

# Laminoplasti ile Intradural Tümör Eksizyonu

## The Excision of Intradural Tumor Via Laminoplasty

### ÖZ

Laminoplasti, intraspinal patolojilere yaklaşımda, posterior spinal ark ve destek yapılarının işlem bittikten sonra tekrar yerine yerleştirilmesi ile yapılan cerrahi tekniktir. Laminoplasti, intraspinal patolojilerde laminektomi sonrası gelişebilecek epidural fibrozis, laminektomi membranı, kifoz ve instabilite riskine karşı geliştirilmiştir. Bu teknikle laminar çatının tekrar yerine konması, güvenli, kolay uygulanan ve laminektomiye belirgin üstünlüğü olan bir yöntemdir. Aynı zamanda tümör rekürrensine bağlı tekrarlayan cerrahi girişimler, posterior anatomik belirleyici noktalar korunduğu, instabilite ve skar dokusu invazyonu olmadığı için, kolay ve emniyetli bir şekilde yapılabilmektedir. İntraspinal patolojilerde laminanın titanyum miniplaklar ile tekrar yerine yerleştirilmesi güvenli ve kolay uygulanan bir yöntem olup, laminektomiye göre birçok önemli avantaja sahiptir.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER:** Epidural fibrozis, İnstabilite, İntradural tümör, Laminektomi, Laminoplasti

### ABSTRACT

Laminoplasty is a technique which was made for intraspinal pathology with replacement of the posterior spinal arch and supporting elements. Laminoplasty has been developed to prevent the formation of adhesion surrounding tissue, membrane of laminectomy, instability and kyphosis in intraspinal pathology after laminectomy. Replacement of laminar roof with this technique is safe, well-suitable and offers distinct advantages over laminectomy. Also, recurrent surgery for recurrence of tumor is easy and safe with preserve posterior anatomic landmarks and without spinal instability and scar tissue invasion.

**KEY WORDS:** Epidural fibrosis, Instability, Intradural tumor, Laminectomy, Laminoplasty

Ahmet MENKÜ

Erciyes Üniversitesi, Nöroşirürji Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye

Geliş Tarihi : 30.11.2009

Kabul Tarihi : 02.12.2009

Yazışma adresi:

Ahmet MENKÜ

Tel : 0352 437 49 01- 21705

E-posta: menkua@erciyes.edu.tr

## GİRİŞ

Laminanın cerrahi işlem amacıyla kesilip tekrar yerine konma tekniği ilk olarak 1976'da Raimondi ve ark. (28) tarafından tanımlanmıştır. Daha sonra spinal kort ve kauda equina tümörlerinde post operatif deformiteyi ve etraf dokularda adezyon oluşumunu önlemek amacıyla bir çok teknik geliştirilmiştir (2,3,4,11,16,19,23,34).

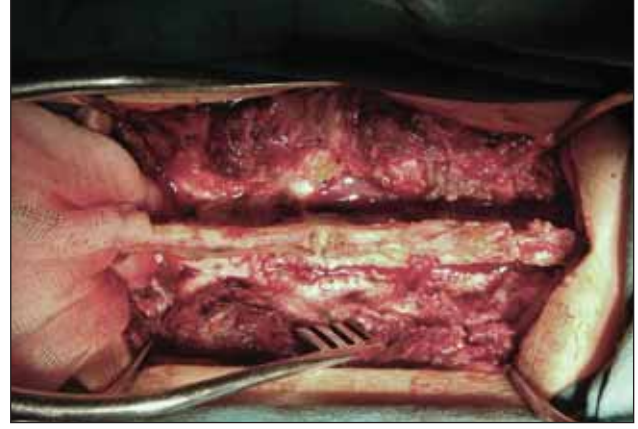
Vertebral ark, supraspinöz ve interspinöz ligamentin fizyolojik rolü, başta anterior fleksiyon sırasında olmak üzere tüm vücut pozisyonlarında dorsolomber fasya ve kaslara yük taşınımında ciddi katkı sağlamasıdır.

Laminektomi spinal lezyonlara güvenli bir şekilde ulaşmada ve çıkarmada yeterli bir açılım sağlar. Çok seviyeli laminektomi ciddi instabilite riski yanında rekürren cerrahi girişimlerde de komplikasyon oranını artırır. Bunu ortadan kaldırmak için çeşitli materyaller kullanılmıştır (21). Bu materyaller enfeksiyon riski taşımakla kalmayıp, spinal stabiliteye yeterli katkı sağlamamıştır.

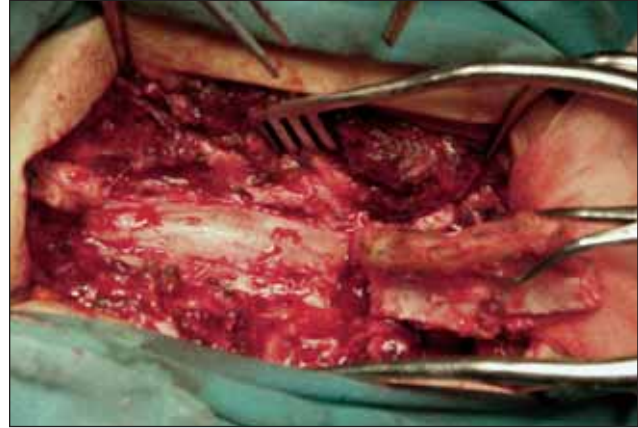
Rekürren girişimlerde, epidural skar dokusu cerrah için dural yırtık ve sinir kök yaralanması gibi komplikasyon risklerini artıran, diseksiyon için daha fazla zaman gerektiren ve zorlaştıran bir durumdur. Miniplakların kullanılması ile yapılan laminoplasti ile tüm bu riskler en aza indirilmektedir.

## CERRAHİ TEKNİK

İstenilen seviyeler arasına orta hat cilt insizyonu yapılır. Paravertebral adaleler bilateral subperiosteal olarak sıyrılır. Faset kapsüllerine kadar sıyırmaya devam edilir. Ancak faset kapsüllerine zarar verilmez (Şekil 1). Sadece kapsül medial kenarı koter ile vertikal olarak yakılır. Mesafe kontrolü yapıldıktan sonra, istenilen laminalar bilateral olarak havalı tur yardımıyla kesilir. Bunu yaparken faset eklemlerine hasar verilmez ve istmuslar en az 5 mm kalacak şekilde korunur (torakolomber bölge). Servikal bölgede lateral kitle lamina birleşim noktasından kesilir. Spinöz ligamentler proksimal uçtan kesilip, ligamentum flavumlar bilateral keskin diseksiyonla kesilerek ayrılır. Bu lamina spinöz çıkıntı ve spinöz ligament bloğu distal spinöz ligament kesilmeksizin kaudal yönde ekarte edilir (Şekil 2). Her iki lamina kenarında kalan ligamentum flavum parçaları kerison rongeur yardımıyla dural bası oluşturulmadan alınır. Dura



Şekil 1: Faset kapsüllerine zarar vermeden laminaların bilateral subperiosteal olarak sıyrılması.

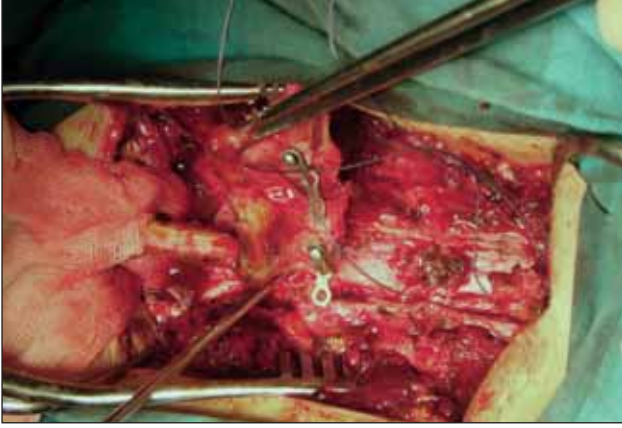


Şekil 2: Lamina spinöz çıkıntı ve spinöz ligament bloğu distal spinöz ligament kesilmeksizin kaudal yönde ekarte edilmesi.

vertikal olarak açılır, işlem bittikten sonra 5/0 vicryl ile kontünyu şekilde stüre edilerek kapatılır. Lamina spinöz çıkıntı ve spinöz ligament bloğu miniplaklarla vidalanır tekrar yerine yerleştirilir (Şekil 3). Spinöz ligament kesildiği proksimal uçtan 1/0 PDS stür ile diğer uca dikilir. Laminalar kesildikleri yerlerden birbirlerine miniplak ve vidalar yardımıyla tesbit edilir (Şekil 4). Cerrahi alana hemovak dren yerleştirilir. Fasya ve cilt stüre edilir. Olgularda postop ağrıyı azaltmak için kısa süreli (yaklaşık 7-10 gün) ortez kullanılır.

## OLGULAR

**Olgu 1:** 20 yaşında erkek 8 aydır devam eden her iki bacak ağrısı ve 2 aydan beri progresif artış gösteren her iki bacakta uyuşukluk ve kuvvet kaybı nedeni ile başvurdu. Nörolojik muayenesinde her iki taraf L2 den itibaren hipoestezik ve 3/5 kuvveti var



Şekil 3: Lamina spinöz çıkıntı ve spinöz ligament bloğu vidaları tekrar yerine yerleştirilir.

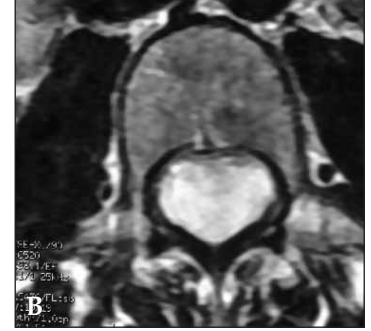


Şekil 4: Laminalar kesildikleri yerlerden birbirlerine miniplak ve vidalar yardımıyla tesbit edilirken proksimal spinöz ligamentin bağlanması.

olacak şekilde de paraparezikti. MRG de L1 den L5 e uzanım gösteren intradural kitle tesbit edildi (Şekil 5A,B). Ameliyatta L1, L2, L3, L4 laminaları yukarıdaki teknikte belirtildiği gibi havalı tur yardımıyla kesip çıkarılarak, dura açıldı intradural tümör çıkarıldı. Dura kapatıldıktan sonra laminalar tekrar yerine yerleştirildi. Hasta bir gün sonra korse ile mobilize edildi. Patoloji sonucu nörinom olarak rapor edildi

Postop 1. yıldaki dinamik grafilerde instabilite yoktu (Şekil 6A,B) MRG de ise rekürrens, epidural fibrozis veya laminektomi membranı görünümü yoktu (Şekil 7). BT de lamina füzyonu gerçekleşmişti (Şekil 8A,B).

**Olgu 2:** 45 yaşında erkek 5 aydan beri devam eden ve giderek artan her iki bacak ve kollarda uyuşukluk yürüme güçlüğü, el bererilerinin



Şekil 5: Sagittal (A) ve aksial (B) T2 MRG de L1- L5 arası uzanım gösteren dev intradural kitle görünümü.



Şekil 6: Takipte 1. yılda A-P (A) ve dinamik (B) düz grafilerde instabilite ve kifoz görülmemekte.



Şekil 7: Takipte 1. yılda sagittal T1 kontrastlı MRG de, tümör rekürrensi veya epidural skar dokusu izlenmemekte.



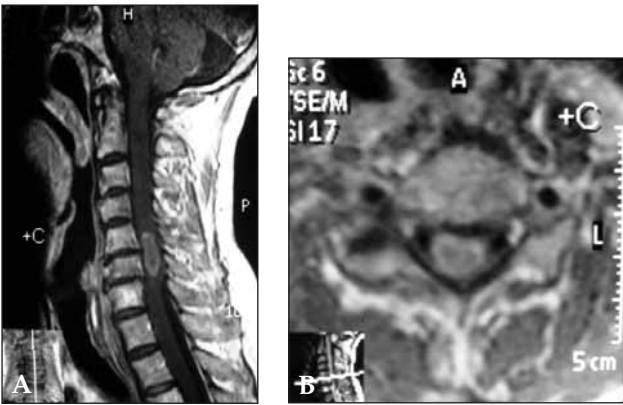
Şekil 8: Postoperatif 3. ayda sağittal (A) ve aksial (B) BT de kesilen laminada tekrar kemik füzyonu oluştuğu görülmekte.

azalması ve dengesizlik şikayetleri ile başvurdu. Nörolojik muayenesinde C5-6 dan itibaren tüm vücutta hipoestezik, her iki üst ekstremitede distallerinde ve alt eksteritede 3/5 kuvveti var olacak şekilde spastik kuadriparetikti. MRG de C5 ile C6 vertebralar arası seviyesinde uzanan, kontrast tutulumu gösteren intradural intramedüller kitle tesbit edildi (Şekil 9A,B). Ameliyatta C5- C6 laminoplasati yapılarak intradural intramedullar kitle çıkarıldı. Patoloji sonucu ependimom olarak rapor edildi.

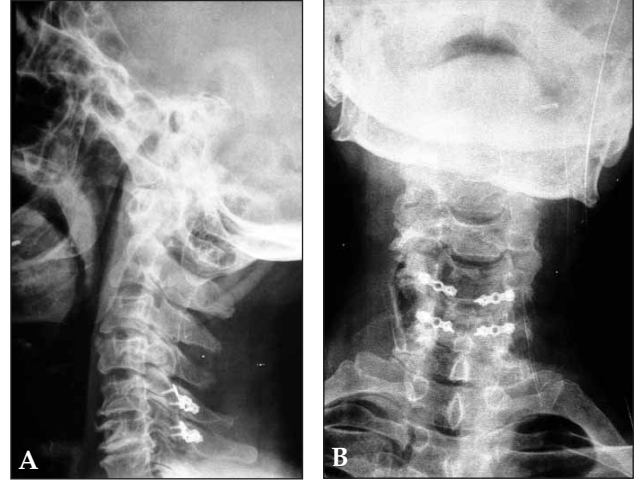
Post op 6. ayda dinamik grafilerde instabilite ve kifoza yaktı (Şekil 10A,B).

### KOMPLİKASYON

Laminoplastinin en önemli komplikasyonu aksiyel boyun ağrısı sırt ve bel ağrısıdır. Bu ağrıların boyunluğun veya diğer ekstansör ortezlerin daha kısa süre kullanılması, cerrahide servikal ekstansör kasların, supraspinöz ve interspinöz ligamenlerin ve



Şekil 9: Sagittal (A) ve aksial (B) T1 kontrastlı MRG de C5 ile C6 vertebralar arası seviyesinde uzanan, kontrast tutulumu gösteren intradural intramedüller kitle görülmekte.



Şekil 10: Takipte 6. ayda A-P (A) ve dinamik (B) düz grafilerde instabilite ve kifoza görülmemekte.

faset kapsüllerinin korunması ve postop erken egzersizlerin yapılması ile azaltılabileceği bildirilmiştir.

### TARTIŞMA

Spinal intradural lezyonlara en uygun yaklaşım seçeneği posterior yaklaşımdır. Bu seçeneklerdeki esas amaç; yeterli görüş ve maniplasyon açısı elde etmek ve yeterli dekompresyon yapabilmek olmalıdır. Tüm bu işlemleri yaparken de mümkün olduğunca fizyolojik bir yaklaşım uygulayarak, spinal stabiliteyi korumak esas amaç olmalıdır. Ancak bu amaçla yetersiz kemik pencere açmak, yeterli görüş alanı sağlamadığı gibi cerrahi işlem sırasındaki komplikasyonları da artırabilir.

Omurga sistemi devamlı olarak hareketli ve vücut pozisyonlarına adaptasyon sağlayan dinamik bir yapıdır. Spinal patolojinin kendisi veya uygulanan cerrahi yöntem omurganın bu dinamik yapısını değiştirebilir. Bu da omurgaya destek görevi sağlayan kas ve ligament fonksiyonlarında yetersizliğe ve omurga sisteminde dejeneratif sürecin hızlanmasına sebep olacaktır.

Spinal kanalı ortaya koymak için uygulanan en önemli cerrahi yöntem laminektomidir. Bununla birlikte literatürde laminektominin spinal deformite, instabilite, spondilolitik değişikliklerin hızlanması, epidural fibrozis ve laminektomi membranı oluşumuna bağlı spinal kort ve sinir kökü basılarının oluşması gibi çok ciddi dezavantajları olduğu da bildirilmektedir (10,17,18,20,30,35,36). Mullin ve ark.

(24) laminektomi yapılan olgularda, uzun dönem takipler sonrasında lateral dinamik grafilerde %54 instabilite geliştiğini bildirmişlerdir. Papagelopoulos ve ark. (26) 30 yaş altı olgularda uygulanan torakal ve lomber laminektomi sonrası %28 spinal deformite geliştiğini bildirmişlerdir. Laminoplasti özellikle genç yaş grubundaki benign lezyonlara uygulandığında bu tür komplikasyonlardan kaçınılması, çok önemli avantajlar sağlanmaktadır (28,31). Bunun aksine laminektomi yapılan olgularda belirgin spinal deformitelerin ortaya çıktığı rapor edilirken (12), bu servikal bölgede yapılırsa kifoz kaçınılmaz olmaktadır (22).

Kemik yapıların korunması kadar ligamentlerin korunmasında oldukça önemlidir. Supraspinöz ve interspinöz ligament ile vertebral arkın görevi, özellikle anterior fleksiyonda gerilme kuvveti oluşturarak, dorsolomber faysa ve paraspinal kaslara tüm vücut pozisyonlarında destek olmaktır (7, 25). Hotta (7) ve Newman (25) fleksiyon stabilitesinde supraspinöz ve interspinöz ligament önemini vurgularken, Joson ve ark. (13) ile Sano ve ark. (30) laminektomi sırasında supraspinöz ligamenti koruyan teknikler bildirmişlerdir. Hirofuji ve ark. (6) supraspinöz ve interspinöz ligamenti yapay ligamentler kullanarak yeniden oluşturmuşlardır.

Bizim uyguladığımız yöntemde supraspinöz ligamentin sadece proksimali kesilirken, distal kısmı sağlam bırakılmakta ve işlem bittikten sonra da tekrar proksimal kısım dikilmek suretiyle ligament bütünlüğü özellikle torakal ve lomber bölgede korunabilmektedir.

Yine literatürde laminektomi sonrası epidural fibrozis ve laminektomi membranı oluşumunu engellemek amacıyla, yağ dokusu, amniotik membran, silikon membranlar silastik plaklar kullanılmış ve nöral elemanlara steroid ve antienflamatuar ilaçlarla irrigasyon uygulanmıştır. Fakat bunların etkinliği oldukça sınırlı kalmıştır.

Laminatomi veya laminektomi uygulanan hastalarda operasyon sonrası gelişen aşırı skar dokusunun geçmeyen bel ağrısı oluşmasına sebep olan en önemli etkenlerden birisi olduğu bilinmektedir (8,9,29,32).

Literatürde skarın dokular arasında yapışıklıklar yaparak veya yoğun fibrotik dokunun çevre anatomik yapılara bası yapması sonucu klinik olarak

önemli sekellere neden olabildiği rapor edilmiştir (8, 9,14,32).

Epidural fibrozis oluşumu paravertebral kasların derin yüzeyinde ve periostun fibroz tabakasında oluşan yoğun fibroz doku ile postoperatif hematoma invazyonu sonucu oluşmaktadır. Bu nöral kanal içine uzanabilir ve dura mater ile sinir köküne yapışabilir (14,29,32). Kökler ve dorsal root ganglionu fibrozisin oluşturduğu mekanik deformasyona çok duyarlıdır. Gelişen fibrozis, kökü çekerek, gererek ya da bası yaparak radiküler ağrıya neden olur. Erken postop. dönemde sorun yoktur. İleri dönemde ağrı şikayeti hatta duyusal-motor defisitler bile ortaya çıkabilir. Şikayetler 3-6 ay arasında başlar ve giderek artar (1).

Bu fizyolojik skar dokusu, operasyondaki teknik hatalar, keloid reaksiyon ve hematoma fibroz reaksiyonu ile desteklenmiş ve bunun sonucu oluşan hipertrofik ve çevreleyici membran, Larocca ve Macnab (17) tarafından postlaminektomi membran olarak tanımlanmıştır. Bu membran spinal kanal içine erekör kasların ilerlemesi, intraspinal hematoma ve epidural yağ dokusunun yıkımı sonucu meydana gelir ve lomber vertebra cerrahisi sonrası bazı hastaların prognozunu kötü etkileyen siyatik irritasyon ve lomber ağrının nedenlerinden biri olarak kabul edilmiştir (9,15,27,32,37).

Ancak şu bir gerçek ki lamina en etkili, doğal ve güvenli mekanik bariyer materyalidir.

Servikal torakal ve lomber bölgede çok çeşitli laminoplasti yöntemleri rapor edilmiştir (2,3,4,5,11, 16,23,33). Laminoplastide miniplakların kullanılması diğer fiksasyon yöntemlerine göre; kolay uygulanması, yeniden dizilimin düzgün bir şekilde sağlanması, uygulandığı andan itibaren güvenli bir şekilde spinal kort için koruma sağlaması, 4-5 seviyeye kadar güvenli bir şekilde yapılabilmesi, ameliyat sonrası uzun süreli ortez kullanımı gerektirmemesi önemli bir üstünlük sağlamaktadır.

Rekürrens cerrahilerinde; anatomik landmarklar korunduğu için kolay diseksiyona imkan sağlaması, dural yapışıklığın bulunmadığı için kort ve kök hasarının engellenmesi, aynı şekilde miniplaklarla kapatmaya imkan sağlaması da oldukça önemli bir avantaj oluşturmaktadır.

## AVANTAJLAR

1. Spinal kanal yeniden oluşturulabilmektedir

2. Spinal instabilite ve kifoz gelişimi önlenebilmektedir.
3. Daha iyi kozmetik sonuçlar elde edilebilmektedir.
4. Epidural yapışıklık ve laminektomi membranı oluşumu engellenebilmektedir.
5. Rekürrens cerrahileri kolay ve emniyetli bir şekilde yapılabilir.
6. Çok seviyeli lanionoplasti (4-5 seviyeye kadar) güvenli bir şekilde yapılabilir.
7. Paraspinal kasların fonksiyonları desteklenmektedir.

### DEZAVANTAJLAR

Diğer yandan bu yöntem, "dumb-bell" gibi multipl foraminal ekspansiyonla giden ve kemik erozyonuna sebep olan tümörlerde uygun değildir. Tümörü rezeke etmek için faset eklemlerin çıkarılmasının gerektiği durumlarda da bu yöntem uygulanamaz.

### SONUÇ

Spinal patolojilerde, laminar flebin miniplaklarla yerine yerleştirilmesi ve supraspinöz ligamentin devamlılığının sağlanması şeklinde yapılan laminoplasti laminektomi üzerine oldukça avantajlar sağlamaktadır.

### KAYNAKLAR

1. Burton CV, Kirkaldy-Willis WH, Young-Hing K, Heithoff KB: Causes of failure of surgery on the lumbar spine. Clin Orthop 157:191-199, 1981
2. Fidler MW, Bongartz EB: Laminar removal and replacement: A technique for the removal of epidural tumor. Spine 13: 218-220, 1988
3. Goel A, Deogaonkar M: Thoracic laminoplasty using spino processes – Technical Note. Neurol Med Chir 36: 659-661, 1996
4. Hara M, Takayasu M, Takagi T, Yoshida J: En bloc laminoplasty performed with threadwire saw: Technical note. Neurosurgery 48: 235-223, 2001
5. Hida S, Naito M, Arimizu J, Morishita Y, Nakamura A: The transverse placement laminoplasty using titanium miniplates for the reconstruction of the laminae in thoracic and lumbar lesion. Eur Spine J 15: 1292-1297, 2006
6. Hirofuji E, Tanaka K, Nakano A: Ligamentous reconstruction with artificial ligament to prevent the unstable lumbar spine. Clin Orthop Surg 25:501-506, 1990
7. Hotta H: An experimental study on stability of human spine, especially the role of the lumbar ligaments. J Jpn Orthop Assoc 50:1-14, 1976
8. Geisler FH: Prevention of epidural fibrosis: Current methodologies. Neurological Research 21(1):9-22, 1999
9. Gerszten PC, Moosy JJ: İnhibition of Peridural fibrosis after laminectomy using low-dose external beam radiation in a dog model. Neurosurgery 46:1478-1485, 2000

10. Iida Y, Kataoka O, Sho T, Sumi M, Hirose T, Bessho Y, Kobayashi D: Postoperative lumbar spinal instability occurring or progressing secondary to laminectomy. Spine 15:1186-1189, 1990
11. Iizuka H, Shiojima K, Matsubara K, Shimizu T, Edakuni H, Baba H, Takagishi K: Reconstruction of laminae after removal of cauda equina tumor. Seikeigeka 50: 549-552, 1999
12. Jonge T, Slullitel H, Dubouset J, Miladi L, Wicart P, Illés T: Late-onset spinal deformities in children treated by laminectomy and radiation therapy for malignant tumours. Eur Spine J 14:765-771, 2005
13. Joson RM, McCormick KJ: Preservation of the supraspinous ligament for spinal stenosis. Neurosurgery 21:420-422, 1987
14. Kathleen ER, Robertson JT, Espinoza T, Oppelt W, Cortese S, diZerega GS, Berg RA: Reduction of epidural fibrosis in lumbar surgery with Oxiplex adhesion barriers of carboxymethylcellulose and polyethylene oxide. Spine Journal 3:277-284, 2003
15. Kato T, Haro H, Komori H, Shinomiya K: Evaluation of hyaluronic acid sheet for the prevention of postlaminectomy adhesions. Spine Journal 5:479-488, 2005
16. Kawahara N, Tomita K, Shinya Y, Matsumoto T, Baba H, Fujita T, Murakami H, Kobayashi T: Recapping T-saw laminoplasty for spinal cord tumors. Spine 24: 1363-1370, 1999
17. La Rocca H, Macnab I: The laminectomy membrane. J Bone Joint Surg 56:545-550, 1974
18. Lonstein JE: Postlaminectomy spinal deformity. In: Lonstein JE, Bradford DS, Winter RB, Ogilvie JW, eds. Moe's Textbook of Scoliosis and Other Spinal Deformities, 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders, 1995: 506-515
19. Matsui H, Kanamori M, Miaki K: Expansive laminoplasty for lumbar intradural lipoma. Int Orthop 21: 185-187, 1997
20. Mayfield FH: Complications of laminectomy. Clin Neurosurg 23:435-436, 1976
21. McCulloch J A, Young P H: Essentials of spinal microsurgery // Philadelphia, 1998
22. McGirt MJ, Chaichana KL, Attenello F, Witham T, Bydan A, Yao KC, Jallo GI: Spinal deformity after resection of cervical intramedullary spinal cord tumors in children. Childs Nerv Syst 24:735-739, 2008
23. Mimatsu K: New laminoplasty after thoracic and lumbar laminectomy. J Spinal Disord 10: 20-26, 1997
24. Mullin BB, Rea GL, Irsik R, Cattom M, Miner ME: The effect of postlaminectomy spinal instability on the outcome of lumbar spinal stenosis. J Spinal Disord 9:107-116, 1996
25. Newman PH: Sprung back. J Bone Joint Surg 34:30-37, 1952
26. Papagelopoulos PJ, Peterson HA, Ebersold MJ, Emmanuel PR, Choudhury SN, Quast LM: Spinal column deformity and instability after lumbar or thoracolumbar Laminectomy for Intraspinous tumors in children and young adults. Spine 22: 442-451, 1997
27. Pospiech J, Pajonk F, Stolke D: Epidural scar tissue formation after spinal surgery: An experimental study. Eur Spine 4:213-219, 1995
28. Raimondi AJ, Gutierrez FA, Di Rocco C: Laminotomy and total reconstruction of the posterior spinal arch for spinal canal surgery in childhood. J Neurosurg 45: 555-569, 1976
29. Ron NA, David HK, Dan WU, Jie X, Timothy MP, Paul AG: Prevention of postlaminectomy epidural fibrosis using bioelastic materials. Spine 28:1659-1665, 2003

30. Sano S, Masuda A, Kabata K, Mitsui H, Kunoki J: Laminectomy with spinous process reattachment—preliminary report. *Orthop Surg Traumatol* 26:1227–1230, 1983
31. Shikata J, Yamamuro T, Shimizu K, Saito T: Combined laminoplasty and posterolateral fusion for spinal canal surgery in children and adolescents. *Clin Orthop* 259:92-99, 1990
32. Temel SG, Öztürk Ç, Temiz A, Ersozlu S, Aydınli U: A new material for prevention of epidural fibrosis after laminectomy. *J Spinal Disord Tech* 19:270-275, 2006
33. Wada E, Matsunaga T: Lamina reduction – and reversed lamina reduction (RLR) method for expanding laminoplasty. *J Jpn Spine Res So* 5: 71, 1994
34. Wiedemayer H, Sandalcioglu IE, Aalders M, Wiedemayer H, Floerke M, Stolke D: Reconstruction of the laminar roof with miniplates for a posterior approach in intraspinal surgery: technical considerations and critical evaluation of follow-up results. *Spine* 2004 29(16):E333-342, 2004
35. Winter RB, Hall JE: Kyphosis in childhood and adolescence. *Spine* 3:285–308, 1978
36. Yasuoka S, Peterson HA, MacCarty CS: Incidence of spinal column deformity after multilevel laminectomy in children and adults. *J Neurosurg* 57:441–445, 1982
37. Young WF, Jallo J: Failed back surgery syndrome. *Contemporary Neurosurgery* 15:1-6, 1993