

Derleme / Review

TORAKOLOMBER VERTEBRA KIRIKLARINDA PERKÜTAN STABİLİZASYON

PERCUTANEOUS PEDICLE SCREW FIXATION IN THORACOLUMBAR FRACTURES

ÖZ

Omurga cerrahisinde son yıllarda minimal invaziv yöntemlerin kullanımı artmıştır. Bu yöntemlerden birisi perkütan pedikül vida-rod sistemi ile enstrümantasyondur (PPVE). PPVE yönteminde hastanın hastanede kalış süresi, enfeksiyon oranı, cerrahide kanama miktarı, ameliyat sonrası ağrı ve günlük yaşama dönme süresi geleneksel açık cerrahi yöntemlere göre belirgin olarak daha azdır. Bu avantajları nedeniyle uygun hastalarda açık cerrahiye tercih edilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Torakolomber omurga kırıkları, Perkütan pedikül vidası, Minimal invaziv omurga cerrahisi

ABSTRACT

The use of minimally invasive methods in spine surgery has increased in recent years. One of these methods is instrumentation with the percutaneous pedicle screw-rod system (PPVE). In the PPVE method, the patient's hospital stay, infection rate, amount of bleeding during surgery, postoperative pain and time to return to daily life are significantly less than in traditional open surgical methods. Because of these advantages, it is preferred to open surgery in suitable patients.

Keywords: Thoracolumbar spine fracture, Percutaneous pedicle screw, Minimal invasive spine surgery

PPVE TEDAVİSİ İÇİN UYGUN HASTA SEÇİMİ VE KLİNİK UYGULAMALAR

PPVE için en uygun olgular vertebra kırıkları, redüksiyon ve dekompresyon gerektirmeyen kırık olgularıdır. Magerl tip A1, A2, bazı A3 kırıklar ve torakolomber injury klasifikasyon ve şiddet (TLICS) skoru <5 olan olgular bu grupta sayılabilir. Subluksasyon ve dislokasyon olmadan posterior longitudinal ligaman (PLL) hasarı olan (bazı Magerl tip B) kırıklar da PPVE ile tedavi edilebilir. Spinal kanalda kemik parça olan ve nörolojik defisiti olan (TLICS skoru>5), belirgin kifozu olan ve sagittal dizilim bozukluğu olan hastalar için PPVE uygun değildir (1,6).

Dahdaleh ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada burst kırıkları, kompresyon kırıkları, fleksiyon ya da ekstansiyon-distaksiyon kırıklarını içeren 30 vaka PPVE ile tedavi edilmiş, yalnızca 1 vakaya vida malpozisyonu nedeniyle revizyon cerrahisi uygulanmıştır (6).

Fleksiyon- Distaksiyon kırıkları, kırılmış pedikül ve orta kolona destek olma ve posterior ligamentöz kompleks (PLK) tarafından oluşturulan hasarlanmış posterior gerilim bandı restorasyonu amacıyla yapılan PPVE ile tedavi edilebilir. Literatürde 2 ayrı çalışmada Chance kırığı olan toplam 4 kırık vakasının PPVE tekniğini kullanarak başarıyla tedavi edildiği gösterilmiştir (2,19).

Grossbach ve ark vertebranın fleksiyon-distrazyon kırıklarında perkütan yöntemin açık yöntemle karşılaştırıldığında kan kaybı ve hastanede kalış süresi açısından daha avantajlı olduğunu göstermişlerdir (10).

Düşük yük paylaşım skorlu burst kırıkları PPVE yoluyla tedavi edilebilen kırıklardandır. Anterior kolona PPVE ile destek olunur. Ni ve ark. 36 düşük yük paylaşım skorlu(≤ 6 , Magerl Tip A3 (burst) fraktürlü olguyu kısa segment PPVE tedavi etmişlerdir (15). 48,5 aylık ortalama takip sonrası; 19 olguda mükemmel, 12 olguda iyi ve 5 olguda makul sonuçlar elde etmişlerdir. Ayrıca literatürde PPVE ile kifoplastinin birlikte kullanımının başarılı olacağına vurgu yapan çalışmalar da vardır (3,8).

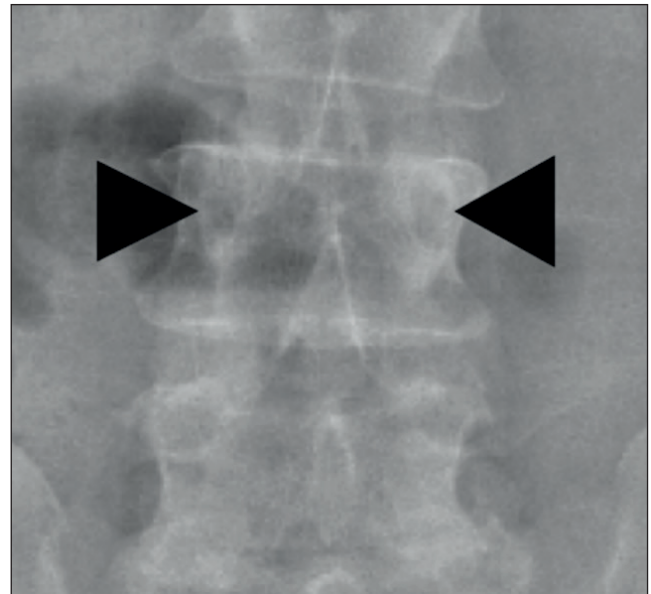
Kompresyon kırıkları çoğunlukla konservatif yöntemlerle tedavi edilebilen stabil vertebra kırıklarıdır. PPVE'nin bu hasta grubunda katkısı daha az ağrı olduğundan erken mobilizasyona olanak sağlamasıdır. Palmisani ve ark retrospektif olarak yaptıkları bir çalışmada; 64 torakolomber kompresyon kırık içeren ve PPVE ile tedavi edilen 51 hastayı incelemişlerdir. Bu vakaların ortalama takip süresi 14.2 ay, Torakal (T) 12 ve lomber (L) 2 kırıkları vakaların %66'sını oluşturmaktadır. 30 vaka Magerly/AO tip A1 ve A2 kırığı, geriye kalanlar A3, B1, B2, C1, C2 kırıklarıdır. Poliaksiyel vida kullanılanlar dışındakilerde postoperatif kifozda düzelme ve iyileşme görülmüştür. 64 kırığın 63 tanesinde bel ağrısının geçmesini takiben füzyon görülmüştür. 1 kırık iyileşmemiştir. 2 vakada mekanik yetmezlik görülmüştür. 51 hastanın 10 tanesinde enstrümantasyonlar çıkarılmıştır (4,18).

CERRAHİ TEKNİK

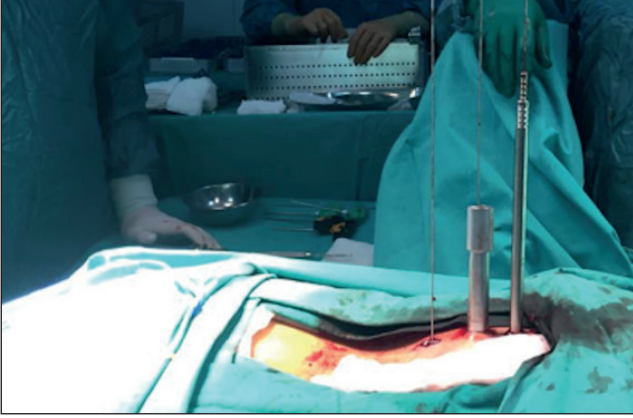
1. Hasta ameliyathanede, pron pozisyonda cerrahiye alınır. C-kollu floroskopi yardımıyla lateral (L) görüntülerde enstrümente edilecek vertebralara ile kırık olan vertebra görüntülenir ve vertebral dizilim değerlendirilir. Sonrasında antero-posterior (AP) görüntülemeye geçilir. Doğru AP görüntülemeye emin olmak için spinöz çıkıntıların orta hatta olduğundan emin olunmalıdır (1,6)
2. Pediküllerin lateral yüzleri cilt üzerinde C-kollu floroskopi eşliğinde AP pozisyonda işaretlenir (Şekil 1). Cilt ve pedikül arasındaki doku kalınlığına göre, cilt insizyonu ve buna bağlı olarak cilt üzerindeki vida giriş noktası laterale doğru kaydırılabilir. Bu sayede Jamshidi iğnesine lateral-medial doğrultuda

pediküle girişi esnasında uygun açı verilebilir. Vertikal insizyonla cilt-cilt altı dokular fasyaya kadar geçilir. Fasya da longitudinal olarak insize edilebilir (1,6).

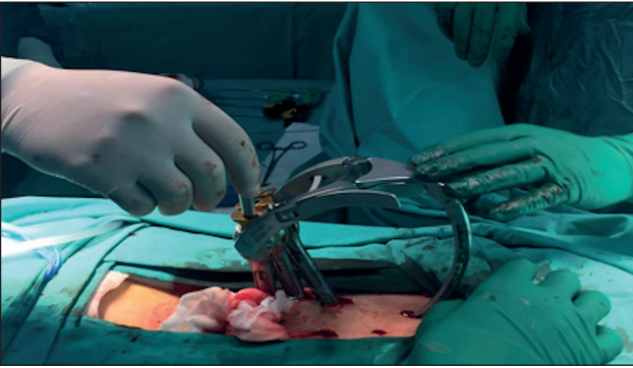
3. Jamshidi iğnesi cilt insizyonundan ilerletilerek pedikülün en lateral yüzüne doğru yönlendirilir. İğne, C-kollu floroskopik AP görüntülemesinde sağ tarafta saat 3 yönünde sol tarafta saat 9 yönünde konumlandırılır ve iğnenin yeri konfirme edilir. Ardından trokar floroskopi altında pedikülün lateral kenarını ortalayacak şekilde kemiğe yerleştirilir (1,5,6).
4. AP floroskopik görüntülemeye Jamshid iğnesinin pedikülün lateral kenarından, medial kenarına kadar geldiği görülür. Bu aşamada korpuse giriş noktasına gelmiş olduğundan lateral floroskopik görüntü alınarak iğnenin yer ve doğrultusu kontrol edilir (1,6,10).
5. Jamshid iğnesinin hedeflenen yerde olduğu görüldükten sonra üzerinden kirschner (K-wire) teli yerleştirilir ve Jamshid iğnesi çıkarılır. İğne çıkarılırken K-telinin çıkmamasına özen gösterilmelidir. Bu işlem tüm enstrümente edilecek vertebralara ayrı ayrı uygulanır. Ardından K-teli içeren vertebralara C-kollu floroskopi ile AP ve lateral olarak görüntülenir. Transpediküler vidanın ilerletileceği yol K-teli üzerinden dilatörler yardımıyla dilate edilerek tapping ile açılır (Şekil 2). Bu aşamada transpediküler vidanın



Şekil 1: Vertebranın pediküllerin lateral yüzleri cilt üzerinde C-kollu floroskopi eşliğinde AP pozisyonda işaretlenmesi.



Şekil 2: PPVE' da perkütan K teli ve dilatatörler.



Şekil 3: PPVE' da perkütan rod yerleştirilmesi.

ilerleyeceği yolun güvenli olduğunu belirlemek için floroskopi ile lateral görüntü alınmalıdır (1,5,6).

6. Son olarak transpediküler vida, K-teli üzerinden yerleştirilir. Vida boyutları preoperatif dönemde belirlenmelidir.
7. Rod uzunluğu ölçüldükten sonra uygun rod yerleştirilmelidir (Şekil 3). Rod hafifçe büyütülmüş bir insizyondan, proksimalden distale ya da distalden proksimale doğru geçirilir. Her vida başı içindeki rod oturma yeri floroskopi ile doğrulanmalıdır. Rodun vida başlarına oturtulmasında, kas ve fasyanın vida başı ile rod arasında girmesi, rodun yolu üzerinde kemik yapının varlığı, vidaların aynı düzlemde bulunmaması, komşu faset eklemi gibi faktörler işleme engel olabilmektedir. Ardından vidalar ile rod nutlar yardımıyla birleştirilir. Her vida için tork uygulanarak rodların vidalara kilitlenmesi sağlanır. Tüm vida tutucular çıkartılarak yerleştirilen vida sisteminin AP/lateral floroskopik görüntülemesi yapılmalıdır. Bu tür sistemler rodların vidalara göre rahatça şekillendirilmesini engellemektedir. Rodların

takılması için eğme, esnetme, bükme gibi cerrahi manipülasyonların yapılabileceği geniş bir cerrahi alan bulunmamaktadır. Rod yerleştirme işlemi de vida takılması gibi iyi bir cerrahi planlama, doğru cerrahi teknik kullanımı ve dikkat gerektirir (1,5,6).

PPVE SİSTEMİNİN ÇIKARILMASI

Radyolojik takiplerde kallus dokusunun oluşması, kemik kırığının iyileşmesi ve remodelingin görülmesi sonrası PPVE sistemi çıkarılabilir. Böylece kırığın üst ve altındaki segmentlerde eklem hareket açıklığı korunmuş olur. PPVE sisteminin çıkarılma zamanı ile ilgili henüz net ortak bir görüş yoktur.

Oh ve ark., torakolomber fraktur içeren nörolojik olarak intakt 30 vakayı PPVE ile tedavi etmişlerdir. Takiplerinde cerrahiden sonraki 12 ay içerisinde PPVE sistemi çıkarılan vakalarda range of motion (ROM) değerlerinin, cerrahiden 12 ay sonra PPVE sistemi çıkarılanlara göre ROM değerlerinin belirgin olarak daha iyi olduğunu bulmuşlardır. Anterior vertebra yükseklik oranı (AVYO), Sagittal Cobb açısı (CA) değerlerinin her iki grup arasında önemli bir farklılık göstermediğini bulmuşlardır (17).

Çoğu araştırmaya göre operasyondan sonraki 9. ay ile 12. ay arasında sistemin çıkarılması için en uygun zamandır (6).

KOMPLİKASYONLAR

Ortaya çıkma zamanına göre 3 başlık altında incelenebilir (20).

- 1- İnraoperatif komplikasyonlar: Kılavuz tel kırılması, abdominal aorta gibi vasküler yapıların yaralanması, serebrospinal sıvı kaçağı
- 2- Erken postoperatif komplikasyonlar: Transpediküler vida malpozisyonuna bağlı pedikülün lateral duvarının ya da medial duvarının ya da her iki duvarının birlikte kırılması, vertebraların yeterince redükte edilememesi
- 3- Geç postoperatif komplikasyonlar: Pedikül vida kırılması, rod gevşemesi, enfeksiyon

Ancak bu komplikasyonlar perkütan tekniğe özgü değildir. Açık teknikte de görülebilmektedir (12,16).

SONUÇ

Günümüzdeki teknolojik gelişmelere paralel olarak PPVE ekipmanları ve diğer minimal invaziv spinal cerrahi sistemleri de gelişecek ve her geçen gün daha da

artan kullanım alanları bulacaktır. Minimal invaziv spinal cerrahi uygulamalarındaki başarıda en önemli katkı temel spinal cerrahi prensiplerinin bilinmesidir. Temel spinal cerrahi prensiplerinin, radyolojik görüntülerle ve teknolojik olarak gelişen yeni minimal invaziv spinal cerrahi sistemlerle beraber doğru olarak yorumlanması, yapılan cerrahi girişimleri başarıya ulaştıracak en önemli unsurdur.

KAYNAKLAR

1. Alander DH, Cui S: Percutaneous pedicle screw stabilization: surgical technique, fracture reduction, and review of current spine trauma applications. *JAAOS- Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 26(7):231-240, 2018
2. Beringer W, Potts E, Khairi S, Mobasser JP: Percutaneous pedicle screw instrumentation for temporary internal bracing of nondisplaced bony Chance fractures. *Clinical Spine Surgery* 20(3):242-247, 2007
3. Bironneau A, Bouquet C, Millet Barbe B, Leclercq N, Pries P, Gayet LE: Percutaneous internal fixation combined with kyphoplasty for neurologically intact thoracolumbar fractures: a prospective cohort study of 24 patients with one year of follow-up. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* 97(4):389-395, 2011
4. Burkus JK, Denis F: Hyperextension injuries of the thoracic spine in diffuse idiopathic skeletal hyperostosis. Report of four cases. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 76(2):237-243, 1994
5. Charles YP, Ntilikina Y, Collinet A, Schuller S, Garnon J, Godet J, Clavert P: Accuracy and technical limits of percutaneous pedicle screw placement in the thoracolumbar spine. *Surg Radiol Anat* 43(6):843-853, 2021
6. Dahdaleh NS, Smith ZA, Hitchon PW: Percutaneous pedicle screw fixation for thoracolumbar fractures. *Neurosurgery Clinics of North America* 25(2):337-346, 2014
7. De Iure F, Cappuccio M, Paderni S, Bosco G, Amendola L: Minimal invasive percutaneous fixation of thoracic and lumbar spine fractures. *Minim Invasive Surg* 2012:141032, 2012
8. Fuentes, S, Blondel B, Metellus P, Gaudart J, Adetchessi T, Dufour H: Percutaneous kyphoplasty and pedicle screw fixation for the management of thoraco-lumbar burst fractures. *European Spine Journal* 19(8):1281-1287, 2010
9. Gasbarrini A, Cappuccio M, Colangeli S, Posadas MD, Ghermandi R, Amendola L: Complications in minimally invasive percutaneous fixation of thoracic and lumbar spine fractures and tumors. *European Spine Journal* 22(S6):965-971, 2013
10. Grossbach AJ, Dahdaleh NS, Abel TJ, Woods GD, Dlouhy BJ, Hitchon PW: Flexion-distraction injuries of the thoracolumbar spine: open fusion versus percutaneous pedicle screw fixation. *Neurosurgical Focus* 35(2):E2, 2013
11. Kreinest M, Rillig J, Grützner PA, Küffer M, Tinelli M, Matschke S: Analysis of complications and perioperative data after open or percutaneous dorsal instrumentation following traumatic spinal fracture of the thoracic and lumbar spine: Aretrospective cohort study including 491 patients. *European Spine Journal* 26(5):1535-1540, 2017
12. Lee JC, Jang HD, Shin BJ: Learning curve and clinical outcomes of minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion: Our experience in 86 consecutive cases. *Spine* 37(18):1548-1557, 2012
13. Magerl F, Aebi M, Gertzbein S, Harms J, Nazarian S: Acomprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *European Spine Journal* 3(4):184-201, 1994
14. Mobbs RJ, Park A, Maharaj M, Phan K: Outcomes of percutaneous pedicle screw fixation for spinal trauma and umours. *Journal of Clinical Neuroscience* 23:88-94, 2016
15. Ni WF, Huang YX, Chi YL, Xu HZ, Lin Y, Wang XY, Huang QS, Mao FM: Percutaneous pedicle screw fixation for neurologic intact thoracolumbar burst fractures. *J Spinal Disord Tech* 23(8):530-537, 2010
16. Oh HS, Kim JS, Lee SH, Liu WC, Hong SW: Comparison between the accuracy of percutaneous and open pedicle screw fixations in lumbosacral fusion. *The Spine Journal* 13(12):1751-1757, 2013
17. Oh HS, Seo HY: Percutaneous pedicle screw fixation in thoracolumbar fractures: comparison of results according to implant removal time. *Clinics in Orthopedic Surgery* 11(3):291-296, 2019
18. Palmisani M, Gasbarrini A, Brodano GB, De Iure F, Cappuccio M, L Amendola Boriani L, Boriani S: Minimally invasive percutaneous fixation in the treatment of thoracic and lumbar spine fractures. *European Spine Journal* 18(1):71-74, 2009
19. Schizas C, Kosmopoulos V: Percutaneous surgical treatment of Chance fractures using cannulated pedicle screws: Report of two cases. *J Neurosurg Spine* 7(1):71-74, 2007
20. Sembrano JN, Yson SC, Polly DW: Percutaneous pedicle screws. *Minimally Invasive Spine Surgery: Surgical Techniques and Disease Management*. Springer, 2019:215-225
21. Zhao Q, Zhang H, Hao D, Guo H, WangB, He B: Complications of percutaneous pedicle screw fixation in treating thoracolumbar and lumbar fracture. *Medicine* 97(29):e11560, 2018