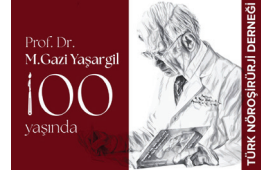


Geliş Tarihi: 10.12.2023
Kabul Tarihi: 13.11.2024

Derleme

DOI: 10.5137/1019-5157.TND.3292

Minimal İnvaziv Omurga Cerrahisi

Minimally Invasive Spine Surgery

Aydın Sinan APAYDIN

Karabük Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, Karabük, Türkiye

Yazışma adresi: Aydın Sinan APAYDIN ✉ dr.sinanapaydin@yahoo.com

ÖZ

Son yıllarda minimal invaziv cerrahi işlemler her alanda olduğu gibi beyin ve sinir cerrahisi alanında da yaygınlaşmaya başlamıştır. Özellikle omurga cerrahisinde de son 20 yılda minimal invaziv cerrahi teknikleri daha fazla tercih edilmeye başlanmıştır. Minimal invaziv omurga cerrahisinin en önemli prensibi cerrahi sırasında omurgayı çevreleyen yumuşak dokuya olan hasarı minimize etmektir. Daha az yumuşak doku hasarı ile daha hızlı iyileşme ve hastanede kalış süresinin kısalması sağlanır. Minimal invaziv cerrahi teknikleri ile beraber, yumuşak doku hasarı ve ameliyat sonrası ağrı azalmakta, hastanede yatma süresi azalmakta, hasta mobilizasyonu daha erken olmakta, ayrıca cerrahi esnasında kanama miktarı azalmakta, cerrahi sonrası enfeksiyon riski azalmakta, ekonomik maliyet azalmakta, minimal kesilerden dolayı daha estetik görünüm ve hastaların normal hayatlarına daha erken dönmeleri sağlanmaktadır. Son yirmi yıl içinde minimal invaziv omurga cerrahi yaklaşımları omurganın her alanı için tanımlanmış ve cerrahi seçenek olarak kullanılmaya başlanmıştır. Geleneksel açık cerrahiye kıyasla minimal invaziv omurga cerrahisi ameliyat sonrası ağrı, kan kaybında ve enfeksiyon riskinde azalma ve hastanede yatış süresinin azalması gibi pek çok avantaja sahiptir. Deneyim yoluyla minimal invaziv omurga cerrahisi çoğu dejeneratif omurga hastalıklarında kullanılabilir. Minimal invaziv omurga cerrahisi için kullanılan teknikler ve cerrahi aletler geleneksel açık prosedürlerden biraz farklıdır. Minimal invaziv omurga cerrahisi prosedürlerini uygulamaya başladıktan sonra belirli bir öğrenme eğrisi beklenmelidir.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Minimal invaziv omurga cerrahisi, ALIF, Endoskopik diskektomi

ABSTRACT

In recent years, minimally invasive surgical procedures have become widespread in the field of brain and neurosurgery, as in every field. Particularly in spine surgery, minimally invasive surgical techniques have become more preferred in the last 20 years. The most important principle of minimally invasive spine surgery is to minimize damage to the soft tissue surrounding the spine during surgery. This means faster recovery with less soft tissue damage and shorter hospital stay. With minimally invasive surgical techniques, soft tissue damage and postoperative pain decrease, hospitalization time decreases, patient mobilization occurs earlier, the amount of bleeding during surgery decreases, the risk of infection after surgery decreases, economic costs decrease, and a more aesthetic appearance and appearance are achieved due to minimal incisions. Patients are allowed to return to their normal lives earlier. Over the last twenty years, minimally invasive spine surgical approaches have been described for every area of the spine and have begun to be used as a surgical option. Compared to traditional open surgery, minimally invasive spine surgery has many advantages, such as reduced postoperative pain, reduced blood loss and infection risk, and reduced hospital stay. Through experience, minimally invasive spine surgery can be used for most degenerative spine diseases. The techniques and surgical instruments used for minimally invasive spine surgery are slightly different from traditional open procedures. A certain learning curve should be expected once you begin performing minimally invasive spine surgery procedures.

KEYWORDS: Minimally invasive spine surgery, ALIF, Endoscopic discectomy

Aydın Sinan APAYDIN : 0000-0002-2916-9550

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

■ GİRİŞ

Omurga füzyon cerrahisi ilk olarak 1911 yılında Albee ve 1912 yılında Hibbs tarafından uygulanmaya başlanmasıyla beraber, 20. yüzyılın ikinci yarısında daha sık tercih edilmeye başlanmıştır (1). Minimal invaziv omurga cerrahisi ise literatürde ilk kez Kambin tarafından 1991 yılında artroskopik mikrodisektomi yöntemi ile kullanılmaya başlanmıştır (10). Dijital fluoroskopi, mikroskopi, yüksek çözünürlüklü endoskopi, doku retraktörleri ve minimal invaziv cerrahi aletler gibi modern cerrahi teknolojilerin gelişmesiyle beraber minimal invaziv yaklaşımlar yaygın hâle gelmeye başlamıştır.

Son yıllarda minimal invaziv cerrahi işlemler her alanda olduğu gibi beyin ve sinir cerrahisi alanında da yaygınlaşmaya başlamıştır. Özellikle omurga cerrahisinde de son 20 yılda minimal invaziv cerrahi teknikleri daha fazla tercih edilmeye başlanmıştır. Minimal invaziv cerrahi tekniklerinin en temel avantajı daha az yumuşak doku hasarı ile daha hızlı iyileşme ve hastanede kalış süresinin kısalmasıdır (5). Minimal invaziv cerrahi teknikleri ile beraber, yumuşak doku hasarı ve ameliyat sonrası ağrı azalmakta, hastanede yatma süresi azalmakta, hasta mobilizasyonu daha erken olmakta, ayrıca cerrahi esnasında kanama miktarı azalmakta, cerrahi sonrası enfeksiyon riski azalmakta, ekonomik maliyet azalmakta, minimal kesilerden dolayı daha estetik görünüm ve hastaların normal hayatlarına daha erken dönmeleri sağlanmaktadır (9). Son yirmi yıl içinde minimal invaziv omurga cerrahi yaklaşımları omurganın her alanı için tanımlanmış ve cerrahi seçenek olarak kullanılmaya başlanmıştır (8,11). Minimal invaziv omurga cerrahisi prosedürleri, ihtiyaç hâlinde operatif mikroskopi, kanüllü vida teknolojisi, tübüler retraksiyon sistemleri, endoskopi, fiber optik ışıklandırma ve kamera sistemi gibi özel cerrahi ekipmanları içerir. Bu teknolojilerin doğru tercihi ve kullanımı minimal invaziv omurga cerrahisi prosedürlerinin uygulanmasında en önemli aşamadır. Geleneksel omurga cerrahisinde olduğu gibi, minimal invaziv omurga cerrahisinde de spinal füzyon ve nöral elemanların doğru ve yeterince dekompresyonu ön plandadır.

Minimal İnvaziv Omurga Cerrahisinin Prensipleri

Minimal invaziv omurga cerrahisinin en önemli prensibi cerrahi sırasında omurgayı çevreleyen yumuşak dokuya olan hasarı minimize etmektir (7). Cerrahi sırasında yumuşak dokuya verilen hasarı en aza indirdiği için postoperatif analjezik ve narkotiklere olan ihtiyacı da azalttığı ve hastanın yatış süresini de kısalttığı bildirilmiştir (6). Minimal omurga cerrahisinde deride küçük insizyon yardımıyla en uygun bölge fluoroskopi kullanılarak belirlenmektedir. Bu aşama, altta yatan spinal patolojiye ulaşabilmek açısından en önemli role sahiptir. Retraktör sistemi fluoroskopi yardımıyla deriden içeri sokulmadan önce, omuriliğe giden yumuşak doku yolu, dokunun kesilmesi veya rezeksiyonu yerine doku hasarını minimize etmek için sıralı dilatatörler kullanılarak açılır. Dilatasyondan sonra, tübüler retraktör omuriliğe doğru fluoroskopi yardımıyla ilerletilir ve pozisyonu sağlanırlar. Küçük insizyonla ameliyat esnasında ışık ve görüntünün büyütülmesi kritik öneme sahiptir. Çoğu minimal invaziv omurga cerrahisinde, operatif mikroskop en iyi görüntülemeyi sağlar.

Spinal Enstrümantasyon

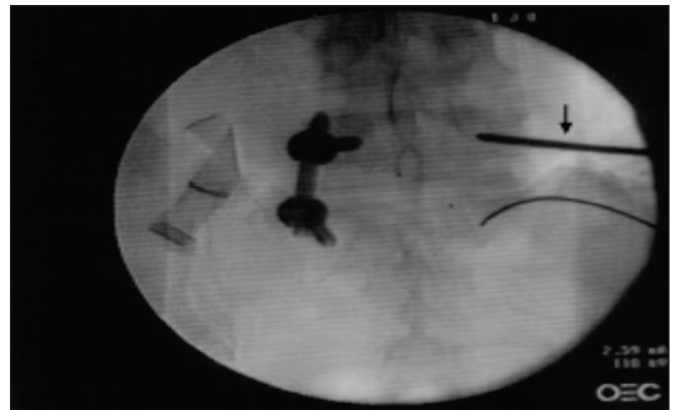
Posterior yaklaşımla perkütanöz kanüllü pedikül vida sistemlerinin geliştirilmesi ile, fluoroskopi altında pediküllerin yerleri ve yörüngeleri belirlenerek vida-rod fiksasyon sistemi gerçekleştirilir (7). C-kolu kılavuzu ile büyük bir Jamshidi iğnesi eşliğinde pediküllerden geçirilir ve sonrasında bir kılavuz tel yerleştirilir (Şekil 1). Kılavuz tel daha sonra kanüllü pedikül vidalarını hazırlamak ve yerleştirmek için kullanılır. Bu, füzyon tekniği kullanılmadan, yalnızca minimal invaziv omurga cerrahisi yöntemiyle gerçekleştirilen bir omurga enstrümantasyon işlemidir (7).

Son zamanlarda dejeneratif omurga tedavisinde füzyona alternatif olarak dinamik stabilizasyon tekniği geliştirilmiştir. Bu teknikte füzyon yapılmayıp, sadece dinamik vida ve dinamik rod sistemi ile perkütan stabilizasyon yapılmaktadır. Fikse edilecek olan vertebralara her iki taraftan pediküler kılavuz teller gönderilir. Uygun vidalar bu kılavuz tel üzerinden gönderilir. Böylece tek mesafe posterior enstrümantasyon sistemi toplam 6 küçük (1-2 cm) insizyon yapılarak ve paravertebral kas diseksiyonu yapılmadan, perkütan olarak omurgaya yerleştirilmiş olur (Şekil 2).

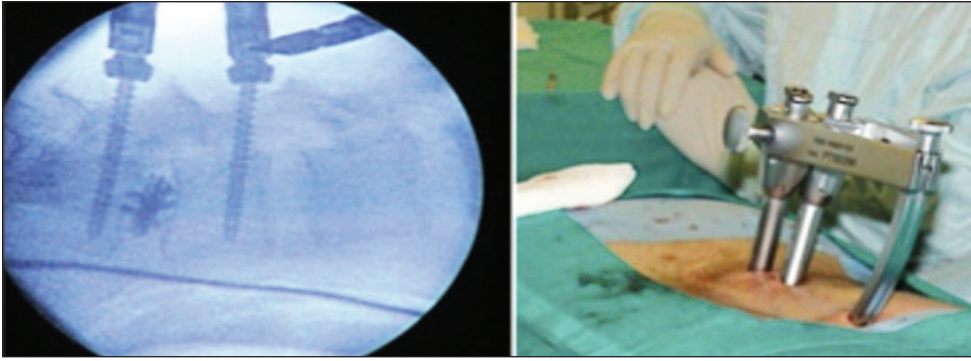
Dekompresyon Teknikleri

Minimal invaziv omurga cerrahisi ile dejeneratif omurga hastalığı gibi omurilik kanalı stenozu ya da disk hernisi gibi patolojiler tedavi edilebilir. Basit dekompresif cerrahi işlemde genel olarak daha az komplikasyon görülmektedir ve minimal invaziv omurga cerrahisinde asistanlık aşamasındaki cerrah için, kadavra üzerinde yeterince eğitim gördükten ve pratik beceri edindikten sonra, uygun bir başlama noktasını teşkil eder. Unutulmamalıdır ki minimal invaziv omurga cerrahisi dekompresyonları küçük deri insizyonları ile yapılıyor olsalar da, doğru ve yeterli dekompresyonun iyi klinik sonuçlar elde edilmesi açısından önem taşır.

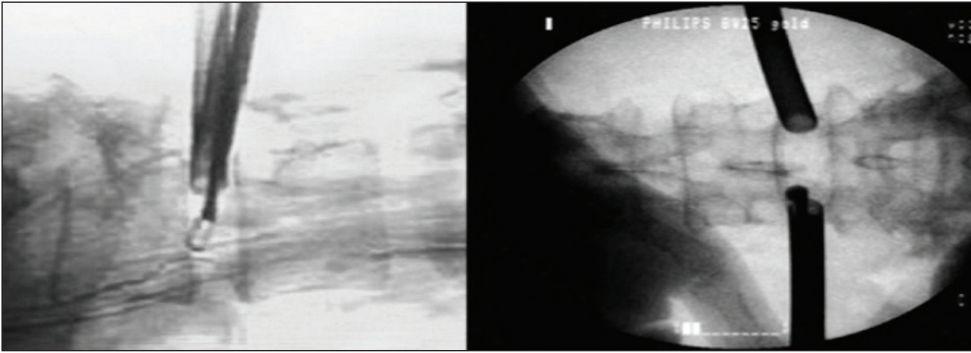
Cerrahiden önce, yapılacak işlem iyi planlanmalı, nöral dokuların tam lokalizasyonunu ve operatif stratejiyi belirlemek için radyolojik tetkikler dikkatlice incelenmelidir. Disk herniasyonu gibi durumlarda, sekestre fragmanların yerleşimi pedikül ve disk boşluğuna göre planlanmalıdır. Disk fragmanı üzerinde yapılacak basit bir laminotomi, fragmanın çıkmasına ve nöral elemanları dekomprese etmesine olanak sağlayacaktır. Disk



Şekil 1: Fluoroskopi görüntüsü bir Jamshidi iğnesinin ucunun (ok) L5 omurga korpusunun pedikülüne girişini göstermektedir.



Şekil 2: Posterior perkütan konulan vidalar (sol; skopi görüntüsü) yine perkütan yolla yerleştirilen bir rod ile fiks edilir (sağ).



Şekil 3: Endoskopik diskektomi (sol) ve dekortikasyon (sağ) işlemleri yapılırken elde olunan skopi ile görüntüleri.

herniasyonu gibi durumlarda hasta prone pozisyonundadır ve fluoroskopi ameliyat masasına ön-arka ve yan grafi görebilecek şekilde yerleştirilir. Orta hattın 8-10 cm lateralinden yaklaşık 45°'lik açı ile kambin üçgenine ve bunun içinden diske ulaşılır (2). Her iki taraflı perkütan endoskopik diskektomi ve dekortikasyon yapılabilir (Şekil 3).

Spinal stenozda, stenozun omurilik kanalı içindeki yeri belirlenmelidir. Bilateral stenozun tek taraflı portal yoluyla halledilmesi için genellikle laminoplasti tekniği tercih edilir. İpsilateral tarafın dekompresyonu için, laminoplasti tekniği ile önce geniş hemilaminektomi ve mediyal faset rezeksiyonu uygulanır. Sonrasında tüp laminanın alt yüzeyine yerleştirilir ve böylelikle omurilik kanalının kontralateral tarafının görüntü açısı yakalanır ve karşı mediyal fasetektominin yapılmasına olanak verecek şekilde açlandırılır. Kontralateral tarafa ulaşabilmek amacıyla bu prosedürde omurilik kanalının orta hattı boyunca uzun, ince ve yüksek hıza sahip diamond uçlu tur motoru kullanılır. Tur motoru ile dekompresyon prosedürü sırasında ligamentum flavum, alt tarafta durayı tur motorundan koruyabilmek için bırakılmalıdır. Tur motoru ile dekompresyon sonrasında, ligamentum flavum, durayı rahat görebilmek ve yeterli dekompresyon sağlandığını saptayabilmek için rezeke edilmelidir.

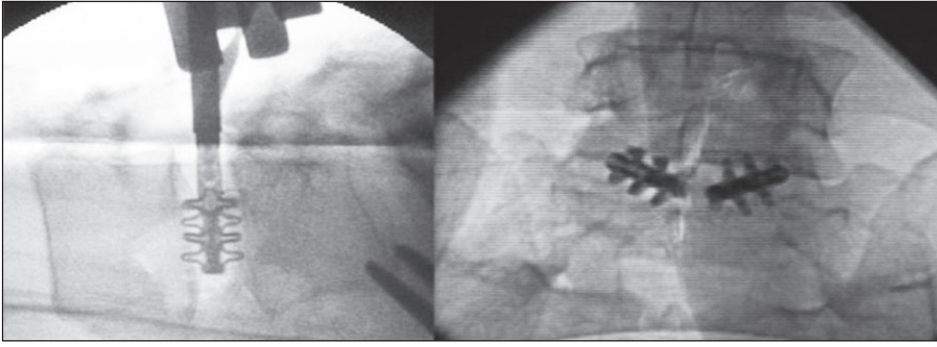
Spinal Artrodez

Posterolateral füzyon, posterior lomber cisimler arası füzyonu (PLIF), transforaminal lomber cisimler arası füzyonu (TLIF) ve anterior lomber cisimler arası füzyonu (ALIF) da dahil olmak üzere farklı tiplerde artrodez cerrahisi minimal invaziv omurga cerrahisi tekniği ile sağlanabilir. Posterolateral füzyonu en basit tekniktir ve bir tübüler retractorun transvers proçesine dayanmasıyla, paraspinal kasların sıralı dilatasyonu ile sağlanır.

Geniştirilebilir retractor sisteminin kullanılması hem superior hem de inferior transvers proçelere rahatlıkla ulaşılmasına olanak sağlar. Yumuşak dokular daha sonra intertransvers boşluktan diseke edilir ve transvers proçes, pars interartikülaris ve faset eklemin dekortikasyonu sağlanır ve intertransvers bölgenin ve faset eklemin uygun bir kemik greft malzemesiyle füzyon işlemi yapılmış olur. Her iki taraflı perkütan endoskopik diskektomiden sonra uygun cerrahi aletler ile end-plateler dekorte edilir, vertebra cisimleri arasına kemik greft konulabilir ve cisimler arası enstrümantasyon sistemi yerleştirilebilir (Şekil 4). Bu sayede tüm füzyon işlemi bir tüp içerisinde yapılmış olmaktadır. Pseudoartroz oranı %2,9- 30 arasında değişen oranlarda raporlanmıştır (8). Sistemi güçlendirmek için perkütan transpediküler füzyona ihtiyaç vardır.

Titanyum, poli-eter-eterketon (PEEK), veya kemik allograftından yapılmış çeşitli cisimler arası destek kafesleri mevcuttur. Disk boşluğunun iyice desteklenmesi için uygun boyutta bir kafes seçilmelidir. Kafese ek olarak optimal füzyon yapısının oluşturulabilmesi için disk boşluğunun kalan bölümü yeterli hacimde uygun greft malzemesi ile doldurulmalıdır. Minimal invaziv transforaminal lomber cisimler arası füzyon (TLIF) işlemi uygulanırken disk boşluğunun diğer tarafını rahat temizleyebilmek için deri insizyonu orta hattın laterale doğru gerçekleştirilmelidir. Posterior cisimler arası füzyon prosedürleri daima spinal enstrümantasyon ile takviye edilmelidir.

Anterior lomber cisimler arası füzyon (ALIF) işlemi laparoskopik veya küçük çaplı transperitoneal mini laparotomi gibi açık prosedürlerle uygulanabilirler. ALIF disk boşluğunun çok iyi bir rekonstrüksiyonunu sağlar ve böylelikle nöral dokularda hasar veya epidural hasar riskini azaltır. ALIF'den sonra, perkütanöz pedikül vidaları omuriliğin çevresel stabilitesini sağlamak için



Şekil 4: Posterolateral endoskopik olarak yerleştirilmiş intervertebral enstrümantasyon sistemi [lateral (sol), anteroposterior (sağ) skopi görüntüleri].

yerleştirilebilirler. Lateral transpoas yaklaşımı L2–3, L3–4 ya da L4–5 disk boşluklarının füzyonu için daha fazla tercih edilmektedir. Bu yaklaşımın avantajları arasında vasküler mobilizasyon gereğinin bulunmaması ve hipogastrik pleksusa ya da postoperatif ileus hasarın en aza indirilmesidir (7).

Ekstrem (direkt) lateral cisimler arası füzyon (XLIF) düşük evreli spondilolistezis, lomber disk hernisi ve dejeneratif skolyoz gibi omurga bozukluğunda tercih edilmektedir (2). Sol lateral dekübit pozisyonunda fluoroskopiye uyumlu bir şekilde hasta ameliyat masasına alınır. Minimal invaziv omurga cerrahisi ile diskektomi sonrası mesafeye kafes konulur. Ardından hastanın pozisyonu değiştirilerek perkütan fiksasyon yapılır. Olguların %13-28'inde pleksus hasarı gözlenmektedir (3).

■ SONUÇ

Geleneksel açık cerrahiye kıyasla minimal invaziv omurga cerrahisi ameliyat sonrası ağrı, kan kaybında ve enfeksiyon riskinde azalma ve hastanede yatış süresinin azalması gibi pek çok avantaja sahiptir. Deneyim yoluyla minimal invaziv omurga cerrahisi çoğu dejeneratif omurga hastalıklarında kullanılabilir. Minimal invaziv omurga cerrahisi için kullanılan teknikler ve cerrahi aletler geleneksel açık prosedürlerden biraz farklıdır. Minimal invaziv omurga cerrahisi prosedürlerini uygulamaya başladıktan sonra belirli bir öğrenme eğrisi beklenmelidir.

Teşekkür: Yazıda kullanılan fotoğraf, şekil ve resimler Doç. Dr. Salim Şentürk'ün arşivinden alınmıştır.

Araştırma Desteği: Bu araştırma için herhangi bir maddi destek alınmamıştır.

Veri Güvenliği ve Verilerin Sorgulanması: Veri güvenliği ihlali yaşanmamıştır. Mevcut çalışma sırasında oluşturulan ve/veya analiz edilen veri setleri, makul talep üzerine sorumlu yazardan temin edilebilir.

Çıkar Çatışması: Yazarların çıkar çatışması yoktur.

YAZAR KATKILARI

Yazar (ASA) aşağıdakilerin sorumluluğunu kabul eder: çalışmanın fikri veya tasarımı, veri toplama, veri analizi ve yorumlama ve makalenin hazırlanması.

■ KAYNAKLAR

1. Albee FH: Transplantation of a portion of the tibia into the spine for Pott's disease. A preliminary report. JAMA 57:885-888, 1911. <https://doi.org/10.1097/blo.0b013e3180686a0f>.
2. Caputo AM, Michael KW, Chapman TM, Jr, Massey GM, Howes CR, Isaacs RE, Brown CR: Clinical outcomes of extreme lateral inter-body fusion in the treatment of adult degenerative scoliosis. Scientific World J 2012:680643, 2012. <https://doi.org/10.1100/2012/680643>.
3. Epstein NE: Extreme lateral lumbar interbody fusion: Do the cons outweigh the pros? Surg Neurol Int 7:692-700, 2016. <https://doi.org/10.4103/2152-7806.191079>.
4. Kambin, P: Arthroscopic microdiscectomy. In: Mayer HM (ed.), Minimally Invasive Spine Surgery Berlin, Heidelberg: Springer, 2000. https://doi.org/10.1007/978-3-662-08780-0_19.
5. Kim DY, Lee SH, Chung SK, Lee HY: Comparison of multifidus muscle atrophy and trunk extension muscle strength: percutaneous versus open pedicle screw fixation. Spine 30:123-129, 2005. <http://dx.doi.org/10.1097/01.brs.0000148999.21492.53>.
6. Lehman RA Jr, Vaccaro AR, Bertagnoli R, Kuklo TR: Standard and minimally invasive approaches to the spine. Orthop Clin North Am 36:281-292, 2005. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ocl.2005.02.012>.
7. McAfee PC, Phillips FM, Andersson G, Buvenenadran A, Kim CW, Laurysen C, Isaacs RE, Youssef JA, Brodke DS, Cappuccino A, Akbarnia BA, Mundis GM, Smith WD, Uribe JS, Garfin S, Allen RT, Rodgers WB, Pimenta L, Taylor W: Minimally invasive spine surgery. Spine 35 Suppl 26: S271-273, 2010. <https://doi.org/10.1097/brs.0b013e31820250a2>.
8. Mehta VA, McGirt MJ, Garcés Ambrossi GL, Parker SL, Sciubba DM, Bydon A, Wolinsky JP, Gokaslan ZL, Witham TF: Trans-foraminal versus posterior lumbar interbody fusion: Comparison of surgical morbidity. Neurol Res 33:38-42, 2011. <https://doi.org/10.1179/016164110x12681290831289>.
9. Scheufler KM, Dohmen H, Vougioukas VI: Percutaneous transforaminal lumbar interbody fusion for the treatment of degenerative lumbar instability. Neurosurgery 60:203-212, 2007. <https://doi.org/10.1227/01.neu.0000255388.03088.b7>.
10. Tong HC, Williams JC, Haig AJ, Geisser ME, Chiodo A: Predicting outcomes of transforaminal epidural injections for sciatica. Spine J 3:430-434, 2003. [https://doi.org/10.1016/s1529-9430\(03\)00179-7](https://doi.org/10.1016/s1529-9430(03)00179-7).
11. Williams RW: Lumbar disc disease. Microdiscectomy. Neurosurg Clin N Am 4:101-108, 1993. [https://doi.org/10.1016/S0976-0016\(12\)60037-4](https://doi.org/10.1016/S0976-0016(12)60037-4).