



Açık-kapı laminoplasti sonrası spinal kanal çapı: Tavşan modeli deneysel çalışma

Massoud FATEH¹, Baransel SAYGI², Özgür KARAMAN², Murat BEZER³

¹Acıbadem Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul;

²Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul;

³Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Tavşanlar üzerinde yapılan bu deneysel çalışmada düğüm ile tespit edilen açık-kapı laminoplasti ameliyatının spinal kanal çapına aneliyat sonrası erken dönemdeki etkisinin incelenmesi amaçlandı.

Çalışma planı: Çalışmaya alınan 20 beyaz Yeni Zelanda tavşanına C4 ile C7 arası seviyelere Hirabayashi açık-kapı laminoplasti uygulandı. Kobayların spinal kanal çapı operasyon öncesi 1. günde ve operasyon sonrası 1. ve 42. günlerde radyolojik olarak değerlendirildi.

Bulgular: Ortalama spinal kanal çapı ameliyat öncesi 6.42 mm, ameliyat sonrası 1.gün 8.04 mm ve 42. gün 8.02 mm olarak bulundu. Ameliyat öncesi ortalama değere göre tavşanların spinal kanal çapları ameliyat sonrası 1. günde anlamlı olarak yüksek bulundu ($p<0.001$). Ameliyat sonrası 1. ve 42. gün ortalama değerleri arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$).

Çıkarımlar: Sonuçlarımız tavşan modelinde uygulanan düğüm tespitli açık-kapı laminoplastinin spinal kanal çapını anlamlı olarak arttırdığını ve bu etkinin ameliyat sonrası erken dönemde korunduğunu göstermektedir.

Anahtar sözcükler: Genişleme; laminoplasti; myelopati; spinal kanal; yeniden kapanma.

Servikal miyelopati omuriliğin doğuştan dar kanal, dejeneratif disk hastalığı veya posterior longitudinal ligaman ossifikasyonu gibi çeşitli nedenlerle basıya uğraması sonucunda oluşur. Ciddi veya ilerleyici myelopatide cerrahi tedavi gerekli olabilir. Cerrahide omuriliğin basıdan kurtarılması ve servikal omurganın stabilitesinin sağlanması amaçlanır.^[1-4] Cerrahide anterior ve posterior yaklaşım tercih edilebilir. Posterior yaklaşımda laminektomi, laminoplasti ve laminektomi ile birlikte füzyon seçenekleri mevcuttur. Hirabayashi laminektomi sonrasında görülen instabilite ve kifoz gibi komplikasyonlardan kaçınmak için 1978 yılında laminektomiye alternatif olarak açık-kapı laminoplasti ameliyatını tarif etmiştir.^[5-8]

Laminoplastide amaç spinal kanalın kalıcı olarak genişletilmesidir.^[9-11] Açık-kapı laminoplastide arttırılan spinal kanal genişliğini korumak için kaldırılan laminanın kemik grefti, miniplak, sütür ankor ve vida gibi çeşitli implantlarla tespit edilmesi önerilmiştir.^[9-16] Bununla birlikte cerrahinin maliyetini ve zorluğunu arttıran bu tekniklerin daha basit tekniklerden üstün olduğu gösterilmiştir.^[9-11,17]

Tavşanlar üzerinde yapılan bu deneysel çalışmada düğüm ile tespit edilen açık-kapı laminoplasti ameliyatının spinal kanal çapına aneliyat sonrası erken dönemdeki etkisinin incelenmesi amaçlandı.

Yazışma adresi: Dr. Baransel Saygi, Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, E5 Karayolu Üzeri, İçerenköy, Ataşehir, 34752, İstanbul.

Tel: 0216 - 578 30 00 e-posta: baranselsaygi@yahoo.com

Başvuru tarihi: 14.03.2012 **Kabul tarihi:** 20.04.2012

©2013 Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği

Bu yazının çevrimici İngilizce versiyonu
www.aott.org.tr adresinde
doi:10.3944/AOTT.2013.2862
Karekod (Quick Response Code):



Gereç ve yöntem

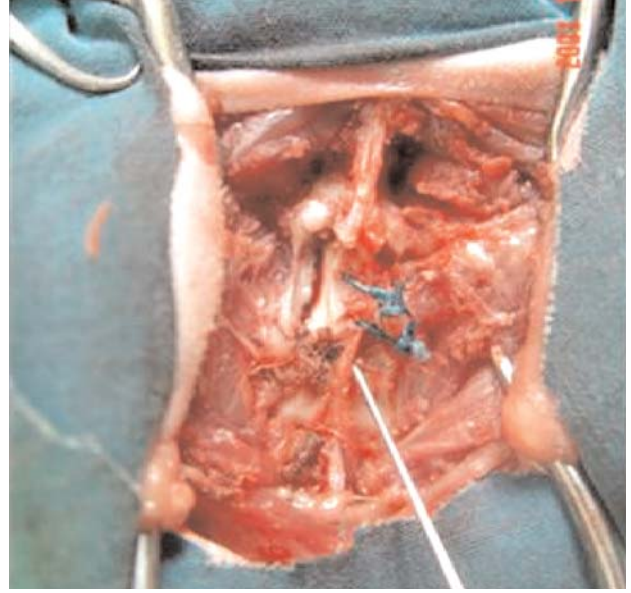
Hayvan deneyleri etik kurulunun onayı alındıktan sonra, 20 (11 erkek ve 9 dişi) Yeni Zelanda tavşanı (ortalama yaş: 23.85 ± 1.26 ay, ortalama ağırlık: 3325 ± 361 g) çalışmaya alındı.^[18] Kobaylara C4-C7 Hirabayashi açık-kapı laminoplasti işlemi uygulandı. Tüm kobaylarda spinal kanal ön arka çapı ameliyat öncesi 1. günde ve ameliyat sonrası 1. ve 42. günlerde sedasyon altında bilgisayarlı tomografi (BT) ile değerlendirildi.

Kobaylara genel anestezi altında pron pozisyonda Hirabayashi tarafından modifiye edilen standart açık-kapı laminoplastisi uygulandı. Posterior orta hat insizyonu kullanılarak bilateral paravertebral kas diseksiyonunun ardından C3-C7 arasında laminaya ulaşıldı. Yüksek hızlı bór yardımıyla C4-C7 seviyelerinde sol tarafta faset medialindeki laminalar kesildi. Menteşeli hale gelen laminalar soldan sağa doğru kapı tarzında kaldırıldı ve laminaların kapanmasını önlemek amacıyla emilemeyen dikişlerle spinöz çıkıntıların tabanında açılan deliklerden geçilerek faset eklem kapsüllerinin lateraline tespit edildi (Şekil 1). Ekspozite olan dura üzerine yağ grefti örtüldü. Kobaylar cerrahi sonrasında kafeslerine yerleştirildi ve normal omurilik fonksiyonlarının geri döndüğü görüldü.

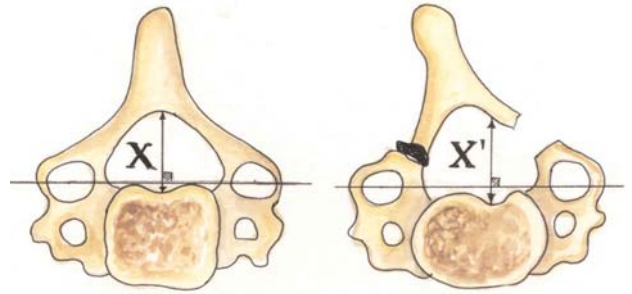
Spinal kanalın ön arka çapının ölçümünde standart teknik kullanıldı. Aksiyel kesitte transvers foramenlerin ortasından geçen bir çizgi çizildi. Daha sonra spinal kanalda vertebral korpusun en derin noktasından lamina'nın anterior kenarına kadar uzanan ve önceki çizgiye dik bir çizgi çizildi. Bu dik çizginin uzunluğu spinal kanalın sagittal çapı olarak kabul edildi (Şekil 2).

BT tetkikinde seviye standardizasyonu için C5 vertebra santralize edilerek kesitler alındı. Sagittal kesitlerde C5 düzeyinde ölçülen vertebral korpus yüksekliğine (VKY) göre 10 aksiyel BT kesiti alınacak şekilde kesit kalınlığı belirlendi. Kanal ön arka çapı alınan bu 10 aksiyel kesit üzerinde ölçülen değerlerin ortalamaları olarak hesaplandı (Şekil 3). İşlem her 3 BT değerlendirmesi sonrasında tekrarlandı.

İstatistiksel analizde ANOVA ve Student-Newman-Keuls testleri kullanıldı.



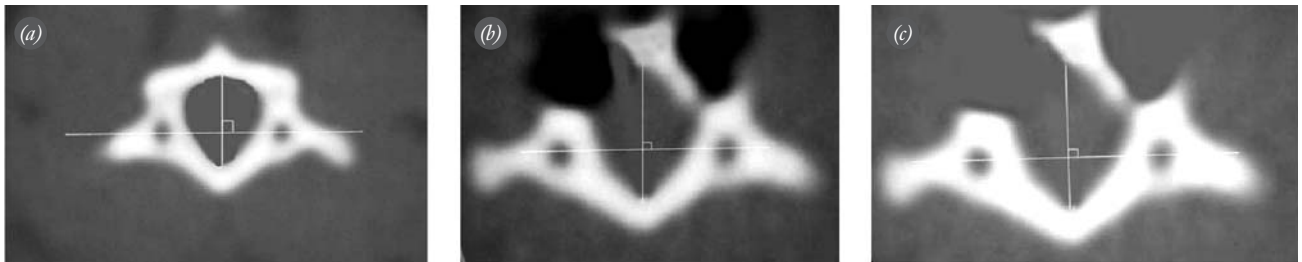
Şekil 1. Kaldırılan laminaların erimeyen dikişlerle faset eklem kapsülüne tespiti. [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir]



Şekil 2. Spinal kanal çapı transvers foramenleri birleştiren çizgiye dik çekilen ve vertebra korpusu arka duvarındaki en derin noktadan geçen çizgi üzerinden ölçüldü. [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir]

Bulgular

Ortalama spinal kanal çapı ameliyat öncesi 6.42 ± 0.48 (dağılım: 5.66-7.46) mm, ameliyat sonrası 1. günde 8.04 ± 0.62 (dağılım: 7.1-9.93) mm ve 42. günde 8.02 ± 0.63 (dağılım: 7.09-9.91) mm olarak hesaplandı (Tablo 1) (Şekil 4).



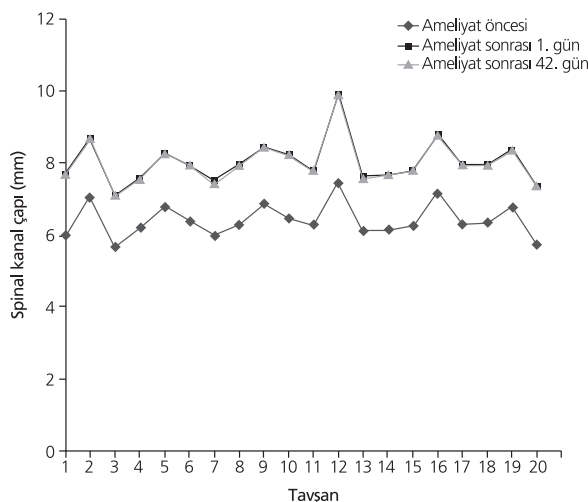
Şekil 3. Aksiyel BT kesitleri. (a) Ameliyat öncesi, (b) ameliyat sonrası 1. gün, (c) ameliyat sonrası 42. gün.

Tavşanların ameliyat sonrası 1. gündeki ortalama spinal kanal çaplarının ameliyat öncesi ortalama değerle karşılaştırıldığında anlamlı olarak yüksek olduğu görüldü ($p<0.001$). Diğer taraftan ameliyat sonrası 1. ve 42. günlerdeki ortalama spinal kanal değerleri arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Bu bulgu ameliyat sonrası erken dönemde spinal kanal çapında belirgin bir daralma olmadığını düşündürmektedir (Tablo 2, 3).

Tartışma

Servikal laminoplasti 1970'lerde Japonya'da lami-nektomiye alternatif olarak geliştirilmiştir. Genişletici laminoplastinin orjinal metodu 1977'de Hirabayashi tarafından tanımlanmıştır.^[5] Daha sonra Hirabayashi bu teknikle açılan laminanın yeniden kapandığını ve nörolojik bulguların tekrar ortaya çıktığını bildirmiş,^[17-19] ve spinöz çıkıntılarının tabanı etrafından geçilen dikişlerle kaldırılan laminanın tespitini sağlayan modifikasyonunu tanımlamıştır.^[10] Bu basit ve güvenli açık-kapı laminoplasti tekniği kısa sürede yaygınlaşmıştır.^[8]

Başarılı bir laminoplasti için anahtar nokta spinal kanalın genişletilmesi ve bunun korunmasıdır. Klasik açık-kapı laminoplasti revizyonunun tatminkar sonuçları olsa da ve yeniden kapanma radyolojik olarak gösterilmemiş olsa da,^[10,20-22] kanal genişliğinin korunması için çoğunlukla implant yardımı birçok teknik tanımlanmaktadır.^[4,10,20,21,23] Lee ve ark., ile Itoh ve ark. açık-kapı tarafında kemik greftlemeyi tanımlamıştır.^[9,12-13] O'Brien ve ark. titanyum miniplakların kullanımını tarif etmiştir.^[24] Diğer taraftan, Shaffrey ve ark., O'Brien tekniğine ek olarak allogreft kullanmıştır.^[14] Bazı yazarlar genişliği korumak için seramik,^[13,15] titanyum^[9,11] ve hidroksiapatit^[16] gibi materyaller tercih etmiştir. Bu



Şekil 4. Deneklerin ameliyat öncesi ve sonrası spinal kanal çapları.

Tablo 1. Ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. gündeki ve 42. gündeki spinal kanal çapları (mm).

	Pre-op	Post-op 1. gün	Post-op 42. gün	C5 VBH
R1	5.99	7.69	7.68	19
R2	7.09	8.70	8.68	19
R3	5.66	7.10	7.09	16
R4	6.19	7.56	7.55	18
R5	6.80	8.29	8.27	20
R6	6.40	7.95	7.94	19
R7	5.98	7.53	7.41	18
R8	6.29	7.95	7.93	19
R9	6.89	8.46	8.45	18
R10	6.45	8.25	8.24	19
R11	6.28	7.79	7.78	19
R12	7.46	9.93	9.91	19
R13	6.11	7.65	7.56	19
R14	6.14	7.67	7.66	19
R15	6.27	7.79	7.78	18
R16	7.16	8.80	8.78	20
R17	6.29	7.95	7.93	19
R18	6.34	7.95	7.93	18
R19	6.77	8.36	8.35	19
R20	5.73	7.36	7.33	19
Ort.±sd	6.42±0.48	8.04±0.62	8.02±0.63	18.7

yöntemler yükseltilebilir lamina için stabil bir tespit sağlamakla birlikte genellikle karmaşık ve zor girişimlerdir ve cerrahi süresini, kan kaybını ve iyatrojenik hasar riskini arttırabilirler.^[9,24]

Spinal kanal sagittal çapını arttırma etkinliği ve komplikasyon oranının düşük açısından açık-kapı laminoplastinin diğer tekniklere üstünlüğü çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir.^[25,26] Yang ve ark. klasik teknikte gevş-

Tablo 2. Deneklerin ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası kontrollerdeki spinal kanal çapı değerleri.

Parametreler	Pre-op	Post-op 1. gün	Post-op 42. gün
Denek sayısı	20	20	20
Ortalama	6.42	8.04	8.02
Standart sapma	0.48	0.62	0.63
Minimum	5.66	7.10	7.09
Maksimum	7.46	9.93	9.91
Güven aralığı (95%)	6.19	7.75	7.72

Tablo 3. Ortalama spinal kanal çaplarının karşılaştırması.

Karşılaştırma	Ortalamaların farkı	q	p
Preop-postop 1. gün	-1.62	56.22	<0.001
Preop-postop 42. gün	-1.60	55.39	<0.001
Postop 1.-postop 42. gün	-0.02	0.83	>0.05

yen dikişlerin yerinden ayrılabilceğini ve kaldırılan lamineanın yeniden kapanabileceğini bildirmiştir.^[26] Diğer taraftan kemik iyileşmesi ve/veya komplike olmayan güvenli tespit ile bu durumun üstesinden gelinebilir.^[7,9,18,26]

Çalışmamızda lamina kaldırdıktan sonra sadece spinöz çıkıntılardan geçilen sütürler üzerinden tespit sağlanmıştır. Laminoplasti sonrası erken dönemde spinal kanal çapının nasıl değiştiği Fields ve ark.'nın tanımladığı radyolojik ölçüm yöntemi kullanılarak takip edilmiştir.^[18]

Bulgularımız, sadece düğümle tespit uygulanan klasik açık-kapı laminoplastinin kanal çapının genişletilmesi açısından etkin bir yöntem olduğunu göstermektedir. Daha önce tartışılan karmaşık ve zor tekniklerle karşılaştırıldığında Hirabayashi tekniği daha basit, güvenli, ucuz ve etkili bir yöntem olarak gözükmektedir.

Mevcut çalışmadan elde edilen verilerden anlaşılacağı gibi sıkça kullanılan açık-kapı laminoplasti prosedürünün yeterli olduğu ve daha komplike cerrahlere ihtiyaç olmadığı söylenebilir. Bununla birlikte, metodların klinik ve radyolojik olarak karşılaştırıldığı prospektif klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çıkar Örtüşmesi: Çıkar örtüşmesi bulunmadığı belirtilmiştir.

Kaynaklar

1. Cervical spondylosis. In: Bridwell KH, DeWald RL, editors. The textbook of spinal surgery. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers; 1997. p. 744-51.
2. Alexander JT. Natural history and nonoperative management of cervical spondylosis. In: Menezes AH, Sonntag VK, editors. Principles of spinal surgery. New York: McGraw-Hill Companies, Health Professions Division; 1996. p. 547-57.
3. White AA, Southwick WO, Panjabi MM. Clinical instability in the lower cervical spine: A review of past and current concepts. *Spine (Phila Pa 1976)* 1976;1:15-27.
4. Tanaka J, Seki N, Tokimura F, Doi K, Inoue S. Operative results of canal-expansive laminoplasty for cervical spondylotic myelopathy in elderly patients. *Spine (Phila Pa 1976)* 1999;24:2308-12.
5. Hirabayashi K. Expansive open-door laminoplasty for cervical spondylotic myelopathy. *Shujutsu* 1978;32:1159-63.
6. Hirabayashi K, Miyakawa J, Satomi K, Maruyama T, Wakano K. Operative results and postoperative progression of ossification among patients with cervical posterior longitudinal ligament. *Spine (Phila Pa 1976)* 1981;6:354-64.
7. Miyata M, Neo M, Fujibayashi S, Takemoto M, Nakamura T. Double-door cervical laminoplasty with the use of suture anchors: technical note. *J Spinal Disord Tech* 2008;21:575-8.
8. Chiba K, Ogawa Y, Ishii K, Takaishi H, Nakamura M, Maruiwa H, Matsumoto M, Toyama Y. Long-term results of expansive open-door laminoplasty for cervical myelopathy-average 14-year follow-up study. *Spine (Phila Pa 1976)* 2006; 31:2998-3005.
9. Chen HC, Chang MC, Yu WK, Wang ST, Liu CL, Chen TH. Lateral mass anchoring screws for cervical laminoplasty: preliminary report of a novel technique. *J Spinal Disord Tech* 2008;21:387-92.
10. Hirabayashi K, Toyama Y, Chiba K. Expansive laminoplasty for myelopathy in ossification of the longitudinal ligament. *Clin Orthop* 1999;(359):35-48.
11. Roselli R, Pompucci A, Formica F, Restuccia D, Di Lazzaro V, Valeriani M, Scerrati M. Open-door laminoplasty for cervical stenotic myelopathy: surgical technique and neurophysiological monitoring. *J Neurosurg* 2000;92(1 Suppl):38-43.
12. Lee TT, Green BA, Gromelski EB. Safety and stability of open-door cervical expansive laminoplasty. *J Spinal Disord* 1998;11:12-5.
13. Itoh T, Tsuji H. Technical improvements and results of laminoplasty for compressive myelopathy in the cervical spine. *Spine (Phila Pa 1976)* 1985;10:729-36.
14. Shaffrey CI, Wiggins GC, Piccirilli CB, Young JN, Lovell LR. Modified open-door laminoplasty for treatment of neurological deficits in younger patients with congenital spinal stenosis: analysis of clinical and radiographic data. *J Neurosurg* 1999; 90(2 Suppl):170-7.
15. Tani S, Isoshima A, Nagashima Y, Tomohiko Numoto R, Abe T. Laminoplasty with preservation of posterior cervical elements: surgical technique. *Neurosurgery* 2002;50:97-102.
16. Kihara S, Umebayashi T, Hoshimaru M. Technical improvements and results of open-door expansive laminoplasty with hydroxyapatite implants for cervical myelopathy. *Neurosurgery* 2005;57(4 Suppl):348-56.
17. Patel CK, Cunningham BJ, Herkowitz HN. Techniques in cervical laminoplasty. *Spine J* 2002;2:450-5.
18. Fields MJ, Hoshijima K, Feng AH, Richardson WJ, Myers Bs. A biomechanical, radiologic, and clinical comparison of outcome after multilevel cervical laminectomy or laminoplasty in the rabbit. *Spine (Phila Pa 1976)* 2000;25:2925-31.
19. Hirabayashi K, Satomi K. Operative procedure and results of expansive open-door laminoplasty. *Spine (Phila Pa 1976)* 1988; 13:870-6.
20. Wang JM, Roh KJ, Kim DJ, Kim DW. A new method of stabilizing the elevated lamina in open-door laminoplasty using an anchor sistem. *J Bone Joint Surg Br* 1998;80:1005-8.
21. Herkowitz HN. A comparison of anterior cervical fusion, cervical laminectomy, and cervical laminoplasty for the surgical management of multiple level spondylotic radiculopathy. *Spine (Phila Pa 1976)* 1988;13:774-80.
22. Herkowitz HN. Surgical management of cervical disc disease: open-door laminoplasty. *Semin Spine Surg* 1989;1: 245-53.
23. Hirabayashi K, Watanabe K, Wakano K, Suzuki N, Satomi K, Ishii Y. Expansive open-door laminoplasty for cervical spine stenotic myelopathy. *Spine (Phila Pa 1976)* 1983;8:693-9.
24. O'Brien MF, Peterson D, Casey AT, Crockard HA. A novel technique for laminoplasty augmentation of spinal canal area using titanium miniplate stabilization. A computerized morphometric analysis. *Spine (Phila Pa 1976)* 1996;21:474-83.
25. Asgari S, Bassiouni H, Massoud N, Schlamann M, Stolke D, Sandalcioğlu IE. Decompressive laminoplasty in multilevel cervical spondylotic myelopathy: bilateral cutting versus open-door technique. *Acta Neurochir (Wien)* 2009; 151:739-49.
26. Yang SC, Niu CC, Chen WJ, Wu CH, Yu SW. Open-door laminoplasty for multilevel cervical spondylotic myelopathy: good outcome in 12 patients using suture anchor fixation. *Acta Orthop* 2008;79:62-6.