcıların ağrıya bağlı fonksiyonel yeterlilikleri, Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi ile değerlendirildi. LDH operasyonu geçiren grupta ortalama değeri $30,78 \pm 19,96$ olup, kontrol grubunda $55,15 \pm 11,77$ idi.

Grupların Tek Ayak Üzerinde Durma Testi ile denge kabiliyetleri değerlendirildi. LDH operasyonu geçiren grubun radikülopatili taraf üzerinde tek ayak üstünde durma süresi değerlendirildiğinde, hastaların radikülopati tarafında %28,8'i <5 sn, %45' i 5-10 sn, %26,3'ü >10 sn olduğu, sağlam tarafta ise hastaların %3,8'i <5 sn, %23,8'i 5-10 sn, %72,5'u >10 sn olduğu tespit edildi. Kontrol grubunda, katılımcıların radikülopati tarafında %27,5'i <5 sn, %55' i 5-10 sn, %17,5'ı >10 sn olduğu, sağlam tarafta ise hastaların, %40'ı 5-10 sn, %60'ı >10 sn olduğu tespit edildi.

Katılımcıların 6 DYT ile egzersiz kapasiteleri değerlendirildi. 6 DYT ortalaması LDH operasyonu geçiren hasta grubunda $483,18 \pm 68,41$ (m), kontrol grubunda ise $424,68 \pm 41,72$ (m) hesaplandı.

Gruplar arasındaki farklılıklar incelendiğinde gruplar ile muayene zamanı, yürüme paterni, VAS, LANSS, Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi, 6DYT arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede bir ilişki bulunmaktadır. Buna göre, LDH operasyonu geçiren hasta grubunda muayene zamanı ortalaması, yürüme paterni doğal olma oranı, 6DYT ortalaması kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha yüksektir. Ayrıca kontrol grubunda VAS, LANSS, Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi ortalaması LDH operasyonu geçiren hasta grubuna göre anlamlı derecede daha yüksektir. Her iki grupta klinik özelliklerin dağılımı tablo 7’de gösterilmektedir.



Tablo 7: Hasta ve Kontrol Grubunda Klinik Özelliklerin Dağılımı

		Hasta(80)		Kontrol(40)		Test/p
		N	%	N	%	
Muayene zamanı (ay)		41,35±37,10		18,28±14,84		4,842/0,000* ₁
Yürüme paterni	Doğal	56	70,0	7	17,5	29,474/0,000 _{*2}
	Antaljik	24	30,0	33	82,5	
Motor defisit	Kalça fleksiyonu (L1/2/3)	5	6,3	8	20,0	5,219/0,031* ₂
	Kalca abduksiyonu (L4/5-S1)	15	18,8	6	15,0	0,260/0,610 ²
	Diz flesiyonu (L5-S1/2)	1	1,3	3	7,5	3,233/0,107 ²
	Diz ekstansiyonu (L2/3/4)	1	1,3	0	0,0	0,504/1,000 ²
	Ayak bileği dorsifleksiyonu (L4/5)	14	17,5	6	15,0	0,120/0,729 ²
	Ayak bileği plantar fleksiyonu (S1/2)	8	10,0	1	2,5	2,162/0,269 ²
	Ayak baş parmak dorsifleksiyonu(L5-S1)	11	13,8	3	7,5	1,011/0,381 ²
Duyu defisiti	L3	1	1,3	2	5,0	1,538/0,257 ²
	L4	2	2,5	3	7,5	1,670/0,332 ²
	L5	10	12,5	9	22,5	2,001/0,157 ²
	S1	6	7,5	8	20,0	4,043/0,068 ²
VAS (0-10)		4,78±2,46		7,98±0,70		10,800/0,000 _*
LANNS (0-24)		6,00±5,43		13,36±4,63		- 7,600/0,000* ₁
Oswestry (%0-%100)		30,78±19,96		55,15±11,77		- 8,390/0,000* ₁
Radikülopati tarafı	Sağ	38	47,5	18	45,0	0,067/0,796 ²
	Sol	42	52,5	22	55,0	
6 DKYT		483,18±68,4		424,68±41,7		5,729/0,000* ₁
Tek ayak üstünde durma testi(radikülo pati taraf)	5snden küçük	23	28,8	11	27,5	1,441/0,486 ²
	5-<10	36	45,0	22	55,0	
	>10	21	26,3	7b	17,5	
Tek ayak üstünde durma testi (sağlam taraf)	5snden küçük	3	3,8	0	0,0	4,524/0,104 ²
	<10	19	23,8	16	40,0	
	>10	58	72,5	24	60,0	

1:Bağımsız örneklem t testi, 2:Ki kare testi, *:p<0,05

Gruplarda ayrıntılı duyu ve motor muayenesi yapıldı. LDH operasyonu geçiren grupta hastaların %12'sinde, kontrol grubunda hastaların %40'ında en az bir dermatomda duyu defisiti, LDH operasyonu geçiren grupta hastaların %30'unda, kontrol grubunda hastaların %32,5'inde en az bir miyomtomda motor defisit saptadık. Hastaların motor ve duyu defisit oranları tablo 8'de gösterilmektedir.

Tablo 8: Gruplarda Motor ve Duyu Muayenesinin Değerlendirilmesi

		Hasta		Kontrol	
		N	%	N	%
Duyu	Defisit yok	68	85,0	24	60,0
	Defisit var	12	15,0	16	40,0
Motor	Defisit yok	56	70,0	27	67,5
	Defisit var	24	30,0	13	32,5

Çalışmamızda radikülopati için diagnostik testlerle hastalar değerlendirildi. LDH operasyonu geçiren grupta hastaların %27,7'sinden DBK, %26,25'inde Laseque, %7,5'inde kontralateral DBK, %5'inde FSG testleri pozitif. Kontrol grubunda ise hastaları %95'inde DBK, %92,5'inde Laseque, %15'inde FSG ve %2,5 unda kontralateral DBK testleri pozitif saptadık.

Gruplar arasındaki farklılıklar incelendiğinde gruplar ile DBK ve Laseque testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede bir ilişki bulunmaktadır. Buna göre, LDH operasyonu geçiren grupta DBK ve Laseque testi negatif olma oranı kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha yüksektir. Radikülopati bulgusu olan tarafta diagnostik testlerin insidansı tablo 9'da gösterilmektedir.

Tablo 9: Radikülopati Bulgusu Olan Tarafta Diagnostik Testlerin İnsidansı

			Hasta		Kontrol		Ki kare/p¹
			N	%	N	%	
Düz bacak kaldırma	Negatif		57	71,3	2	5,0	46,830/0,000*
	Pozitif		23	27,7	38	95,0	
Kontralateral düz bacak kaldırma	Negatif		74	92,5	39	97,5	1,214/0,422
	Pozitif		6	7,5	1	2,5	
Femoral sinir germe	Negatif		76	95,0	34	85,0	3,491/0,062
	Pozitif		4	5,0	6	15,0	
Laseque	Negatif		59	73,75	3	7,5	46,869/0,000*
	Pozitif		21	26,25	37	92,5	

1:Ki kare testi, *:p<0,05

LDH operasyonu geçiren hasta grubunda radikülopatili taraf ve sağlam taraf femoral kıkırdak kalınlık ölçümleri karşılaştırıldığında, taraflar arasında hasta grubunda femoral kıkırdak kalınlığı lateral kondil ölçümleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık bulunmaktadır. Buna göre, LDH operasyonu geçiren hasta grubunda radikülopatili tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral kondil ölçümü sağlam taraftakilere göre anlamlı derecede daha yüksektir. Tablo 10’da hasta grubunda sağlam taraf ve radikülopatili taraf femoral kıkırdak kalınlık ölçümleri ve karşılaştırılması gösterilmektedir.

Tablo 10: Hasta Grubunda Sağlam Taraf ve Radikülopatili Taraf Femoral Kıkırdak Kalınlık Ölçümleri ve Karşılaştırılması

		Radikülopatili taraf		Sağlam taraf		t/p¹
		ort	ss	ort	ss	
Hasta	Femoral kıkırdak kalınlığı/lateral kondil	0,22	0,03	0,21	0,03	2,605/0,011*
	Femoral kıkırdak kalınlığı/interkondiler	0,23	0,03	0,22	0,03	1,883/0,063
	Femoral kıkırdak kalınlığı/medial kondil	0,21	0,03	0,21	0,03	-
						0,045/0,964

1:Bağımlı örneklem t testi, *:p<0,05

Gruplarda radikülopatili ve sağlam taraf femoral kıkırdak kalınlık ölçümleri karşılaştırıldığında, gruplar arasında ölçümler bakımından iki grupta radiküler tarafta ve iki grupta sağlam tarafta istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık bulunmamaktadır. Tablo 11’de hasta ve kontrol grubu sağlam taraf ve radikülopatili taraf femoral kıkırdak kalınlık ölçümleri ve karşılaştırılması gösterilmektedir.

Tablo 11: Hasta ve kontrol Grubunda Sağlam Taraf ve Radikülopatili Taraf Femoral Kıkırdak Kalınlık Ölçümleri ve Karşılaştırılması

			Hasta		Kontrol		t/p ¹
			ort	ss	ort	ss	
Radikulopatili taraf	Femoral kıkırdak kalınlığı/lateral kondil		0,22	0,03	0,22	0,04	0,406/0,686
	Femoral kıkırdak kalınlığı/interkondiler		0,23	0,03	0,22	0,05	0,665/0,509
	Femoral kıkırdak kalınlığı/medialkondil		0,21	0,03	0,21	0,03	0,040/0,968
Sağlam taraf	Femoral kıkırdak kalınlığı/lateral kondil		0,21	0,03	0,21	0,04	0,084/0,934
	Femoral kıkırdak kalınlığı/interkondiler		0,22	0,03	0,24	0,05	-1,736/0,089
	Femoral kıkırdak kalınlığı/medialkondil		0,21	0,03	0,22	0,04	-1,121/0,267

1:Bağımsız örneklem t testi, *:p<0,05

Tablo 12’de LDH operasyonu geçiren grupta radikülopatili ve sağlam tarafta alt ekstremitede elektrofizyolojik inceleme bulguları gösterilmektedir. Taraflar arasında peroneal sinir motor amplitüd ölçümü bakımından istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık bulunmaktadır. Buna göre, sağlam tarafta peroneal sinir motor amplitüd ölçümü radikulopatili tarafa göre anlamlı derecede daha yüksektir.

Tablo 12: Hasta Grubunda Sağlam Taraf ve Radikülopatili Taraf Elektrofizyolojik Ölçümler ve Karşılaştırılması

	Radikulopatili taraf		Sağlam taraf		t/p ¹
	ort	ss	ort	ss	
Tibial sinir					
MDL (msn)	4,49	1,06	4,40	0,76	0,843/0,403
MA (mV)	9,10	4,55	9,25	4,32	-0,411/0,683
MH (m/sn)	46,58	5,26	46,70	4,79	-0,187/0,853
Peroneal sinir					
MDL (msn)	3,77	0,89	3,70	0,69	0,584/0,562
MA (mV)	5,57	2,48	6,16	2,31	-2,063/0,044*
MH (m/sn)	47,38	4,11	47,88	4,50	-0,825/0,413
Sural sinir					
DA (µV)	13,58	5,99	14,22	6,14	-0,960/0,342
DH (m/sn)	40,45	4,54	40,89	5,04	-0,724/0,472

1:Bağımlı örneklem t testi, *:p<0,05 MDL: Motor distal latans, MA: Motor amplitüd, MH: Motor hız, DA: Duyu amplitüd, DH: Duyu hız, msn: milisaniye, mV: Milivolt, m/sn: metre/saniye, µV: Mikrovolt

Hastalarda cinsiyetler arasındaki farklılıklar incelendiğinde, LDH operasyonu geçiren grupta radikülopatili tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral, interkondiler, medial ölçümleri ve sağlam tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral, interkondiler, medial, sural sinir duysal hız ölçümleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık bulunmaktadır. Buna göre, erkeklerde radikülopatili ve sağlam tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral, interkondiler, medial ölçümleri kadınlara göre anlamlı derecede daha yüksektir. Ayrıca kadınlarda sağlam tarafta sural sinir duysal hız ölçümü erkeklere göre anlamlı derecede daha yüksektir.

Kontrol gruplarında cinsiyetler arasındaki farklılıklar incelendiğinde, gruplar arasında radikülopatili tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral, interkondiler, medial sağlam tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral, medial ölçümleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık bulunmaktadır. Buna göre, erkeklerde radikülopatili tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral, interkondiler, medial sağlam tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral, medial ölçümleri kadınlara göre anlamlı derecede daha yüksektir. Tablo 13'te hasta ve kontrol grubunda ölçümlerin cinsiyet ile ilişkisi gösterilmektedir.

Tablo 13: Hasta ve Kontrol Grubunda Femoral Kıkırdak Kalınlığı ve Elektrofizyolojik Çalışmalarda Ölçümlerin Cinsiyet ile İlişkisi

		Cinsiyet				t/p ¹
		Kadın		Erkek		
		ort	ss	ort	ss	
Radikulopatili taraf	Femoral kıkırdak kalınlığı/lateralkondil	2,03	0,18	2,39	0,21	-8,321/0,000*
	Femoral kıkırdak kalınlığı/interkondiler	2,12	0,26	2,41	0,24	-5,249/0,000*
	Femoral kıkırdak kalınlığı/medialkondil	1,97	0,20	2,32	0,19	-7,944/0,000*
	Tibial sinir MDL	4,47	0,86	4,51	1,25	-0,137/0,892
	Tibial sinir MA	9,75	5,13	8,43	3,84	1,040/0,304
	Tibial sinir MH	46,53	5,37	46,62	5,25	-0,060/0,952
	Peroneal sinir MDL	3,95	0,94	3,58	0,79	1,534/0,131
	Peroneal sinir MA	4,93	2,28	6,23	2,55	-1,922/0,060
	Peroneal sinir MH	47,48	4,05	47,28	4,27	0,169/0,866
	Sural sinir DA	13,39	5,90	13,76	6,19	-0,211/0,834
	Sural sinir DH	40,83	3,93	40,08	5,11	0,568/0,573
Sağlam taraf	Femoral kıkırdak kalınlığı/lateralkondil	1,98	0,23	2,32	0,23	-6,720/0,000*
	Femoral kıkırdak kalınlığı/interkondiler	2,05	0,20	2,40	0,22	-7,317/0,000*
	Femoral kıkırdak kalınlığı/medialkondil	1,99	0,23	2,30	0,21	-6,359/0,000*
	Tibial sinir MDL	4,27	0,66	4,53	0,83	-1,237/0,222
	Tibial sinir MA	9,61	4,55	8,88	4,13	0,597/0,553
	Tibial sinir MH	47,22	4,86	46,15	4,75	0,793/0,432
	Peroneal sinir MDL	3,77	0,82	3,62	0,54	0,808/0,423
	Peroneal sinir MA	5,97	2,52	6,35	2,09	-0,575/0,568
	Peroneal sinir MH	47,83	4,69	47,94	4,38	-0,086/0,932
	Sural sinir DA	15,05	5,57	13,43	6,66	0,919/0,363
	Sural sinir DH	42,40	4,66	39,44	5,05	2,129/0,039*
Radikulopatili taraf	Femoral kıkırdak kalınlığı/lateral kondil	0,20	0,04	0,23	0,04	-2,161/0,037*
	Femoral kıkırdak kalınlığı/interkondiler	0,20	0,05	0,24	0,05	-2,725/0,010*
	Femoral kıkırdak kalınlığı/medialkondil	0,20	0,03	0,23	0,03	-3,754/0,001*
	Femoral kıkırdak kalınlığı/lateral kondil	0,20	0,03	0,23	0,05	-2,706/0,010*
	Femoral kıkırdak kalınlığı/interkondiler	0,22	0,05	0,25	0,05	-2,004/0,052
	Femoral kıkırdak kalınlığı/medialkondil	0,21	0,04	0,24	0,05	-2,342/0,025*

*1:Bağımsız örneklem t testi, *:p<0,05 MDL: Motor distal latans, MA: Motor amplitüd, MH: Motor hız, DA: Duyu amplitüd, DH: Duyu hız*

Her iki grup, semptom süreleri açısından 1 yıl ve üzeri ile 1 yıl altı olarak 2 gruba ayrıldı. Hasta grubunda semptom süreleri arasındaki farklılıklar incelendiğinde, hasta grubunda radikulopatili tarafta tibial sinir motor hız ve sural sinir duyuşal hız ölçümleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık bulunmaktadır. Buna göre, semptom süresi 1 yıldan az olanlarda radikulopatili tarafta tibial sinir motor hız ve sural sinir duyuşal hız ölçümleri, semptom süresi 1 yıldan fazla olanlara göre anlamlı derecede daha yüksektir.

Kontrol grubunda semptom süreleri arasındaki farklılıklar incelendiğinde, gruplar arasında radikulopatili ve sağlam tarafta ölçümler bakımından istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık bulunmamaktadır. Tablo 14’te hasta ve kontrol grubunda ölçümlerin semptom süresi ile ilişkisi gösterilmektedir.

Tablo 14: Hasta ve Kontrol Grubunda Femoral Kıkırdak Kalınlığı ve Elektrofizyolojik Çalışmalarda Ölçümlerin Semptom Süresi ile İlişkisi

		Semptom süresi				t/p ¹
		<1 yıl		>1 yıl		
		ort	ss	ort	ss	
Radikulopatili taraf	Femoral kıkırdak kalınlığı/lateral kondil	2,22	0,32	2,20	0,24	0,284/0,778
	Femoral kıkırdak kalınlığı/interkondiler	2,36	0,35	2,22	0,25	1,764/0,086
	Femoral kıkırdak kalınlığı/medial kondil	2,20	0,29	2,12	0,25	1,358/0,178
	Tibial sinir MDL	4,17	1,13	4,59	1,03	-1,219/0,229
	Tibial sinir MA	11,05	6,15	8,51	3,83	1,355/0,197
	Tibial sinir MH	49,63	4,34	45,64	5,21	2,409/0,020*
	Peroneal sinir MDL	3,76	1,03	3,77	0,85	-0,031/0,975
	Peroneal sinir MA	6,57	2,59	5,26	2,40	1,617/0,112
	Peroneal sinir MH	47,93	3,08	47,22	4,41	0,517/0,608
	Sural sinir DA	17,82	5,37	12,20	5,58	3,056/0,004*
	Sural sinir DH	41,27	3,07	40,18	4,93	0,717/0,477
Sağlam taraf	Femoral kıkırdak kalınlığı/lateral kondil	2,20	0,38	2,12	0,23	0,959/0,344
	Femoral kıkırdak kalınlığı/interkondiler	2,28	0,32	2,20	0,25	1,106/0,276
	Femoral kıkırdak kalınlığı/medial kondil	2,11	0,31	2,16	0,25	-0,778/0,439
	Tibial sinir MDL	4,64	0,81	4,32	0,73	1,301/0,199
	Tibial sinir MA	10,66	5,00	8,81	4,06	1,304/0,198
	Tibial sinir MH	45,58	3,88	47,04	5,03	-0,919/0,363
	Peroneal sinir MDL	3,67	0,72	3,70	0,70	-0,145/0,886
	Peroneal sinir MA	6,89	2,65	5,93	2,18	1,270/0,210
	Peroneal sinir MH	46,83	4,07	48,20	4,62	-0,921/0,362
	Sural sinir DA	17,81	7,59	13,06	5,20	2,019/0,062
	Sural sinir DH	40,07	4,15	41,16	5,32	-0,647/0,521
Radikulopatili taraf	Femoral kıkırdak kalınlığı/lateral kondil	0,22	0,03	0,22	0,05	-0,09/0,929
	Femoral kıkırdak kalınlığı/interkondiler	0,23	0,05	0,22	0,06	0,621/0,538
	Femoral kıkırdak kalınlığı/medial kondil	0,21	0,03	0,22	0,04	-0,460/0,648
Sağlam taraf	Femoral kıkırdak kalınlığı/lateral kondil	0,20	0,03	0,22	0,05	-1,470/0,150
	Femoral kıkırdak kalınlığı/interkondiler	0,24	0,05	0,24	0,05	-0,229/0,820
	Femoral kıkırdak kalınlığı/medial kondil	0,22	0,03	0,23	0,05	-0,298/0,768

1:Bağımsız örneklem t testi, *:p<0,05

Her iki grup radikülopatili taraf ve sağlam taraf tek ayak üzerinde durma testinde, süre olarak <5 saniye, 5-10saniye, >10 saniye olmak üzere, 3 gruba bölündü. Radikülopatili tarafta tek ayak üzerinde durma testi sonuçları arasındaki farklılıklar incelendiğinde, gruplar arasında hastalarda femoral kıkırdak kalınlığı medial kondil ve peroneal sinir motor amplitüd ölçümleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık bulunmaktadır. Buna göre, hastalarda tek ayak üzerinde durma testi sonucu 10 sn üzerinde olanların femoral kıkırdak kalınlığı medial kondil ve peroneal sinir motor amplitüd ölçümleri tek ayak üzerinde durma testi 5 sn'den küçük olanlara göre anlamlı derecede daha yüksektir.

Sağlam tarafta tek ayak üzerinde durma testi sonuçları arasındaki farklılıklar incelendiğinde, gruplar arasında hasta grubunda tibial sinir motor hız, peroneal sinir motor hız, sural sinir duyuşal amplitüd ve kontrol grubunda femoral kıkırdak kalınlığı ölçümleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık bulunmaktadır. Buna göre, tek ayak üzerinde durma testi sonucu 10 sn üzerinde olanların hastalarda tibial sinir motor hız, peroneal sinir motor hız, sural sinir duyuşal amplitüd kontrol grubunda kıkırdak interkondiller ölçümleri tek ayak üzerinde durma testi 5-10sn arasında olanlara göre anlamlı derecede daha yüksektir. Ayrıca kontrol grubunda tek ayak üzerinde durma testi sonucu 5-10sn arasında olanların 5sn'den küçük olanlara göre femoral kıkırdak kalınlığı interkondiller ölçümleri anlamlı derecede daha yüksektir. Hasta ve kontrol grubunda ölçümlerin tek ayak üzerinde durma testi süresi ile ilişkisi tablo 15'te gösterilmektedir.

Tablo 15: Hasta ve Kontrol Grubunda Femoral Kıkırdak Kalınlığı ve Elektrofizyolojik Çalışmalarda Ölçümlerin Tek Ayak Üzerinde Durma Testi ile İlişkisi

			Tek ayak üzerinde durma testi						Test/p
			5snden küçük		5-<10		>10		
			ort	ss	ort	ss	ort	ss	
Radikulopatili taraf	Hasta	Femoral kıkırdak kalınlığı/lateral kondil	0,21	0,02	0,22	0,03	0,23	0,03	2,077/0,132 ²
		Femoral kıkırdak kalınlığı/interkondiler	0,22	0,03	0,22	0,03	0,24	0,03	1,590/0,211 ²
		Femoral kıkırdak kalınlığı/medial kondil	0,21b	0,03	0,21	0,03	0,23a	0,02	4,260/0,018 * ²
		Tibial sinir MDL	4,88	,84	4,22	0,99	4,52	1,36	1,958/0,152 ²
		Tibial sinir MA	8,17	4,29	9,04	4,29	10,60	5,43	0,927/0,403 ²
		Tibial sinir MH	44,39	7,16	46,98	3,67	48,89	4,07	2,681/0,079 ²
		Peroneal sinir MDL	4,13	,94	3,58	0,70	3,66	1,09	2,021/0,144 ²
		Peroneal sinir MA	4,23b	1,78	5,94	2,52	6,71a	2,62	4,261/0,020 * ²
		Peroneal sinir MH	45,67	4,99	48,48	3,96	47,50	1,89	2,360/0,105 ²
	Sural sinir DA	10,91	5,57	13,93	6,04	16,20	5,50	2,649/0,081 ²	
	Sural sinir DH	40,04	6,31	40,80	4,07	40,20	2,90	0,141/0,869 ²	
	Kontrol	Femoral kıkırdak kalınlığı/lateral kondil	0,20	0,03	0,22	0,05	0,24	0,03	1,782/0,182 ¹
		Femoral kıkırdak kalınlığı/interkondiler	0,20	0,05	0,23	0,06	0,22	0,04	0,963/0,391 ¹
		Femoral kıkırdak kalınlığı/medial kondil	0,22	0,03	0,22	0,04	0,20	0,04	0,572/0,569 ¹
	Hasta	Femoral kıkırdak kalınlığı/lateral kondil	0,20	0,06	0,20	0,02	0,22	0,03	1,429/0,246 ²
		Femoral kıkırdak kalınlığı/interkondiler	0,23	0,03	0,21	0,03	0,22	0,03	1,650/0,199 ²
		Femoral kıkırdak kalınlığı/medialkondil	0,21	0,00	0,22	0,02	0,22	0,03	0,769/0,467 ²
		Tibial sinir MDL			4,61	0,67	4,30	0,78	1,331/0,189 ¹
Tibial sinir MA				7,87	3,19	9,88	4,65	-1,613/0,113 ¹	
Tibial sinir MH				45,45	5,78	47,27	4,24	-3,255/0,002 * ¹	
Peroneal sinir MDL				3,95	0,76	3,58	0,64	0,434/0,666 ¹	
Peroneal sinir MA				5,57	1,87	6,43	2,46	-1,000/0,322 ¹	
Peroneal sinir MH				46,24	4,59	48,63	4,31	-2,554/0,014 * ¹	
Sural sinir DA				13,28	6,02	14,60	6,24	-2,103/0,041 * ¹	
Sural sinir DH				40,59	6,66	41,01	4,34	-1,122/0,268 ¹	
Kontrol		Femoral kıkırdak kalınlığı/lateral kondil	0,20	0,04	0,22	0,04	0,21	0,04	1,752/0,194 ²
	Femoral kıkırdak kalınlığı/interkondiler	0,22b	0,05	0,25a	0,05	0,24	0,05	4,537/0,040 * ²	
	Femoral kıkırdak kalınlığı/medialkondil	0,22	0,05	0,23	0,04	0,22	0,05	0,263/0,611 ²	
Sağlam taraf									

a,b: gruplar arasındaki farklılıkları gösterir (a=en yüksek ortalama).

1:Bağımsız örneklem t testi, 2:One-way ANOVA testi, *:p<0,05

Gruplarda ölçümlerin yaş, boy, kilo, VKİ ile ilişkisi incelendi. Yaş ile LDH operasyonu geçiren hastalardaki radikulopatili ve sağlam tarafta femoral kıkırdak kalınlığı medial kondil, sural sinir duyuusal amplitüd, kontrol grubundaki radikulopatili ve sağlam tarafta femoral kıkırdak kalınlığı interkondiler ölçümleri arasında negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı derecede bir ilişki bulunmaktadır.

Boy ile LDH operasyonu geçiren hastalarda radikulopatili ve sağlam tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral, interkondiller, medial kondil, sağlam tarafta peroneal sinir motor amplitüd, kontrol grubundaki radikulopatili tarafta femoral kıkırdak kalınlığı interkondiller, sağlam tarafta femoral kıkırdak kalınlığı medial kondil ölçümleri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı derecede bir ilişki bulunmaktadır.

Kilo ile kontrol grubundaki radikulopatili tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral kondil ve interkondiller ölçümleri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı derecede bir ilişki bulunmaktadır.

VKİ ile LDH operasyonu geçiren hastalardaki radikulopatili tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral, interkondiler, medial, sağlam tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral, interkondiler ölçümleri arasında negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı derecede bir ilişki bulunmaktadır. Tablo 16'da hasta ve kontrol grubunda ölçümlerin yaş, boy, kilo, VKİ ile ilişkisi gösterilmektedir.

Tablo 16: Hasta ve Kontrol Grubunda Femoral Kıkırdak Kalınlığı ve Elektrofizyolojik Çalışmalarda Ölçümlerin Yaş, Boy, Kilo, VKİ ile ilişkisi

			Yaş	Boy	Kilo	BMI
Hasta	Radikülapatili taraf	Femoral kıkırdak kalınlığı/lateral kondil	r -0,176 p 0,119	0,571 0,000*	0,068 0,550	-0,326 0,003*
		Femoral kıkırdak kalınlığı/interkondiler	r -0,208 p 0,064	0,341 0,002*	-0,027 0,809	-0,256 0,022*
		Femoral kıkırdak kalınlığı/medialkondil	r -0,221 p 0,049*	0,584 0,000*	-0,008 0,942	-0,403 0,000*
		Tibial sinir MDL	r 0,162 p 0,257	-0,034 0,813	0,048 0,737	0,074 0,606
		Tibial sinir MA	r -0,339* p 0,015	-0,118 0,408	-0,050 0,730	-0,003 0,986
		Tibial sinir MH	r -0,300* p 0,033	0,086 0,550	-0,039 0,784	-0,060 0,674
		Peroneal sinir MDL	r -0,190 p 0,181	-0,135 0,344	-0,258 0,067	-0,171 0,230
		Peroneal sinir MA	r -0,152 p 0,286	0,310 0,027*	0,158 0,268	-0,083 0,561
		Peroneal sinir MH	r -0,176 p 0,216	0,093 0,515	0,060 0,673	0,003 0,986
		Sural sinir DA	r -0,416 p 0,003*	0,080 0,584	-0,114 0,435	-0,149 0,307
		Sural sinir DH	r -0,235 p 0,105	0,064 0,663	0,168 0,250	0,116 0,428
	Sağlam taraf	Femoral kıkırdak kalınlığı/lateral kondil	r -0,221 p 0,049*	0,583 0,000*	0,007 0,953	-0,377 0,001*
		Femoral kıkırdak kalınlığı/interkondiler	r -0,198 p 0,078	0,500 0,000*	0,069 0,543	-0,274 0,014*
		Femoral kıkırdak kalınlığı/medial kondil	r -0,133 p 0,240	0,446 0,000*	0,111 0,329	-0,195 0,083
		Tibial sinir MDL	r -0,056 p 0,699	0,152 0,286	0,013 0,928	-0,097 0,496
		Tibial sinir MA	r -0,189 p 0,184	-0,123 0,392	-0,103 0,473	-0,029 0,839
		Tibial sinir MH	r -0,083 p 0,561	0,060 0,677	0,108 0,451	0,028 0,844
		Peroneal sinir MDL	r 0,091 p 0,525	-0,112 0,433	-0,051 0,723	0,046 0,747
		Peroneal sinir MA	r -0,133 p 0,353	0,139 0,330	0,048 0,740	-0,056 0,694
		Peroneal sinir MH	r -0,004 p 0,975	-0,001 0,996	0,044 0,760	0,020 0,888
		Sural sinir DA	r -0,365 p 0,010*	-0,073 0,619	-0,116 0,426	-0,083 0,572
		Sural sinir DH	r -0,180 p 0,217	-0,139 0,340	0,090 0,538	0,152 0,297
Kontrol	Radikülapatili taraf	Femoral kıkırdak kalınlığı /lateral kondil	r -0,267 p 0,095	0,273 0,089	0,417 0,007*	0,241 0,134
		Femoral kıkırdak kalınlığı/interkondiler	r -0,323 p 0,042*	0,379 0,016*	0,519 0,001*	0,263 0,102

	Femoral	kıkırdak	r	-0,127	0,309	0,233	-0,019
	kalınlığı/medial	kondil	p	0,436	0,052	0,148	0,905
	Femoral	kıkırdak	r	-0,042	0,186	0,265	0,143
	kalınlığı/ lateral	kondil	p	0,795	0,251	0,098	0,379
Sağlam taraf	Femoral	kıkırdak	r	-0,451	0,250	0,293	0,120
	kalınlığı/interkondiler		p	0,003*	0,119	0,066	0,461
	Femoral	kıkırdak	r	-0,285	0,314	0,225	-0,052
	kalınlığı/medial	kondil	p	0,075	0,048*	0,163	0,749

*r:Pearson korelasyon katsayısı, *:p<0,05*

LDH operasyonu geçiren hasta grubunda Schober, modifiye Schober ölçümleri yapıldı. Schober ile hastalardaki radikulopati tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral ve medial kondil, peroneal sinir motor amplitüd, sural sinir duysal amplitüd; sağlam tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral, interkondiller, peroneal sinir motor amplitüd ölçümleri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı derecede bir ilişki bulunmaktadır.

Modifiye Schober ile LDH operasyonu geçiren hastalardaki radikulopati tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral, medial, peroneal sinir motor amplitüd, sural sinir duysal amplitüd; sağlam tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral, peroneal sinir motor amplitüd ölçümleri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı derecede bir ilişki bulunmaktadır.

VAS ile LDH operasyonu geçiren hastalardaki radikulopati tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral, medial, tibial sinir motor hız, peroneal sinir motor amplitüd, sural sinir duysal amplitüd sağlam tarafta sural sinir duysal amplitüd ölçümleri arasında negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı derecede bir ilişki bulunmaktadır.

LANNS ile LDH operasyonu geçiren hastalardaki radikulopati tarafta tibial sinir motor hız, peroneal sinir motor amplitüd, sural sinir duysal amplitüd ve sağlam tarafta sural sinir duysal amplitüd ölçümleri arasında negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı derecede bir ilişki bulunmaktadır.

Oswestry bel ağrısı engelilik anketi ile LDH operasyonu geçiren hastalardaki radikulopati tarafta kıkırdak lateral, medial, tibial sinir motor hız, peroneal sinir motor amplitüd, sural sinir duysal amplitüd ve sağlam tarafta femoral kıkırdak lateral kondil ölçümleri arasında negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı derecede bir ilişki bulunmaktadır.

6 DYT ile LDH operasyonu geçiren hastalardaki radikulopatili tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral ve medial kondil, tibial sinir motor amplitüd, tibial sinir motor hız, peroneal sinir motor amplitüd, peroneal sinir motor amplitüd, sural sinir duysal amplitüd ve sağlam tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral kondil, sural sinir duysal amplitüd, kontrol grubundaki radikulopatili tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral kondil, sağlam tarafta femoral kıkırdak kalınlığı interkondiler ve medial ölçümleri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı derecede bir ilişki bulunmaktadır. Tablo 17’de gruplarda sağlam taraf ve radikulopatili taraf femoral kıkırdak kalınlığı ölçümleri, elektrofizyolojik testler ve klinik testler arasındaki ilişki gösterilmektedir.

Tablo 17: Gruplarda Femoral Kıkırdak Kalınlığı Ölçümleri, Elektrofizyolojik Testler ve Klinik Testler Arasındaki İlişki

		Schober	Modifiye schober	Vas	Lanss	Oswestr y	6DYT
Hasta S Radikulopatili taraf	Femoral kıkırdak kalınlığı/lateral kondil	r 0,373 p 0,001*	0,319 0,004*	-0,224 0,045*	-0,105 0,354	-0,267 0,017*	0,325 0,004*
	Femoral kıkırdak kalınlığı/interkondiler	r 0,208 p 0,068	0,146 0,201	-0,086 0,446	0,043 0,703	-0,135 0,232	0,195 0,089
	Femoral kıkırdak kalınlığı/medial kondil	r 0,396 p 0,000*	0,355 0,001*	-0,248 0,027*	-0,081 0,478	-0,239 0,032*	0,252 0,027*
	Tibial sinir MDL	r -0,138 p 0,334	-0,142 0,320	0,022 0,879	0,021 0,881	-0,028 0,847	-0,220 0,121
	Tibial sinir MA	r 0,188 p 0,186	0,208 0,144	-0,180 0,207	-0,250 0,076	-0,107 0,457	0,340 0,015*
	Tibial sinir MH	r 0,199 p 0,162	0,199 0,161	-0,366 0,008*	-0,342 0,014*	-0,314 0,025*	0,502 0,000*
	Peroneal sinir MDL	r -0,200 p 0,160	-0,197 0,166	0,153 0,284	0,136 0,341	0,053 0,710	-0,099 0,490
	Peroneal sinir MA	r 0,411 p 0,003*	0,407 0,003*	-0,304 0,030*	-0,343 0,014*	-0,328 0,019*	0,337 0,016*
	Peroneal sinir MH	r 0,128 p 0,370	0,068 0,636	-0,140 0,328	-0,228 0,108	-0,104 0,469	0,311 0,026*
	Sural sinir DA	r 0,309 p 0,031*	0,295 0,040*	-0,400 0,004*	-0,308 0,031*	-0,363 0,010*	0,516 0,000
	Sural sinir DH	r 0,021 p 0,887	-0,004 0,976	-0,057 0,695	-0,198 0,172	0,012 0,937	0,262 0,069
		r 0,521	0,488	-0,376	-0,206	-0,406	0,378

Kontrol	Sağlam taraf	radikülapatili taraf	Femoral kıkırdak kalınlığı/lateral kondil	p	0,000*	0,000*	0,001*	0,066	0,000*	0,001*
			Femoral kıkırdak kalınlığı/interkondiler	r	0,243	0,181	-0,107	0,026	-0,109	0,219
			Femoral kıkırdak kalınlığı/medial kondil	p	0,032*	0,113	0,343	0,822	0,336	0,056
			Femoral kıkırdak kalınlığı/medial kondil	r	0,198	0,173	-0,139	-0,143	-0,207	0,171
			Tibial sinir MDL	p	0,082	0,129	0,218	0,204	0,066	0,138
			Tibial sinir MA	r	0,035	0,101	-0,138	-0,116	-0,197	-0,023
			Tibial sinir MH	p	0,810	0,479	0,335	0,419	0,166	0,873
			Peroneal sinir MA	r	0,131	0,157	-0,124	-0,280	-0,069	0,242
			Peroneal sinir MH	p	0,361	0,270	0,384	0,047	0,630	0,087
			Sural sinir DA	r	0,035	0,077	-0,007	-0,157	-0,062	0,273
			Sural sinir DH	p	0,807	0,592	0,962	0,270	0,665	0,052
			Peroneal sinir MA	r	-0,190	-0,167	0,035	-0,046	-0,071	-0,063
			Peroneal sinir MH	p	0,182	0,241	0,809	0,746	0,619	0,659
			Sural sinir DA	r	0,299	0,327	-0,186	-0,140	-0,151	0,212
			Sural sinir DH	p	0,033*	0,019*	0,190	0,328	0,292	0,136
			Peroneal sinir MA	r	0,016	0,031	0,024	-0,184	-0,003	0,235
			Peroneal sinir MH	p	0,913	0,827	0,865	0,196	0,982	0,096
			Sural sinir DA	r	0,196	0,212	-0,286	-0,296	-0,236	0,434
			Sural sinir DH	p	0,177	0,143	0,046*	0,039*	0,103	0,002*
			Femoral kıkırdak kalınlığı/lateral kondil	r	-0,026	-0,039	0,036	-0,075	-0,033	0,284
			Femoral kıkırdak kalınlığı/interkondiler	p	0,862	0,788	0,807	0,610	0,824	0,048*
			Femoral kıkırdak kalınlığı/medial kondil	r			-0,156	-0,269	-0,256	0,321
			Femoral kıkırdak kalınlığı/interkondiler	p			0,336	0,094	0,111	0,044*
			Femoral kıkırdak kalınlığı/medial kondil	r			-0,076	-0,153	-0,048	0,184
			Femoral kıkırdak kalınlığı/interkondiler	p			0,642	0,344	0,771	0,257
			Femoral kıkırdak kalınlığı/medial kondil	r			-0,049	-0,044	-0,089	0,223
			Femoral kıkırdak kalınlığı/interkondiler	p			0,766	0,786	0,587	0,166
			Femoral kıkırdak kalınlığı/medial kondil	r			0,166	0,182	0,061	-0,011
			Femoral kıkırdak kalınlığı/interkondiler	p			0,305	0,261	0,707	0,946
			Femoral kıkırdak kalınlığı/medial kondil	r			-0,130	-0,226	-0,103	0,410
			Femoral kıkırdak kalınlığı/interkondiler	p			0,423	0,160	0,528	0,009*
			Femoral kıkırdak kalınlığı/medial kondil	r			-0,022	-0,212	-0,045	0,379
			Femoral kıkırdak kalınlığı/interkondiler	p			0,893	0,189	0,782	0,016*

r:Pearson korelasyon katsayısı, *:p<0,05

LDH operasyonu geçiren grupta hastalara psikolojik ve genel sağlık durumunu değerlendirmek amacıyla SF-36 uygulandı. SF-36 ile femoral kartilaj kalınlığı ve elektrofizyolojik ölçümler arasındaki ilişki değerlendirildi.

Fiziksel fonksiyon ile LDH operasyonu geçiren hastalardaki radikulopatili tarafta kıkırdak femoral kıkırdak kalınlığı lateral ve medial kondil, tibial sinir motor hız ve sağlam tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral kondil ölçümleri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı derecede bir ilişki bulunmaktadır.

Fiziksel rol gücü ile LDH operasyonu geçiren hastalardaki radikulopatili tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral ve medial kondil, tibial sinir motor amplitüd, tibial sinir motor hız, peroneal sinir motor amplitüd, sural sinir duysal amplitüd ve sağlam tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral, tibial sinir motor amplitüd, sural sinir duysal amplitüd ölçümleri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı derecede bir ilişki bulunmaktadır.

Emosyonel rol gücü ile LDH operasyonu geçiren hastalardaki radikulopatili tarafta tibial sinir motor amplitüd, tibial sinir motor hız, peroneal sinir motor amplitüd, sural sinir duysal amplitüd ve sağlam tarafta tibial sinir motor amplitüd, sural sinir duysal amplitüd ölçümleri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı derecede bir ilişki bulunmaktadır.

Vitalite ile LDH operasyonu geçiren hastalardaki radikulopatili ve sağlam tarafta femoral kıkırdak kalınlığı interkondiler ve lateral kondil ölçümleri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı derecede bir ilişki bulunmaktadır.

Ruhsal sağlık ile LDH operasyonu geçiren hastalardaki radikulopatili tarafta femoral kıkırdak kalınlığı interkondiler ve lateral kondil, sağlam tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral kondil ölçümleri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı derecede bir ilişki bulunmaktadır.

Sosyal işlev ile LDH operasyonu geçiren hastalardaki radikulopatili tarafta sural duysal amplitüd ve sağlam tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral kondil, tibial sinir motor distal latans, sural sinir duysal amplitüd ölçümleri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı derecede bir ilişki bulunmaktadır.

Ağrı ile LDH operasyonu geçiren hastalardaki radikulopatili tarafta femoral kıkırdak kalınlığı medial kondil, sağlam tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral kondil ölçümleri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı derecede bir ilişki

bulunmaktadır.

Genel sağlık algısı ile LDH operasyonu geçiren hastalardaki radikülopatili tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral ve medial kondil, tibial sinir motor hız, peroneal sinir motor amplitüd, sural sinir duyuşal amplitüd ve sağlam tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral ve medial kıkırdak ölçümleri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı derecede bir ilişki bulunmaktadır. Tablo 18’de LDH operasyonu geçiren grupta SF-36 değerleri ve Tablo 19’da sağlam taraf ve radikülopatili taraf femoral kıkırdak kalınlığı ölçümleri, elektrofizyolojik testler ile SF-36 ölçümleri ilişkisi gösterilmektedir.

Tablo 18: LDH Operasyonu Geçiren Hasta Grubunda SF-36 Değerleri

SF-36 yaşam kalitesi	Fiziksel Fonksiyon	63,04±24,32
	Fiziksel Rol Güçlüğü	61,71±33,21
	Emosyonel Rol	
	güçlüğü	76,79±28,93
	Enerji-Canlılık-	
	Vitalite	59,0±15,25
	Ruhsal Sağlık	69,65±15,86
	Sosyal İşlev	64,59±17,52
	Ağrı	54,49±21,01
	Genel Sağlık Algısı	57,28±20,12

Tablo 19: Gruplarda Sağlam Taraf ve Radikülopatili Taraf Femoral Kıkırdak Kalınlığı ve Elektrofizyolojik İnceleme Ölçümlerinin SF-36 ile İlişkisi

			Fiziksel fonksiyon	Fiziksel rol güçlüğü	Emosyonel rol güçlüğü	Vitalite	Ruhsal sağlık	Sosyal işlev	Genel sağlık algısı
Hasta	Sağlam taraf	Femoral kıkırdak kalınlığı/late ral kondil	r 0,269	0,314	0,090	0,266	0,225	0,105	0,280
			p 0,017*	0,005*	0,428	0,018*	0,046*	0,357	0,012*
		Femoral kıkırdak kalınlığı/interkondile r	r 0,120	0,151	0,030	0,237	0,298	0,120	0,186
			p 0,292	0,185	0,790	0,035*	0,008*	0,293	0,101
		Femoral kıkırdak kalınlığı/medial kondil	r 0,257	0,225	0,016	0,131	0,112	0,123	0,306
			p 0,022*	0,046*	0,891	0,251	0,327	0,279	0,013*
		Tibial MDL sinir	r -0,062	-0,055	-0,258	0,109	0,206	0,134	0,015
			p 0,666	0,702	0,070	0,453	0,151	0,354	0,917
		Tibial MA sinir	r 0,158	0,336	0,525	0,121	0,022	0,252	0,185
			p 0,274	0,017*	0,000*	0,404	0,878	0,078	0,200
		Tibial MH sinir	r 0,292	0,434	0,385	0,253	0,062	0,200	0,189
			p 0,040*	0,002*	0,006*	0,076	0,670	0,164	0,025*
		Peroneal MDL sinir	r -0,062	-0,030	-0,138	-0,003	0,000	-0,039	-0,123
			p 0,668	0,835	0,341	0,983	1,000	0,790	0,395
		Peroneal sinir MA	r 0,203	0,292	0,299	0,099	0,078	0,263	0,313
			p 0,157	0,040*	0,035*	0,495	0,589	0,065	0,027*
		Peroneal sinir MH	r 0,026	0,174	0,239	0,016	-0,176	-0,046	0,163
			p 0,856	0,227	0,094	0,910	0,220	0,753	0,257
		Sural DA sinir	r 0,253	0,413	0,324	0,269	0,129	0,340	0,188
			p 0,082	0,004*	0,025*	0,064	0,381	0,018*	0,039*
		Sural DH sinir	r -0,063	-0,004	-0,012	-0,212	-0,281	-0,025	0,091
			p 0,669	0,979	0,935	0,149	0,053	0,864	0,480
Hasta	Sağlam taraf	Femoral kıkırdak kalınlığı/late ral kondil	r 0,431	0,335	0,116	0,315	0,294	0,325	0,474
			p 0,000*	0,003*	0,308	0,005*	0,009*	0,004*	0,001*
		Femoral kıkırdak kalınlığı/interkondile r	r 0,134	0,178	0,079	0,226	0,145	0,004	0,221
			p 0,240	0,116	0,490	0,045*	0,203	0,973	0,050
Hasta	Sağlam taraf	Femoral kıkırdak kalınlığı/	r 0,215	0,211	0,163	0,074	0,126	0,209	0,227
			p 0,057	0,062	0,152	0,515	0,268	0,065	0,044*

medial
kondil

Tibial	sinir	r	0,084	0,099	-0,167	0,071	0,185	0,280	0,126	0,090
MDL		p	0,562	0,495	0,246	0,626	0,198	0,049*	0,385	0,535
Tibial	sinir	r	0,155	0,344	0,342	0,178	0,120	0,200	0,025	0,223
MA		p	0,281	0,015*	0,015*	0,215	0,406	0,164	0,864	0,119
Tibial	sinir	r	0,118	0,132	0,254	0,048	-0,118	0,089	0,080	0,125
MH		p	0,414	0,361	0,075	0,739	0,413	0,538	0,579	0,387
Peroneal	sinir	r	-0,055	-0,003	0,073	-0,080	-0,014	0,086	0,058	0,009
MDL		p	0,707	0,982	0,615	0,579	0,925	0,552	0,687	0,949
Peroneal		r	0,149	0,171	0,269	0,136	0,083	-0,008	0,012	0,166
sinir MA		p	0,303	0,236	0,058	0,347	0,568	0,957	0,933	0,248
Peroneal		r	0,142	0,103	0,189	0,232	0,069	0,167	0,142	0,237
sinir MH		p	0,325	0,475	0,190	0,105	0,633	0,247	0,325	0,098
Sural	sinir	r	0,076	0,357	0,419	0,235	0,118	0,374	0,221	0,124
DA		p	0,609	0,013*	0,003*	0,108	0,423	0,009*	0,131	0,402
Sural	sinir	r	0,040	-0,024	0,074	0,101	-0,075	0,105	0,129	0,024
DH		p	0,785	0,869	0,617	0,496	0,611	0,477	0,382	0,871

r:Pearson korelasyon katsayısı, *:p<0,05

5. TARTIŞMA

Bu çalışmamızda, lomber disk hernisi operasyonu geçiren hastalar ve en az 3 aydır tek taraflı radikülopatisi olan hastalarda sağlam taraf ile radikülopatili tarafta bilateral diz lateral kondil, interkondiler alan ve medial kondilde ölçüm yaparak femoral kartilaj kalınlığını ultrasonografi ile karşılaştırdık. Lomber disk hernisi operasyonu geçiren grupta siyataljili taraf ile sağlam tarafta elektrofizyolojik çalışmalarla motor ve duyu sinir ileti hızlarını ve amplitüdlerini karşılaştırdık. Demografik veriler, klinik ve fonksiyonel parametrelerle bu ölçümlerin ilişkisini inceledik. Böylece hasta grubunda operasyon sonrası alt ekstremitede var olan kuvvet kaybının, duyu defisitinin, denge ve koordinasyon bozukluğunun, eklem problemlerinin, antalgik yürümenin diz eklemi üzerinde etkisi belirleyerek, osteoartrite yatkınlık oluşturabilecek faktörleri ve alt ekstremitede gelişen kas iskelet sistemi sorunlarını araştırmayı amaçladık.

Yaşlanmayla beraber lomber diskin beslenmesi azalmaktadır, bunun sonucunda hücrelerin metabolizmasında ve yapısında değişiklikler oluşur. Diskte yaşlanan hücrelerde travma sonrası yenilenme, tamir özelliği azalması sonucu lomber disk hernileri görülür. LDH'lerin görüldüğü ve operasyonunun en fazla yapıldığı yaşlar 30-50 arasındadır (83). Biz de çalışmamızda LDH operasyonu geçiren hasta grubunda yaş ortalamasını $41,38 \pm 8,77$ yıl olarak tespit ettik. Bulgularımız literatür ile uyumludur.

Çalışmamızda sırasıyla hasta ve kontrol grubu boy ortalamasını $170,52 \pm 9,42 / 169,90 \pm 9,46$ cm, kilo ortalamasını $82,65 \pm 11,36 / 79,03 \pm 10,93$ kg, VKİ ortalamasını $28,61 \pm 4,50 / 27,38 \pm 3,08$ kg/cm² olarak saptadık. Bostman ve ark. lomber disk hernisi operasyonu geçiren 1128 hastayla yapmış olduğu çalışmada artmış VKİ'nin risk faktörü olduğunu bildirmiştir (84). Çalışmamızda Dünya Sağlık Örgütü'nün VKİ sınıflandırma sisteminde her iki gruptaki hastalara "fazla kilolu" sınıfindadırlar (85). Hastalarımız literatürle uyumlu olarak VKİ bakımından lomber disk hernisi ve operasyonları için artmış risk grubunda yer almaktadır.

Seviye açısından, sıklık göz önünde bulundurulduğunda, seviyenin mobilitesi arttıkça herni görülme ihtimali artmaktadır. Bu sebepten, en fazla disk hernisi görülen seviye, en hareketli olan L4-L5 ve L5-S1 seviyeleridir. Ardından, L3-4 ve üst

seviyeleri doğru azalarak devam etmektedir (53). Weinstein N ve ark. yaptıkları lomber disk hernisi operasyonu geçiren 528 hastanın olduğu çalışmada, hastaların %94'ü L4-L5 ve L5-S1 seviyelerinden opere olduğunu saptamışlar (83). Bizim çalışmamızda %87,5'u L4-L5 ve L5-S1 seviyelerinden operasyon geçirmişlerdi. Radikülopati şikayetlerinin var olduğu taraf açısından Knutsson ve arkadaşlarını yaptığı çalışmanın sonucunda solda %61,2, sağda %38,8 oranlarında olduğunu tespit etmişler. Biz de çalışmamızda radikülopati bulgularının görülme sıklığını lomber disk herniasyonu geçiren grupta sol tarafta %52,5 sağ tarafta %47,5 olarak, kontrol grubunda sol tarafta %55, sağ tarafta %45 saptadık. Bulgularımız literatürle uyumlu olup radiküler ağrının solda daha fazla görülmesini açıklayan bir çalışmaya rastlayamadık.

BBCS'nin faset eklem kaynaklı sorunlar, foraminal stenoz, psödoartroz, rekürren disk herniasyonu, iyatrojenik instabilite, sakroiliak eklemlerden kaynaklanan sorunlar gibi birçok nedeni vardır. LDH cerrahisinden sonra anatomik yapılar arasında skar dokusu meydana gelebilmektedir, oluşan bu skar dokusu da tıpkı disk herniasyonu gibi davranıp, radiküler karakterde ağrıya neden olabilir (73). Bizim çalışmamızda lomber disk herniasyonu operasyonu geçiren hastaların %38,8'inde radiküler karakterde ağrısı devam ediyordu. Loupasis ve ark. yapmış olduğu 117 hastanın 7 ila 20 yıl takiplerinin yapıldığı çalışmanın sonuçlarında %28 oranında radiküler bacak ağrısı şikayetleri belirgin şekilde devam etmekteydi (86). Her iki grupta hastaları DBK, FSG, kontralateral DBK ve Laseque testleriyle ile değerlendirdik. Laseque ve DBK testlerini operasyon geçirmeyen grupta anlamlı derecede yüksek saptadık. Junge A ve ark. LDH operasyonu öyküsü olan hastalarla yaptıkları çalışmada benzer şekilde DBK ve Laseque testlerinde pozitiflik anlamlı derecede opere olmayan gruba göre düşük saptanmıştır (87).

Lomber lordoz açısının azalması ya da artması istenilmeyen bir durumdur. Postoperatif dönemde omurga biyomekaniğini olumsuz yönde etkilemekte ve dejeneratif süreci hızlandırmaktadır (88). Spinal sagittal ve frontal dengesizlik, yaşam kalitesinin düşmesinde bilinen bir risk faktörüdür. Bununla birlikte, spinal dengenin fiziksel performans üzerindeki etkisi henüz netlik kazanmamıştır (89). Biz çalışmamızda hasta grubunu omurgada yapısal bozukluklar açısından değerlendirdiğimizde hastaların %51,1'inde omurgada sagittal ya da frontal planda

yapısal bozukluk tespit ettik. Spinal dengedeki bozuklukların fiziksel performans üzerindeki etkileri ile ilgili daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

Omurganın dejeneratif hastalıklarına yönelik cerrahi müdahalelerin amacı, ağrıyı gidermek, işlevi ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesini iyileştirmektir. Österman H ve ark. yaptıkları LDH'li hastaları operasyon öncesi ve sonrası parmak-zemin mesafesini değerlendirdikleri çalışmada operasyon öncesi ortalama 19 cm saptanmış olup, operasyon sonrası 1. yılda 21 cm saptanmıştır (90). Biz çalışmamızda parmak zemin mesafesini operasyon geçiren hastalarda $22,13 \pm 9,01$ cm saptadık.

Hastalarımızın lomber bölge EHA'ları değerlendirildiğinde %66,2'sinde hareket kısıtlılığı saptadık. Vicdan D ve arkadaşlarının çalışmasında sağlıklı grupta Schober değeri ortalaması 7,86 cm olarak hesaplanmış (91) olup, Özkara G ve ark. LDH operasyonu sonrası 12. haftada hastaları değerlendirdikleri çalışmada Schoberi ortalama 5,57 cm hesaplamışlardır (92). Bizim çalışmamızda Schober $4,56 \pm 1,32$ cm idi. Şirin Y ve ark. Türk toplumunda modifiye Schoberi değerlendirdikleri çalışmada ortalama $7,28 \pm 1,32$ cm hesaplamışlardır (93). Çalışmamızda modifiye Schoberi $5,39 \pm 1,38$ cm hesapladık. Bulgularımız literatürler uyumlu olup, operasyon sonrası hastaların ağrısında azalma olmasına karşın, var olan kas ve iskelet sistemindeki problemlerin sonucunda bel hareket açıklıklarının kısıtlandığını ve fonksiyonellikte kısıtlılığın devam ettiğini ve bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

Kerr D ve ark. lomber diskli hastaları 8 yıl takipleri sonucunda konservatif ve cerrahi tedaviyi karşılaştırdıkları çalışmalarında gruplar arasında motor defisit açısından anlamlı bir fark saptanmamış (94). Bizim çalışmamızda hastaların ayrıntılı motor ve duyu muayenesi yapıldığında, LDH operasyonu olan grup ve olmayan grup arasında kalça fleksiyonu hariç diğer motor muayenelerde ve dermatomal duyu muayenesinde anlamlı fark saptanmadı. Kalça fleksiyonunda motor defisit oranı operasyon geçirmeyen grupta anlamlı derecede yüksekti. Bu farkın, kontrol grubunda yüksek seviyeli disk hernisi oranının daha fazla olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Spangfort ve ark. yaptığı çalışmada, disk cerrahisi sonrası hastaların takibinde %30'unda ayak bileği dorsifleksiyon ve plantar fleksiyonunda güçsüzlük, %29'unda duyu kusuru, %12'sinde ekstansör hallusis longus kasında güçsüzlük saptanmıştır.

Patellar ve ašıl tendon refleksi sırasıyla %5 ve %12 hastada baskılanmıştır. Ayrıca takip süresince hastalarında %14'ünde tekrar operasyon gerekmiştir (95). Bizim çalışmamızda %27,5 oranında disk cerrahisi sonrası ayak bileği dorsifleksiyonu ve plantar fleksiyonda güçsüzlük, %13,8 'inde ekstansör hallusis longusta güsüzlük, %3,8'inde patella refleksinde, %20'sinde ašıl refleksinde kayıp tespit ettik. Bizim çalışmamızda re-operasyon oranını %18,8 idi. Bulgularımız literatürle uyumludur.

Eklemde mobilizasyon ve optimal yüklenme, kıkırdakta fonksiyonel ve morfolojik bütünlüğün korunması açısından büyük önem taşımaktadır. Son araştırmalar, farklı sonuçları olan 3 farklı eklem kıkırdak kullanım modelini saptadı: normal kullanım, belirgin azalmış kullanım ve dokuya zarar veren fazla kullanım. Yaşam boyu optimal düzeyde eklem kullanımı, eklem yüzeylerinde kıkırdak dejenerasyonuna neden olmaz. Buna karşılık, statik yüklenme veya yüklenme olmaması, matriks bozulmasına ve sonunda eklem fonksiyonunun kaybına neden olur. Normal eklemlerin tek veya tekrarlayan darbe yükleriyle kötüye kullanılması, eklem yüzeyinin ilerleyici dejenerasyonuna yol açabilir (96). Literatürde eklem binen yükün artmış veya azalmış olmasının, eklem kıkırdak kalınlığına etkileri ile ilgili çelişkili sonuçlara rastladık. Eklemde yük dağılımındaki anormalliklerin kıkırdak matriksinde biyokimyasal, biyomekanik ve morfolojik değışikliklere neden olduğu gösterilmiştir. Literatürde eklem kıkırdak kalınlığının artmış, azalmış ve değışmemiş saptanması ölçüm tekniklerinin (diz fleksiyon ya da ekstansiyon olması-kıkırdak plakalarının farklı yerlerden ölçülmesi vb.) standartizasyon olmamasından kaynaklanmış olabileceğini düşünmekteyiz.

Connor ve ark. sıçanlarda immobilizasyon sonrası diz fleksiyondayken femoral kıkırdak kalınlığını inceledikleri çalışmalarında immobilizasyon sonrası femoral kıkırdak kalınlığının 4 hafta sonra % 10-22 oranlarında arttığını, gözlemlemişler (97). Vanwansele ve ark. 11 haftalık immobilizasyon sonrası eklem kıkırdak meydanı gelen değışikliklerle ilgili yayınladıkları derlemede femoral kıkırdak kalınlığının yaklaşık %9'a kadar incelendiğini tespit etmişler (98). Stammberger ve ark. kıkırdak kalınlığı ölçümlerinin tekrarlanabilirliği ile ilgili yaptıkları araştırmada kuadricepsin kasılmasından bağımsız diz fleksiyonu sırasında temas yüzeylerinin ve mekanik streslerin büyük ölçüde değıştiğini göstermiştir (99). Çalışmamızda tüm katılımcılarda suprapatellar bölgeden diz tam fleksiyondayken

femoral kıkırdak kalınlığı ölçümü yaptık. Literatürü incelediğimizde çalışmamıza benzer çalışma olmamakla beraber kas güçsüzlüğünün, duyu defisitinin ve denge-koordinasyon bozukluğunun eşlik ettiği inme, serebral palsi, post polio sendromu, omurilik hasarı ve sistemik lupus eritematozus gibi çeşitli hasta gruplarında ultrasonografi ile femoral kıkırdak kalınlığı ölçümü yapılan çalışmalara rastladık (100–105).

Kara M ve ark. omurilik hasarlı hastaları sağlıklı kontrollerle ile karşılaştırdıkları çalışmada, femoral kıkırdak kalınlığının hasta grubunda bilateral interkondiler alanlarda anlamlı derecede daha kalın olduğunu, kıkırdak kalınlığını ölçümlerinin hastalık süresiyle negatif korelasyon gösterdiklerini saptamışlardır. Omurilik hasarlı hastalarda kıkırdak kalınlığı ölçüm değerlerinin daha fazla olmasını immobilizasyon ve denervasyondan kaynaklanmış olabileceğini ve süre ile kıkırdak kalınlığı arasındaki negatif korelasyonu ise kronik süreçte uzun süreli denervasyon ve yüklenmenin kıkırdakta atrofi ve denejerasiyona sebep olabileceğini tartışmışlardır (103).

Öztürk GT ve ark. pes planuslu hastalar ve sağlıklı kontrollerin femoral kıkırdak kalınlığını karşılaştırıldığında pes planuslu grupta kıkırdağın daha kalın olduğunu tespit etmişlerdir. Pes planusun diz biyomekaniğini bozacağını bunun sonucu olarak kıkırdakta dejenerasyon, aslında kalınlığında azalma bekleneceğini ancak bu çalışmada hastaların genç olmasından dolayı kıkırdak kalınlığındaki artışın dejenerasyonun erken bir belirtisi olarak kıkırdakta meydana gelen ödeme bağlanabileceğini tartışmışlardır (106).

Lomber disk hernisinde, radikülopatili tarafta duyu ve motor bozukluklardan dolayı dizde ve diğer eklemlerde osteoartrit yatkinlık beklenebilir. Biz çalışmamızda her iki grupta radikülopatili taraf femoral kıkırdak kalınlıklarını karşılaştırdığımızda istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Ancak LDH operasyonu geçiren grupta femoral kıkırdak kalınlığı lateral kondil ölçümleri radiküler tarafta sağlam tarafa göre anlamlı derecede kalın. Bu farkı, eklem dejenerasyonun erken belirtisi olan ödeme bağlayabiliriz.

Cerrahi geçiren grupta hastaların %20'sinde kalça, %23'ünde diz ve %7'sinde ayak bileği eklemlerinde ağrı tarif etmekteydi. Hastaların %27,5'inde FABER, %28,5'inde ise FADİR testi pozitif. %6,3 ünde kalça, %3,8'inde diz ekleminde

kısıtlılık bulunmaktaydı. Bu bulgularımızın hasta grubunda alt ekstremit eklemlerindeki dejeneratif süreçle ilişkili olduğunu düşünmekteyiz. Literatürü incelediğimizde operasyon sonrası diğer eklem problemlerinin değerlendirildiği bir çalışmaya rastlayamadık. Kerr D ve ark. hastaları LDH operasyonu öncesi değerlendirdikleri çalışmada hasta grubunun %16'sında eklem problemleri saptanmış (94).

Hastaların ağrılarını ve ağrıyla ilişkili fonksiyonel durumlarını Oswestry bel ağrısı engelilik anketi, LANSS ve VAS ile değerlendirdik. LANNS, duyuşal tanımlama ve değerlendirmeden oluşan ağrı skalası olup nöropatik karakterdeki ağrıyı nosiseptif ağrıdan ayırt etmede kullanılan, VAS ise hastalar tarafından 1-10 birim arasında ağrının şiddetinin derecelendirildiği basit bir skollama sistemidir. Çalışmamızda operasyon geçiren grupta LANNS skoru ortalama $6,00 \pm 5,43$, radikülopatili grupta ise $13,36 \pm 4,63$ idi. VAS skor ortalaması sırasıyla $4,78 \pm 2,46$ ve $7,98 \pm 0,70$ idi. Oswestry bel ağrısı engelilik anketi $30,78 \pm 19,96$ ve $55,15 \pm 11,77$ idi. Opere olan ve olmayan grubu karşılatırdığımızda opere grupta bu ağrı ilişkili skorları anlamlı derecede düşük saptadık. Copay A ve ark. LDH nedeniyle cerrahi geçiren 454 hastayla yaptıkları çalışmadan hastaların operasyon sonrası 1. yılda VAS ve Oswestry bel ağrısı engelilik anketi ile hastaları değerlendirilmiş olup, ortalama Oswestry bel ağrısı engelilik anketi 37.60, VAS 4.98 saptanmış (107). Bulgularımız literatüler uyumlu olmakla birlikte, çalışmamızda önemli sayıda hasta devam eden semptomlar bildirmiş olsa da, cerrahi lomber disk hastalarının çoğunun uzun bir süre boyunca ağrı semptomlarının üstesinden gelmesine yardımcı olmaktadır. Bu bulgular disk cerrahisinin uzun vadeli olumlu etkilerini gösteren diğer çalışmalar tarafından desteklenmektedir (87,108,109). Öte yandan, Graver ve ark. lomber disk cerrahisi hastalarında cerrahiden 1 yıl ile 7 yıl arasında VAS skorunda tekrarlayan bir artış olduğunu belgelemişlerdir (110). Bu bulgular lomber disk cerrahisi hastalarında daha fazla uzun dönemde postoperatif çalışmalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

LDH operasyonu geçiren hasta grubunda hem radikulopatili tarafta hem de sağlam tarafta femoral kıkırdak kalınlığı ile VAS ve Oswestry bel ağrısı engelilik anketi arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönde korelasyon saptadık. LANSS, Oswestry bel ağrısı engelilik anketi ve VAS değeri arttıkça ağrı şiddetinin daha fazla

ve daha ağır bir klinik tablo olduğunu söyleyebiliriz. Bu da kıkırdak kalınlığı ile aralarındaki negatif korelasyonu açıklamaktadır.

Çalışmamızda semptom süresi 3 ay-1 yıl arasında olanların femoral kıkırdak kalınlığı ölçümlerini, 1 yıl ve üzeri olanlara göre fark anlamlı olmasa da daha yüksek saptadık. Bu açıdan saptadığımız bulgular Öztürk GT ve ark. pes planuslu, Kara M. ve ark. omurilik hasarlı hastalarda yaptıkları çalışmalarda tartıştıkları erken dönemde kıkırdak dejenerasyonu kaynaklı kıkırdak ödemi sebebiyle daha kalın, kronik dönemde ise yüklenme ve uzun süreli denervasyon kaynaklı kıkırdak dejenerasyonuna neden olabileceği teziyle uyumlu olduğunu düşünmekteyiz(103,106).

Çalışmamızda gruplarda femoral kıkırdak kalınlığı ölçümlerinin cinsiyet ile ilişkisi incelendiğinde, LDH operasyonu geçiren erkek hasta grubunda radikulopatili ve sağlam tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral, interkondiler, medial kondil ölçümlerini kadınlara göre anlamlı derecede daha yüksek saptadık. Kontrol grubunda ise, erkeklerde radikulopatili tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral, interkondiler, medial ve sağlam tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral, medial kondil ölçümlerini kadınlara göre anlamlı derecede daha yüksek saptadık. Femoral kıkırdak kalınlığı ölçümlerini erkeklerde daha yüksek tespit etmemizde, cinsiyete spesifik hormonların diz anatomisi ve biyomekaniği üzerindeki etkilerinin sebep olabileceğini düşünmekteyiz. Literatürde diz anatomisi ve biyomekaniğini cinsiyetler açısından karşılaştıran çalışmalarda, kadınların anatomik olarak daha yüksek bir Q açısı ve daha küçük femoral kondillere sahip olduğu, kadınlarda dizde valgus açısının daha fazla olduğu böylece daha fazla makaslama kuvvetlerine maruz kaldığı bildirilmiştir (111,112). Kara M ve ark. polikistik over sendromlu hastaların, olmayanlara oranla kıkırdak kalınlığının daha fazla olduğunu, bunun sebebi olarak hastalardaki yüksek androjenik hormon seviyesinin etkili olabileceğini tartışmışlardır (102). Bizim bulgularımız literatür ile uyumludur.

Bedewi M ve ark. sağlıklı grupta yaptıkları çalışmada, femoral kıkırdak kalınlığı ve boy arasında pozitif korelasyon olduğu saptanmıştır (113). Çalışmamızda hem hasta grubunda hem de kontrol grubunda boy ve femoral kıkırdak kalınlık ölçümleri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptadık, bulgularımız literatürle uyumludur.

Tunç H ve ark. inme hastalarında yaptıkları çalışmalarında hem hemiplejik hem de hem de sağlam taraf femoral kıkırdak kalınlıklarının VKİ ile negatif korelasyon gösterdiğinin tespit etmişlerdir. Çalışmamızda hem radikulopatili hem de sağlam tarafta VKİ ile femoral kıkırdak kalınlığı açısından negatif korelasyon tespit ettik. Bulgularımız literatür ile uyumludur.

Vücut, sağlıklı bir yürüme döngüsünde minimum enerji ile ilerlemesini sağlayacak kas gücüne, ayakların yer ile temasının neden olduğu darbeyi algılamak için propriyosepsiyon duyusuna ve aynı zamanda denge ve koordinasyona ihtiyaç duymaktadır (114). Literatür incelendiğinde kronik bel ağrısı olan hastaların, sağlıklı kontrollerle karşılaştırıldığı çalışmalarda kas aktivitesi ve yürüme parametrelerinde çeşitli farklılıklar saptanmıştır. Kronik bel ağrısı olan hastaların sağlıklı kontrollerle karşılaştırıldığı çalışmalarda, bel ağrılı hastaların daha düşük yürüme hızına ve daha kısa adım uzunluğuna sahip oldukları vurgulanmıştır(115,116). 6 DYT orteoartirit, inme, spinal kord yaralanması gibi hastalıklarda kişinin morbidite ve mortalitesinde belirleyici olan fonksiyonel kapasiteyi belirleyen, yaygın kullanılan bir testtir (81). Halliday SJ ve ark. 18-50 yaş arasındaki sağlıklı grupta 6 DYT'yi ortalama 636 ± 88 m tespit etmişlerdir (117). Zeitlberger ve arkadaşlarının lomber disk operasyonu geçiren hasta grubunda yaptıkları çalışmada 6 DYT 495 metre olarak saptanmıştır (118). Biz çalışmamızda 6 DYT ortalaması hasta grubunda $483,18 \pm 68,41$ (m), kontrol grubunda ise $424,68 \pm 41,72$ (m) hesaplandı. Her iki gruptaki hastalarda yürüme mesafesini azalmış olarak tespit ettik, sonuçlarımız literatürle uyumludur.

6 DYT ile hastalardaki radikulopatili tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral ve medial kondil, sağlam tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral kondil, kontrol grubundaki radikulopatili tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral kondil, sağlam tarafta femoral kıkırdak kalınlığı interkondiler ve medial kondil ölçümleri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı derecede bir ilişki saptadık. Literatürde normal bir yürüme döngüsünün, iskelet-kas gücüne ve propriyosepsiyona gereksinim duyduğu vurgulanmış olup yürüme mesafesi ile kıkırdak kalınlığı arasında pozitif korelasyon bekleyebiliriz (114).

Postüral denge kontrolü, vücudun boşluktaki pozisyonunda stabilite ve oryantasyon sağlama amacı ile ağırlık merkezini destek tabanı üzerinde koruyabilme yeteneğidir. Dengenin sağlanması yaşa, vestibüler sisteme, görme duyusuna, dokunma

duyusuna, propriyosepsiyona ve kas-iskelet-sinir sistemlerine bağlıdır. Bu komplekste herhangi bir eksiklik postüral dengenin bozukluğu, yürümede güçlük ve artan düşme riski ile ilişkilendirilmiştir (119–121). Literatürde kronik bel ağrısı olan hastalarda da denge yetersizliğine neden olacak duyu, motor, propriyosepsiyonda bozukluk olduğu tespit edilmiştir (122–124). Lin SI ve ark. kronik bel ağrılı hastaları inceledikleri çalışmada kontrol grubuna kıyasla radikülopatili hastaların alt ekstremitte kas gücünün ve dengelerinin daha zayıf olduğunu saptamışlardır (125).

Çalışmamızda hastaların statik denge kabiliyetini ölçmek için tek ayak üzerinde durma testini kullandık. Tek ayak üzerinde durmanın gluteus medius-minimus, kuadriseps, hamstring ve plantar fleksör kas gruplarının gücünden ve propriyosepsiyondan etkilendiği saptanmıştır (126–128). Literatürde Tek Ayak Üzerinde Durma Testi ile dengenin değerlendirilebileceği belirtilmiş olup, bu test için ilk 5 saniyenin önemi vurgulanmıştır. 5 ile 10 saniye arası durabildiyse denge bozukluğu, 5 saniyeden daha kısa süre durabildiyse düşme riski vardır (80). Çalışmamızda tek ayak üzerinde durma süresi değerlendirildiğinde, radikülopati tarafında tek ayak üzerinde durma süresi hastaların %28,8'inde <5 sn, %45' inde 5-10 sn, %26,3'ünde >10 sn olduğu, sağlam tarafta ise tek ayak durma süresi hastaların %3,8'inde <5 sn, %23,8'inde 5-10 sn, %72,5'unda >10 sn olduğu tespit edildi. Kontrol grubunda tek ayak üzerinde durma süresi radikülopati tarafında katılımcıların %27,5'inde <5 sn, %55'inde 5-10 sn, %17,5'inde >10 sn olduğu, sağlam tarafta ise hastaların, %40'ında 5-10 sn, %60'ında >10 sn olduğunu tespit ettik.

Literatürde inmeli hastalarda tek ayak üzerinde statik dengenin değerlendirildiği bir çalışmada sağlam tarafta hastalarda denge bozukluğu olduğu, bunun da plejik tarafın uzaydaki konumunu algılayamadığı için geliştiği düşünülmüştür (129). Bulgularımızı incelediğimizde radikülopatili tarafta motor-duyu defisiti ve propriyosepsiyon kaybı yüzünden tek ayak üzerinde durma testinde sürenin kısaldığını, sağlam tarafta ise radiküler tarafta propriyosepsiyon duyusunun bozulması sonucunda, vücudun radiküler tarafın uzaydaki konumunu algılayamadığını ve bu sebeple de sürenin kısaldığını düşünmekteyiz.

Hastalarda radikülopatili tarafta tek ayak üzerinde durma testi sonucu 10 sn üzerinde olanların femoral kıkırdak kalınlığı medial kondil ölçümleri, tek ayak üzerinde durma testi 5 snden küçük olanlara göre anlamlı derecede daha yüksektir.

Sağlam tarafta tek ayak üzerinde durma testi sonucu 10 sn üzerinde olanların, femoral kıkırdak kalınlığı interkondiller ölçümleri tek ayak üzerinde durma testi 5-10 sn arasında olanlara ve 5-10 sn arasında olanların, 5 sn'den küçük olanlara göre anlamlı derecede daha yüksektir. Literatürde tek ayak üzerinde durma süresinin duyu, motor ve propriyosepsiyondan etkilendiği vurgulanmıştır (127). Sürenin uzun olması, duyu, motor ve propriyosepsiyon fonksiyonlarının daha iyi olduğunu gösterir. Bu da tek ayak üzerinde durma testi ile femoral kıkırdak kalınlık ölçümlerinin pozitif korele olmasını açıklayabilir.

Radikülopatilerde, sinir ileti çalışmaları çoğunlukla normaldir. Ancak yoğun akson hasarı varlığında, bileşik kas aksiyon potansiyeli (BKAP) amplitüdləri düşebilir. Lezyon radikülopatilerde dorsal kök ganglionu proksimalinde olduğu için duyu ileti çalışmalarının normal olması beklenmektedir. Gangliona basabilecek büyük lateral herniasyonlarda ya da ganglionun anatomik varyasyonu sonucu intraspinal yerleşimi gibi bazı durumlarda duyu sinir aksiyon potansiyeli (DSAP) amplitüdünde küçülmeler olabilir (130). Bingöl S. ve ark. lomber disk hernisi operasyonu planlanan hastalarda yaptıkları çalışmada hastaların semptomatik taraflarındaki tibial sinir BKAP amplitüdünün asemptomatik taraftakinden düşük olduğu saptanmıştır (131). El-Badawy M ve ark. lomber disk herniasyonu sebebiyle opere olan hasta grubunda hem tibial hem de peroneal sinirlerin motor amplitüdlerinin daha düşük saptamıştır, kontrol grubuna göre daha düşük olmasını kök lezyonlarının akson kaybına sebep olmasına bağlamışlardır (132). Çalışmamızda bilateral alt ekstremitelerde değerlendirğimiz sinir ileti çalışmalarında radikülopatili ve sağlam taraflar arasında peroneal sinir motor amplitüd ölçümü bakımından istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık bulunmaktadır. Buna göre, sağlam tarafta peroneal sinir motor amplitüd ölçümü radikülopatili tarafa göre anlamlı derecede daha yüksektir. Bulgularımız literatürle uyumludur.

Tullberg ve ark. lomber disk herniasyonu operasyonu geçiren hastalarda operasyon öncesi ve sonrası yapmış oldukları elektrofizyolojik incelemelerde hastaların kliniğindeki düzelmelere rağmen elektrofizyolojik bulgularda değişiklik saptamamışlardır (133). Çalışmamızda lomber disk operasyonu geçiren grubu semptom süreleri açısından 1 yıl ve üzeri ile 1 yıl altı olarak 2 gruba ayrıldı. Semptom süreleri arasındaki farklılıklar incelendiğinde, semptom süresi 1 yıldan az olanlarda

radikulopatili tarafta tibial sinir motor hız ve sural sinir duyusal hız ölçümleri, semptom süresi 1 yıldan fazla olanlara göre anlamlı derecede daha yüksekti. Bu bulguların sonucunda semptom süresi uzadıkça akson hasarının arttığını düşünmekteyiz.

Çalışmamızda LDH operasyonu geçiren hastalara SF-36 anketi uygulandı. SF-36 ile femoral kartilaj kalınlığı ve elektrofizyolojik ölçümler arasındaki ilişkiyi inceledik. SF-36 ile değerlendirdiğimiz fiziksel rol güçlüğü, fiziksel fonksiyon, ağrı, genel sağlık algısı, vitalite, sosyal işlevsellik, emosyonel rol güçlüğü, ruhsal sağlık değerlerini Türk toplumu normal değerlerinin hesaplandığı Demiral Y ve ark. yaptığı çalışmayla karşılaştırıldığında daha düşük saptadık (134). Bulgularımız Ozkara ve ark. LDH operasyonu geçiren hastaları operasyon sonrası 12. Haftada değerlendirilen SF-36 sonuçlarıyla uyumludur (92). Uluğ ve ark. LDH'lı olan hastaların ağrı, emosyonel durum ve yaşam kalitelerini karşılaştırdıkları çalışmada bireylerin ağrı düzeylerinin ortalamanın üzerinde olup, yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilediğini saptamışlar (135). Soysal ve ark. LDH'lı hastalarda ağrı sebebiyle fiziksel aktivite düzeylerinin ve yaşam kalitelerinin düşük olduğunu bildirmişlerdir(136).

Kıkırdak kalınlığı ölçümleri ve elektrofizyolojik bulgular ile SF-36 sonuçları arasındaki ilişki incelendiğinde literatürde benzer bir çalışmaya rastlamadık. Bizim çalışmamızda ölçümler arasındaki pozitif korelasyonun, disk hernisi kaynaklı kas ve iskelet sisteminde meydana gelen problemlerin sonucunda fiziksel aktivite düzeyleri ve yaşam kalitelerinin düşük olduğunu ve ciddi fonksiyonel yetersizliğe neden olduğunu düşünmekteyiz.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda lomber disk herniasyonu operasyonu geçiren hastalar ile tek taraflı lomber radikülopatili hastalarda sağlam ve radikülopatili taraf diz femoral kıkırdak kalınlığı, ultrasonografik ölçüm sonuçlarını karşılaştırdık. Operasyon geçiren grupta, sağlam ve radikülopatili tarafları duyu-motor sinir hız ile amplitüdlerini elektrodiagnostik çalışmalar karşılaştırdık. Her iki hasta grubunun demografik özelliklerini, klinik ve fonksiyonel durumlarını karşılaştırdık ve bu ölçüm sonuçları ile ilişkisini inceledik. Çalışmamızla ilişkili sonuçlarımız ve önerilerimiz şu şekilde sıralanabilir.

Lomber disk herniasyonu geçiren hasta grubunda ağrı ile ilişkili parametreleri (VAS, LANSS, Oswestry) kontrol grubuyla karşılaştırdığımızda bu parametreleri anlamlı derecede düşük saptadık. Bunun sonucunda lomber radikülopatili hastalarda operasyon sonrası ağrıda anlamlı derecede azalma olduğunu söyleyebiliriz.

Operasyon sonrası hastaların %51,1'inde sagittal ve frontal planda yapısal bozukluk olup, bel hareket açıklığındaki kısıtlılık belirgindi. Operasyon sonrası hastalarda ağrının odak noktası olup, lomber bölgedeki hareketliliğin ve buna yönelik egzersiz tedavisinin arka planda kaldığını düşünmekteyiz.

Motor ve duyu defisit açısından her iki grupta anlamlı bir fark tespit edilmedi. Bu bulgularımızın sonucunda lomber disk herniasyonu operasyonlarının var olan nörolojik defisit üzerine etkisinin tartışmalı olduğunu düşünmekteyiz.

LDH operasyonu geçiren hasta grubunda radikulopatili tarafta femoral kıkırdak kalınlığı lateral kondil ölçümü sağlam taraftakilere göre daha yüksekti. Her iki grupta radikülopatili taraf femoral kıkırdak kalınlıklarını karşılaştırdığımızda istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Bulgularımızın nedeninin operasyonun var olan dejeneratif süreçleri değiştirmediği, radikülopatili taraftaki farkın denervasyon ve ağrı sebebiyle diz biyomekaniğindeki bozulma sonucu, dejenerasyonun erken belirtisi kıkırdak ödeminden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Operasyon sonrası hastalarda radikülopatili tarafta alt ekstremitede kalça ve diz eklemlerinde ağrı olduğunu, ağrının denervasyon ve immobilizasyon sonucu gelişen dejeneratif değişikliklerden kaynaklandığını düşünmekteyiz. LDH operasyonu geçiren

hastaları değerlendirirken sadece lomber bölgeye lokalize değil, bir bütün olarak özellikle alt ekstremitenin ayrıntılı değerlendirilmesini önermekteyiz.

Çalışmamızda LDH operasyonu sonrası değerlendirilen hasta grubunda radikülopatili taraf üzerinde tek ayak üzerinde durma süresi değerlendirildiğinde, sürenin hastaların radikülopati tarafında %28,8'inde <5 sn, %45' inde 5-10 sn, %26,3'ünde >10 sn olduğu, sağlam tarafta ise hastaların %3,8'inde <5 sn, %23,8'inde 5-10 sn, %72,5'unda >10 sn olduğunu tespit ettik. Bulgularımızı incelediğimizde radikilopatili tarafta motor-duyu defisiti ve propriyosepsiyon kaybı yüzünden tek ayak üzerinde durma testinde sürenin kısaldığını, sağlam tarafta ise propriyosepsiyon duyusunun bozulması sonucunda vücudun radiküler tarafın uzaydaki konumunu algılayamadığı için sürenin kısaldığını düşünmekteyiz.

Çalışmamızda LDH operasyonu geçiren grupta bilateral alt ekstremitede sinir ileti çalışmalarında sağlam tarafta peroneal sinir motor amplitüd ölçümü radikulopatili tarafa göre anlamlı derecede daha yüksek saptadık, bu farklılığın yoğun akson hasarından kaynakladığını, operasyonun bu akson hasarına tedavi edici etki göstermediğini düşünmekteyiz.

Bu bulgular ışığında, LDH operasyonu geçiren hastalar değerlendirilirken sadece ağrıya odaklanmamak gerektiğini, hastanın bir bütün olarak değerlendirilip, hastanın fonksiyonelliğinin ön plana alınması gerektiğini düşünmekteyiz. Alt ekstremitede eklemlerinde dejeneratif değişikliklerin, denge problemlerinin, lomber bölgedeki hareket kısıtlılıklarının, denervasyon ve immobilizasyona bağlı gelişen kas atrofilerinin önlenmesi için hastaların rehabilitasyon programına bel hareket açıklığı, postür, güçlendirme, denge-koordinasyon egzersizleri ve yürüme eğitimi eklenmesini önermekteyiz.

7. KAYNAKLAR

1. Oğuz H. Bel ağrıları. In: Tıbbi Rehabilitasyon. 3rd ed. 2015. p. 931–70.
2. Geçirmiş C, Sendromu B. Cerrahi Geçirmiş Bel Sendromu Failed Back Surgery Syndrome. 2018;28(2):248–56.
3. Beatty S. We need to talk about lumbar total disc replacement. Int J Spine Surg. 2018;12(2):201–40.
4. Sigerist H. History of medicine. Virginia medical monthly. London; 1934.
5. Sonntag V. History of degenerative and traumatic disease of the spine. In: A History of Neurosurgery. USA; 1997.
6. Marketos S. Hippocrates. The father of spine surgery. In: Spine. 1999. p. 1381–7.
7. Robinson J. Sciatica and the lumbar disk syndrome: a historic perspective. South Med. 1983;(76):232–8.
8. Castro I, Santos D, D C. The history of spinal surgery for disc disease: an illustrated timeline. 2005;63:701–706. Arq Neuropsiquiatr. 2005;(63):701–6.
9. Chedid K, Chedid MK. The ‘tract’ of history in the treatment of lumbar degenerative disc disease. Neurosurg Focus. 2004;(16):E7.
10. Cotugno D. The Ischial Nerve. Italy; 1764.
11. Mixter W, Barr J. Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal. N Engl J Med. 1934;(211):210–5.
12. Love J. Removal of protruded intervertebral disc without laminectomy. Proc Staff Meet Mayo Clin. 1939;(14):800–5.
13. Love J, Walsch M. Protruded intervertebral disks. Report of one hundred cases in which operation was performed. JAMA. 1938;(111):396–400.
14. Caspar W. A new surgical procedure for lumbar disc herniation causing less tissue damage through a microsurgical approach. Adv Neurosurg. 1977;(4):74–80.
15. Yaşargil G. Microsurgical operation of herniated lumbar disk. Adv Neurosurg. 1977;4(8).
16. Weber H. Lumbar disc herniation. A controlled, prospective study with ten years of observation. Spine (Phila Pa 1976). 1983;(8):140.
17. Hakelius A. Prognosis in sciatica. A clinical follow-up of surgical and non-surgical treatment. Acta Orthop Scand. 1970;(129).
18. Malter A, Larson E, Urban N, Deyo R. Cost-effectiveness of lumbar discectomy for the treatment of herniated intervertebral disc. Spine (Phila Pa 1976). 1996;21: 1054; discussion 1055. Spine Patients Outcomes Research. 1996;(21):1054–5.
19. Demir Ş, Taştekin N, Birtane M. Lomber omurganın biyomekaniği. Türkiye Klin. 2011;(4):6–11.
20. Karen P. Barr , Christopher J. Standaert , Stephen C. Johnson NSS. Low Back Disorders. In: Braddom’s Physical Medicine and Rehabilitation. 33rd ed. p. 651–89.
21. Nachemson A. Disc pressure measurements. Spine (Phila Pa 1976). 1981;(6):93–7.
22. Taner D. Fonksiyonel Anatomi. Ankara; 2012. 214–225 p.
23. Akı S. Lomber vertebral kolonun fonksiyonel anatomisi. Turkish J Phys Med Rehabil. 1998;(1):12–20.
24. Özdemir O. Bel Ağrıları. In: BEYAZOVA M, GÖKÇE KUTSAL Y, editors. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. 3rd ed. 2015. p. 1669–81.
25. Kapanji I. The Physiology of the Joints. Livingstone C, editor. Vol. 3. Edinburgh; 1974.
26. Hendry N. The Hydration of the nucleus pulposus and its relation to intervertebral disc derangement. J Bone Jt Surg. 1958;(40):132–44.
27. Bugdok N. Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum. Elsevier Churchill Livingstone. In: 4th ed. 2005. p. 2(1):7–14.
28. Roberts S, Evans H, Triverdi J. History and pathology of the human intervertebral disc. J Bone Jt Surg Am. 2006;(88):10–4.
29. Erman T, Çetinalp N. Lomber disk dejenerasyonu, rejenerasyon ve doğal seyir. In: Lomber dejeneratif disk hastalığı. 2008. p. 37–47.
30. Ashton I, Ashton B, Gibson S, Polak J, Jaffray D, Eisenstein S. Morphological basis for back pain: The demonstration of nerve fibers and neuropeptides in the lumbar facet joint capsule but not in ligamentum flavum. J Orthop Res 1992;10:72–8. 1992;(10):72–8.

31. El-Bohy A, Cavanaugh J. Localization of substance P and neurofilament immunoreactive fibers in the lumbar facet joint capsule and supraspinous ligament of the rabbit. *Brain RE*. 1988;460:379–82.
32. Moore K, Persaud T. Klinik yönleriyle insan embriyolojisi. 10th ed. Dalçık H, editor. İstanbul; 2016.
33. Reyes-Sánchez A, García-Ramos CL, Deras-Barrientos CM, Alpizar-Aguirre A, Rosales-Olivarez LM, Pichardo-Bahena R. Ligamentum flavum in lumbar spinal stenosis, disc herniation and degenerative spondylolisthesis. An histopathological description. *Acta Ortop Mex* [Internet]. 2019;33(5):308–13. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32253853>
34. Arıncı K, Elhan A. Anatomi 1. Cilt Güneş Tıp Kitapevleri. 5th ed. Ankara; 2014.
35. Kankaanpää M. Lumbar Muscle Function and Dysfunction in Low Back Pain. *Encycl Life Support Syst*. 2015;IV.
36. Jørgensen K. Human trunk extensor muscles physiology and ergonomics. *Acta Physiol Scand Suppl*. 1997;637:1–58.
37. Mw T, Bw K. Exercise therapy for low-back pain (Review). 2000;
38. Bogduk N, Tynan W, Wilson AS. The nerve supply to the human lumbar intervertebral discs. *J Anat* [Internet]. 1981;132(Pt 1):39–56. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7275791> %0Ahttp://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC1233394
39. Williams P, Warwick R, Dyson M, Bannister L. Gray's Anatomy. Edinburgh; Scotland: Churchill Livingstone; 1989.
40. Hoy D, Brooks P, Blyth F, Buchbinder R. The Epidemiology of low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol* [Internet]. 2010;24(6):769–81. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.berh.2010.10.002>
41. Kent PM, Keating JL. The epidemiology of low back pain in primary care. *Chiropr Osteopat*. 2005;13:1–7.
42. Wasiak R, Pransky G, Verma S, Webster B. Recurrence of low back pain: Definition-sensitivity analysis using administrative data. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2003;28(19):2283–91.
43. Nabi V, Ayhan S, Acaroglu E. Bel ağrısında tanı ve tedavi algoritması. *TOTBID Derg*. 2015 Jan 1;14.
44. J Picavet HS, G Schouten JSA. Musculoskeletal pain in the Netherlands: prevalences, consequences and risk groups, the DMC(3)-study. *Pain* [Internet]. 2003;102(1–2):167–78. Available from: <http://www.mendeley.com/catalog/musculoskeletal-pain-netherlands-prevalences-consequences-risk-groups-dmc-3-study/>
45. Dionne CE, Dunn KM, Croft PR. Does back pain prevalence really decrease with increasing age? A systematic review. *Age Ageing*. 2006;35(3):229–34.
46. Battie MC, Videman T. Lumbar disc degeneration: Epidemiology and genetics. *J Bone Jt Surg - Ser A*. 2006;88(SUPPL. 2):3–9.
47. Battie MC, Videman T, Kaprio J, Gibbons LE, Gill K, Manninen H, et al. The Twin Spine Study: Contributions to a changing view of disc degeneration†. *Spine J* [Internet]. 2009;9(1):47–59. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.spinee.2008.11.011>
48. Korff M. Studying the Natural History of Back Pain. In: *Spine*. 1994. p. 2041–6.
49. Brennan GP, Fritz JM, Hunter SJ, Thackeray A, Delitto A, Erhard RE. Identifying subgroups of patients with acute/subacute “ nonspecific” low back pain: Results of a randomized clinical trial. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006;31(6):623–31.
50. Chou R, Qaseem A, Owens DK, Shekelle P. Diagnostic imaging for low back pain: Advice for high-value health care from the American college of physicians. *Ann Intern Med*. 2011;154(3):181–9.
51. Carragee EJ, Hannibal M. Diagnostic evaluation of low back pain. *Orthop Clin North Am*. 2004;35(1):7–16.
52. Şenköylü A. Bel Ağrısında Kırmızı Bayraklar Red Flags in Low Back Pain. *Türkiye Fiz Tıp ve Rehabil Derg* [Internet]. 2011;57(2). Available from: <http://www.ftrdergisi.com/uploads/sayilar/214/buyuk/Toplantı Notları-31.pdf>
53. Deyo RA, Mirza SK. Herniated Lumbar Intervertebral Disk. *N Engl J Med*. 2016;374(18):1763–72.
54. Sørensen IG, Jacobsen P, Gyntelberg F, Suadicani P. Occupational and other predictors of herniated lumbar disc disease - A 33-year follow-up in the copenhagen male study. *Spine*

- (Phila Pa 1976). 2011;36(19):1541–6.
55. Sari S, aydoğan M. Bel ağrısının önemli bir sebebi: lomber disk hernisi. TOTBID Derg. 2015 Jan 1;14.
 56. Weiner BK, Dabbah M. Lateral lumbar disc herniations treated with a paraspinal approach: An independent assessment of longer-term outcomes. J Spinal Disord Tech. 2005;18(6):519–21.
 57. Fairbank J, Hashimoto R, Dailey A, Patel A, Dettori J. Does patient history and physical examination predict MRI proven cauda equina syndrome? Evid Based Spine Care J. 2011;2(04):27–33.
 58. Tarulli AW, Raynor EM. Lumbosacral Radiculopathy. Neurol Clin. 2007;25(2):387–405.
 59. Van Der Windt DAWM, Simons E, Riphagen I, Ammendolia C, Verhagen AP, Laslett M, et al. Physical examination for lumbar radiculopathy due to disc herniation in patients with low-back pain. Cochrane Database Syst Rev. 2008;(4).
 60. Brinjikji W, Luetmer PH, Comstock B, Bresnahan BW, Chen LE, Deyo RA, et al. Systematic literature review of imaging features of spinal degeneration in asymptomatic populations. Am J Neuroradiol. 2015;36(4):811–6.
 61. Fardon DF, Williams AL, Dohring EJ, Murtagh FR, Gabriel Rothman SL, Sze GK. Lumbar disc nomenclature: Version 2.0 Recommendations of the combined task forces of the North American Spine Society, the American Society of Spine Radiology and the American Society of Neuroradiology. Spine J [Internet]. 2014;14(11):2525–45. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.spinee.2014.04.022>
 62. Dumitru D, Zwarts M. Electrodiagnostic Medicine. Second.
 63. Overvest GM, Vleggeert-Lankamp CLAM, Jacobs WCH, Brand R, Koes BW, Peul WC. Recovery of motor deficit accompanying sciatica - Subgroup analysis of a randomized controlled trial. Spine J [Internet]. 2014;14(9):1817–24. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.spinee.2013.07.456>
 64. Bush K, Cowan N, Katz DE, Gishen P. The Natural History of Sciatica Associated with Disc Pathology. Vol. 17, Spine. 1992. p. 1205–12.
 65. Suri P, Rainville J, Hunter DJ, Li L, Katz JN. Recurrence of radicular pain or back pain after nonsurgical treatment of symptomatic lumbar disk herniation. Arch Phys Med Rehabil. 2012;93(4):690–5.
 66. Wegner I, Widyahening IS, van Tulder MW, Blomberg SEI, de Vet HCW, Brønfort G, et al. Traction for low-back pain with or without sciatica. Cochrane Database Syst Rev. 2013;2013(8).
 67. Pinto RZ, Maher CG, Ferreira ML, Ferreira PH, Hancock M, Oliveira VC, et al. Drugs for relief of pain in patients with sciatica: systematic review and meta-analysis. BMJ. 2012;344(February):1–15.
 68. Shriver MF, Xie JJ, Tye EY, Rosenbaum BP, Kshetry VR, Benzel EC, et al. Lumbar microdiscectomy complication rates: A systematic review and meta-analysis. Neurosurg Focus. 2015;39(4).
 69. Youn Y, Smith HC, Pilitsis JG. Failed back surgery syndrome. Integr Pain Treat into Your Spine Pract. 2016;19–28.
 70. Daniell JR, Osti OL. Failed back surgery syndrome: A review article. Asian Spine J. 2018;12(2):372–9.
 71. Inoue S, Kamiya M, Nishihara M, Arai YCP, Ikemoto T, Ushida T. Prevalence, characteristics, and burden of failed back surgery syndrome: The influence of various residual symptoms on patient satisfaction and quality of life as assessed by a nationwide internet survey in Japan. J Pain Res. 2017;10:811–23.
 72. Nikitin AS. Failed back surgery syndrome. Zhurnal Nevrol i Psihiatr Im SS Korsakova. 2016;116(5):112–8.
 73. Schofferman J, Reynolds J, Herzog R, Covington E, Dreyfuss P, O'Neill C. Failed back surgery: Etiology and diagnostic evaluation. Spine J. 2003;3(5):400–3.
 74. Hussain A, Erdek M. Interventional pain management for failed back surgery syndrome. Pain Pract. 2014;14(1):64–78.
 75. Buckwalter JA, Mankin HJ, Grodzinsky AJ. Articular cartilage and osteoarthritis. Vol. 54, Instructional course lectures. 2005. p. 465–80.
 76. Özçakar L, Tunç H, Öken Ö, Ünlü Z, Durmu B. Femoral cartilage thickness measurements in healthy individuals : Learning , practicing and publishing with TURK-MUSCULUS.

- 2014;27:117–24.
77. Wewers ME, Lowe NK. Wewers_et_al-1990-Research_in_Nursing_&_Health. Resarch Nurs Heal. 1990;13:227–36.
 78. Bennett M. The LANSS Pain Scale: The Leeds assessment of neuropathic symptoms and signs. Pain. 2001;92(1–2):147–57.
 79. Yucel A, Senocak M, Orhan EK, Cimen A, Ertas M. Results of the leeds assessment of neuropathic symptoms and signs pain scale in Turkey: A validation study. J Pain. 2004;5(8):427–32.
 80. BJ V, SJ W, Romero L, RN B, LZ R, PJ G. One-leg balance is an important predictor of injurious falls in older persons. J Am Geriatr Soc [Internet]. 1997;45(6):735-738 4p. Available from: <https://acces.bibl.ulaval.ca/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=rzh&AN=107242439&lang=fr&site=ehost-live>
 81. Issues S, Test MW, Equipment R, Preparation P. American Thoracic Society ATS Statement : Guidelines for the Six-Minute Walk Test. 2002;166:111–7.
 82. Ware JE. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. Med Care. 1992 Jun;30(6):473-83. PMID: 1593914.
 83. Weinstein JN, Lurie JD, Tosteson TD, Jonathan S, Hanscom B, Tosteson ANA, et al. Surgical vs nonoperative treatment for lumbar disk herniation: the SPORT: a randomized trial. Jama. 2006;296(20):2451–9.
 84. Böstman O. Body mass index and height in patients requiring surgery for lumbar intervertebral disc herniation. Spine (Phila Pa 1976). In: Spine (Phila Pa 1976) 1;18(7):851-4. 1993.
 85. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. n World Heal Organ Tech Rep Ser 2000;894i-xii, 1-253 PMID 11234459.
 86. Loupasis GA, Stamos K, Katonis PG, Sapakas G, Korres DS, Hartofilakidis G. Seven- to 20-year outcome of lumbar discectomy. Spine (Phila Pa 1976). 1999;24(22):2313–7.
 87. Junge A, Fröhlich M, Ahrens S, Hasenbring M, Grob D, Dvorak J. Prospektive Studie zur Vorhersage des Behandlungserfolgs zwei Jahre nach lumbaler Bandscheibenoperation. Der Schmerz. 1995;9(2):70–7.
 88. Evcik D, Yücel A. Lumbar lordosis in acute and chronic low back pain patients. Rheumatol Int. 2003;23(4):163–5.
 89. Muramoto A, Imagama S, Ito Z, Hirano K, Ishiguro N, Hasegawa Y. Spinal sagittal balance substantially influences locomotive syndrome and physical performance in community-living middle-aged and elderly women. J Orthop Sci [Internet]. 2016;21(2):216–21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jos.2015.12.016>
 90. Österman H, Seitsalo S, Karppinen J, Malmivaara A. Effectiveness of microdiscectomy for lumbar disc herniation: A randomized controlled trial with 2 years of follow-up. Spine (Phila Pa 1976). 2006;31(21):2409–14.
 91. Karakaş VD, Sabuncu H. Çelik Endüstrisi Çalışanlarında Bel Ağrısı. 1996;(1):400–3.
 92. ÖZKARA G. Lomber dğskopatğ operasyonu sonrasında erken dönemde uygulanan fğzğk tedavğ ve rehabilğtasyon programinin etkğnlğğğğğnğ değçerlendğğğlmesğ. 2012;
 93. Tez HU, Dani TEZ, Do M. ÇUKUROVA BÖLGESİNDKĞ TÜRK TOPLUMUNDA MODĞFĞYE SCHÖBER TESTĞNGN GEÇERLĞLĞĞĞNGN DEĞERLENDĞRĞLMESĞ. 2010;
 94. Kerr D, Zhao W, Lurie JD. What Are Long-term Predictors of Outcomes for Lumbar Disc Herniation? A Randomized and Observational Study. Clin Orthop Relat Res [Internet]. 2015;473(6):1920–30. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s11999-014-3803-7>
 95. Kotilainen E, Valtonen S. Long-term outcome of patients who underwent percutaneous nucleotomy for lumbar disc herniation: Results after a mean follow-up of 5 years. Acta Neurochir (Wien). 1998;140(2):108–13.
 96. Buckwalter JA. Osteoarthritis and articular cartilage use, disuse, and abuse: experimental studies. J Rheumatol Suppl [Internet]. 1995 Feb;43:13–15. Available from: <http://europepmc.org/abstract/MED/7752117>
 97. O'Connor KM. Unweighting accelerates tidemark advancement in articular cartilage at the knee joint of rats. J Bone Miner Res. 1997;12(4):580–9.
 98. Vanwanseele B, Lucchinetti E, Stüssi E. The effects of immobilization on the characteristics of articular cartilage: Current concepts and future directions. Osteoarthr Cartil.

- 2002;10(5):408–19.
99. STAMMBERGER T. INTEROBSERVER REPRODUCIBILITY OF QUANTITATIVE CARTILAGE MEASUREMENTS: COMPARISON OF B-SPLINE SNAKES AND MANUAL SEGMENTATION. *Magn Reson Imaging*, Vol 17, No 7, pp 1033–1042, 1999.
100. Tunç H, Öken Ö, Kara M, Tiftik T, Doğu B, Ünlü Z, et al. Ultrasonographic measurement of the femoral cartilage thickness in hemiparetic patients after stroke. *Int J Rehabil Res*. 2012;35(3):203–7.
101. Angerová Y, Mezian K, Kara M, Pudilová V, Sobotová K, Michalčinová K, et al. Ultrasonographic evaluation of the distal femoral and talar cartilage thicknesses in patients with poliomyelitis: A cross-sectional observational study. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2020;56(4):421–6.
102. Eryilmaz ÖG, Kara M, Tiftik T, Aksakal FN, Uzunlar Ö, Su FA, et al. Ultrasonographic measurement of the femoral cartilage thickness in patients with polycystic ovary syndrome. *Fertil Steril*. 2012;97(1):235–7.
103. Kara M, Tiftik T, Öken Ö, Akkaya N, Tunç H, Özçakar L. Ultrasonographic measurement of femoral cartilage thickness in patients with spinal cord injury. *J Rehabil Med*. 2013;45(2):145–8.
104. Kaya A, Kara M, Tiftik T, Tezcan ME, Öztürk MA, Akıncı A, et al. Ultrasonographic evaluation of the femoral cartilage thickness in patients with systemic lupus erythematosus. *Rheumatol Int*. 2013;33(4):899–901.
105. Adiguzel E, Tok F, Ata E, Yaşar E, Yılmaz B. Ultrasonographic Assessment of Femoral Cartilage Thickness in Patients With Cerebral Palsy. *PM R [Internet]*. 2018;10(2):154–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmrj.2017.07.002>
106. Öztürk GT, Malas FU, Yildizgoren MT, Baki AE, Inal EE, Batmaz I, et al. Ultrasonographic assessment of the femoral cartilage thickness in patients with pes planus: A multicenter study by TURK-MUSCULUS. *Am J Phys Med Rehabil*. 2015;94(7):568–72.
107. Copay AG, Glassman SD, Subach BR, Berven S, Schuler TC, Carreon LY. Minimum clinically important difference in lumbar spine surgery patients: a choice of methods using the Oswestry Disability Index, Medical Outcomes Study questionnaire Short Form 36, and Pain Scales. *Spine J [Internet]*. 2008;8(6):968–74. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.spinee.2007.11.006>
108. Häkkinen A, Ylinen J, Kautiainen H, Airaksinen O, Herno A, Kiviranta I. Does the outcome 2 months after lumbar disc surgery predict the outcome 12 months later? *Disabil Rehabil*. 2003;25(17):968–72.
109. Asch HL, Lewis PJ, Moreland DB, Egnatchik JG, Yu YJ, Clabeaux DE, et al. Prospective multiple outcomes study of outpatient lumbar microdiscectomy: Should 75 to 80% success rates be the norm? *J Neurosurg*. 2002;96(1 SUPPL.):34–44.
110. Graver V, Haalan AKD, Agn  BM, Eb MLO. Seven-year clinical follow-up after lumbar disc surgery : results and predictors of outcome. 1999;13(April 1998):178–84.
111. Conley S, Rosenberg A, Crowninshield R. The female knee: Anatomic variations. *J Am Acad Orthop Surg*. 2007;15(SUPPL. 1):31–6.
112. Chappell JD, Yu B, Kirkendall DT, Garrett WE. A comparison of knee kinetics between male and female recreational athletes in stop-jump tasks. *Am J Sports Med*. 2002;30(2):261–7.
113. Bedewi MA, Elsifey AA, Naguib MF, Saleh AK, Nwihadh N Bin, Abd-Elghany AA, et al. Sonographic assessment of femoral cartilage thickness in healthy adults. *J Int Med Res*. 2020;48(8):1–5.
114. Zajac FE, Neptune RR, Kautz SA. Biomechanics and muscle coordination of human walking: Part II: Lessons from dynamical simulations and clinical implications. *Gait Posture*. 2003;17(1):1–17.
115. Selles RW, Wagenaar RC, Smit TH, Wuisman PIJM. Disorders in trunk rotation during walking in patients with low back pain: A dynamical systems approach. *Clin Biomech*. 2001;16(3):175–81.
116. Lee CE, Simmonds MJ, Etnyre BR, Morris GS. Influence of Pain Distribution on Gait Characteristics in Patients With Low Back Pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007;32(12):1329–36.
117. Halliday SJ, Wang L, Yu C, Vickers BP, Newman JH, Fremont RD, et al. Six-minute walk distance in healthy young adults. *Respir Med [Internet]*. 2020;165(March):105933. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2020.105933>
118. Zeitzberger AM, Sosnova M, Ziga M, Regli L, Bozinov O, Weyerbrock A, et al. Assessment

- of the Minimum Clinically Important Difference in the Smartphone-based 6-minute Walking Test After Surgery for Lumbar Degenerative Disc Disease. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2021;46(18):E959–65.
119. Speers RA, Kuo AD, Horak FB. Contributions of altered sensation and feedback responses to changes in coordination of postural control due to aging. *Gait Posture*. 2002;16(1):20–30.
 120. R  jjezon U, Clark NC, Treleaven J. Proprioception in musculoskeletal rehabilitation: Part 1: Basic science and principles of assessment and clinical interventions. *Man Ther*. 2015;20(3):368–77.
 121. Hageman PA, Leibowitz JM, Blanke D. Age and gender effects on postural control measures. *Arch Phys Med Rehabil*. 1995;76(10):961–5.
 122. Radebold A, Cholewicki J, Polzhofer GK, Greene HS. Impaired postural control of the lumbar spine is associated with delayed muscle response times in patients with chronic idiopathic low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001;26(7):724–30.
 123. Mientjes MIV, Frank JS. Balance in chronic low back pain patients compared to healthy people under various conditions in upright standing. *Clin Biomech*. 1999;14(10):710–6.
 124. Frost LR, Brown SHM. Muscle activation timing and balance response in chronic lower back pain patients with associated radiculopathy. *Clin Biomech [Internet]*. 2016;32:124–30. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2015.12.001>
 125. Lin SI, Lin RM. Sensorimotor and balance function in older adults with lumbar nerve root compression. *Clin Orthop Relat Res*. 2002;394(394):146–53.
 126. Oshita K, Yano S. Relationship between force fluctuation in the plantar flexor and sustainable time for single-leg standing. *J Physiol Anthropol*. 2010;29(3):89–93.
 127. Uchida Y, Demura S. Body Sway and Muscle Activity During One-Leg Stance With Help Using a Hand. *J Mot Behav*. 2015;47(2):89–94.
 128. Reynolds RF, Smith CP, Yang R, Griffin R, Dunn A, McAllister C. Effects of calf muscle conditioning upon ankle proprioception. *PLoS One [Internet]*. 2020;15(8 August):1–15. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0236731>
 129. Genthon N, Rougier P, Gissot AS, F  roger J, P  lissier J, P  rennou D. Contribution of each lower limb to upright standing in stroke patients. *Stroke*. 2008;39(6):1793–9.
 130. Levin KH. L5 radiculopathy with reduced superficial peroneal sensory responses: Intraspinal and extraspinal causes. *Muscle Nerve*. 1998;21(1):3–7.
 131. Bing  l S, Soysal A, Y  ksel B, Mutluay B, Arpac   B. Lumbosakral radikulopatili hastaların tanısında dermatomal duyuşsal uyarılmış potansiyeller. *Dusunen Adam J Psychiatry Neurol Sci*. 2010;23(3):185–94.
 132. El-Badawy MA, El Mikkawy DME. Sympathetic dysfunction in patients with chronic low back pain and failed back surgery syndrome. *Clin J Pain*. 2016;32(3):226–31.
 133. Tullberg T, Svanborg E, Isacsson J. Preoperative and Postoperative Study of the Accuracy and Value of Electrodagnosis in Patients with Lumbosacral Disk Herniation.
 134. Demiral Y, Ergor G, Unal B, Semin S, Akvardar Y, Kivircik B, et al. Normative data and discriminative properties of short form 36 (SF-36) in Turkish urban population. *BMC Public Health*. 2006;6:1–8.
 135. Uluğ N, Tunca Yılmaz   . Servikal ve lumbar ağırı problemi olan hastaların ağırı, emosyonel durum ve yaşıam kalitelerinin karşılaştıırılması. 2012;23(2):90–9.
 136. Soysal M, Kara B, Arda MN. Assessment of physical activity in patients with chronic low back or neck pain. *Turk Neurosurg*. 2013;23(1):75–80.

8. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Özge TAP GÜMÜŞ

Doğum Tarihi:

Doğum Yeri:

Yabancı Dili: Almanca, İngilizce

E-posta adresi:

Telefon:

Eğitim Bilgileri:

Üniversite: Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi

Lise: İçel Anadolu Lisesi

İlk ve Orta okul: Yıldırımhan İlköğretim Okulu

Mesleki Deneyim:

- 1.Niğde Çiftlik Devlet Hastanesi– Pratisyen Hekim
- 2.SBÜ Ankara Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi
SUAM – Asistan Hekim
- 3.SBÜ Ankara Şehir Hastanesi – Asistan Hekim

Üye Olduğu Dernekler:

1. Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Derneği
2. Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Uzman Hekimleri Derneği

9. EKLER

EK-1: 6 Dakika Yürüme Testi (6DYT)

6 Dakika Yürüme Testi (6DYT)

6-Minute Walk Test (6MWT)

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

Orta-ciddi kalp veya akciğer hastalığında tedavi yanıtını değerlendirmek ya da tek seferlik ölçümle (Alzheimer, yaşlı hasta, MS, Parkinson, osteoartrit, spinal kord yaralanması, inme gibi hastalıklarda) kişinin mortalite ve morbiditesinde belirleyici olan fonksiyonel kapasitesini değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan bir testtir.

Testin yapılacağı alanın en az 30 metre uzunluğunda, düz ve sert zemine sahip bir koridor olmalıdır. Koridor uzunluğu 3m'de bir işaretlenmelidir. Dönüş bölgeleri turuncu renkli trafik konisi gibi bir cisimle belirtilmelidir. Başlangıç ve bitiş için bir çizgi belirlemelidir (yürüme etabının toplam 60m olması önerilir. 30 m'den kısa koridorda dönüşler ekstra yavaşlama ve zaman kaybına neden olacağı için sonucun daha düşük ölçülmesine neden olur. Yürüyüş tempo ve ritmini cihaz sabitlediği için yürüme bandında testin yapılması önerilmez). Test için önerilen malzemeler; kronometre, etap saymak için bir araç, dönüş noktalarını belirleyen koniler, kolay ulaşılabilecek bir yere konmuş sandalye, oksijen desteği (ihtiyaç halinde vermek üzere), tansiyon aleti, defibrilatör (MI vs durumunda). Hasta rahat kıyafet ve yürüyüş için uygun yapıda ayakkabı giymiş olmalı. Her zamanki kullandığı baston, walker gibi yardımcı yürüme cihazlarını kullanabilir. İlaç vs tedavisini her zamanki gibi alır. Testten önce hafif yemek yemiş olmalıdır. Testten önceki 2 saat içinde ağır bedensel aktivite yapmamış olmalıdır.

Test yapılmadan önce ısınma periyodu yapılmamalıdır. Eğer başka gün tekrar edilecekse mümkün mertebe aynı saatlerde yapılmalıdır. Hasta başlangıç çizgisinin yakınındaki bir sandalyede oturarak 10 dk dinlenir. TA ölçümü ve MI anjina öyküsü sorgulanır. Hasta ile beraber yürümeyiniz. Hasta konuşmadan yürümelidir. Tamamlanan her dakika sonrasında "Gayet güzel gidiyor. ... dakikanız kaldı" (her dakikaya alt süre) söylenir.

Hastaya okunacak yönerge:

Bu testin hedefi 6 dakika içinde yürüyebileceğiniz en fazla mesafeyi yürümenizdir. Bu süre boyunca yorulacaksınız. Belki nefesiniz daralacak ve kendinizi çok yorgun hissedebilirsiniz. İhtiyaç duyduğunuz yer ve zamanda yavaşlayıp durabilir ve dinlenebilirsiniz. Bu sırada duvara tutunabilirsiniz. Ancak kendinizi hazır hissettiğiniz an tekrar yürümeye başlayın. Her 2 işaret mesafesinin arasında durmadan, beklemeden gidip gelerek yürüyeceksiniz. Şimdi size nasıl yürüyeceğinizi ve dönerken hiç beklemeden nasıl devam edeceğinizi göstereceğim. Siz e başla dediğimde yürümeye başlayın. "Başla"

Ortalama Yürüme Mesafeleri:

KOAH: 380m (<160m artmış mortalite)	20-50 yaş E/K: 590-640m	60-70yaş E/K: 570/540m	70-80yaş E/K: 530 / 470m
-------------------------------------	-------------------------	------------------------	--------------------------

Mutlak kontrendikasyon: Son 1 ay içinde miyokard enfarktüsü geçirmiş olmak ya da anstabil anjina yakınması olmak.

Görece kontrendikasyon: İstirahat kalp hızı >120, TA >180/100

AIS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. Am J Respir Crit Care Med. 2002; 166(1):111-7

Hastanın 6DYT Mesafesi (metre): _____

EK-2: Tek Ayak Üzerinde Durma Testi

Tek Ayak Üzerinde Durma Testi

Single Leg Stance Test

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

Bu test denge ve statik ayakta durma yeteneğini ölçmeye yarar. Bireyin düşme riski hakkında fikir verir.

Hasta ayakta dururken tek ayağını yukarı kaldırmaması istenir.

Süre baston gibi bir yardımcı araç kullanıyorsa onu tutmayı bıraktığı an kullanmıyorsa da ayağını yukarı kaldırdığı an tutulur.

Hastanın ayağı yere temas etmesiyle birlikte süre durdurulur.

30 saniye tek ayak üzerinde durabilmişse testin bittiği söylenir.

Hastaya okunacak yönerge:

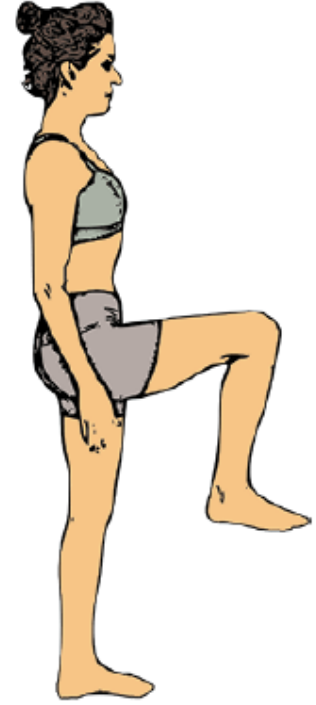
Bu test sizin ayakta durma dengeyi değerlendirecektir.

Şimdi göstereceğim gibi tek ayağınız üzerinde durabildiğiniz süre boyunca durmanızı isteyeceğim (Hastaya nasıl yapacağını gösterin).

İstedığınız ayak üzerinde durmakta serbestsiniz.

Ayağınızı havada istediğiniz şekilde tutabilirsiniz ancak boşta duran ayağınızı diğer ayağa yaslamayın.

Kesme değeri <10 saniye ise denge bozukluğu vardır, <5 saniye ise düşme riski vardır.



Bruno J. Vallas (1997) J Am Geriatr Soc. 1997 Jun;45(6):735-8.

Tamamlanan süre (sn.): _____

EK-3: Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi

Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi

Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire V2.0

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

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

Ağrı yoğunluğu:

- 1**
- ☐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 ihtiyacımlı halledabiliyorum.
 - ☐4 Kişisel bakımımila ilgili pek çok konuda her gün yardıma ihtiyaç duyuyorum.
 - ☐5 Kıyafetlerimi giyemiyorum, zorlukla yıkayabiliyorum ve yataktayım.

Yük kaldırma

- 3**
- ☐0 Ağır yükleri fazladan ağrı olmadan kaldırabiliyorum.
 - ☐1 Ağır yükleri kaldırırken ağrımlı bir miktar artıyor.
 - ☐2 Ağrı ağır yükleri kaldırmama engel oluyor ama masa üstünde gibi uygun bir pozisyondaysalar kaldırabiliyorum.
 - ☐3 Ağrı ağır yükleri kaldırmama engel oluyor ama masa üstünde gibi uygun bir pozisyondaysalar hafif veya orta ağırlıktaki nesneleri 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 değneğı ile yürüyebiliyorum.
 - ☐5 Zamanın çoğunda yataktayım ve tualete sürünerek gidebiliyorum.

Oturma

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

Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi V2.0 Sayfa-2

Ayakta durma

- 6
- ☐0 Fazladan ağrıya yol açmadan istediğim süre ayakta kalabilirim.
 - ☐1 İstediyim 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.

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

EK-4: Lanss Ağrı Skalası

LANSS Ağrı Skalası

The Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms & Signs Pain Scale

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

Bu ağrı skalası ağrı sinyallerini taşıyan sinirlerin normal çalışıp çalışmadığını anlamaya çalışmaktadır. Bunu anlamak ağrıyı kontrol altına almak için verilecek tedavileri değiştireceğinden önemlidir.

A. Ağrı Anketi

Geçen hafta boyunca yaşadığınız ağrınızı düşünün. Tanımlamalann yaşadığınız ağrıya tam olarak uyup uymadığını belirtin.

1	Ağrınız, cildinizde tuhaf ve hoş olmayan hisler oluşturuyor mu? Bu hisler batma, karıncalanma ve sızlama olarak tarif edilebilir.	☐ _0_ HAYIR, - Ağrımı bu şekilde hissetmiyorum.
		☐ _5_ EVET, - Bunları yoğun olarak hissediyorum.
2	Ağrı, o bölgede cildinizin normalden farklı görünmesine neden oluyor mu? Bu görünüm benekli, lekeli veya daha kırmızı ya da pembe olarak tarif edilebilir.	☐ _0_ HAYIR, - Ağrım cildimin renginde değişikliğe neden olmuyor.
		☐ _5_ EVET, - Ağrım cildimin normalden farklı görünmesine neden oluyor.
3	Ağrınız, o cilt bölgesini dokunmaya duyarlı hale getiriyor mu? Bu anormal duyarlılık, cildinize hafif bir dokunmayla hoş olmayan bir his oluşması veya sıkı bir giysi giydiğinizde ağrı hissetmeniz olarak tarif edilebilir.	☐ _0_ HAYIR, - Ağrım nedentyle, ilgili cilt bölgemde anormal bir duyarlılık yok.
		☐ _5_ EVET, - İlgili cilt bölgemde dokunmaya karşı anormal bir duyarlılık var.
4	Ağrınız ortada belirgin bir neden yokken ve hareketsiz dururken aniden, ve çok şiddetli ortaya çıkıyor mu? Bu durum elektrik çarpması, sıçrama, zonklama ve patlama şeklinde tarif edilebilir.	☐ _0_ HAYIR, - Ağrım bu şekilde ortaya çıkmıyor.
		☐ _5_ EVET, - Sıklıkla böyle hissediyorum.
5	Ağrılı bölgenizdeki cildin ısısında bir anormallik hissediyor musunuz? Bu anormallik sıcaklık veya yanma hissi olarak tarif edilebilir.	☐ _0_ HAYIR, - Böyle bir farklılık hissetmiyorum.
		☐ _5_ EVET, - Sıklıkla böyle hissediyorum.

B. Duyu Değerlendirmesi

Cilt duyusunu değerlendirirken ağrılı bölge, karşı taraf veya hemen yanındaki ağrılı olmayan bölgeler ile karşılaştırılarak allodini ve pin-prick eşik değerinde (PPT) değişiklik olup olmadığı araştırılır.

Allo dini	Bir pamuk parçası önce ağrılı olmayan bölgeye ardından ağrılı bölgeye hafifçe dokundurularak hastanın yanıtı değerlendirilir. Eğer ağrılı olmayan bölgede duyu normal ancak ağrılı bölgede ağrı veya hoş olmayan bir his (karıncalanma, sızlama) oluşuyor ise allodini vardır.	☐ _0_ HAYIR, - İki bölgede de duyu normal.
		☐ _5_ EVET, - Ağrılı bölgede allodini var (ağrılı olmayan bölge normal).
Pin Prick	Pin-prick eşik değerini belirlemek amacıyla, 2 ml'lik enjektörün içine yerleştirilen 23 G (mavi) bir iğne (iğnenin ucu enjektörden çıkacak şekilde) nazıktır, önce ağrılı olmayan sonra da ağrılı bölgede cildin üzerine konarak iki bölge kıyaslanır. Eğer ağrısız bölgede keskin bir batma hissi alınırken ağrılı bölgede farklı bir his varsa; örneğin his yok ya da kaba, könt bir his (yüksek PPT) veya çok ağrılı bir his (düşük PPT), PPT değişmiştir. Eğer iki alanda da iğnenin batışı hissedilmezse, iğne enjektörün ucuna takılarak ağırlık etkisi artırılır ve inceleme tekrarlanır.	☐ _0_ HAYIR, - İki bölgede de eşit his.
		☐ _5_ EVET, - Ağrılı bölgede PPT değişmiştir.

Toplam Puan (0-24): _____ (<12puan - Nöropatik Ağrı Yok | >12puan - Nöropatik Ağrı Var)

EK 5: Kısa Form 36 (SF-36)

SF-36 (Kısa Form 36)

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

Aşağıdaki sorular sizin kendi sağlığınıza hakkındaki görüşünüzü, kendinizi nasıl hissettiğinizi ve günlük aktivitelerinizi ne kadar yerine getirebildiğinizi öğrenmek amacıyla. Size en uygun yanıtı verin.

B1

1) Genel olarak sağlığınıza için aşağıdakilerden hangisini söyleyebilirsiniz?

Mükemmel

Çok iyi

İyi

Orta

Kötü

☐₁

☐₂

☐₃

☐₄

☐₅

B2

2) Bir yıl öncesi ile karşılaştığınızda şu anki genel sağlık durumunuzu nasıl değerlendirirsiniz?

Bir yıl öncesinden

Çok daha iyi

Biraz iyi

Hemen hemen aynı

Biraz daha kötü

Çok daha kötü

☐₁

☐₂

☐₃

☐₄

☐₅

Aşağıdaki sorular bir gün içinde yapabileceğiniz işlerle (aktivitelerle) ilgilidir. Sağlığınız bu aktiviteleri kısıtlıyor mu? Eğer kısıtlıyorsa, ne kadar?

B3

	Evet, Çok Kısıtlı	Evet, Biraz Kısıtlı	Hayır, Hiç Kısıtlı Değil
3) Koşmak, ağır kaldırmak, ağır sporlara katılmak gibi ağır etkinlikler	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
4) Bir masayı çekmek, elektrik süpürgesini itmek ve ağır olmayan sporları yapmak gibi orta dereceli etkinlikler	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
5) Market poşetlerini kaldırmak veya taşımak	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
6) Birkaç kat merdiven çıkmak	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
7) Bir kat merdiven çıkmak	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
8) Eğilmek, diz çökmek, çömelmek, diz çökmek	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
9) Bir kilometreden fazla yürümek	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
10) Birkaç yüz metre yürümek	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
11) Yüz metre yürümek	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
12) Kendi başına banyo yapmak ve giyinmek	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃

Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınızın sonucu olarak, işiniz veya diğer günlük etkinliklerinizde, aşağıdaki sorunlardan biriyle karşılaştınız mı?

B4

	Evet	Hayır
13) Çalışma yaşamınızda veya diğer aktivitelerinizde geçirdiğiniz zamanı kısalttınız mı?	☐ ₁	☐ ₂
14) Arzu ettiğinizden daha az şeyi mi tamamlayabildiniz?	☐ ₁	☐ ₂
15) Çalışma veya diğer yaptığınız işlerin çeşidinde kısıtlama yaptınız mı?	☐ ₁	☐ ₂
16) Çalışma yaşamınızda veya diğer aktivitelerinizi yapmakta güçlük çektiniz mi? (Aşırı efor - çaba sarf ettiniz mi?)	☐ ₁	☐ ₂

Son 4 hafta boyunca, duygusal sorunlarınızın (örneğin çökkünlük veya kaygı) sonucu olarak işiniz veya diğer günlük etkinliklerinizle ilgili aşağıdaki sorunlarla karşılaştınız mı?

B5

	Evet	Hayır
17) Çalışma yaşamınızda veya diğer aktivitelerinizde geçirdiğiniz zamanı kısalttınız mı?	☐ ₁	☐ ₂
18) Arzu ettiğinizden daha az işi mi tamamlayabildiniz?	☐ ₁	☐ ₂
19) İşinizle veya diğer aktivitelerinizle ilgili işleri her zamanki kadar dikkat vererek yapamadınız mı?	☐ ₁	☐ ₂

SF-36 (Kısa Form 36) Sayfa-2

B6

20) Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız, aileniz, arkadaş veya komşularınızla olan olağan sosyal etkinliklerinizi ne kadar etkiledi?

Hiç Etkilemedi
□₁

Çok Az
□₂

Orta Derecede
□₃

Epeyce
□₄

Çok Fazla
□₅

B7

21) Son 4 hafta içinde vücudunuzda ne kadar ağrı oldu?

Hiç Olmadı
□₁

Çok Az
□₂

Hafif
□₃

Orta
□₄

Çok
□₅

Pek Çok
□₆

B8

22) Son 4 hafta boyunca ağrınız, normal işinizi (hem ev işlerinizi hem ev dışı işinizi düşününüz) ne kadar etkiledi?

Hiç Etkilemedi
□₁

Biraz etkiledi
□₂

Orta Derecede
□₃

Epey Etkiledi
□₄

Çok Etkiledi
□₅

Aşağıdaki sorular sizin son 4 hafta boyunca neler hissettiğinizle ilgilidir. Her soru için, sizin duygularınızı en iyi karşılayan yanıtı, son 4 haftadaki sıklığını göz önüne alarak seçiniz.

B9

	Sürekli	Çoğu zaman	Epey zaman	Bazen	Ara sıra	Hiç bir zaman
23) Kendinizi yaşam dolu olarak hissettiniz mi?	□ ₁	□ ₂	□ ₃	□ ₄	□ ₅	□ ₆
24) Çok sinirli biri oldunuz mu?	□ ₁	□ ₂	□ ₃	□ ₄	□ ₅	□ ₆
25) Hiçbir şeyin sizi neşelendiremeyeceği kadar moraliniz bozuk ve kötü oldu mu?	□ ₁	□ ₂	□ ₃	□ ₄	□ ₅	□ ₆
26) Kendinizi sakin ve huzurlu hissettiniz mi?	□ ₁	□ ₂	□ ₃	□ ₄	□ ₅	□ ₆
27) Çok enerjik oldunuz mu?	□ ₁	□ ₂	□ ₃	□ ₄	□ ₅	□ ₆
28) Kendinizi kalbi kırık ve özgün hissettiniz mi?	□ ₁	□ ₂	□ ₃	□ ₄	□ ₅	□ ₆
29) Kendinizi yıpranmış, bitkin hissettiniz mi?	□ ₁	□ ₂	□ ₃	□ ₄	□ ₅	□ ₆
30) Mutlu, sevinçli bir insan oldunuz mu?	□ ₁	□ ₂	□ ₃	□ ₄	□ ₅	□ ₆
31) Yorgunluk hissettiniz mi?	□ ₁	□ ₂	□ ₃	□ ₄	□ ₅	□ ₆

B10

32) Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız sosyal etkinliklerinizi (arkadaş veya akrabalarınızı ziyaret etmek gibi) ne sıklıkta etkiledi?

Sürekli
□₁

Çoğu zaman
□₂

Bazen
□₃

Ara sıra
□₄

Hiç bir zaman
□₅

Aşağıdaki her bir ifade sizin için ne kadar doğru veya yanlıştır? Her bir ifade için en uygun olanını işaretleyiniz.

B11

	Kesinlikle doğru	Çoğunlukla doğru	Emin değilim	Çoğunlukla yanlış	Kesinlikle yanlış
33) Ben diğer insanlara göre daha kolay hastalanıyorum.	□ ₁	□ ₂	□ ₃	□ ₄	□ ₅
34) Tanıdığım kişiler kadar sağlıklıyım.	□ ₁	□ ₂	□ ₃	□ ₄	□ ₅
35) Sağlığımın kötüleşmekte olduğunu sanıyorum.	□ ₁	□ ₂	□ ₃	□ ₄	□ ₅
36) Sağlığım mükemmeldir.	□ ₁	□ ₂	□ ₃	□ ₄	□ ₅

Ware JE Jr., Sherbourne CD (1992) Med Care. 1992 Jan;30(5):673-83

EK 6: Vizuel Analog Skala (VAS)

VİZUEL ANALOG SKALA (VAS)

Adınız Soyadınız: _____ Tarih: _____

Ağrı şiddetinizi aşağıdaki ölçek üzerinde işaretleyin.

Hiç ağrı olmaması

En dayanılmaz ağrı



EK 7: KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

	T.C. ANKARA VALİLİĞİ İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ Sağlık Bakanlığı Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı	
Sayı : E.Kurul -E-19		
140-no'lu çalışma		
SBÜ Ankara Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği'nden "Lomber Disk Hernisi Operasyonundan Sonra Hastalarda Görülen Kas İskelet Sistemi Problemleri" konulu çalışma incelenmiş olup, Etik açıdan oy birliğiyle uygun görülmüştür.		