

Derleme

Lomber Disk Hastalığı Cerrahi Tedavisinde Gelişen Eğilim; Endoskopik Cerrahi

New Trend in the Surgical Treatment of Lumbar Disc Disease; Endoscopic Surgery

Derya KARAOĞLU GÜNDOĞDU¹, Murat İMER²

¹Sincan Devlet Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, Ankara, Türkiye

²Okan Üniversitesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

ÖZ

Lomber disk hastalığı toplumda sık görülen sağlık problemlerindedir. Lomber disk hastalığının cerrahi tedavisi beyin ve sinir cerrahisinde en sık uygulanan cerrahi prosedürlerden biridir. Günümüzde mikrocerrahi, lomber disk hastalığının cerrahi tedavisi için altın standart olarak kabul edilmektedir. Diğer yandan, her geçen gün gelişen endoskopik yöntemler, son yıllarda gelecek vaat eden cerrahi yöntemlerden biri haline almıştır. Bu tekniğin sonuçları, etkinliği ve güvenliği birçok çalışma ile tartışılmıştır. Öte yandan endoskopik yöntemlerin uzun öğrenme süreci ve dezavantajları da söz konusudur. Yazının amacı; endoskopik cerrahi tekniklerin gelişiminden, bugünkü durumundan, avantaj, dezavantajlarından bahsetmek ve endoskopik lomber cerrahi sonuçlarını tartışmaktır.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Dissektomi, Endoskopik cerrahi, Lomber disk hastalığı

ABSTRACT

Lumbar disc disease is a common health problem in the community. Surgical treatment of lumbar disc disease is one of the most common surgical procedures in neurosurgery. Nowadays microsurgery is accepted as the gold standard method for surgical treatment of lumbar disc disease. On the other hand, daily developing endoscopic methods have become one of the promising surgical methods in recent years. The results of this technique, and the efficiency and safety have been discussed with many studies. On the other hand, long learning processes and disadvantages of endoscopic methods are also mentioned. The purposes of this article are to mention the development of endoscopic surgical techniques with the advantages, disadvantages and current status and to discuss the outcome of endoscopic lumbar surgery.

KEYWORDS: Dissectomy, Endoscopic surgery, Lumbar disc disease

■ GİRİŞ

Lomber disk hastalığının (LDH) cerrahi tedavisinde mikroskobik dissektomi altın standart tedavi olarak kabul edilmektedir (3,4,16,19,22). Ancak günümüzde teknolojinin gelişmesi ile minimal invazif yöntemlerin adından sıkça bahsedilmeye başlamış ve bu yöntemlerin kullanım sıklığı her geçen gün daha çok artmaya başlamıştır (3,19). Minimal invazif yöntemlerin başında yer alan endoskopik

cerrahi yöntemler, 1972'lerden bu yana birçok cerrahi alanda kullanılmaya başlanan endoskopik sistemin spinal cerrahide de kendisine yer bulması, özel el aletlerinin gelişmesi ve teknik tanımların yapılması ile her geçen gün daha popüler hale gelmektedir. Günümüzde endoskopik yöntemler için yapılan endikasyon tanımları genişlemekte; bu yöntem teknolojik gelişmelerin ışığında hasta ve cerrah için daha konforlu bir yöntem haline almaktadır (3,19,22).



Yazışma adresi: Derya KARAOĞLU GÜNDOĞDU

E-posta: derya853@hotmail.com

Bu yazıda, lomber disk cerrahisinde endoskopik yöntemlerin gelişiminden, endikasyon, avantaj, dezavantajlarından ve bilinen sonuçlarından söz edilecektir.

■ ENDOSKOPIK LOMBER CERRAHİNİN GELİŞİMİ

Spinal cerrahide minimal invazif yöntemlerin tarihçesinde indirekt sinir dekompresyonu amacı ile posterolateral intradiskal nükleotomi birbirinden bağımsız olarak ilk kez 1973'te Hijikata ve ark. ile Kambin ve Gellman tarafından bildirilmiştir. 1983'te Forst ve Hausmann modifiye bir artroskop ile disk aralığını görüntülemeyi başarmıştır (18,21). Onik ve ark. 1985'te forseps yerine 2,8 mm çaplı motorize aspirasyon sistemi kullanarak nükleotomi yapmıştır. Scheiber ve ark. 1989'da indigo karmine isimli indikatörü kullanarak nükleus pulposus, anüler fissür ve dejenere fragmanları boyamayı başarmışlardır. 1997'de Foley ve Smith mikroendoskopik diskektomiye gerçekleştirmiştir. 1998'de Kambin ve ark. transforaminal yaklaşım ile santral herniasyon gösteren veya migre olmayan sekestre disk fragmanlarının eksize edildiği 59 olguluk serilerini yayınlamıştır (21). Nitekim bu yayında tarif edilen transforaminal yöntem günümüz anlamıyla transforaminal endoskopik diskektominin temelini oluşturmaktadır. 1998'de yumuşak diskler için önerilen bu yöntemin şimdilerde endikasyonu daha geniştir (10).

Minimal invazif kavramında hedeflenen; iatrojenik doku travmasının daha az olması, dolayısı ile hastanın operasyon sonrası iyileşme süresinin kısılmasıdır. Bu arayışlar ışığında 1970'lerin başlarından itibaren perkütan operasyonlar denenmiş, 1970'li yılların sonlarına doğru ise standart açık interlaminal yaklaşım mikroskop dahil edilerek mikrodiskektominin temelleri atılmıştır. Endoskopik optik sistemlerin özellikle üroloji alanında kullanımı, optik sistemlerin teknolojik olarak geliştirilmesi ve uygun el aletlerinin tasarlanması ile spinal cerrahide de endoskop kullanımı başlamıştır. Bu süreç 1980'lerin başlarında açık cerrahi sonrası intervertebral aralığı değerlendirmek amacı ile kullanılan endoskop kullanımından, günümüzde "full endoskopik cerrahi yöntemlere" uzanan bir gelişme göstermiştir (5,13).

Full endoskopik (Tam endoskopik) olarak bilinen sistem ile lomber disk cerrahisi, literatürde ilk kez 1990'ların sonlarında yer almıştır. Bu tarihten sonra yapılan birçok çalışma ile sonuçlar paylaşılmıştır. Günümüze dek uzanan endoskopik yöntemler; interlaminal, transforaminal, ekstraforaminal ve diğer bazı tekniklerdir. Bu tekniklerin sonuçları özellikle geleneksel mikrodiskektomi ile karşılaştırılmış ve başarılı sonuçlardan bahsedilmektedir (5,13).

■ LOMBER DİSK CERRAHİSİNDE KULLANILAN ENDOSKOPIK YÖNTEMLER

Günümüzde yaygın olarak kullanılan teknikler arasında; Perkütan endoskopik transforaminal diskektomi (PETFD), Perkütan endoskopik interlaminal diskektomi (PEILD), Perkütan endoskopik ekstraforaminal diskektomi (PEEFD) ve Endoskop yardımcı (Assisted) tübüler sistem ile diskektomi tekniklerinden bahsedilebilir.

Endoskopik lomber disk cerrahisi sözcük anlamı ile yukarıdaki tekniklerin hepsini kapsıyor olsa da literatüre de yansıyan klinik yaygınlık "Tam endoskopik" teknik olarak bilinen PETFD

ve PEILD tekniğidir. Mevcut klinik çalışmalardaki veriler de daha çok bu iki yöntemlerin geleneksel mikrodiskektomi ile karşılaştırılması, bazen de yöntemlerin kendi aralarında karşılaştırılması şeklindedir.

■ LOMBER DİSK HASTALIĞINDA CERRAHİ ENDİKASYONLAR

Lomber disk hastalığı için mutlak ve göreceli endikasyonlardan bahsedilmektedir. İlerleyici (yeni başlayan) motor defisit ve kauda ekuina sendromu mutlak endikasyonlardan olup tedavisi acil kavramı içinde değerlendirilmelidir (3,4,16).

Günümüzde endoskopik lomber disk cerrahisi için, göreceli olarak cerrahi endikasyonu olan her hastada uygulanabilir ifadesini kullanmak yanlış değildir (2,7,10,13,14).

Endoskopik lomber disk cerrahisi için yapılan araştırmalarda, başlangıçta subligamentöz herniasyon gösteren yumuşak disklerin seçilmesi, endoskopik yöntemin uygulanma alanlarının kısıtlı olduğu görüşüne sebep olmuştur. Endoskopik teknolojinin gelişmesi, cerrahi deneyimin artması ile daha çok alanda kullanılan endoskopik yöntemler, günümüzde migre veya sekestre disklerde, yineleyen herniasyonlarda, lomber dar kanal veya lateral reses darlıklarında kullanılabilen etkili ve minimal invazif olarak değerlendirilebilen bir yöntemdir (7).

■ ENDOSKOPIK LOMBER DİSK CERRAHİSİNİN AVANTAJLARI

Lomber disk cerrahisinde etkili ve güvenli bir yöntem olan endoskopik lomber diskektomi, her geçen gün genişleyen uygulama alanları ile birlikte birçok avantaja sahiptir. Bunlar arasında; genellikle spinal anestezi altında da uygulanabilir olması, operasyon süresinin kısa olması (deneyime bağlı olarak), iatrojenik travmanın minimal olması (kemik ve kas), optik sistem ve aydınlatmanın cerrahi alana yakınlığı sayesinde cerrahi alanın daha net görülür olması (3,5,14,17,22), epidural pleksusun seçilebilir olması, minimal doku hasarı ve cerrahi işlemin basınçlı serum fizyolojik dolanımı altında yapılması nedeniyle daha az kanamanın olması (3), özellikle obez hastalarda büyük kolaylık sağlaması, operasyon sonrası takiplerde ağrının daha az olması, daha az ilaç kullanımı (3,5,7,17,22), erken mobilizasyon ve erken taburculuğun operasyon sonrası morbiditeyi azaltması (7,3,14,17) ve hastaların günlük aktivitelerine ve işlerine daha kısa sürede dönmeleri (13,14,17) ilk akla gelenlerdendir.

■ ENDOSKOPIK LOMBER DİSK CERRAHİSİNİN DEZAVANTAJLARI

Endikasyonları genişleyerek artsa da henüz her merkezde uygulanan bir cerrahi olmaması endoskopik lomber disk cerrahisinin gelişimini de olumsuz etkilemektedir. Cerrahi prosedürün başarısı cerrahi tecrübeyle yakından ilişkilidir. Özellikle PETFD yönteminde uzun ve riskli bir öğrenme sürecinden bahsedilmektedir (7,16,20,22). Nöral doku hasarı, dura hasarı, beyin-omurilik sıvısı (BOS) kaçağı gibi komplikasyonlara cerrahi sırasında müdahale şansı çok düşüktür (11,20,22). Özellikle "full" endoskopik sistemlerde

sürekli irigasyon olması BOS kaçaklarının anlaşılmasına sebep olabilmektedir. Migre ve sekestre disk hernilerinin endoskopik sistem ile eksizye edilmesi yüksek deneyim isteyen bir cerrahidir ve bu aşamaya kadar disk parçasının tam olarak çıkmama veya erken yineleme riskinin mikrodiskektomiye göre daha fazla olduğunu belirten yayınlar mevcuttur (3,13).

Mikroskop kullanımının bile bir maliyeti varken, endoskopik cerrahinin yaygınlaşması için gerekli donanımın sağlanması her merkez için aynı hızda olmayacaktır. Öte yandan endoskopik teknikler için gerekli olan zorlu öğrenme eğrisi; günlük pratiğinde mikroskop kullanımının daha yaygın olması, cerrahların bu yöntemi öğrenme isteklerinin önünü kesmektedir.

■ TARTIŞMA

Literatürde endoskopik cerrahi ve mikroşirürjikal sonuçların kıyaslandığı makale sayısı fazla değildir. Ayrıca birbirinden çok farklı endoskopik tekniklerin uygulanması karmaşayı daha da artırmaktadır. Ancak, son yıllarda "Tam endoskopik" tekniklerin daha fazla kullanılması ile farklı merkezlerden yayınların sayısı artmaya başlamıştır. Garg ve ark. 2002-2005 yılları arasında bel ve bacak ağrısı ile kliniklerine başvuran hastaları sundukları bir çalışmada; konservatif tedaviye yanıt vermeyen veya kuvvet kaybı bulunan hastalardan cerrahi girişim endikasyonu koyduklarını prospektif olarak iki gruba ayırmışlardır. Bunlardan 55 hastaya PEILD, 57 hastaya ise mikrodiskektomi yöntemi uygulanmıştır. Bir yıllık takip sonucunda; operasyon sonrası PEILD yöntemi uygulanan hastaların taburculuk sürelerinin daha kısa olduğu ve ilk 6 haftalık takiplerinde ağrı şikayetlerinde mikroşirürjikal diskektomi uygulanan hastalara göre belirgin azalma olduğu görülmüştür. Ancak 1 yıllık takiplerinde Oswestry skor sonuçlarında iki grup arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (3). Aynı çalışmanın tartışma bölümünde PEILD uygulanan olgularda, başlangıçta ameliyat süresinin uzun olduğu belirtilmiş ve bu cerrahi öğrenme süreci olarak değerlendirilmiştir. PEILD yönteminde tam endoskopik sistemin 3-5 mm'lik kanülleri ile işlem yapılması, endoskopik el aletlerine alışma süresini uzatan faktörler olarak değerlendirilmiştir.

İatrojenik doku travmasının minimal olması, kanülün ucundaki aydınlatma ve kamera sistemi ile cerrahi alanın daha net görülmesi, epidural pleksusun korunması sayesinde operasyon sırasında belirgin bir kanamanın beklenmemesi PEILD yönteminin avantajları olarak belirtilmiştir. Sonuç olarak geleneksel mikrodiskektomiye göre hastaların operasyon sonrası daha az ilaç kullandığı, erken mobilize olduğu ve günlük aktivitelerinde daha hızlı döndüğü belirtilmiştir (3). PEILD uygulanan 55 hastanın ve mikrodiskektomi uygulanan 57 hastanın diskleri soft-hard, ekstrüde-sekestre-subkapsüler herniye vb. olarak sunulmamış sadece "benzer nitelikte" oldukları belirtilmiştir.

Kim ve Park tarafından migre lomber disk hernisine sahip 116 hasta, manyetik rezonans görüntüleme (MRG) sagittal kesitlerinde pediküllere göre 4 gruba ayrılmıştır; uzak yukarı migre, yakın yukarı migre, yakın aşağı migre, uzak aşağı migre. Gruplara PEILD yöntemi ile diskektomi uygulanmıştır.

Ortalama 14,5 aylık takip süresi sonrasında MacNab sonuçları %78-98 arasındadır. Hastalardan uzak yukarı migre grubunda istatistiksel olarak anlamlı olarak MacNab skorunda düşüklükten bahsedilirken, gruplar arasındaki VAS skorlarında anlamlı fark gözlenmemiştir. Operasyon sırasında hiçbir hastada dura zedelenmesi gerçekleşmemiş olması, teknik herhangi bir zorluktan bahsedilmemiş olması ve ortalama 14,5 aylık takiplerinde nöks gözlenmemiş olması çalışmanın ilgi çeken özelliklerindedir. Özellikle sagittal MRG'de pedikül sınırının yukarısı ve aşağısında bulunan uzak yukarı ve aşağı migre disklerde komplikasyonsuz bir şekilde cerrahi prosedürün gerçekleşmiş olması önemlidir (8). Literatürde migre diskler için endoskopik yöntemlerin başarısı standart mikrodiskektomi ile hemen hemen aynı olarak bildirilir ve başarı oranı %75-95 dir (10,13,17).

Endoskop yardımcı diskektomide, diske geleneksel mikrodiskektomi ile aynı yoldan; interlaminar yoldan yaklaşılmaktadır. Öğrenme süreci açısından değerlendirildiğinde, mikrodiskektomi ile neredeyse aynı prosedüre sahip olması, cerrahın iki elini birden kullanabilmesi, 12-18 mm'lik çalışma kanüllerinden işlem yapılması ve komplikasyonlarla (kanama-dura hasarı vb.) mücadele şansının yüksek olması sebebi ile daha avantajlı olarak değerlendirilmektedir (12,20). Birçok cerrah tarafından tercih edilme sebebi yine öğrenme sürecinin kısa olması ve bu süreçteki komplikasyonların azlığıdır. Ancak iatrojenik kas ve kemik doku travmasının minimal olması yanı sıra cerraha ve hastaya sağladığı konfor bakımından da minimal invazif yöntemler arasında yer almakta olduğu tartışılmazdır.

PETFD yöntemi daha çok foraminal diskler için tercih edilen bir yöntemdir. Mikroskopik transforaminal cerrahi, bu bölgenin anatomisine hakim olmayan bir cerrah için kimi zaman sıkıntılı olabilirken PETFD için öğrenme sürecinin uzunluğundan ve zorluklarından birçok yayında bahsedilmektedir (6,15,17,20-22). Ancak deneyimli ellerde sonuçlar yüz güldürücüdür. Tsou ve Yeung tarafından 1991-2000 yılları arasında 219 hastaya PETFD yöntemi ile cerrahi uygulanmıştır. Bunlar radyolojik olarak paramedian, santral ve transligamentöz hernisi olan, L5-S1, L4-5 ve L3-4 mesafelerinde disk hastalığı olan hastalardır. Hastaların hepsine lokal anestezi uygulanmış, ortalama operasyon süresi 45 dakika olarak belirtilmiştir. Bu sürenin cerrahi deneyime bağlı olduğu bu yazıda da vurgulanmıştır. Hastaların ortalama 1 yıllık takipleri retrospektif olarak incelenmiş; MacNab skalasına göre %88 oranında sonuçların çok iyi olduğu, 10 hastanın ise operasyon sonrası şikayetlerinin geçmemesi sebebi ile yeniden opere olduğu belirtilmiştir. Çalışmada komplikasyon oranı %2,7 olarak belirtilmiştir ve bunlar BOS kaçağı, yara yeri enfeksiyonu şeklindedir. Ancak hiçbir hastada intraoperatif vasküler yaralanma, aşırı kan kaybı, operasyon sonrası motor defisit, operasyon sırası ölüm bildirilmemiştir (17). PETFD için cilt insizyonu paravertebral kas lateralinden yani orta hattın yaklaşık 8-12 cm lateralinden disk mesafesi hedef alınarak yapılmaktadır. Kanüllerin ilerleyişi ve endoskopun yerleşimi aynı şekilde oblik olmaktadır. Hastalar genelde supin pozisyonunda operasyona alınsa da lateral dekübit pozisyonuna alışık cerrahlar da bulunmaktadır. Floroskopik görüntü ve endoskopik görüntünün senkronize kullanılması bu yöntem için daha da önem arz etmektedir. Özellikle L5-S1 mesafesinde, nadir olarak L4-5 mesafesinde,

yüksek krista iliakaya sahip hastalar PETFD yöntemi için uygun bulunmamaktadır. Nitekim bu çalışmada da yüksek krista iliaka operasyon öncesi tetkikler ile değerlendirilmiş ve çalışmaya dahil edilmemiştir (17,21).

Endoskopik diskektomi yöntemleri ile ilgili yapılan çalışmalarda ortalama takip süresinin kısa olması, erken cerrahi sonuçların paylaşılmış olması birçok merkezde oldukça yeni uygulanan bir yöntem olmasındandır. 2010 yılında Choi ve ark. ortalama takip süresi 2 yıl olan serilerini yayınlamıştır. Çalışmaya sadece L5-S1 mesafesinden, migre disk patolojisine sahip olan 30 hastayı almış; PETFD ve PEILD yöntemleri ile endoskopik diskektomi uygulamıştır. PETFD yöntemi için foramenin dar olması sebebiyle birçok hastada dril ile foraminoplasti yapıldığını belirtmiş ve bu işlemin de deneyimsiz ellerde nöral doku hasarına sebep olabileceği özellikle vurgulamıştır. Ancak uygun hastada L5-S1 mesafesinde PETFD yapılabileceğini de belirtmiştir. Bu çalışmada dikkat çeken bir ifade yineleyen disk patolojilerinde PETFD yönteminin rahatlıkla uygulanabileceğinin belirtilmiş olmasıdır (1).

Lee ve ark.nın bildirdiğine göre; L4-5 yineleyen disk herniasyonu olan 54 hastadan 25'i PETFD, 29'u ise mikrodiskektomi yöntemi ile ameliyat edilmiş; ortalama 34,2 aylık takip sürecinde PETFD yönteminde ortalama cerrahi süresi, hastanede kalış süresi ve hastaların erken dönem ağrı şikayetlerinde anlamlı azalmadan bahsedilmiştir. Ancak uzun dönem takiplerinde anlamlı farktan bahsedilmemiştir (9). Benzer bir çalışma Shin ve ark.(15) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada 2004-2009 yılları arasında kliniklerinde PETFD yöntemi ile ameliyat edilen 41 yineleyen disk hernisi saptanan hasta retrospektif olarak incelenmiş, ortalama 16 aylık takip sonucunda hastaların klinik (vizüel analog skalası-VAS skoru) ve radyolojik görüntüleme sonuçları değerlendirilmiştir; Hastaların %90,2'sinde çok iyi sonuçlar elde edilmiştir. Operasyon sonrası radyolojik değişiklikler değerlendirilmiş; PETFD yönteminin füzyonu etkileyecek değişikliklere sebep olmadığı belirtilmiştir (14,15).

Yörükoğlu ve ark. tarafından tam endoskopik lomber diskektomi uygulanan 865 hastanın retrospektif olarak incelenmesi ile yapılan çalışmada operasyon sonrası komplikasyonlar ve sonuçları değerlendirilmiştir. Hastaların 174'üne PETFD, 691'ine PEILD uygulanmış; 47 hastada komplikasyon rapor edilmiştir. Hastaların 6'sında yeni gelişen nörolojik defisit tespit edilmiş; 4'ünde spontan takiplerde düzelme gözlenmiş, 1'inde laminektomi prosedürü sonrası düzelme gözlenmiş, sadece birinde defisit kalıcı olarak devam etmiştir. Hastaların 7'sinde operasyon sonrası dizestezi saptanmış; 4'ünde spontan düzelme, 2'sinde ise epidural ve foraminale enjeksiyon sonrası düzelme saptanmıştır. Yirmialtı hastada operasyon sırasında dura hasarı meydana gelmiştir. 3 hastada operasyon sonrası pudental nevralji şikayeti başlamıştır. Diğer komplikasyonlar; 2 hastada yara yeri enfeksiyonu, 1 hastada diskitis, 1 hastada retroperitoneal hematoma ve 1 hastada yanlış mesafe cerrahisi şeklindedir (22). Yörükoğlu ve ark. tarafından yapılan çalışmalarda cerrahi öğrenme sürecinin endoskopik yöntemler için uzun olabileceği özellikle vurgulanmıştır (14,22).

Endoskopik disk cerrahisinde çoğunlukla sekestrektomi veya fragmentektomi yapılması ve standart tekniklerde olduğu gibi geniş diskektomi yapılmaması, bu cerrahi teknikten sonra

yinelemelerin sık olacağını düşündürmektedir. Ancak yapılan birçok çalışmada, PEILD ve mikrodiskektomi arasında erken yineleme açısından anlamlı fark saptanmamıştır (8,10).

■ SONUÇ

Endoskopik cerrahi tekniklerin gelişmesi ile endoskopik lomber disk cerrahisi, her geçen gün daha geniş endikasyon ile daha çok merkezde uygulanan bir yöntem haline almaktadır. Minimal invazif bir yöntem olması ve mümkün olduğunca doku bütünlüğüne saygılı bir cerrahiye imkan tanınması bir yandan hastaların ameliyat sonrası şikayetlerinde belirgin azalma sağlarken, diğer yandan ameliyat sonrası ağrı ve ilaç kullanımının azalması neticesinde hastaların ameliyat sonrası işe dönüş sürelerinin kısalmasına ve dolayısıyla verimliliğinin artmasına neden olmaktadır. Lokal anestezi altında da uygulanabilmesi ve işlem süresinin kısa olması bu yöntemin avantajları arasındadır. Öte yandan özellikle PETFD ve PEILD için cerrahin öğrenme sürecinin uzun olacağı öngörülür. Bu süreçte oluşacak komplikasyonlara müdahale bazen imkansız olmakta ve açık cerrahiye geçmek gerekmektedir. Cerrahin buna karar verecek tecrübede ve bazı durumlarda lokal anesteziden genel anestezie dönebilecek ekibe sahip olması önemlidir.

Lomber disk cerrahisinde, laminektomi yöntemi, mikroskop kullanımının yaygınlaşması ile giderek daha az kullanılmaktadır. Benzer şekilde, endoskopik lomber diskektomi yönteminin de mikrodiskektomi yönteminin yerini alması muhtemeldir. H. Micheal Mayer'in sözleri "Karanlık yoktur, sadece ışık eksiktir"; belki de rehber olabilir. Karanlığın içindeki ışık olabilecek cerrahi deneyim ve birikim, her geçen gün literatürde daha çok yer bulan endoskopik diskektomi yönteminin gelecekteki seyrini de bize gösterecektir.

■ KAYNAKLAR

1. Choi KC, Kim JS, Ryu KS, Kang BU, Ahn Y, Lee SH: Percutaneous endoscopic lumbar discectomy for L5-S1 disc herniation: Transforaminal versus interlaminar approach. Pain Physician 16: 547-556, 2013
2. Eustacchio S, Flaschka G, Trummer M, Fuchs I, Unger F: Endoscopic percutaneous transforaminal treatment for herniated lumbar discs. Acta Neurochir 144: 997-1004, 2002
3. Garg B, Nagraja UB, Jayaswal A: Microendoscopic versus open discectomy for lumbar disc herniation: A prospective randomised study. J Orthop Surg 19: 130-134, 2011
4. Greenberg MS: Nöroşirürji El Kitabı, Oruçkaptan H (Çev. ed), altıncı baskı, Ankara: Güneş Yayınları, 2012:302-318
5. Hirano Y, Mizuno J, Takeda M, Itoh Y, Matsuoka H, Watanabe K: Percutaneous endoscopic lumbar discectomy – Early clinical experience. Neurol Med Chir 52: 625-630, 2012
6. Hoogland T, Brekel-Dijkstra K, Schubert M, Miklitz B: Endoscopic transforaminal discectomy for recurrent lumbar disc herniation. A prospective, cohort evaluation of 262 consecutive cases. Spine 9: 973-978, 2008
7. Jasper GP, Francisco GM, Telfeian AE: Endoscopic transforaminal discectomy for an extruded lumbar disc herniation. Pain Physician 16: E31-E35, 2013

8. Kim HS, Park JY: Comparative assessment of different percutaneous endoscopic interlaminar lumbar discectomy (PEID) techniques. *Pain Physician* 16: 359-367, 2013
9. Lee DY, Shim CS, Ahn Y, Choi YG, Kim HJ, Lee SH: Comparison of percutaneous endoscopic lumbar discectomy and open lumbar microdiscectomy for recurrent disc herniation. *J Korean Neurosurg Soc* 46: 515-521, 2009
10. Lee S, Kim SK, Lee SH, Kim WJ, Choi WC, Choi G, Shin SW: Percutaneous endoscopic lumbar discectomy for migrated disc herniation: Classification of disc migration and surgical approaches. *Eur Spine J* 16: 431-437, 2007
11. Namath S, Huss A, Perez-Cruet MJ: Complication management with minimally invasive spine procedures. *Neurosurg Focus* 31: (4):E2, 2011
12. Parikh K, Tomasino A, Knopman J, Boockva J, Härtl R: Operative results and learning curve: Microscope-assisted tubular microsurgery for 1- and 2-level discectomies and laminectomies. *Neurosurg Focus* 25 (2):E14, 2008
13. 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* 9(33): 931-939, 2008
14. Sencer A, Yorukoglu AG, Akcakaya MO: Fully endoscopic interlaminar and transforaminal lumbar discectomy: Short-term clinical results of 163 surgically treated patients. *World Neurosurg* 82(5): 884-890, 2014
15. Shin KH, Chang HG, Rhee NK, Lim KS: Revisional percutaneous full endoscopic disc surgery for recurrent herniation of previous open lumbar discectomy. *Asian Spine J* 1: 1-9, 2011
16. Smith N, Masters J, Jensen C, Khan A, Sprowson A: Systematic review of microendoscopic discectomy for lumbar disc herniation. *Eur Spine J* 22: 2458-2465, 2013
17. Tsou PM, Yeung AT: Transforaminal endoscopic decompression for radiculopathy secondary to intracanal noncontained lumbar disc herniations: Outcome and technique. *Spine J* 2: 41-48, 2002
18. Tsou PM, Yeung CA, Yeung AT: Posterolateral transforaminal selective endoscopic discectomy and thermal annuloplasty for chronic lumbar discogenic pain: A minimal access visualized intradiscal surgical procedure. *Spine J* 4: 564-557, 2004
19. Vaccaro AR, Albert TJ: *Spinal Cerrahi Pratik Cerrahi Noktalar*, Kahraman S (Çev. ed), ikinci baskı, Ankara:Habitat Yayınevi, 2012:112-124
20. Wang B, Lü G, Patel AA, Ren P, Cheng I: An evaluation of the learning curve for a complex surgical technique: The full endoscopic interlaminar approach for lumbar disc herniations. *Spine J* 11: 122-130, 2011
21. Yeung AT, Tsou PM: Posterolateral endoscopic excision for lumbar disc herniation: Surgical technique, outcome, and complications in 307 consecutive cases. *Spine* 27: 722-731, 2002
22. Yörükoglu AG, Göker B, Tahta A: Fully endoscopic interlaminar and transforaminal lumbar discectomy: Analysis of 47 complications encountered in a series of 835 patients. *Neurocirugia (Astur)* 28(5): 235-241, 2017