



## Araştırma

DOI: 10.5137/1019-5157.TND.3325

Geliş Tarihi: 18.02.2024  
Kabul Tarihi: 03.05.2024

# Tek Mesafe Lomber Mikrodiskektomi Yapılan Hastalarda Ameliyat Sonrası Ağrı Durumunu Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi

## Determination of Factors Affecting Postoperative Pain in Patients Undergoing Single Level Lumbar Microsurgical Discectomy

Elif AKPINAR

Sultanbeyli Devlet Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Bölümü, İstanbul, Türkiye

Yazışma adresi: Elif AKPINAR ✉ elif.akpinar@std.yeditepe.edu.tr

## ÖZ

**AMAÇ:** Lomber disk hernisi; kas, iskelet sisteminin en sık görülen hastalıklarından biridir. Lomber mikrocerrahi diskektomi açık diskektomi için altın standart olarak kabul edilir. Çalışmamızda amaç daha iyi cerrahi planlama ve prognozun değerlendirilmesi için lomber disk hernisine yönelik klinik, peroperatif, sosyal ve radyolojik değişkenlerin kapsamlı analizini yapmak ve ameliyat sonrası ağrı durumu hakkında tahminde bulunabilmektir.

**GEREÇ ve YÖNTEMLER:** Çalışmamız tek merkezli retrospektif dosya tarama çalışmasıdır. Tek seviye lomber mikrocerrahi diskektomi yapılan hastaları kapsamaktadır. Hastaların dosyalarından cinsiyet, yaş, herninin şekli, hastaların komorbidite skorları, vücut kütle indeksleri, sigara kullanımı, herninin seviyesi, tarafı, semptomların süresi, peroperatif komplikasyonlar, tekrarlayan herninin olup olmaması, ameliyat öncesi ve sonrası görsel analog skala değerleri, bir yıl içinde tekrar ameliyat edilip edilmediği ve çalışma şekilleri not edildi. Görsel analog skalaya göre ağrısı tamamen geçen ve ağrısı azalıp veya hiç geçmeyen hastalarda bu parametreler arasında anlamlı fark olup olmadığını istatistiksel olarak incelendi.

**BULGULAR:** Çalışmamızda ameliyat sonrası birinci yılda görsel analog skalaya göre ağrısı tamamen geçen ve ağrısında değişiklik olmayan veya azalan hastalarda yukarıda sayılan parametrelerde anlamlı fark saptanmadı ( $p>0,05$ ). Sadece ikinci ay manyetik rezonans görüntüleme tetkikinde tekrarlayan hernisi olan hastaların görsel analog skala değerleri, hiç ağrısı olmayan olgulara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksekti ( $p=0,002$ ;  $p<0,01$ ).

**SONUÇ:** Lomber mikrocerrahi diskektomi sonrası hastaların ağrı durumu tek bir faktöre bağlı değildir. Cerrahin klinik tecrübesiyle birlikte hastalardan alınacak ayrıntılı anamnez, gerektiğinde psikiyatrik değerlendirme, uygun radyolojik görüntüleme tetkikleri ve nörolojik muayene cerrahi karar almada kolaylık sağlayacaktır. Doğru hastada, doğru cerrahi endikasyon lomber mikrocerrahi diskektomi sonrası hastaların ağrı durumunu olumlu yönde etkileyecektir.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER:** Ağrı, Lomber disk hernisi, Lomber radikülopatik ağrı, Siyatalji

## ABSTRACT

**AIM:** Lumbar disc herniation is one of the most common diseases of the musculoskeletal system. Lumbar microsurgical discectomy is considered the gold standard for open discectomy. The aim of our study was to perform a comprehensive analysis of clinical, peroperative, social, and radiologic variables in lumbar disc herniation and to predict postoperative pain status.

Elif AKPINAR  : 0000-0001-5705-2870

Bu eser "Creative Commons Atıf-GayriTicari-4.0 Uluslararası Lisansı" ile lisanslanmıştır.

**MATERIAL and METHODS:** Single centered retrospective study; includes patients who had undergone single-level lumbar microsurgical discectomy. Gender, age, hernia type, comorbidities, body mass index, smoking status, hernia level, symptom durations, complications, recurrences, visual analogue scale scores, re-operation within one year, and occupational history were noted. Whether there was a significant difference between these parameters in patients whose pain was completely relieved according to the visual analog scale and those whose pain decreased or did not disappear at all was statistically evaluated.

**RESULTS:** No significant difference was found between the above parameters in patients whose pain completely disappeared according to the visual analog scale in the first year after surgery and those whose pain did not change or decreased ( $p>0.05$ ). Only at the magnetic resonance imaging examination in the second month were the visual analog scales of patients with recurrent hernia statistically significantly higher than those of patients without pain ( $p=0.002$ ;  $p<0.01$ ).

**CONCLUSION:** The pain status of patients after lumbar microsurgical discectomy does not depend on a single factor. A detailed anamnesis, together with the surgeon's experience, will facilitate surgical decision-making. In the right patient, the right surgical indication will positively affect the patient's postoperative pain status after lumbar microsurgical discectomy.

**KEYWORDS:** Lumbar disc herniation, Lumbar radiculopathic pain, Pain, Sciatica

## ■ GİRİŞ

Lomber disk hernisi (LDH) yani nükleus pulposusun dejenerasyonu ve dışı doğru bombeleşmesi kas, iskelet sisteminin en sık görülen hastalıklarından biridir (56).

LDH'nin yaşam boyu %13 ile %40 arasında görüldüğü ve önemli sosyoekonomik sonuçları olduğu tahmin edilmektedir (46). Ağrı ve ağrıdan dolayı hareket edememe sıklıkla çalışmamaya ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesinde azalmaya neden olur (4).

Daha önce siyatik olarak bilinen lomber radiküler ağrı (LRA), ilk olarak on dördüncü yüzyılda Hipokrat tarafından tanımlanmıştır (51). Disk herniasyonunun LRA ile nedensel ilişkisi 1934'te Mixter ve Barr tarafından tanımlanmıştır (16). Radikülopati duysal bozukluk, motor disfonksiyon ve ağrı semptomlarının bir veya birkaçını içeren sinir köklerinin fonksiyonel bozukluğudur (47). LRA'ya en sık neden olan patolojik durum lumbosakral disk hernileridir. Bununla birlikte; enfektif, inflamatuvar ve neoplastik antiteler dahil olmak üzere diğer patolojik süreçler de benzer bir klinik sendroma neden olabilir (16).

Lomber diskektomi en sık yapılan omurga ameliyatlarından biridir (40). LDH tedavisinde geleneksel mikrodiskektomi ilk kez 1977 yılında Caspar ve Yaşargil tarafından uygulanmıştır (7,53). Bu prosedür görüş alanının daha iyi olması, daha az invaziv olması ve peroperatif morbiditesinin daha düşük olması nedeniyle açık diskektomi için altın standart olarak kabul edilir (41).

Lomber disk cerrahisi, öncelikle öncelikle LRA'yı hafifletmeye odaklanır (27). Mikrodiskektominin bel ağrısını ne kadar etkilediği konusunda belirsizlikler mevcuttur. Bel ağrısının da söz konusu prosedürle önemli ölçüde hafifletilebileceğini öne süren birkaç çalışma mevcuttur (22,50).

Primer cerrahiden sonra hastaların %5-15'inde LDH'nin tekrarladığı rapor edilmiştir (47). Tekrar ameliyat olan hastalarda operasyon süresi, hastanede kalış süresi, iyileşme süresi daha uzundur, prosedür daha zordur ve prognoz daha kötüdür (57).

Görsel Analog Skala (GAS), ilk kez 1921 yılında Hayes ve Paterson tarafından kullanılmış olan bir ağrı derecelendirme ölçeğidir (14). Puanlar, ölçeğin iki ucu arasındaki sürekliliği temsil

eden 10 cm'lik bir çizginin uzunluğu boyunca bir noktaya yerleştirilmiş tek bir el yazısı işaretiyle kaydedilen semptomların kendi kendine bildirilen ölçümlerine dayanmaktadır. Ölçeğin sol ucu "ağrı yok" (0 cm)'u ve ölçeğin sağ ucundaki (10 cm) "en kötü ağrı"yı tanımlamaktadır (2). Ağrıyı kaydetmek için diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında GAS'nın avantajı ile ilgili çelişkili kanıtlar olmasına rağmen, klinikte hâlâ yaygın olarak kullanılmaktadır (28,54).

Lomber mikrocerrahi diskektomi (LMD) sonrası hastaların iyi olma hâlini etkileyen birçok faktör mevcuttur. Çalışmamızda amaç daha iyi cerrahi planlama ve prognoz değerlendirilmesi için LDH'ne yönelik klinik, peroperatif, sosyal ve radyolojik değişkenlerin kapsamlı analizini yapmak ve LMD ameliyatı sonrası hastaların ağrı durumu hakkında tahminde bulunabilmektir.

## ■ GEREÇ ve YÖNTEMLER

Çalışmamız tek merkezli retrospektif dosya tarama çalışmasıdır. Çalışma ikinci basamak devlet hastanesinde beyin ve sinir cerrahisi kliniğinde Kasım 2022- Ocak 2024 tarihleri arasında aynı cerrah tarafından tek seviye LMD yapılan hastaları kapsamaktadır. Tüm hastalar 12 ay boyunca takip edilmiştir. Çalışma yerel etik kurul onayı alınarak yapılmıştır (Üsküdar Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu, 61351342/Ocak 2024-93).

Çalışmaya tek seviye LMD yapılan 18 yaş üstü 69 hasta dahil edilmiştir. Geriye dönük dosya taramalarında 2. ay ve 12. ay kontrollerine gelen; 2. ayda kontrol manyetik rezonans görüntüleme (MRG) tetkikleri yapılmış ve çalışmaya katılmayı kabul eden tüm hastalar dahil edilmiştir.

18 yaş altı, daha önce LMD dışında lomber spinal cerrahi geçirmiş, birden fazla seviye veya aynı seviye bilateral LMD yapılan, ikinci ay MRG tetkiki olmayan, birinci yıl kontrolüne gelmemiş olan hastalar çalışmanın dışında tutulmuştur.

### Cerrahi Teknik

Bütün operasyonlar operasyon mikroskopu kullanılarak ve subtotal lomber diskektomi tekniği uygulanarak tek beyin ve sinir cerrahisi tarafından yapılmıştır. Bütün hastalarda insizyon öncesi tek doz profilaktik antibiyotik kullanılmıştır. LMD küçük he-

miparsiyel laminektomi ile gerçekleştirilmiştir. Lomber diskin varolan ekstrüde ve/veya sekestre kısmı çıkarılmış, sonrasında subtotal lomber diskektomi tekniği uygulanmıştır. Yani annulus açılıp, erişilebilir tüm disk materyali, end platerlerin küretajı ile birlikte çıkarılmıştır (8).

Hastaların dosyalarından cinsiyet, yaş, peroperatif LDH'nin şekli, preoperatif American Society of Anaesthesiologists (ASA) skorları, Carlson komorbidite indeksleri (CCI), vücut kütle indeksleri (VKİ), sigara kullanıp kullanmadıkları, LDH'nin seviyesi, LDH'nin tarafı, semptomların başlamasıyla ameliyat arasında geçen süre, operasyon süresi, peroperatif komplikasyon gelişip gelişmediği, ikinci ay kontrol MRG'de ameliyat olduğu bölgede tekrarlayan LDH'nin olup olmadığı, ameliyat öncesi ve ameliyattan sonraki onikinci ayda kaydedilen GAS değerleri, peroperatif kanama ve kan ihtiyacı olup olmadığı, bir yıl içinde aynı bölgeden tekrarlayan LDH nedeniyle tekrar ameliyat edilip edilmediği ve çalışma şekilleri not edilmiştir (6,9,11,13).

İkinci ay kontrol lomber MRG tetkikleri değerlendirilirken; daha önce ameliyat edildikleri bölgeden tekrarlayan LDH olup olmadığına MRG tetkiklerinde görüntüler incelenerek, MRG raporları okunarak ve hastaların klinik bulguları göz önünde bulundurularak karar verilmiştir. LMD sonrası en az 6 aylık bir rahatlama süresi ve MRG doğrulaması sonrasında aynı veya karşı tarafta meydana gelebilen, benzer ağrının tekrarlama ile disk materyalinin daha önce ameliyat edilen düzeyde yeniden fıtıklaşması nüks disk olarak kabul edilmiştir. Rezidüel disk ise ekstrüde olan fragman çıkarıldıktan ve yeterli dekompresyon sağlandıktan sonra semptomatik olarak ameliyat edilen seviyede kalan disk materyali olarak kabul edilmiştir. Rezidüel disk değerlendirilirken, hastaların yetersiz rahatlama şikâyet etmeleri, ameliyat sonrası ağrılı radiküler semptomların devam etmesi göz önünde bulundurulmuştur (20).

Fıtığın şekli Carragee sınıflandırma sistemiyle yapılmıştır. Herniasyonlar 4 gruba ayrılmıştır: 1) fragman-fissür hernisi (minimal anüler defekt ile disk hernisi ve 1 adet ekstrüde veya sekestre fragman varlığı); 2) fragman defekti herniasyonu (geniş anüler rüptürü olan ekstrüde veya sekestre fragmanların varlığı; (rüptür >6 mm); 3) fragman içeren herniasyon (sağlam annulus, ancak annulusun altında 1 veya daha fazla disk fragmanı ile); 4) Fragman içeren fıtıklaşma yok (annulus sağlam ve annulus altında serbest fragmanlar yok).

Çalışma şekilleri aktivite düzeylerine göre iş grupları rehberine göre yapılmıştır. Hastaların çalışma şekilleri bu rehberine göre hafif-orta işler "hafif"; ağır ve çok ağır işler "ağır" olarak sınıflandırılmıştır (5).

Ameliyat sonrası 12. aydaki GAS skalalarına göre hastalar; hiç ağrısı olmayan (GAS:0) hastalar ve GAS skalasında azalma olan veya GAS skalası hiç değişmeyen olmak üzere iki gruba ayrılmıştır.

GAS=0 olan hastalar ile GAS=0 olmayan hastaların; cinsiyetleri, yaşları, peroperatif Carragee sınıflamasına göre fıtığın şekli, preoperatif ASA skorları, preoperatif CCI'leri, VKİ'leri, sigara kullanıp kullanmadıkları, LDH'nin seviyesi, LDH'nin tarafı, semptomların başlamasıyla ameliyat arasında geçen süre, operasyon süresi, peroperatif komplikasyon oranları, ikinci ay

kontrol MRG'de tekrarlayan fıtık olma oranı, peroperatif kanama ve kan kullanım ihtiyacı, bir yıl içinde aynı bölgeden tekrarlayan LDH nedeniyle ameliyat edilme oranları ve çalışma şekilleri arasında anlamlı fark olup olmadığı istatistiksel olarak incelenmiştir.

## ■ BULGULAR

Çalışma Kasım 2022- Ocak 2024 tarihleri arasında ikinci basamak ilçe devlet hastanesinde %50,7'si (n=35) erkek, %49,3'ü (n=34) kadın 69 olgu ile gerçekleştirilmiştir. Olguların yaşları 24 ile 72 arasında değişmekte olup, ortalama 48,97±11,94 yıldır. Olguların vücut kütle indeksleri 17,7 ile 44,1 kg/m<sup>2</sup> arasında değişmekte olup, ortalama 29,13±4,68 kg/m<sup>2</sup>'dir. Çalışmaya katılan olguların %43,5'i (n=30) sigara kullanmaktadır. Olguların %79,7'si (n=55) hafif işte, %20,3'ü (n=14) ağır işte çalışmaktadır (Tablo I).

Olguların %7,2'sinin (n=5) fıtık şekli Carragee Tip 1, %26,1'inin (n=18) Carragee Tip 2, %43,5'inin (n=30) Carragee Tip 3, %23,2'sinin (n=16) Carragee Tip 4'tür. Fıtık seviyeleri incelendiğinde olguların %42'sinin (n=29) fıtık seviyesi L5-S1, %49,3'ünün (n=34) L4-5, %4,3'ünün (n=3) L3-4 ve %4,3'ünün (n=3) L2-3'tür. Olguların %39,1'inde (n=27) fıtık sağ tarafta, %60,9'unun (n=42) fıtık sol tarafındadır. Çalışmaya katılan olguların semptomlarının süresi 2 ile 395 gün arasında değişmekte olup, ortalama 54,36±82,93 gündür. Olguların operasyon süreleri 55 ile 155 dakika arasında değişmekte olup, ortalama 95,65±20,95 dakikadır. Olguların %4,3'ünde (n=3) peroperatif komplikasyon olarak durotomi görülmüştür.

Olguların %7,2'sinde (n=5) 2. ay MRG tetkikinde aynı bölgeden tekrarlayan LDH vardır. Çalışmaya katılan olguların %2,9'unun (n=2) peroperatif kanaması ve kan verilme ihtiyacı olmuştur. Olguların %2,9'u (n=2) 1 yıl içinde aynı bölgeden tekrar operasyon geçirmiştir (Tablo II).

Olguların CCI skorları 0 ile 5 arasında değişmekte olup, ortalama 1,07±1,18, ameliyat öncesi GAS skorları 6 ile 10 arasında değişmekte olup, ortalama 8,19±1,05, ameliyat sonrası GAS skoru 0 ile 8 arasında değişmekte olup, ortalama 1,58±2,61 olarak saptanmıştır.

**Tablo I:** Sosyodemografik Özelliklerin Dağılımı

	Ort±Ss	48,97±11,94
<b>Yaş (yıl)</b>	Ort±Ss	48,97±11,94
	Medyan (Min-Maks)	50 (24-72)
<b>Cinsiyet; n (%)</b>	Erkek	35 (50,7)
	Kadın	34 (49,3)
<b>VKİ</b>	Ort±Ss	29,13±4,68
	Medyan (Min-Maks)	29,1 (17,7-44,1)
<b>Sigara kullanımı; n (%)</b>	Hayır	39 (56,5)
	Evet	30 (43,5)
<b>Çalışma şekli; n (%)</b>	Hafif iş	55 (79,7)
	Ağır iş	14 (20,3)

**VKİ:** Vücut kütle indeksi.

**Tablo II:** Hastalık ile İlgili Özelliklerin Dağılımı

	n (%)	
Disk hernisinin şekli	Carragee Tip 1	5 (7,2)
	Carragee Tip 2	18 (26,1)
	Carragee Tip 3	30 (43,5)
	Carragee Tip 4	16 (23,2)
Disk hernisinin seviyesi	L5-S1	29 (42,0)
	L4-5	34 (49,3)
	L3-4	3 (4,3)
	L2-3	3 (4,3)
Disk hernisinin tarafı	Sağ	27 (39,1)
	Sol	42 (60,9)
Preoperatif komplikasyon	Yok	66 (95,7)
	Durotomi	3 (4,3)
Tekrarlayan LDH (2. ay MRG)	Yok	64 (92,8)
	Var	5 (7,2)
Peroperatif kanaması	Oldu	2 (2,9)
	Olmadı	67 (97,1)
1 yıl içinde tekrar ameliyat	Evet	2 (2,9)
	Hayır	67 (97,1)
Semptomların süresi (gün)	Ort ± Ss	54,36 ± 82,93 gün
	Medyan (Min-Maks)	20 (2-395)
Ameliyat süresi (dk)	Ort±Ss	95,65 ± 20,95 dakika
	Medyan (Min-Maks)	95 (55-155)

**LDH:** Lomber disk hernisi, **MRG:** Manyetik rezonans görüntüleme.

**Tablo III:** Hastaların Komorbidite ve Ağrı Dağılımı

	Ort±Ss	1,07 ± 1,18
<b>Charlson komorbidite skoru</b>	<b>Medyan (Min-Maks)</b>	<b>1 (0-5)</b>
Preoperatif ASA skoru	ASA 1	32 (46,4)
	ASA 2	37 (53,6)
Ameliyat öncesi GAS skoru	Ort ± Ss	8,19 ± 1,05
	Medyan (Min-Maks)	8 (6-10)
Ameliyat sonrası GAS skoru	Ort ± Ss	1,58 ± 2,61
	Medyan (Min-Maks)	0 (0-8)
GAS skoru değişimi	Azalan&Değişmeyen	21 (30,4)
	GAS 0	48 (69,6)

**ASA:** American Society of Anaesthesiologists, **GAS:** Görsel Analog Skala.

**Tablo IV:** Sosyodemografik Özelliklerin Ameliyat Sonrası VAS Skorlarına Göre Değerlendirilmesi

		GAS skoru azalan veya değişmeyen (n=21)	GAS skoru 0 olan (n=48)	p-değeri
Yaş	Ort ± Ss	49,19 ± 12,46	48,88 ± 11,83	°0,920
	Medyan (Min-Maks)	49 (24-71)	50 (26-72)	
Cinsiyet	Erkek	13 (61,9)	22 (45,8)	°0,219
	Kadın	8 (38,1)	26 (54,2)	
VKİ	Ort ± Ss	28,54 ± 3,13	29,38 ± 5,24	°0,413
	Medyan (Min-Maks)	29,1 (23,4-35,5)	29,4 (17,7-44,1)	
Sigara kullanımı	Hayır	15 (71,4)	24 (50,0)	°0,098
	Evet	6 (28,6)	24 (50,0)	
Çalışma şekli	Hafif iş	18 (85,7)	37 (77,1)	°0,526
	Ağır iş	3 (14,39)	11 (22,9)	

°Student t-Test, °Pearson Chi Square Test, °Fisher Exact Test. **VKİ:** Vücut kütle indeksi, **GAS:** Görsel Analog Skala.

Çalışmaya katılan olguların %46,4'ünün (n=32) ASA skoru ASA 1 iken, %53,6'sının (n=37) ASA skoru ASA 2'dir (Tablo III).

Olguların %69,6'sında GAS 0 olurken; %30,4'ünde azalmış veya aynı kalmıştır.

Yaş ve vücut kütle indeksi ortalamaları, ameliyat sonrası GAS skoruna göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0,05$ ). Cinsiyet, sigara kullanımı ve çalışma şekli dağılımı ameliyat sonrası GAS skorlarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0,05$ ). Fıtığın şekli, fıtığın seviyesi, fıtığın tarafı ameliyat sonrası GAS skorlarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0,05$ ).

GAS skoru azalan veya değişmeyen olgularda 2.ay MRG tetkikinde nüks disk hernisi olma oranı, GAS skoru 0 olan olgulara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır ( $p=0,002$ ;  $p<0,01$ ) (Tablo IV).

Peroperatif komplikasyon, peroperatif kanama ameliyat sonrası GAS skorlarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0,05$ ). Olguların semptom ve operasyon süreleri, ameliyat sonrası GAS skoruna göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ( $p>0,05$ ). Olguların CCİ skorları, ameliyat sonrası GAS skorlarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0,05$ ). Preoperatif ASA skoru dağılımı, ameliyat sonrası GAS skorlarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0,05$ ) (Tablo V).

Olguların ameliyat öncesi GAS skorları, ameliyat sonrası GAS skorlarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0,05$ ).

#### İstatistiksel İncelemeler

İstatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 (Kaysville, Utah, USA) programı kullanılmıştır. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodlar (ortalama, standart sapma, medyan, frekans, yüzde, minimum, maksimum) kullanılmıştır. Nicel verilerin normal da-

ğılıma uygunlukları Shapiro-Wilk testi ve grafiksel incelemeler ile sınanmıştır. Normal dağılım gösteren nicel değişkenlerin iki grup arası karşılaştırmalarında Bağımsız gruplar t testi, normal dağılım göstermeyen nicel değişkenlerin iki grup arası karşılaştırmalarında Mann-Whitney U test kullanılmıştır. Nitel verilerin karşılaştırılmasında Pearson ki-kare test, Fisher's exact test, Fisher-Freeman-Halton exact test kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık  $p<0.05$  olarak kabul edilmiştir.

#### ■ TARTIŞMA

Kliniğimizde tek mesafe LMD yapılan tüm hastalarda operasyon öncesi LRA ön plandaydı. Bu hastaların operasyondan bir yıl sonraki ağrı skalalarına bakıldığında %69,6 (n=48)'sında GAS 0 olurken yani hiç ağrısı kalmazken; %5,8 (n=4)'ünün ağrısında ameliyat öncesine göre hiçbir değişiklik olmadığı, %24,6 (n=17)'sinin ağrısının azaldığı görülmüştür. Yani hastaların %69,6'sının ağrısı tamamen geçerken, %30,4'ünün ağrısı devam etmiştir.

Yapılan çalışmalarda diskektomi sonrası LRA'nın devam etmesi veya tekrar oluşması %40 oranlarına kadar gözlenmektedir (6,7,52).

Çalışmamızda ameliyat öncesi GAS skorları ortalama 8,19±1,05, ameliyat sonrası birinci yılda GAS ortalama 1,58±2,61 olarak saptanmıştır. Ancak olguların ameliyat öncesi GAS skorları, ameliyat sonrası GAS skorlarına göre istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ).

LMD sonrası ilk 6 haftada çekilen ameliyat sonrası erken MRG tetkikinde rezidüel disk materyalini, ligamentum flavum fragmanlarını ve hemostatik ajanları (hepsi nöral yapıları sıkıştırabilir) küçük, kompresyonsuz cerrahi bölge hematomlarından ayırt etmek zordur (25). Bu nedenle hastalarımıza kontrol MRG tetkikini ameliyat sonrası 6 haftadan sonra, 2. ayda planladık. Birinci yıl kontrollerinde ise radikülopati şikayeti ve/veya ilerleyici nörolojik defisiti olmayan hastalarda; tekrar cerrahi düşün-

**Tablo V:** Hastalık ile İlgili Özelliklerin Ameliyat Sonrası GAS Skorlarına Göre Değerlendirilmesi

		GAS skoru azalan veya değişmeyen (n=21)	GAS skoru 0 olan (n=48)	p-değeri
Disk hernisinin şekli	Küçük anüler defekt	0 (0,0)	5 (10,4)	<sup>a</sup> 0,085
	Büyük anüler defekt	8 (38,1)	10 (20,8)	
	Subligamantöz	6 (28,6)	24 (50,0)	
	Protrüzyon	7 (33,3)	9 (18,8)	
Disk hernisinin seviyesi	L5-S1	11 (52,4)	18 (37,5)	<sup>a</sup> 0,161
	L4-5	7 (33,3)	27 (56,3)	
	L3-4	2 (9,5)	1 (2,1)	
	L2-3	1 (4,8)	2 (4,2)	
Disk hernisinin tarafı	Sağ	9 (42,9)	18 (37,5)	<sup>b</sup> 0,675
	Sol	12 (57,1)	30 (62,5)	
Preoperatif komplikasyon	Yok	21 (100,0)	45 (93,8)	<sup>a</sup> 0,548
	Durotomi	0 (0,0)	3 (6,3)	
Rekürren disk varlığı (2. ay MRG)	Yok	16 (76,2)	48 (100,0)	<sup>a</sup> 0,002**
	Var	5 (23,8)	0 (0,0)	
Peroperatif kanaması	Oldu	2 (9,5)	0 (0,0)	<sup>a</sup> 0,090
	Olmadı	19 (90,5)	48 (100,0)	
1 yıl içinde tekrar ameliyat	Evet	2 (9,5)	0 (0,0)	<sup>a</sup> 0,090
	Hayır	19 (90,5)	48 (100,0)	
Semptomların süresi (gün)	Ort ± Ss	46,48 ± 57,51	57,81 ± 92,21	<sup>a</sup> 0,984
	Medyan (Min-Maks)	20 (3-183)	20,5 (2-395)	
Ameliyat süresi (dk)	Ort ± Ss	95,24 ± 18,47	95,83 ± 22,13	<sup>a</sup> 0,914
	Medyan (Min-Maks)	100 (55-130)	95 (55-155)	

<sup>a</sup>Student t-Test, <sup>b</sup>Pearson Chi Square Test, <sup>c</sup>Fisher Exact Test, <sup>d</sup>Fisher Freeman Halton Test, <sup>e</sup>Mann Whitney U Test, \*\*p<0,01. **GAS:** Görsel Analog Skala, **MRG:** Manyetik rezonans görüntüleme.

mediğimiz ve konservatif tedavilerle devam edeceğimiz için MRG tetkiki yapma gereği duymadık.

Primer diskektomi sonrası tekrar girişim oranı %4 ile %18 arasında değişmektedir (10,12,19,33). Çalışmamızda olguların %7,2'sinde (n=5) 2.ay MRG tetkikinde aynı bölgeden tekrarlayan LDH görülmüştür. 2. ay MRG tetkikinde LMD olduğu bölgeden tekrarlayan LDH olan hastaların GAS skoru, GAS skoru 0 olan olgulara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır (p=0,002; p<0,01). Hastaların %2,9 (n=2)'una 1 yıl içinde aynı bölgeden tekrar LMD yapılmıştır. Bu oran literatürde belirtilen LMD sonrası tekrar ameliyat edilme oranlarına göre daha düşüktür.

Koivunen ve ark. nın LMD ameliyatı olan 353 hasta ile yaptığı retrospektif çalışmada ameliyattan sonraki ilk yıl boyunca ağrı seviyesinin azaldığı ve bundan sonra biraz arttığı bulunmuştur (29). İki yıllık takibin sonunda ise ağrı seviyesinin hâlâ başlangıç seviyesinin oldukça altında olduğunu görmüşlerdir.

Cinsiyet, yaş veya preoperatif ağrı süresi ile ameliyat sonrası ağrı arasında anlamlı bir ilişki bulunmazken; sadece ameliyat öncesi bel ağrısının yoğunluğu ile ameliyat sonrası bel ağrısı arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Ameliyat öncesi bel ağrısı daha şiddetli olanlarda ameliyat sonrası üçüncü ay ve ikinci yıl kontrollerinde bel ağrısı şiddeti diğer hastalara göre anlamlı olarak daha yüksek olarak bulmuşlardır. Bununla birlikte yaşın, postoperatif ağrı azalma miktarını etkileyen önemli bir faktör olabileceğini belirten çalışmalar da mevcuttur. Bu çalışmalarda; LMD sonrası çocuklarda ve ergenlerde yetişkinlere göre hem ağrı hem de morbiditedeki azalmanın daha fazla olduğu bildirilmiştir (32,36,48).

Cinsiyetin ve yaşın LMD sonrası prognoza olan etkisini değerlendirmek için; Strömquist ve ark.nın ≥65 yaş olan 1250 hasta üzerinde yaptığı çalışmada ameliyattan bir yıl sonra kadınlarda erkeklere kıyasla daha fazla bel ve bacak ağrısı, daha yüksek ağrı kesici tüketimi, yürüme mesafesinde daha fazla

bozulma olduğu bulunmuştur (48). Cerrahi iyileşmenin her iki cinsiyette de benzer olduğunu, ancak hiçbirinin orta yaş grubundaki bireylere kıyasla yaşam kalitesinde normal değerlere ulaşmadığını görmüşlerdir. Yine 2020 yılında MacLean ve ark. nın; 32.951 hasta üzerine yaptığı meta analiz çalışmasında; incelenen çalışmaların yüzde sekseninde, kadınların en az bir sonuç kategorisinde daha kötü mutlak postoperatif puanlara sahip olduğu (ağrı, sakatlık veya sağlıkla ilgili yaşam kalitesi); geri kalan çalışmalarda erkekler ve kadınlar arasında eşdeğer mutlak postoperatif skorlar olduğu bildirilmiştir (35).

Acil cerrahi endikasyonu olarak kabul edilen kauda equina sendromlu hastalar dışında, LDH cerrahisi genellikle görüntüleme ile gösterilen kesin disk hernisi, buna karşılık gelen LRA ve buna karşılık gelen bir nörolojik defisit kombinasyonu olduğunda ve 6 haftalık konservatif tedaviye cevap vermeme durumunda endikedir (13,15).

Ağrının başlamasıyla ameliyat arasında geçen sürenin uzun olması daha kötü cerrahi sonuçlarla ilişkilendirilmiştir (39,43,48). Erken cerrahi tedavi ile daha iyi sonuçların alınabileceğini öne süren çalışmalar da mevcuttur (1,21). Çalışmamıza dahil edilen hastaların semptomlarının başlamasıyla ameliyat arasında geçen süre ortalama 54,36±82,93 gündür; uygulanması gereken 6 haftalık konservatif tedavi süresinden daha uzundur. Bu sürenin uzunluğunun nedeni hastaların ağrıların analjeziklerle geçmesini beklemeleri ve birkaç doktorun görüşünü almak istemeleri olmuştur. Daha önce yapılan çalışmaların aksine çalışmamızda semptomların başlamasıyla LMD arasında geçen süreyle, ameliyat sonrası GAS skoru arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ( $p>0,05$ ).

Kotilainen ve ark. LMD yapılan 237 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada intraoperatif olarak LDH'lerini Spangfort sınıflamasına göre sınıflandırılmışlar, iki yıllık takip sonunda disk prolapsusu veya sekestrasyonu nedeniyle ameliyat edilen hastaların, protrüzyon ameliyatı geçirenlere göre iyileşmenin daha yüksek oranda olduğunu, işe dönüş oranlarının daha yüksek olduğunu göstermişlerdir (30,46).

Carragee ve ark. nın tek mesafe LMD yapılan 180 hasta üzerinde yaptığı prospektif gözlemsel çalışmada intraoperatif olarak hastaların LDH'leri incelenmiş; anüler yırtığın derecesi ve disk fragmanlarının varlığı belirlenip, bu intraoperatif bulgulara dayanarak dört kategoride sınıflandırılmıştır (6). Fragman içermeyen gruptaki (Carragee 4) hastaların prognozunun daha kötü olduğu, %38'inde tekrarlayan veya kalıcı LRA olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda olguların %7,2 (n=5)'sinde 2. ay MRG tetkikinde nüks disk hernisi saptanmıştır. Bu hastaların 2'si Carragee Tip 3, 3'ü Carragee Tip 4 tür. Carragee Tip 4 olan hastaların ikisinin (%2,9) bir yıl içinde tekrar aynı bölgeden ameliyat edilmesi gerekmıştır. Ağrı bakımından değerlendirildiğinde; Carragee sınıflamasına göre fıtığın şekli ve ameliyat sonrası GAS skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ( $p>0,05$ ).

Heliövaara'nın yaptıkları çalışmada LDH veya LRA gelişme riskinin, profesyonel veya diğer beyaz yakalı mesleklerde çalışan erkekler arasında en düşük olduğunu; motorlu taşıt sürücülerinde ise bu oranın dört kat fazla olduğu bulunmuştur (24). Göreceli risklerin ise, endüstriyel mesleklerde, özellikle metal

veya makine işçileri arasında yüksek olduğu gösterilmiştir. Diğer bir çalışmada ise ağır nesnelere kaldırmayı gerektiren ama bunun dışında fiziksel olarak hafif sedanter işlerde çalışanlarda; ağır nesnelere kaldırmayı veya taşımayı ve tüm vücudun titreşimine maruz kaldığı işlerde LRA daha yüksek oranda görülürken, daha ağır iş yüklerinin LRA nedeniyle hastaneye yatış riskini azalttığı ortaya konulmuştur (17). Çalışmamızda hastaların çalışma şekilleri göre hafif-orta işler "hafif"; ağır ve çok ağır işler "ağır" olarak sınıflandırılmıştır (5). Hafif veya ağır iş yapanların ameliyat sonrası GAS skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ).

Epidural ven kanaması ve durotomi gibi bazı peroperatif komplikasyonlar LDH cerrahisinin rutininde vardır (31). Epidural kanamalar cerrahin görüş alanını etkiler. Mikrodiskektomide yaklaşımın kısıtlı olması nedeniyle mikroskop altında az miktarda kanama bile majör kanama olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle daha az deneyimli mikrocerrahlar için, bu koşullar altında tüm fragman disk materyalini çıkarmak zordur. Epidural ven kanamaları, sonuç olarak kauda equina sendromu ile dural kesenin sıkışmasına neden olmaz.

Harrington ve French açık ve minimal invaziv diskektomi grupları arasında cerrahi süre veya kan kaybını karşılaştırmış, iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır (23).

Her türlü omurga cerrahisinde dura yaralanmaları ve bunun sonucunda beyin omurilik sıvısı (BOS) kaybı meydana gelebilir (3). İntraoperatif dural yırtığı olan hastaları kontrol grubu ile karşılaştıran bir takip çalışmasında, kontrol grubunda daha iyi sonuçlar gösterilmiştir (44). Parikh ve ark. nın yaptığı meta analiz çalışmasında açık LDH cerrahisinde durotomi oranı %3,9 oranında bulunurken ve lomber mikrodiskektomide bu oran %4,5 oranında bulunmuştur (38). Yine bu metaanalize dahil edilen tek bir çalışma da postoperatif BOS kaçağı oranı açık LDH cerrahisinde %1,3; lomber mikrodiskektomide ise %0,6 oranında bildirilmiştir. Çalışmamızda peroperatif komplikasyon gelişimi (durotomi), peroperatif kanama olup olmaması ile ameliyat sonrası GAS skorlarına arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ).

Huang ve ark. nın yaptığı metaanaliz çalışmasında, VKİ'nin daha yüksek tekrarlayan LDH insidansı ile anlamlı bir şekilde ilişkili olduğu gösterilmiştir (26). Öte yandan, Swartz ve Trost, fıtığın seviyesi, yaş, cinsiyet, sigara kullanımı ve semptom süresinin nüks ile ilişkili olmadığını bulmuşlardır (49). Rihn ve ark. yaptıkları çalışmada obez hastaların LDH'nin hem operatif hem de nonoperatif tedavisinden daha az klinik fayda gördüğünü belirtmişlerdir (42). Gelalis ve ark. yaptıkları çalışmada, yaşlı hastaların ve kadınların daha kötü klinik sonuçlar sunduğunu ancak sigara ve alkol kullanımının paradoksal olarak, belirli takip sürelerinde anketlerde daha iyi puanlarla ilişkilendirildiğini bildirmişlerdir (18). Çalışmamızda yaşın, VKİ'nin, cinsiyetin, sigara kullanımının ameliyat sonrası GAS skoruna göre istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmamıştır ( $p>0,05$ ).

Üst lomber disk hernisi; literatürde çoğunlukla lomber omurganın L1-2, L2-3 ve L3-4 seviyelerinde tanımlanmaktadır ve tüm disk herniasyonlarının %10'undan azını oluşturmaktadır (55). Üst lomber seviyelerin anatomik özelliği olan kısa lamina ve spinal kanal darlığı, cerrahiye zorlaştırmakta ve daha az

olumlu sonuç vermektedir (45). Spanfort'un, 45 hastanın üst seviye fıtığı olduğu, toplamda 2504 lomber disk hernili hastayı içeren çalışmasında; L1-L2 ve L2-L3 fıtıklarında ameliyattan sonra L3-L4, L4-L5 ve L5-S1 fıtıklarına göre daha büyük iyileşme oranları saptanmıştır (46). Lurie ve ark.'nın yaptığı Omurga Hasta Sonuçları Araştırma Derlemesi'ne göre, LDH için cerrahi müdahaleden daha fazla fayda gören hastalar arasında üst lomber LDH'si (L2-L3, L3-L4) olanlar bulunmaktadır (34). Çalışmamızda fıtığın seviyesi, fıtığın tarafı ile ameliyat sonrası GAS skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ).

Onyia ve Menon'un yaptığı çalışmada komorbidite varlığı ile ameliyat sonrası sonuç arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (37). Çalışmamızda operasyon öncesi CCI skorları ve ASA skorları arasında ameliyat sonrası GAS skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. ( $p>0,05$ ).

Çalışmamızda ameliyat sonrası birinci yılda GAS=0 olan hastalar ile GAS=0 olmayan hastaların; cinsiyetleri, yaşları, peroperatif Carragee sınıflamasına göre fıtığın şekli, preoperatif ASA skorları, preoperatif CCI'leri, VKİ'leri, sigara kullanıp kullanmadıkları, LDH'nin seviyesi, LDH'nin tarafı, semptomların başlamasıyla ameliyat arasında geçen süre, operasyon süresi, peroperatif komplikasyon oranları, peroperatif kanama ve kan kullanım ihtiyacı, bir yıl içinde aynı bölgeden tekrarlayan LDH nedeniyle ameliyat edilme oranları ve çalışma şekilleri arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Sadece 2. ay MRG tetkikinde LMD olduğu bölgeden tekrarlayan LDH olan hastaların GAS skoru, GAS skoru 0 olan olgulara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır ( $p=0,002$ ;  $p<0,01$ ).

Bilinenin aksine tüm etiyolojik ve demografik veriler hastaların LMD sonrası ağrı durumuna etki etmemiştir. Buradan LMD sonrası hastaların ağrı durumunun tek bir faktöre bağlı olmadığı sonucu çıkarılmıştır. Birkaç risk faktörün bir arada olduğu hastalarda yapılan çalışmalarda sonuçlar daha farklı çıkacaktır. Kötü sonucun potansiyel belirleyicileri arasında yanlış tanı (örneğin diyabetik nöropati), preoperatif psikolojik bozukluklar, yetersiz rehabilitasyon, mekanik instabilite, bozulmuş fibrinolitik aktivite sayılabilir (49). Cerrahin klinik tecrübesiyle birlikte hastalardan alınacak ayrıntılı bir anamnez, gerektiğinde psikiatrik değerlendirme, yeterli görüntüleme tetkiklerinin yapılması ve iyi bir nörolojik muayene cerrahi karar almada kolaylık sağlayacaktır. Hasta doktor uyumunun önemi de unutulmamalıdır. Uygun hastada, uygun cerrahi endikasyon LMD sonrası hastaların ameliyat sonrası ağrı durumunu olumlu yönde etkileyecektir.

### Çalışmamızın sınırlılıkları ve önerilerimiz

Çalışmamız retrospektif bir çalışma olduğu için mevcut veriler değerlendirilerek yapılmıştır. Bu da tasarım gereği sonuçlarımızın yorumlanabilirliğini, özellikle ameliyat öncesi hasta verileri ve bunun uzun vadeli sonuç analizindeki etkileri açısından sınırlandırmaktadır. Ameliyat edilmemiş hastalar beyin ve sinir cerrahisi dışındaki branşlara başvurduklarından ve bu hastalara düzenli takip yapılmadığından dolayı bir kontrol grubu yoktur. Hastalarda ağrı durumu sadece mevcut GAS skorlarına göre değerlendirilmiştir. Hasta sayısı sınırlıdır. Daha uzun takip

süresi ve daha geniş örneklem büyüklüğüne sahip, çok merkezli, daha fazla randomize kontrollü çalışmalar yapılmalıdır.

## ■ SONUÇ

LMD sonrası hastaların ağrı durumu tek bir faktöre bağlı değildir. Birkaç risk faktörün bir arada olduğu hastalarda yapılan çalışmalarda sonuçlar daha farklı çıkacaktır. Uygun hastada, uygun cerrahi endikasyon LMD sonrası hastaların ameliyat sonrası ağrı durumunu olumlu yönde etkileyecektir.

### YAZAR KATKILARI

Yazar (EA) aşağıdaki sonuçları gözden geçirmiş ve makalenin son hâlini onaylamıştır: Çalışmanın fikri veya tasarımı, veri toplama, veri analizi ve yorumlama, makale taslağının hazırlanması ve makalenin kritik revizyonu.

## ■ KAYNAKLAR

1. Ahmadi SA, Burkert IP, Steiger HJ, Eicker SO: Multidimensional long-term outcome analysis after single-level lumbar microdiscectomy: A retrospective single-centre study. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 28:189-196, 2018, <https://doi.org/10.1007/s00590-017-2043-4>
2. Alexander I: Electronic medical records for the orthopaedic practice. *Clin Orthop Relat Res* 457:114-119, 2007, <https://doi.org/10.1097/BLO.0b013e3180342802>
3. Arts MP, Brand R, Van Den Akker ME, Koes BW, Bartels RH, Peul WC: Tubular discectomy vs conventional microdiscectomy for sciatica: A randomized controlled trial. *Jama* 302:149-158, 2009, <https://doi.org/10.1001/jama.2009.972>
4. Buchmann NA, Preuß J, Gempt YM, Ryang M, Vazan M, Stoffel B, Meyer B, Ringel F: Outcome after surgical treatment for late recurrent lumbar disc herniations in standard open microsurgery. *World Neurosurg* 89:382-386, 2016, <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2016.02.028>
5. Büyükpamukçu M, Oğuz SS, İlhan MN: Endüstride beslenme. *TTB Mesleki Sağ ve Güv Derg* 11:40-45, 2003
6. Carragee EJ, Han MY, Suen PW, Kim D: Clinical outcomes after lumbar discectomy for sciatica: The effects of fragment type and anular competence. *J Bone Joint Surg Am* 85:102-108, 2003, <https://doi.org/10.2106/00004623-200301000-00016>
7. Caspar WA: New surgical procedure for lumbar disc herniation causing less tissue damage through a microsurgical approach. *İçinde: Advances in Neurosurgery book series (Neuro)*, cilt 4, birinci baskı, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 1977:74-75, [https://doi.org/10.1007/978-3-642-66578-3\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-642-66578-3_15)
8. Caspar W, Campbell B, Barbier DD, Kretschmmer R, Gottfried Y: The Caspar microsurgical discectomy and comparison with a conventional standard lumbar disc procedure. *Neurosurgery* 28:78-86, 1991, <https://doi.org/10.1097/00006123-199101000-00013>
9. Charlson ME, Carrozzino D, Guidi J, Patierno C: Charlson comorbidity index: A critical review of clinimetric properties. *Psychother Psychosom* 91:8-35, 2022, <https://doi.org/10.1159/000521288>



10. Cinotti G, Roysam GS, Eisenstein SM, Postacchini F: Ipsilateral recurrent lumbar disc herniation. A prospective, controlled study. *J Bone Joint Surg Br* 80:825-832, 1998, <https://doi.org/10.1302/0301-620X.80B5.8540>
11. Daabiss M: American Society of Anaesthesiologists physical status classification. *Indian J Anaesth* 55:111-115, 2011, <https://doi.org/10.4103/0019-5049.79879>
12. Dalgic A, Yildirim AE, Okay O, Uckun O, Alagoz F, Polat O, Akdağ R, Nacar O, Dağlıoğlu E, Belen D: Initial discectomy associated with aging leading to adjacent disc disease and recurrence. *Turk Neurosurg* 26:595-600, 2016, <https://doi.org/10.5137/1019-5149.JTN.13206-14.0>
13. Delgado-López PD, Rodríguez-Salazar A, Martín-Alonso J, Martín-Velasco V: Lumbar disc herniation: Natural history, role of physical examination, timing of surgery, treatment options and conflicts of interests. *Neurocirugia (Astur)* 28:124-134, 2017, <https://doi.org/10.1016/j.neucie.2017.02.004>
14. Delgado DA, Lambert BS, Boutris N, McCulloch PC, Robbins AB, Moreno MR, Harris JD: Validation of digital visual analog scale pain scoring with a traditional paper-based visual analog scale in adults. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev* 2:e088, 2018, <https://doi.org/10.5435/JAAOSGlobal-D-17-00088>
15. Deyo RA, Loeser JD, Bigos SJ: Herniated lumbar intervertebral disk. *Ann Intern Med* 112:598-603, 1990, <https://doi.org/10.7326/0003-4819-112-8-598>
16. Dower A, Davies MA, A. Ghahreman A: Pathologic basis of lumbar radicular pain. *World Neurosurg* 128:114-121, 2019, <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.04.147>
17. Euro U, Heliövaara M, Shiri R, Knekt P, Rissanen H, Aromaa A, Karppinen J: Work-related risk factors for sciatica leading to hospitalization. *Sci Rep* 9:6562, 2019, <https://doi.org/10.1038/s41598-019-42597-w>
18. Gelalis ID, Papanastasiou EI, Pakos EE, Ploumis A, Papadopoulos D, Mantzari M, Gkiatas IS, Vekris MD, Korompilias AV: Clinical outcomes after lumbar spine microdiscectomy: A 5-year follow-up prospective study in 100 patients. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 29:321-327, 2019, <https://doi.org/10.1007/s00590-018-2359-8>
19. Guo JJ, Yang H, Tang T: Long-term outcomes of the revision open lumbar discectomy by fenestration: A follow-up study of more than 10 years. *Int. Orthop* 33:1341-1345, 2009, <https://doi.org/10.1007/s00264-008-0648-2>
20. Hadgaonkar S, Tomer D: Analogy of lumbar disc: Retained, residual, or recurrent disc? *J Orthop Case Rep* 13:1-4, 2023, <https://doi.org/10.13107/jocr.2023.v13.i12.4052>
21. Hamawandi SA, Sulaiman II, Abdulhameed AM: Effect of duration of symptoms on the clinical and functional outcomes of lumbar microdiscectomy: A randomized controlled trial. *Orthop Surg* 14:157-168, 2022, <https://doi.org/10.1111/os.13114>
22. Hareni N, Strömqvist F, Strömqvist BF, Sigmundsson G, Rosengren BE, Karlsson MK: Back pain is also improved by lumbar disc herniation surgery. *Acta Orthop* 92:4-8, 2021, <https://doi.org/10.1080/17453674.2020.1815981>
23. Harrington JF, French P: Open versus minimally invasive lumbar microdiscectomy: Comparison of operative times, length of hospital stay, narcotic use and complications. *Minim Invasive Neurosurg* 51:30-35, 2008, <https://doi.org/10.1055/s-2007-1004543>
24. Heliövaara M: Occupation and risk of herniated lumbar intervertebral disc or sciatica leading to hospitalization. *J Chronic Dis* 40:259-264, 1987, [https://doi.org/10.1016/0021-9681\(87\)90162-7](https://doi.org/10.1016/0021-9681(87)90162-7)
25. Henk CB, Brodner W, Grampp S, Breitenseher M, Thurnher M, Mostbeck GH, Imhof H: The postoperative spine. *Top Magn Reson Imaging* 10:247-264, 1999, <https://doi.org/10.1097/00002142-199908000-00006>
26. Huang W, Han Z, Liu J, Yu L, Yu X: Risk factors for recurrent lumbar disc herniation: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 95:e2378, 2016, <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000002378>
27. Iorio-Morin C, Fisher CG, Abraham E, Nataraj A, Attabib N, Paquet J, Hogan TG, Bailey CS, Ahn H, Johnson M, Richardson EA, Manson N, Thomas K, Rampersaud YR, Hall H, Dea N: Low-back pain after lumbar discectomy for disc herniation: What can you tell your patient?. *J Neurosurg Spine* 35:715-721, 2021, <https://doi.org/10.3171/2021.2.SPINE201625>
28. Jamison RN, Gracely RH, Raymond SA, Levine JG, Marino B, Herrmann TJ, Daly M, Fram D, Katz NP: Comparative study of electronic vs. paper VAS ratings: A randomized, crossover trial using healthy volunteers. *Pain* 99:341-347, 2002, [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(02\)00178-1](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(02)00178-1)
29. Koivunen K, Perna KI, Saltychev M: Back pain and radicular pain after lumbar microdiscectomy. *BMC Surg* 23: 210, 2023, <https://doi.org/10.1186/s12893-023-02114-3>
30. Kotilainen E, Valtonen S, Carlson CA: Microsurgical treatment of lumbar disc herniation: Follow-up of 237 patients. *Acta Neurochir (Wien)* 120:143-149, 1993, <https://doi.org/10.1007/BF02112033>
31. Kraemer R, Wild A, Haak H, Herdmann J, Krauspe R, J. Kraemer J: Classification and management of early complications in open lumbar microdiscectomy. *Eur Spine J* 12:239-246, 2003, <https://doi.org/10.1007/s00586-002-0466-y>
32. Lagerbäck T, Elkan P, Möller H, Grauers A, Diarbakerli E, Gerdhem P: An observational study on the outcome after surgery for lumbar disc herniation in adolescents compared with adults based on the Swedish Spine Register. *Spine J* 15:1241-1247, 2015, <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2015.02.024>
33. Loupasis GA, Stamos K, Katonis PG, Sapkas G, Korres DS, Hartofilakidis G: Seven- to 20-year outcome of lumbar discectomy. *Spine* 24:2313-2317, 1999, <https://doi.org/10.1097/00007632-199911150-00005>
34. Lurie JD, Tosteson TD, Tosteson AN, Zhao W, Morgan TS, Abdu WA, Herkowitz H, Weinstein JN: Surgical versus nonoperative treatment for lumbar disc herniation: Eight-year results for the spine patient outcomes research trial. *Spine* 39:3-16, 2014, <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000000088>
35. MacLean MA, Touchette CJ, Han JH, Christie SD, Pickett GE: Gender differences in the surgical management of lumbar degenerative disease: A scoping review. *J Neurosurg Spine*, 2020 (Online ahead of print), <https://doi.org/10.3171/2019.11.SPINE19896>
36. Mäntymäki H, Ponkilainen VT, Huttunen TT, Mattila VM: Regional variations in lumbar spine surgery in Finland. *Arch Orthop Trauma Surg* 143:1451-145, 2023, <https://doi.org/10.1007/s00402-021-04313-0>

37. Onyia CU, Menon SK: Impact of comorbidities on outcome following revision of recurrent single-level lumbar disc prolapse between revision microdiscectomy and posterior lumbar interbody fusion: A single-institutional analysis. *Asian J Neurosurg* 14:392-398, 2019, [https://doi.org/10.4103/ajns.AJNS\\_299\\_18](https://doi.org/10.4103/ajns.AJNS_299_18)
38. Parikh K, Tomasino A, Knopman J, Boockvar J, Hartl R: Operative results and learning curve: Microscope-assisted tubular microsurgery for 1- and 2-level discectomies and laminectomies. *Neurosurg Focus* 25:E14, 2008, <https://doi.org/10.3171/FOC/2008/25/8/E14>
39. Pearson A, Lurie J, Tosteson T, Zhao W, Abdu W, Mirza S, Weinstein J: Who should have surgery for an intervertebral disc herniation? Comparative effectiveness evidence from the spine patient outcomes research trial. *Spine* 37:140-149, 2012, <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3182276b2b>
40. Rajamani PA, Goparaju P, Kulkarni AG, Bhojraj SY, Rajasekaran S, Chhabra HS, Acharya S, Rajamani A, Nene A, Shetty AP, Dey PC, Bhanot A, Lokhande PV, Patel P: A 2-year outcomes and complications of various techniques of lumbar discectomy: A multicentric retrospective study. *World Neurosurg* 156:e319-28, 2021, <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2021.09.062>
41. Riesenburger RI, David CA: Lumbar microdiscectomy and microendoscopic discectomy. *Minim Invasive Ther Allied Technol* 15:267-270, 2006, <https://doi.org/10.1080/13645700600958432>
42. Rihn JA, Kurd M, Hilibrand AS, Lurie J, Zhao W, Albert T, Weinstein J: The influence of obesity on the outcome of treatment of lumbar disc herniation: Analysis of the Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT). *J Bone Joint Surg Am* 95:1-8, 2013, <https://doi.org/10.2106/JBJS.K.01558>
43. Sabnis AB, Diwan AD: The timing of surgery in lumbar disc prolapse: A systematic review. *Indian J Orthop* 48:127-135, 2014, <https://doi.org/10.4103/0019-5413.128740>
44. Shriver MF, Xie JJ, Tye EY, Rosenbaum BP, Kshetry VR, Benzel EC, Mroz TE: Lumbar microdiscectomy complication rates: A systematic review and meta-analysis. *Neurosurg Focus* 39:E6, 2015, <https://doi.org/10.3171/2015.7.FOCUS15281>
45. Saberi H, Isfahani AV: Higher preoperative Oswestry Disability Index is associated with better surgical outcome in upper lumbar disc herniations. *Eur Spine J* 17:117-121, 2008, <https://doi.org/10.1007/s00586-007-0527-3>
46. Spangfort EV: The lumbar disc herniation. A computer-aided analysis of 2,504 operations. *Acta Orthop Scand Suppl* 142:1-95, 1972, <https://doi.org/10.3109/ort.1972.43.suppl-142.01>
47. Stafford MA, Peng P, Hill DA: Sciatica: A review of history, epidemiology, pathogenesis, and the role of epidural steroid injection in management. *Br J Anaesth* 99:461-473, 2007, <https://doi.org/10.1093/bja/aem238>
48. Strömqvist F, Strömqvist B, Jönsson B, Karlsson MK: Gender differences in the surgical treatment of lumbar disc herniation in elderly. *Eur Spine J* 25:3528-3535, 2016, <https://doi.org/10.1007/s00586-016-4638-6>
49. Swartz KR, Trost GR: Recurrent lumbar disc herniation. *Neurosurg Focus* 15:E10, 2003, <https://doi.org/10.3171/foc.2003.15.3.10>
50. Toyone T, Tanaka T, Kato D, Kaneyama R: Low-back pain following surgery for lumbar disc herniation. A prospective study. *J Bone Joint Surg Am* 86:893-896, 2004, <https://doi.org/10.2106/00004623-200405000-00001>
51. Truumees E: A history of lumbar disc herniation from Hippocrates to the 1990s. *Clin Orthop Relat Res* 473:1885-1895, 2015, <https://doi.org/10.1007/s11999-014-3633-7>
52. Wera GD, Dean CL, Ahn UM, Marcus RE, Cassinelli EH, Bohman HH, Ahn NU: Reherniation and failure after lumbar discectomy: A comparison of fragment excision alone versus subtotal discectomy. *J Spinal Disord Tech* 21: 316-319, 2008, <https://doi.org/10.1097/BSD.0b013e31813e0314>
53. Yaşargil MG: Microsurgical operation of herniated lumbar disc. İçinde: *Advances in Neurosurgery*, cilt 4, birinci baskı, Berlin Heidelberg New York: Springer, 1977:81-82, [https://doi.org/10.1007/978-3-642-66578-3\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-642-66578-3_16)
54. Younger J, McCue R, Mackey S: Pain outcomes: A brief review of instruments and techniques. *Curr Pain Headache Rep* 13:39-43, 2009, <https://doi.org/10.1007/s11916-009-0009-x>
55. Yüce I, Kahyaoğlu O, Mertan P, Çavuşoğlu H, Aydın Y: Analysis of clinical characteristics and surgical results of upper lumbar disc herniations. *Neurochirurgie* 65:158-163, 2019, <https://doi.org/10.1016/j.neuchi.2019.04.002>
56. Zhang T, Guo N, Wang K, Gao G, Li Y, Gao F, Yang W, Wang Y, Wang Y: Comparison of outcomes between tubular microdiscectomy and conventional microdiscectomy for lumbar disc herniation: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Orthop Surg Res* 18:479, 2023, <https://doi.org/10.1186/s13018-023-03962-8>
57. Zhu F, Jia D, Zhang Y, Ning Y, Leng X, Feng C, Li C, Zhou Y, Huang B: Moderate to severe multifidus fatty atrophy is the risk factor for recurrence after microdiscectomy of lumbar disc herniation. *Neurospine* 20:637-650, 2023, <https://doi.org/10.14245/ns.2346054.027>