

# Uzak Lateral Disk Hernilerinde Ekstraforaminal Yaklaşım

## Extraforaminal Approach to Far-Lateral Lumbar Disc Herniations

### ÖZ

**AMAÇ:** Uzak lateral disk hernilerinin cerrahi yaklaşımları bu bölgenin anatomik sınırlamaları olması nedeniyle zordur. Çalışmanın amacı uzak lateral disk hernilerine ekstraforaminal yaklaşımı bir grup hasta üzerine olan etkilerini değerlendirerek tanımlamaktır.

**GEREÇ ve YÖNTEM:** Uzak lateral disk hernisi olan on altı hasta cerrahi olarak tedavi edilmişlerdir. Hastaların (11 kadın, 5 erkek) ortalama yaşları 56.4'tür. En sık tutulmuş olan seviye L3-L4 'tür (9 hasta). Bu tür disk hernisinde ekstraforaminal yaklaşım uygulanmıştır. Hastaların tümü cerrahi sonrası ortalama 19.5 ay (1-2.8 yıl) takip edilmişler ve Macnab Ölçütlerine göre mükemmel ve iyi sonuçlar elde edilmiştir.

**BULGULAR:** Cerrahi sonrası hastaların tümünde iyileşme görülmüştür. Hiçbir hastada cerrahi sonrası rezidü motor defisit kalmamıştır, üç hastada kalıcı duyu kaybı gelişmiştir. Takipte hastalarda instabilite gelişmemiştir.

**SONUÇ:** Ekstraforaminal yaklaşım uygun ve güvenli bir tekniktir. Bu yaklaşımın avantajı vertebralardan aşırı kemik eksizyonu yapılmaması nedeniyle spinal instabilite gelişmemesidir. Ekstraforaminal yaklaşım ile az miktarda yumuşak doku ve kemik eksizyonu yapılarak disk hernisi görülebilmektedir. Ayrıca nörovasküler yapılara az temas edilmektedir. Bunca avantajlarına karşın, bu tekniğin ve bölge anatomisinin iyi bilinmesini gerektirmektedir.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER:** Diskektomi, Ekstraforaminal yaklaşım, Lumbar vertebra, Uzak lateral disk hernisi

### ABSTRACT

**AIM:** Surgical access to far-lateral lumbar disc herniations is challenging due to the unique anatomical constraints of the region. The purpose of this study was to describe the extraforaminal approach for far-lateral lumbar disc herniations and to evaluate the effectiveness of this method on a small group of patients.

**MATERIAL and METHODS:** Sixteen patients underwent surgery for far-lateral disc herniations. Average patient age was 56.4 years, 11 patients were female and 5 male. The level concerned most was L3-L4 disc (9 patients). An extraforaminal approach is described for this type of disc herniation. All of the patients reported excellent or good results according to Macnab outcome criteria with an average follow-up of 19.5 months (range 1-2.8 years).

**RESULTS:** Improvement was shown in all patients postoperatively. None of the patients experienced residual motor deficits, three had residual decreased sensation. There were no recurrences or spinal instability.

**CONCLUSION:** The extraforaminal approach is a rational technique. Its advantages are that the spine is not opened and spinal stability is maintained. It requires minimal soft-tissue and bone resection and the herniated disc is directly visualized. Furthermore, it contains minimal manipulation of the neuro-vascular structures. Nevertheless, it requires an adequate learning curve and good familiarity with regional anatomy.

**KEY WORDS:** Discectomy, Extraforaminal approach, Far-lateral disc herniation, Lumbar vertebra

Kağan TUN  
Berker CEMİL  
Tuncer GÖKER  
Oğuzhan EYLEN  
Murat KORKMAZ  
Erkan KAPTANOĞLU

S.B. Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 1. Beyin Cerrahi Kliniği, Ankara, Türkiye

Geliş Tarihi : 15.05.2010  
Kabul Tarihi : 18.08.2010

Yazışma adresi:  
Berker CEMİL  
E-posta: berker5@yahoo.com

## GİRİŞ

Tüm lumbar disk hernilerinin %0,7–11,7'sini oluşturan uzak lateral disk henileri faset eklem altında veya lateralinde bulunmaktadır (2,14,20). Uzak lateral disk hernileri önceleri nadir görülen bir patoloji olarak tanımlanmaktayken görüntüleme tekniklerindeki gelişmeyle görülme sıklıklarında artış olmuştur (6,7,20). Cerrahi tedavisi teknik olarak paramedian ve foraminal yerleşimli disk hernilerinden daha zor ve karmaşıktır (18).

Uzak lateral yerleşimli disk hernilerinin cerrahi tedavisinde değişik yaklaşım şekilleri tanımlanmıştır. Bu teknikler: 1) Laminektomi ile medial veya total fasetektominin birlikte uygulandığı median yaklaşım, 2) Kombine intertransvers yaklaşım, 3) Anterolateral retroperitoneal yaklaşım, 4) Perkutanöz yaklaşım, 5) Paramedian ekstraforaminal yaklaşım'dır (3,7,20,24,26). Tanımlanmış olan cerrahi tekniklerden başka Foley KT endoskopik ve standart açık mikrocerrahi tekniklerinin birleşiminden oluşan "mikroendoskopik diskektomi" isimli yeni bir cerrahi yaklaşımın da uzak lateral disk hernilerinin tedavisinde kullanılabileceğini bildirmiştir (12,19). Laminektomi ile medial veya total fasetektominin birlikte uygulandığı orta hat yaklaşımında kemik yapıların aşırı eksizyonu instabiliteye neden olabilmekte ve füzyona ihtiyaç duyulabilmektedir (18,21). Tedavide kullanılan cerrahi tekniklerden kombine intertransvers yaklaşım ve paramedian ekstraforaminal yaklaşım uzak lateral alana direkt olarak ulaşımı sağlaması ve osteoligamentoz yapıların

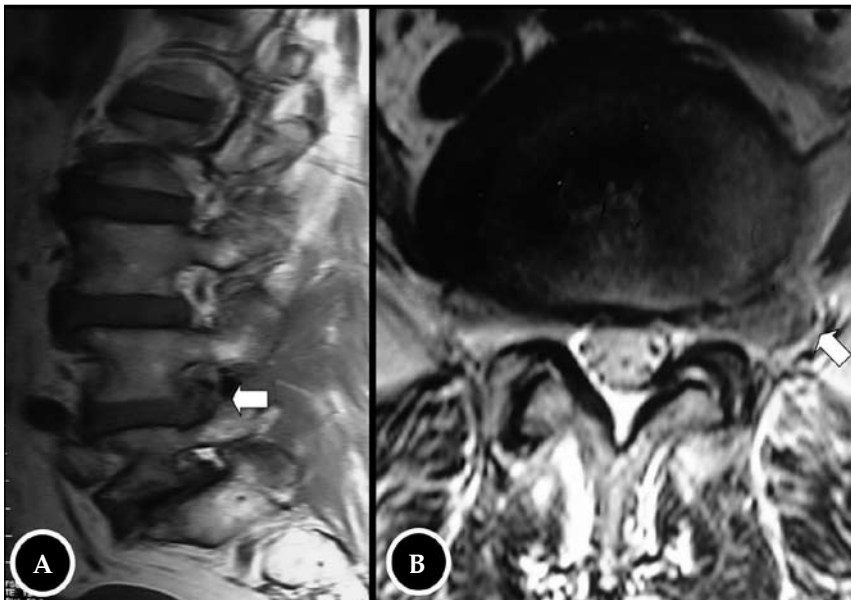
eksizyonuna daha az ihtiyaç duyulması nedeniyle son yıllarda popülerite kazanmışlardır (3,7,8,20,21,25). Bu makalede, median insizyon ile ekstraforaminal yaklaşım uygulanmış olan uzak lateral disk hernili 16 hastanın sonuçları sunulmuştur.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Ocak 2006 ve Ocak 2008 tarihleri arasında kliniğimizde uzak lateral disk hernisi tanısı konmuş olan 16 hasta ( 11 kadın, 5 erkek) ekstraforaminal yaklaşımla opere edilmiştir (Tablo I). Hastalar geriye dönük olarak değerlendirilmiştir. Hastaların ortalama yaşları 56.4 (yaş aralığı= 32–75) bulunmuştur. Dokuz hasta L3-L4 mesafesinden, yedi hasta da L4-L5 mesafesinden opere edilmişlerdir. Cerrahi tedavi öncesi dönemde tüm hastalara yatak istirahatı, non-steroid anti-inflamatuvar tedavi ve fizik tedavi yöntemlerini içeren konservatif tedavi uygulanmıştır. Uzak lateral disk hernisi olan hastalardan; konservatif tedaviye yanıt vermeyen ağrısı olanlar, pozitif bacak germe testleri ve motor defisiti olanlar, tekrarlayan nörolojik defisiti olanlar ve ilerleyici nörolojik defisiti olanlar cerrahi olarak tedavi edilmişlerdir. Hastaneye kabullerinde tüm hastalarda radiküler ağrı ve değişik derecelerde nörolojik bulgular saptanmıştır. Tüm hastalarda manyetik rezonans görüntüleme yöntemi ile tek seviyeli uzak lateral disk hernisi varlığı gösterilmiştir (Şekil 1A,B).

### Cerrahi Teknik

Hastalar genel anestezi altında, prone pozisyonda operasyona alınmışlardır. Median 7–8 cm'lik cilt



**Şekil 1:** A) L4-L5 mesafesindeki uzak lateral disk hernisinin sagittal kesitli manyetik rezonans görüntüsü; B) L4-L5 mesafesindeki uzak lateral disk hernisinin aksiyal kesitli manyetik rezonans görüntüsü. Beyaz ok: Uzak lateral disk hernisi.

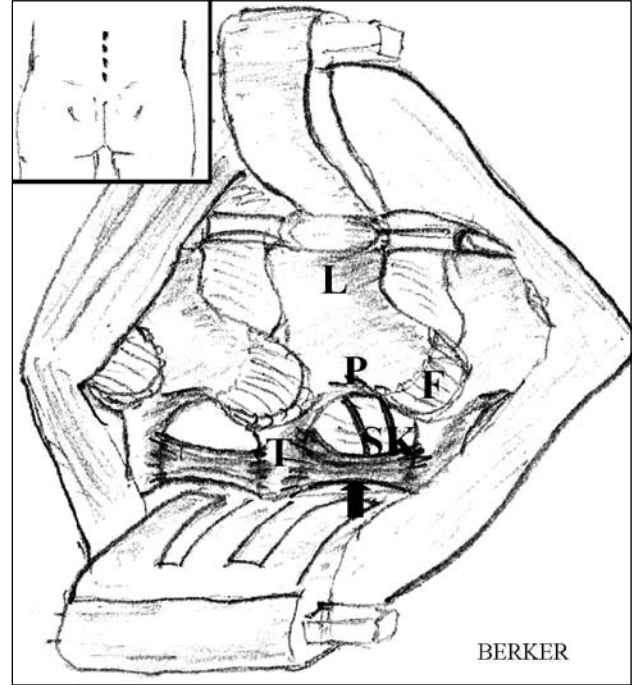
**Tablo I:** Hasta Verilerinin Özeti

Hastaların özellikleri	Hasta sayıları
Erkek	5
Kadın	11
Yaş ortalaması	56.4 (32-75)
Preoperatif Bulgular	
Radiküler ağrı	16
Motor defisiti varlığı	8
Duyu defisiti varlığı	10
Derin tendon refleksinde azalma	7
Disk hernisinin seviyesi	
L3-L4	9
L4-L5	7
Tanı	
BT	-
MRG	16
BT-MRG	3

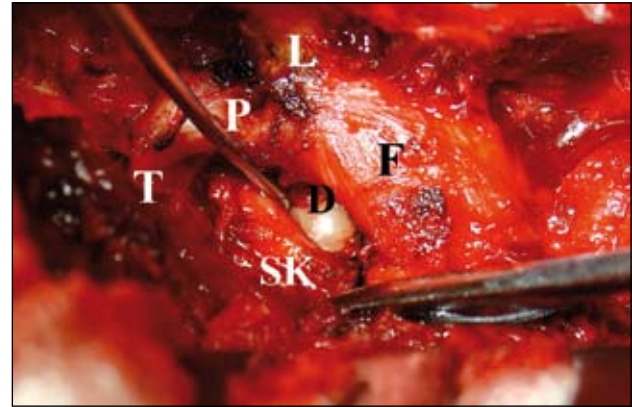
insizyonu sonrası torako-lumbar fascia açılmış, paraspinal kaslar spinöz proces ve laminalardan laterallere sıyrılmıştır. Takiben, patolojik disk hernisi mesafesinin üst ve alt transvers processler görülebilecek şekilde ekartörler cerrahi sahaya yerleştirilmiştir (Şekil 2). Pars arteri görülüp koagule edildikten sonra transvers process ve pars'ın altyüzü dissektör ile etraf dokulardan ayrılarak intertransvers ligaman ortaya konulmuştur. Bundan sonra, intertransvers ligaman alttaki transvers process'in superior kısmından sıyrılmış ve Kerrison kullanılarak transvers processin inferomedial kısmı ile parsın en dış kısmı eksize edilmiştir. Bu manevra ile nöral foremenin laterali ortaya konulmuş, pedikül ve sinir kökü palpe edilebilmiştir (Şekil 3). Sinir kökü ortaya konulup üzerindeki kemik yapılar eksize edildikten sonra sinir kökünün altındaki disk mesafesi kontrol edilerek disektomi yapılmıştır (Şekil 4A,B).

### BULGULAR

Hastalar cerrahi sonrası 2. günde taburcu edilmişlerdir. Hastalar ortalama 19.5 ay (Takip süresi=1-2.8 yıl) takip edilmişlerdir. Hastaların taburculuk sonrası değerlendirilmeleri Macnab Ölçütlerine göre yapılmıştır (Tablo II) (15). Oniki hastada mükemmel sonuçlar elde edilmiş ve dört hastada da iyi sonuçlar elde edilmiştir. Tüm hastaların

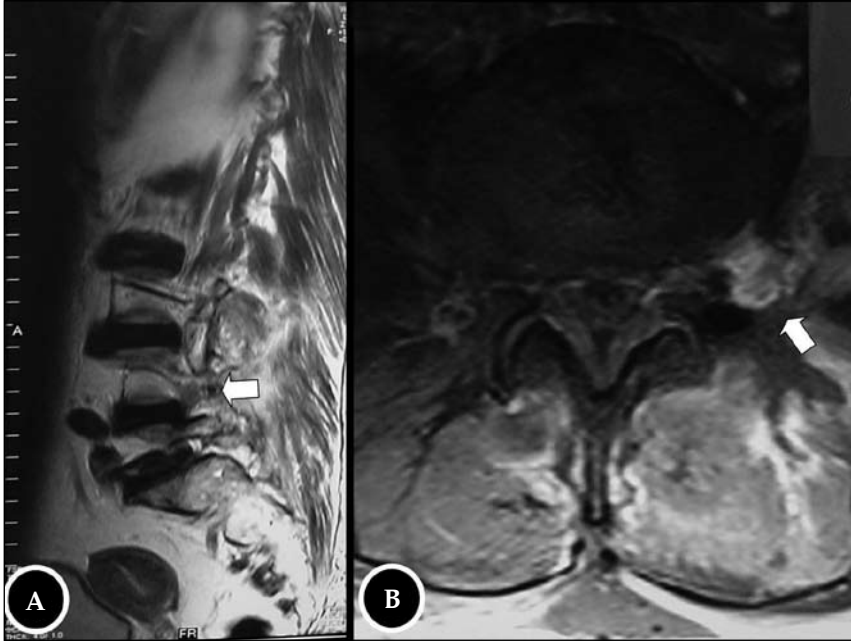


**Şekil 2:** Median yaklaşımda, ekartörler yerleştirildikten sonra uzak lateral bölgeye median insizyon ile ekstraforaminal yaklaşımın posteriodan şematik görüntüsü. L: Lamina; P: Pars interartikularis; F: Faset eklem; T: Transvers process; SK: Sinir kökü; Siyah ok: Intertransvers ligaman.



**Şekil 3:** Median yaklaşımda, ekartörler yerleştirildikten sonra uzak lateral bölgeye median insizyon ile ekstraforaminal yaklaşımın posteriodan peroperatif görüntüsü. L: Lamina; P: Pars interartikularis; F: Faset eklem; T: Transvers process; SK: Sinir kökü; D: Disk hernisi.

radiküler ağrıları cerrahi sonrasında iyileşmiştir. Preoperatif motor kaybı olan hastaların motor kayıpları cerrahi sonrasında düzelmiştir; ancak, duyu kaybı olan hastaların şikâyetlerindeki düzelme 6. aydan sonra başlamış ve 3 hastanın duyu kaybı kalıcı olmuştur. Hastaların takiplerinde uygulanan cerrahi nedenli bir komplikasyona rastlanılmamış ve hiçbir hastada iatrojenik lumbar instabilite gelişmemiştir.



**Şekil 4:** A) L4-L5 mesafesindeki uzak lateral disk hernisinin postoperatif sagittal kesitli manyetik rezonans görüntüsü; B) L4-L5 mesafesindeki uzak lateral disk hernisinin postoperatif aksiyal kesitli manyetik rezonans görüntüsü. Beyaz ok: Diskektomi bölgesi.

**Tablo II:** Macnab Ölçütleri

Sınıflandırma	Özellikler
<b>Mükemmel</b>	Ağrı yok; aktivite kısıtlaması yok
<b>İyi</b>	Ara sıra olan bel ve bacak ağrısı hastanın normal kapasitede çalışması ve boş vakitlerindeki aktivitelerini etkilemektedir
<b>Orta</b>	Hastaların fonksiyonel kapasiteleri artmıştır; ancak, ara sıra olan ağrılar günlük işlerini yapmalarını kısıtlamakta ve boş vakitlerindeki aktivitelerini kısıtlamaktadır
<b>Kötü</b>	Hastaların şikâyetlerinde düzelme olmamıştır veya aktivitelerde yetersiz derecede iyileşme olmuştur; ek cerrahi girişime ihtiyaç duyulmaktadır

## TARTIŞMA

“Uzak lateral disk hernisi” tanımı sinir kökünün aynı disk seviyesinde nöral foremenin lateralinde disk hernisi tarafından basıya uğraması durumunu ifade etmektedir. Uzak lateral disk hernisi ile ilgili klinik sendrom ilk olarak Abdullah ve ark. tarafından 1974 yılında bildirilmiştir (1). Uzak lateral disk hernilerinde sinir kökü ganglionunun basısı nedeniyle oluşan tipik olarak tek sinir kökünün tutulması ile karakterize şiddetli ağrı, motor ve duyu kaybı görülmektedir (5,7,8). Görülme insidansları altıncı dekatta artmaktadır (1,2,4,6,7,8,17). En sık L3-L4 ve L4-L5 seviyelerinde görülürler. Uzak lateral disk hernilerinin üst seviyelerde daha sık görülmesinin muhtemel sebebi; üst seviyelerde bulunan pediküllerin çaplarının alt seviyelerdekilere göre daha dar olması nedeniyle ekstraforaminal intervertebral disk alanına binen yükün alt

seviyelerdekine göre daha fazla olmasıdır (20,25). Çalışmada bildirmiş olduğumuz uzak lateral disk hernili hastaların ortalama yaşları 56.4 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar literatür ile uyusmaktadır. Ek olarak, çalışmaya dahil olmuş tüm hastalar L3-L4 ve L4-L5 seviyelerinden opere edilmişlerdir ve opere edilen seviyeler literatür ile uyumlu bulunmuştur.

Konservatif tedavi uzak lateral disk hernilerinin birinci basamak tedavisidir. Bu tedavi yöntemi; fizik tedavi, steroid veya non-steroid antiinflatuar tedavi, epidural veya sinir kökü enjeksiyonlarını kapsamaktadır. Konservatif tedavi başarı oranları % 10 ila % 71 arasında değişmektedir (9,23). Uzak lateral disk hernilerinin tedavisinde pek çok cerrahi teknik tanımlanmıştır. Buna karşın bu hastalığın tedavisinde hangi cerrahi tekniğin daha iyi olduğu kesinlik kazanmamıştır. Tedavide kullanılan cerrahi tekniklerden birisi laminektomi ile medial

veya total fasetektominin birlikte uygulandığı median yaklaşımdır. Bu yöntemin avantajı median yaklaşımda cerrahi anatominin daha iyi bilinmesidir. Median yaklaşım ile etkilenen sinir kökü çok iyi görülebilmektedir; ancak bazen cerrahi sırasında cerrahın orientasyonu bozulabilmekte ve uzak lateral disk mesafesine ulaşabilmek için bir alt mesafeden çıkan sinir kökünü takip edilebilmektedir. Ek olarak, median yaklaşımda uzak lateral mesafeye ulaşabilmek için önemli derecelerde kemik eksizyonu yapılması gerekmekte ve bu yoğun kemik eksizyonu nedeniyle opere edilen mesafede instabilite gelişebilmektedir. Literatürde fasetektomi sonrası instabilite gelişmesi ile ilgili pek çok makale bulunmaktadır (6,13,20). Kemik yapıların eksizyonunun azaltılması amacıyla ekstraforaminal yaklaşım pek çok yazar tarafından önerilmiştir (10,22).

Uzak lateral ve foraminal disk hernileri için en güncel yaklaşım, diske ekstraforaminal olarak yaklaşımdır. Bu amaç doğrultusunda, uzun median insizyonun yanı sıra orta hattın 4 cm lateralinden daha kısa bir insizyon ile yaklaşım da yapılabilmektedir. Paramedian yaklaşım disk mesafesine açılı girmeyi ve daha güvenilir diskektomiye sağlar. Bu teknikte intertransvers ligamanın eksizyonu sonrası pars intervertebralisten, hiç eksizyon yapılmadan sinir kökü ve disk hernisini görülebilmekte ve diskektomi yapılmaktadır. Bu tekniğin mikrocerrahi ile yapılabilmesi mümkün olduğu gibi endoskopik teknikle de yapmak mümkündür (12,19,26). Son yıllarda uzak lateral disk hernileri yalnızca endoskopik teknikler kullanılarak yapılmaktadır. Bu teknikte video görüntüleri eşliğinde mikrodiskektomi yapılmaktadır. Cerrahi işlem sırasında, transvers çıkıntının radyografik olarak görüntülenmesi endoskopun yerleşebilmesi için gerekli olan kılavuz telin ve dilatörlerin sinir köküne hasar vermeden yerleştirilmesi için hayati öneme sahiptir (12). Bu yaklaşımın pek çok avantajı olmasına rağmen yaygın olarak kullanılmamaktadır. Cerrahların uzak lateral bölge anatomisine iyi hâkim olmamaları ve öğrenilmesi için belli bir deneyim süresi gerekmesi, paramedian yaklaşımın tercih edilmemesinin sebebi olabilir (16). Ayrıca disk mesafesinin faset eklemin medialinden de boşaltılması gerekiyorsa paramedian yaklaşımla yapılması mümkün değildir. İliak kanadın L5-S1 seviyesinde lateralden yaklaşımı engellemesi nedeniyle paramedian ekstraforaminal yaklaşımın bu mesafede uygulanması zordur. Muller ve ark. bu

seviyedeki uzak lateral disk hernilerine ulaşabilmek için faset eklemin lateralinde, sakrumda bir kemik pencerenin açıldığı paramedian tanjansiel yaklaşımı tanımlamışlardır (16). Makalede sunulmuş olan hastaların hiçbirisinde operasyon sırasında komplikasyon gelişmemiştir. Ayrıca, takiplerinde cerrahi nedeni instabiliteye rastlanmamış ve hiçbir hasta rekürrens nedeniyle yeniden opere edilmemiştir. Hastalara uygulanmış olan cerrahi yaklaşımda kemik yapılara en az oranda hasar verilmiş ve herniye olan diske direkt olarak ulaşabilmek mümkün olmuştur. Hastaların takiplerinde lomber instabilite kemik yapıların cerrahi sırasında az hasarlanmış olması nedeniyle korunmuştur.

Literatürde uzak lateral lomber disk hernilerinin cerrahi tedavileri için bildirilen iyi ve mükemmel sonuçlar % 70 ile % 100 arasında değişmektedir. Median yaklaşım ve kombine intertransvers yaklaşımda ise % 67 ile % 100 arasında değişen oranlarda mükemmel ve iyi sonuçlar bildirilmiştir (2,6,7,8,9,11,24). Çalışmada bildirilmiş olan uzak lateral disk hernili hastaların % 75'i cerrahiden mükemmel şekilde ve hastaların % 25'i de iyi şekilde yararlandıklarını bildirmişlerdir. Hastaların operasyon memnuniyet oranları değerlendirildiğinde literatür ile uyumlu bulunmuştur.

## SONUÇ

Uzak lateral disk hernilerinin tedavisinde uzun median insizyon ile ekstraforaminal yaklaşımın kullanılması laminektomi ile medial veya total fasetektominin birlikte uygulandığı median yaklaşıma göre daha güvenli ve daha az invazif bir tedavi yöntemidir. Bu yaklaşımda kemik yapıların eksizyon oranı azalmakta ve herniye olmuş olan diske direkt olarak ulaşabilmek mümkün olmaktadır. Ek olarak, kemik yapıların korunması nedeniyle spinal instabilite gelişmemekte ve nörovasküler yapılardan uzak çalışıldığı için hasar verme ihtimali de azalmaktadır. Cerrahi sırasında bazı zamanlarda kemik eksizyonu genişletilerek laminektomi ile medial veya total fasetektominin birlikte uygulandığı median yaklaşıma geçilmesi gerekebilmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Abdullah AF, Ditto EW 3rd, Byrd EB, Williams R: Extreme-lateral lumbar disc herniations. Clinical syndrome and special problems of diagnosis. *J Neurosurg* 41:229-234, 1974
2. Abdullah AF, Wolber PG, Warfield JR, Gunadi IK: Surgical management of extreme lateral lumbar disc herniations: review of 138 cases. *Neurosurgery* 22:648-653, 1988
3. Darden BV 2nd, Wade JF, Alexander R, Wood KE, Rhyne AL 3rd, Hicks JR: Far lateral disc herniations treated by microscopic fragment excision. Techniques and results. *Spine* 20:1500-1505, 1995
4. Ehni BL, Benzel EC, Biscup RS: Lumbar discectomy. Benzel EC (ed), *Spine surgery: techniques, complication avoidance, and management*, cilt 1, ikinci baskı, Philadelphia: Elsevier Science, 2004: 609-611
5. Eichholz KM, Hitchon PW: Far lateral lumbar disc herniation. *Contemp Neurosurg* 25:1-5, 2003
6. Epstein NE, Epstein JA, Carras R, Hyman RA: Far lateral lumbar disc herniations and associated structural abnormalities. An evaluation in 60 patients of the comparative value of CT, MRI, and myelo-CT in diagnosis and management. *Spine* 15: 534-539, 1990
7. Epstein NE: Different surgical approaches to far lateral lumbar disc herniations. *J Spinal Disord* 8:383-394, 1995
8. Epstein NE: Evaluation of varied surgical approaches used in the management of 170 far-lateral lumbar disc herniations: Indications and results. *J Neurosurg* 83:648-656, 1995
9. Epstein NE: Foraminal and far lateral lumbar disc herniations: Surgical alternatives and outcome measures. *Spinal Cord* 40:491-500, 2002
10. Fankhauser H, de Tribolet N: Extreme lateral lumbar disc herniation. *Br J Neurosurg* 1:111-129, 1987
11. Faust SE, Ducker TB, VanHassent JA: Lateral lumbar disc herniations. *J Spinal Disord* 5:97-103, 1992
12. Foley KT, Smith MM, Rampersaud YR: Microendoscopic approach to far-lateral lumbar disc herniation. *Neurosurg Focus* 7:5, 1999
13. Garrido E, Connaughton PN: Unilateral facetectomy approach for lateral lumbar disc herniation. *J Neurosurg* 74:754-756, 1991
14. Haheer TR, O'Brien M, Dryer JW, Nucci R, Zipnick R, Leone DJ: The role of the lumbar facet joints in spinal stability. Identification of alternative paths of loading. *Spine* 19: 2667-2670, 1994
15. Macnab I: Negative disc exploration. An analysis of the causes of nerve-root involvement in sixty-eight patients. *J Bone Joint Surg Am* 53:891-903, 1971
16. Müller A, Reulen HJ: A paramedian tangential approach to lumbosacral extraforaminal disc herniations. *Neurosurgery* 43:854-861, 1998
17. O'Hara LJ, Marshall RW: Far lateral lumbar disc herniation. The key to the intertransverse approach. *J Bone Joint Surg Br* 79:943-947, 1997
18. O'Toole JE, Eichholz KM, Fessler RG: Minimally invasive far lateral microendoscopic discectomy for extraforaminal disc herniation at the lumbosacral junction: Cadaveric dissection and technical case report. *Spine J* 7:414-421, 2007
19. Perez-Cruet MJ, Foley KT, Isaacs RE, Rice-Wyllie L, Wellington R, Smith MM: Microendoscopic lumbar discectomy: Technical note. *Neurosurgery* 51:129-136, 2002
20. Porchet F, Chollet-Bornand A, de Tribolet N: Long-term follow up of patients surgically treated by the far-lateral approach for foraminal and extraforaminal lumbar disc herniations. *J Neurosurg* 90:59-66, 1999
21. Quaglietta P, Cassitto D, Corriero AS, Corriero G: Paraspinal approach to the far lateral disc herniations: Retrospective study on 42 cases. *Acta Neurochir Suppl* 92:115-119, 2005
22. Reulen HJ, Pfaundler S, Ebeling U: The lateral microsurgical approach to the "extracanalicular" lumbar disc herniation. I: A technical note. *Acta Neurochir (Wien)* 84:64-67, 1987
23. Rust MS, Olivero WC: Far-lateral disc herniations: the results of conservative management. *J Spinal Disord* 12:138-140, 1999
24. Salame K, Lidar Z: Minimally invasive approach to far lateral lumbar disc herniation: Technique and clinical results. *Acta Neurochir (Wien)* 152:663-668, 2010
25. Tessitore E, de Tribolet N: Far-lateral lumbar disc herniation: The microsurgical transmuscular approach. *Neurosurgery* 54:939-942, 2004
26. Viswanathan R, Swamy NK, Tobler WD, Greiner AL, Keller JT, Dunsker SB: Extraforaminal lumbar disc herniations: Microsurgical anatomy and surgical approach. *J Neurosurg* 96:206-211, 2002