

TRANSFORAMİNAL YAKLAŞIM: TEKNİK/HASTA SEÇİMİ/ÖNERİLER

GİRİŞ

Lomber disk herniasyonu, %1-3 oranına sahip prevelans ile cerrahi tedavi gereksinimine neden olan en yaygın spinal patolojik durumdur (3). Tüm lomber disk herniasyonlarının %11'ini ise ekstraforaminal lomber disk herniasyonu oluşturmaktadır (12). Günümüzde foraminal ve ekstraforaminal disk herniasyonlarının cerrahi tedavisinde artık birçok merkezde yaygın olarak minimal invaziv cerrahi yöntemler kullanılmaktadır. Transforaminal endoskopik diskektomi tekniğinin cerrahi sırasında daha fazla doku bütünlüğünü koruması, daha az kanamaya sebep olması, cerrahi sonrası dönemde de hastaya daha erken mobilizasyon sağlayarak günlük yaşantısına dönme imkanı sunması ve cerrahiye bağlı olarak gelişen fibroze bağlı sorunların daha az görülmesi nedeniyle önemli avantajları bulunmaktadır (13).

TRANSFORAMİNAL ENDOSKOPIK SPİNAL CERRAHİ İÇİN CERRAHİ YAKLAŞIM VE TEKNİK

Kambin 1983'te artroskopik diskektomiye ve transforaminal yaklaşım için kullanılan güvenli üçgeni (Kambin üçgeni) tanımlamıştır. Ardından endoskopi tekniği yine Kambin, Onik ve Matheus tarafından modifiye edilerek geliştirilmiştir (6, 2). Kambin ve arkadaşları foraminal ve ekstraforaminal disk herniasyonlarının cerrahi tedavisinde artrosko-

pik diskektomi tekniği ile %88.2 oranında başarı bildirmişlerdir. Lew ve arkadaşlarının çalışmasında ise transforaminal perkütanöz endoskopik diskektomi ile %85 oranında başarı bildirilmiştir (7, 8).

Transforaminal yaklaşımda, posterior spinal cerrahi ile uğraşanların alışık olduğu paravertebral kas planları, spinöz çıkıntı, lamina ve ligamentum flavum gibi anatomik yapılardan farklı olarak lateral planda foramen anatomisi önem arz etmektedir. Transforaminal girişimde katedilen yollar sırasıyla cilt, ciltaltı doku, torakolomber fasya, psoas major, quadratus lumborum ile erektör spina kaslarının lifleri ve dorsolateral köşeden anulus olmaktadır. Cerrahi aletlerin anulusun dorsolateraldeki girişi yeri Kambin tarafından tanımlanmış olan üçgen şeklindeki güvenli cerrahi anatomik bölgedir (6). Transforaminal girişimlerin başarısı öncelikle bu anatomik bölgenin iyi bilinmesi esasına dayanmaktadır (5).

Kambin üçgeni: Dorsolateral diskin üzerinde bulunan bir dik üçgen alanı olarak tanımlanmıştır. Üçgenin hipotenar kenarını çıkan sinir kökü, tabanını kaudal vertebranın süperiyoru, mediyal dik kenarını ise dura oluşturmaktadır (Şekil 1). Anterolateral olarak aşağıya doğru inen çaprazlayan kök ve duramater 20 veya 25 derecelik endoskop ile görülebilmektedir. Çıkan kök ise yine 25 derecelik endoskop yardımıyla endoskop ve çalışma kanülünün kranyele çevrilmesi ile tanımlanabilmektedir (10).

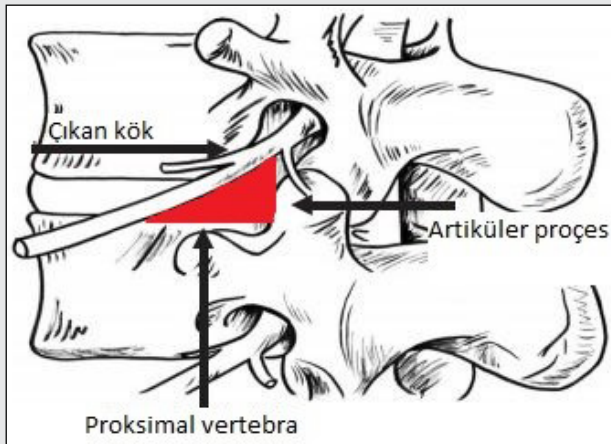
Cerrahi Teknik

Ameliyat odası endoskopi ve skopi monitörlerini cerrahın rahatça, yorucu olmaksızın görebilmesi için yerleşimi ve düzenlenmesi önemlidir. Ameliyat masasının ve disk patolojisinin tarafına göre cerrahın pozisyonu, hem C kolluyu hem de endoskop monitörünü aynı zamanda görebileceği şekilde ayarlanmalıdır (Şekil 2). Tercihen endoskop monitörü cerrahın tam dik olarak karşısında olmalı hemen yanında C kollu monitörü yerleştirilmelidir. C-kollunun ameliyat masasının konumuna göre hem yan hem de ön-arka görüntü alabilecek şekilde altına döndürülebilecek şekilde düzenlenir.

Operasyon, kullanılan endoskopi sisteminin çalışma tarzına ve cerrahın tecrübe ve/veya tercihinine bağlı olarak hasta yan yatar veya yüzüstü pozisyonda yapılabilir (Şekil 3). Genel anestezi altında yaklaşım gerçekleştirilmekle birlikte işlem sırasında olası sinir hasarından kaçınmak için hastayla sürekli iletişim kurmak isteyen cerrahlar lokal anesteziyi ve kısmi sedasyonu tercih edebilmektedirler. Transforaminal bölgeye yapılacak girişimde C kollunun doğru şekilde kullanımı çok önemlidir. Daha önce diagnostik ve tedavi amaçlı yapılan enjeksiyonların transforaminal bölgeye olan anatomik yatkınlığa katkısı olacaktır.

Lateral Transforaminal Yaklaşım

Bu yöntem, posterolateral girişime göre daha horizontal bir girişimdir. Genel anestezi ile yüzüstü



Şekil 1: Kambin üçgeni. Üçgenin hipotenar kenarını çıkan sinir kökü, tabanını kaudal vertebra'nın süperioru, dik kenarını ise dura ve çaprazlayan kök oluşturmaktadır

pozisyonda yapılır. Hasta ile sürekli iletişimde kalmak isteyen cerrahlar tarafından sedasyon ile lokal anestezi tercih edilebilmektedir. Lokal anestezi ile işlem yapılırken anulusun zengin sinirsel innervasyonu nedeniyle ağrıya duyarlı olduğu unutulmamalıdır.

Posterolateral giriş yönteminde hastanın anatomisine bağlı olarak orta hattın yaklaşık olarak 8-12 cm lateralinden ve 22.5- 30 derece açıyla girilmektedir (Şekil 4) (1). Epidural bölgeye spinal kanalda daha iyi bir görüş imkanı ve çalışma alanı sağlaya-



Şekil 2: Ameliyat masasının ve disk patolojisinin tarafına göre cerrahın pozisyonu, hem C kolluyu hem de endoskop monitörünü aynı zamanda görebileceği şekilde ayarlanmalıdır.

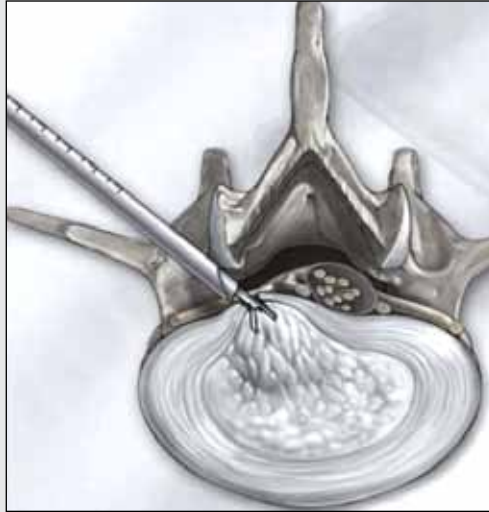
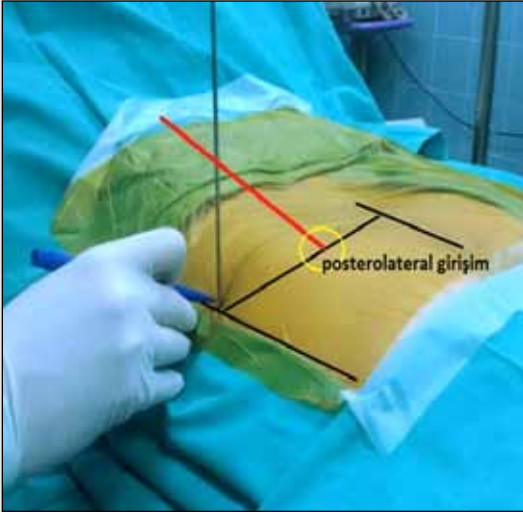


Şekil 3: Hasta pozisyonunda genel tercih yüzüstü pozisyon olmaktadır.

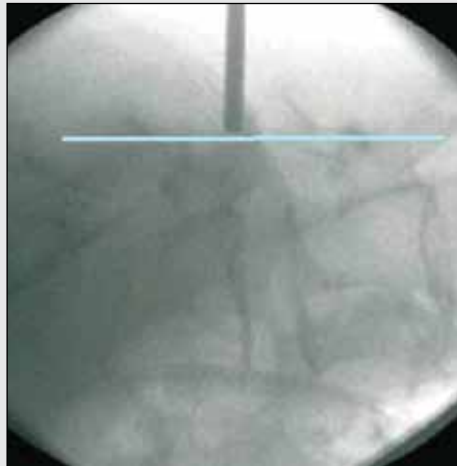
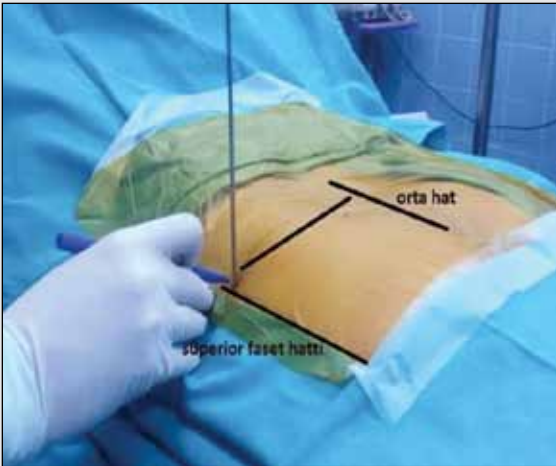
bilmek için Rütten ve ark. posterolateral girişe göre daha uzak mesafeden daha horizontal girişimi tercih etmektedirler (9). Lateral transforaminal girişimde, özellikle üst seviye lomber bölgeye girişim sırasında olası iç organ hasarlanması ve toraks yaralanmasına izin vermemek için operasyon öncesi gerekli bilgisayarlı tomografi görüntüleri ile hastaya çekilen manyetik rezonans görüntülemelerinin dikkatli incelenmesi önemlidir.

Yüzüstü pozisyonda lateral skopi görüntüsünde faset eklem arka kenarları işaretlenerek güvenilir giriş çizgisi belirlenir (Şekil 5). Skopi ön arka pozisyona alınarak giriş yapılacak disk mesafesinde korpus kırıldak son uçları birbirine paralel olacak şekilde ayarlanır. Giriş yapılacak disk seviyesi belirlenince laterale doğru bir çizgi çekilerek kesişim noktası

işaretlenir (Şekil 6). 18 gauge atravmatik bir spinal iğne ile hedeflenen noktaya ön arka grafide skopi kontrolü ile ilerlenir. Hedeflenen bölge ön arka grafide midpediküler çizgiye kadar ilerlenir ve lateral görüntü alınarak spinal iğnenin anulus dorsalinde olduğu kontrol edilir. Bu aşamada kontrast madde ile karıştırılmış indigokarmin boyası nükleus pulposusa enjekte edilir. Intraoperatif diskografi prosedürü herniye fragmanların indigokarmin ile boyanarak endoskopik görüntüleme altında tanınmasını sağlamaktadır (1). İğne pozisyonu doğrulanınca iğnenin içinden kılavuz tel ilerletilir. Bu ilerletme skopi hem ön-arka hem de yan pozisyona alınarak yapılır ve telin yaklaşık olarak orta hattı geçtiği görülür. Cilt insizyonu ile kılavuz tel üzerinden kanüllü genişletici yerleştirilir ve genişleticinin skopi kontrolü ile



Şekil 4:
Posterolateral giriş yönteminde hastanın anatomisine bağlı olarak orta hattın yaklaşık olarak 8-12 cm lateralinden ve 22.5- 30 derece açıyla girilmektedir.



Şekil 5:
Yüzüstü pozisyonda lateral skopi görüntüsünde faset eklem arka kenarları işaretlenerek güvenilir giriş çizgisi belirlenir.

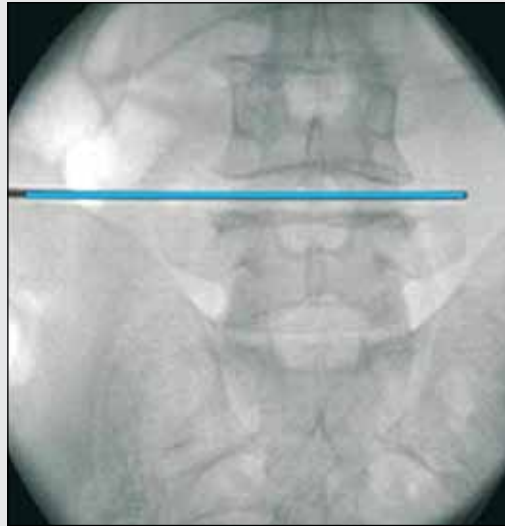
diske giriş bölgesinde olduğundan emin olununca tel çıkartılır. Cilt insizyonunun dilatatör ve çalışma kanülünün geçişine izin verecek kadar geniş ancak aletlerin insizyon yerinde kontrolsüz hareketini engelleyecek kadar küçük olmasına özen gösterilmelidir. Bu amaçla kullanılan sistemlerin özelliğine göre 8 mm'lik kesi yeterlidir. Dilatatör üzerinden ucu yayvan kesilmiş çalışma kanülü ön-arka ve yan skopi ile kontrol edilerek yerleştirilir ve dilatatör çıkartılır (Şekil 7).

Çalışma kanülünün yerleştirilmesi ile artık endoskop kullanılabilir. Devamlı su irrigasyonu altında ve endoskopik direkt görüntüleme ile cerrahi işleme başlanır (Şekil 8). Cerrahi aletlerin farklılığına bağlı

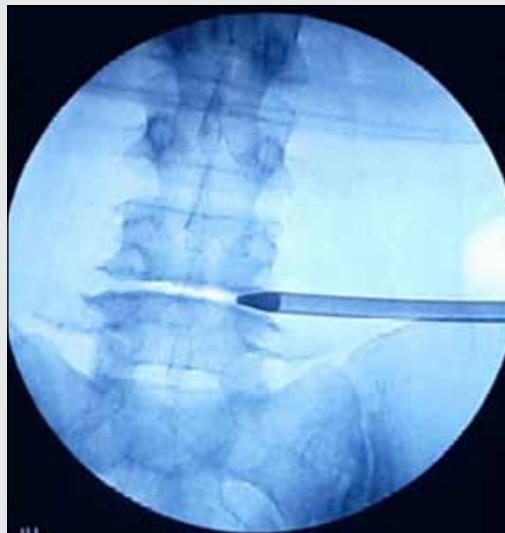
olarak radyofrekans koter ile hemostaz sağlanır (13). İlk başta cerrah subanular ve intradiskal boşluğu endoskopik olarak görür. Diskektomi ile mesafede dekompresyon sağlanır. Yeterli dekompresyonun sağlanması direkt görüntüleme anında posterior longitudinal ligament gibi belirli anatomik yapıların daha görünür hale gelmesi, epidural alanın izlenmesi ve özellikle irrigasyonla ligamanın pulsatil hareketinin görülmesi ile klinik tecrübe arttıkça mümkün olmaktadır (1).

Ekstraforaminal yaklaşım

Ekstraforaminal ve farlateral yerleşimli disk hernilerinde fragmanite diskin, çıkan kökün normal



Şekil 6: Belirlenen disk seviyesinden laterale doğru bir çizgi çekilerek kesişim noktası işaretlenir.



Şekil 7: Çalışma kanülü içinden endoskop sisteminin yerleştirilmesi.



Şekil 8: Çalışma kanülünün içinden mikropançla cerrahi dekompresyonun sağlanması.

anatomik pozisyonunu değiştirebileceği unutulmamalıdır. Bu durumlarda foraminal güvenli üçgenin çıkan kök ile yakın ilişkide olacağı düşünülerek çalışma kanülünün lateral foraminal yerleşimdeki gibi yerleştirilmesi mümkün olmayacaktır. Lomber manyetik rezonans görüntüleme, özellikle T1 ağırlıklı kesitlerde sagittal ve aksiyel planlarda çıkan kökün fragmanite parçaya bağlı pozisyon değişikliği dikkatlice incelenmelidir (4). Anatomik planlar üzerinde gerekli çalışmayı yaptıktan sonra lateral foraminal yöntemde olduğu gibi spinal iğne ile ön-arka ve yan skopi kontrolünde; biraz daha kaudal pediküle doğru yönelerek giriş sağlanır. Dilatör kanül kaudal pedikül ve çıkan faset kolu birleşme noktasına konumlandırılır. Kılavuz tel çıkartılarak çalışma kanülü yerleştirilir ve su irrigasyonu altında endoskopik görüntüleme ve cerrahi işleme başlanır (Şekil 8). Spinal iğne, dilatör ve çalışma kanülünün doğru pozisyonla yerleştirilmesi ilerleme yapılan her harekette ön arka skopi görüntüleme ile ve hemen lateral skopi ile kontrol edilerek 3 boyutlu olarak anatomik konfigürasyona hakim olarak yapılmaktadır. Bu yaklaşımda çalışma kanülü ve endoskop cerrahın elinde serbest olarak tutulduğu için diğer lateral foraminal yöntemlere göre çalışması başlangıçta daha zor olmaktadır. Far lateral disk hernilerinde

ekstraforaminal yaklaşımın gerekliliği ve etkinliğine yönelik çalışmalar bulunmaktadır (11).

HASTA SEÇİMİ

Endoskopik diskektomi artan deneyim ve birikim ile gelişen teknolojiye paralel olarak her geçen gün daha da yaygınlaşmaktadır. Giderek mikrodiskektomi ile arasındaki endikasyon sınırlaması kapanmaktadır. Ancak endoskopik yaklaşımların standart mikrocerrahi eğitimi kapsamında olmaması bir eğitim süreci ve öğrenme eğrisini gerektirmektedir. Diğer yandan, disk fragmanının kanal içindeki yerleşimi (medial, paramedian, lateral, far-lateral), hastadan hastaya değişen anatomik farklılıklar, endoskopik yöntemin interlaminar, posterolateral veya transforaminal olarak belirlenmesinde önemlidir.

Disk parçasının kranyel ve kaudal yerleşimli olması, kalsifiye olması, özellikle L5-S1 mesafelerine yaklaşımda iliak kanadın çalışma yolu üzerinde olması transforaminal yaklaşım için sınırlamalara sebep olmaktadır. Cinsiyet farklılığına bağlı olarak erkek hastalarda pelvis yapısının değerlendirilmesi önemlidir. Sıklıkla erkek hastalarda L4-5 foraminal bölgenin iliak kanat tarafından örtülebileceği unutulmamalıdır (1). Bu gibi durumlarda, herniye diskin yerleşimine göre transforaminal yaklaşım yerine interlaminar yaklaşım daha uygun olabilecektir. Özellikle disk fragmanının kraniyelde üst pedikülün alt ucunu geçtiği ve kaudalde alt pedikülün ortasını geçtiği durumlarda transforaminal giriş tercih edilmemelidir (10).

ÖNERİLER

Endoskopik yöntemin en önemli özelliği öğrenme süresinin uzun olmasıdır. Komplikasyonlardan kaçınmak için anatomik bilginin, ameliyat izlem ve kadavra eğitimlerinin yeri çok büyüktür. Endoskopik yöntemin rutin olarak uygulandığı kliniklerde tecrübe paylaşımında bulunmak, skopi kullanımının sadece mesafe tayini olarak değil özellikle transforaminal girişimlerde seri olarak hem ön-arka hem lateral pozisyona alınarak 3 boyutlu anatomiye hakim olmak önem arz etmektedir.

Preoperatif görüntüleme tetkiklerinin detaylı incelemesi çok önemlidir. Foraminal pencereye doğru yaklaşım başarılı sonucun en önemli ögesi- dir. Transforaminal endoskopik yaklaşımda, santral ve subartiküler yerleşimli herniyasyon varlığında medial pediküler çizgiye daha horizontal yaklaşım, foraminal ve far lateral herniyasyonlar için lateral pediküler çizgiye daha dik bir yaklaşım gerektiği unutulmamalıdır. L1-2 ve L2-3 üst seviye herniyasyonlar için daha lateralde kalan kesi ve diske dik bir yaklaşım, L4-5 ve L5-S1 gibi daha alt yerleşimli herniyasyonlarda daha horizontal ve medial yaklaşım kullanılmalıdır (1).

Endoskopik yöntemle yeni başlayacaklar için mikrodiskektomide belirli bir tecrübeye sahip olmanın mutlak olduğu hatırlatılarak yakınma süresi nispeten daha kısa ve siyataljisi bel ağrısına göre daha belirgin genç yaştaki, kalsifiye diski bulunmayan, geçirilmiş operasyon öyküsü olmayan, faset hipertrofisi ve lateral reses sendromu olmayan hastaların belirlenmesi daha uygun olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Ahn Y: Transforaminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy: technical tips to prevent complications. *Expert Rev Med Devices*. Jul;9(4):361-6, 2012
2. Gabriele P, Jaspersa, Gina M, Franciscoa, Albert E: Telfeian Clinical success of transforaminal endoscopic discectomy with foraminotomy: A retrospective evaluation. *Clinical Neurology and Neurosurgery* (115) 1961– 1965, 2013
3. Gibson Alastair J.N., Jonathan G. Cowie, Menno Ipreburg Transforaminal endoscopic spinal surgery: The future 'gold standard' for discectomy? A review. *The Surgeon* 10 290-296, 2012
4. Jang JS, An SH, Lee SH: Transforaminal Percutaneous Endoscopic Discectomy in the Treatment of Foraminal and Extraforaminal Lumbar Disc Herniations. *J Spinal Disord Tech* Volume 19, Number 5, (July)338-343, 2006
5. Ji W Park., Hee S Nam, S Kyoung Cho, Hee Jin Jung, Byeong Ju Lee: Kambins Triangle Approach of Lumbar Transforaminal Epidural Injection with Spinal Stenosis. *Ann Rehabil Med*. Dec; 35(6): 833–843,2011
6. Kambin P, Gellman H. Percutaneous lateral discectomy of the lumbar spine. A preliminary report. *Clinical Orthopaedics* 1983;174:127–32.
7. Kambin P, O'Brien E, Zhou L, et al: Arthroscopic microdiscectomy and selective fragmentectomy. *Clin Orthop* 347:150–67,1998
8. Lew SM, Mehalic TF, Fagone KL: Transforaminal percutaneous endoscopic discectomy in the treatment of far-lateral and foraminal lumbar disc herniations. *J Neurosurg (Spine 2)*;94: 216–220,2001
9. Ruetten S, Komp M, Godolias G: An extreme lateral access for the surgery of lumbar disc herniations inside the spinal canal using the full-endoscopic uniportal transforaminal approach-technique and prospective results of 463 patients. *Spine (Phila Pa 1976)*.Nov 15; 30(22):2570-8,2005
10. Ruetten S, Komp M, Merk H, Godolias G. Use of newly developed instruments and endoscopes: full-endoscopic resection of lumbar disc herniations via the interlaminar and lateral transforaminal approach. *J Neurosurg Spine*. Jun;6(6):521-30,2007
11. Ruetten S, Komp M, Merk H, Godolias G: Full-endoscopic interlaminar and transforaminal lumbar discectomy versus conventional microsurgical technique: a prospective, randomized, controlled study. *Spine (Phila Pa 1976)*. Apr 20;33(9):931-9,2008
12. Sasani M, Ozer AF, Oktenoglu T, Canbulat N, Sarioglu AC. Percutaneous endoscopic discectomy for far lateral lumbar disc herniations: prospective study and outcome of 66 patients. *Minimally Invasive Neurosurgery*; 50: 91–7,2007
13. Yeung AT, Tsou PM. Posterolateral endoscopic excision for lumbar disc herniation. *Spine*;27(7):722–31,2002