

后路全内镜下椎间孔环形减压治疗伴骨性椎间孔狭窄的神经根型颈椎病

Posterior full-endoscopic circumferential decompression for cervical radiculopathy with osseous foraminal stenosis

陈应东¹, 侯国黎¹, 许三恩¹, 陶林¹, 孔令通¹, 赖国忠¹, 龙厚清², 石磊³

(1 云南省德宏州中医医院骨科 678400 云南省德宏州芒市; 2 中山大学附属第一医院骨科 510080 广州市;

3 重庆医科大学附属第二医院骨科 400016 重庆市)

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2020.05.14

中图分类号: R681.5, R687.3 文献标识码: B 文章编号: 1004-406X(2020)-05-0473-04

神经根型颈椎病常合并因钩突和关节突增生导致的骨性椎间孔狭窄,同时伴有软性椎间盘突出,压迫神经根,从而出现上肢放射性疼痛或麻木、肌力减退等神经根性损害表现^[1-3]。对于合并骨性椎间孔狭窄的神经根型颈椎病患者,目前手术方式的选择仍有一定争议,颈椎前路椎间盘切除融合术(anterior cervical discectomy and fusion, ACDF)的目的在于从前方减压、椎间植骨融合的同时能一定程度撑开椎间隙的高度,增大椎间孔的面积,从而达到间接减压的目的^[4-6],但椎间融合牺牲了椎间活动度,加速了邻近节段退变。近年来,后路椎间孔切开术是治疗颈椎间孔狭窄的常见手术方式^[7-11],但同时解决椎间孔前方和后方骨性压迫的技术鲜有报道。2017年5月~2018年7月云南省德宏州中医医院骨科采用全内镜下椎间孔环形减压技术治疗13例伴骨性椎间孔狭窄的神经根型颈椎病患者,报告如下。

临床资料 病例纳入标准:(1)具有典型单节段神经根损害的临床症状与体征;(2)经过超过6周及以上的正规保守治疗,无效或症状反复者^[9,10];(3)颈椎MRI显示存在椎间孔狭窄,且狭窄分级^[11]为1~2级(1级为椎间孔最狭窄部位的宽度小于椎间孔外口神经根的宽度,但大于神经根宽度的50%,2级为椎间孔最狭窄部位的宽度≤椎间孔外口神经根宽度的50%),同时CT证实狭窄的部分为增生的骨性结构(图1)。排除标准:(1)脊髓型颈椎病;(2)颈椎管狭窄症;(3)后纵韧带骨化症;(4)各种原因导致的颈椎不稳;(5)感染、肿瘤;(6)先天发育畸形等。共13例患者纳入本研究,其中男10例,女3例,年龄42~69岁(55.6±8.9岁),病程4~24个月(9.8±5.6个月)。均表现为相应节段的神经损害表现,术前颈痛VAS评分为5~7分(5.8±0.8分),上肢痛VAS评分为5~8分(6.5±0.9分),颈椎功能障碍指数(neck disability index, NDI)为40%~64%

[(52.9±7.7)%]。手术节段:C4/5 3例,C5/6 7例,C6/7 3例,均为初次接受手术治疗。

手术前均获得了患者的书面知情同意,所有手术由同一名高级职称脊柱外科医生完成,所有手术均在局麻联合静脉镇痛麻醉下完成。患者取俯卧位,颈部轻度屈曲,C型臂X线透视下定位病变节段,采用锚定穿刺技术^[12],将直径2mm克氏针锚定于侧块,以克氏针为中心作8mm横形切口,置入逐级扩张导管和工作通道。连接内镜,使用双极射频电凝和髓核钳清理软组织,显露“V”点(即上下椎板的重叠交汇点)。随后使用镜下磨钻在“V”点磨出直径约6mm的圆形骨窗,根据术前影像学资料的评估,沿上关节突腹侧面向外适当磨除增生的骨赘,尽可能保留关节突关节^[13](一般磨除不超过关节突关节50%),此时神经根背侧得到充分减压。沿神经根腋部进行分离,12例合并有颈椎间盘突出者先摘除神经腋部的软性椎间盘组织,此时,神经根的尾侧得到减压。随后,调整内镜方向,从神经根腋部,使用射频电凝充分分离并显露神经根腹侧的骨赘,探查骨赘的形状及范围(图2a),靠近钩突基部的骨赘选用镜下环锯以一定的头倾角,紧贴并垂直于骨赘表面进行旋转切除,环锯旋转前,旋转内镜视角,围绕环锯全方位观察确保无硬脊膜、神经根嵌入环锯下,环锯旋转时,缓慢向外侧推移,即可将骨赘分块切除,根据术前影像资料控制切除骨赘的深度和范围。切除骨赘后再次探查神经松解情况,此时神经根的腹侧、尾侧和背侧均得到了充分减压(图2b)。如果骨赘从神经腋部切除困难时,跨过神经根向上磨除部分椎板,从神经根的肩部进行减压,切除钩突尖部的骨赘,此时神经根的头侧也得到了充分减压。最后,再次探查神经根的四周和椎间孔外口,检查有无切除的骨组织残留在椎间孔内,以确保减压的效果。此时神经根达到了环形减压的目的(图2c)。环形减压手术示意图见图3。观察神经根和硬膜囊搏动良好,彻底止血后,退出内镜及工作通道,切口缝合一针。

第一作者简介:男(1976-),副主任医师,研究方向:脊柱外科
电话:(0692)2271147 E-mail:cyd8163@163.com

记录手术时间及术中的并发症,术后应用消肿、营养神经及镇痛药物治疗。术后第 1 天无特殊情况可佩戴软颈颈托下床活动,颈托保护 1~2 周。术后 1 周、12 个月分别评估各项临床疗效指标,并进行影像学的评价。临床疗效评价指标包括:NDI、颈痛和上肢痛的 VAS 评分(visual analogue scale for arm/neck pain)以及改良 Macnab 疗效评定标准。通过颈椎过伸过屈位 X 线片测量颈椎手术节段椎间活动度(range of motion,ROM)(图 4)和椎间滑移度(D)(图 5)评价手术对颈椎稳定性的影响。通过颈椎 CT 观察骨性椎间孔的减压情况(图 6)。连续计量资料使用均数 $\pm$ 标准差表示,使用 SPSS 19.0 进行统计学分析,术前术后比较采用非参数 Wilcoxon signed-rank 检验, $P<0.05$ 为

差异有统计学意义。

结果 所有患者均顺利完成手术,手术时间 $108.2\pm 10.9\text{min}$ (90~131min)。术中及术后未出现严重的神经血管损伤并发症,术后 1 例出现患侧手臂疼痛加重,术后 3 个月随访时疼痛明显缓解;1 例术后出现患侧三角肌肌力下降,由 4 级下降至 3 级,术后 12 个月时肌力基本恢复至术前。13 例患者随访 12~24(15.8 ± 4.0)个月。末次随访时颈痛与上肢痛 VAS 评分分别为 1~3 分(1.9 ± 0.8 分)和 1~3 分(1.9 ± 0.6 分),与术前相比均显著下降($P=0.000$, $P=0.000$);末次随访时 NDI 为(18.8 ± 7.3)%,与术前相比显著下降($P=0.000$);术后 1 周时改良 Macnab 评定的优良率为 84.6%(11/13),末次随访时优良率为 92.3%(12/13)。术前手术节

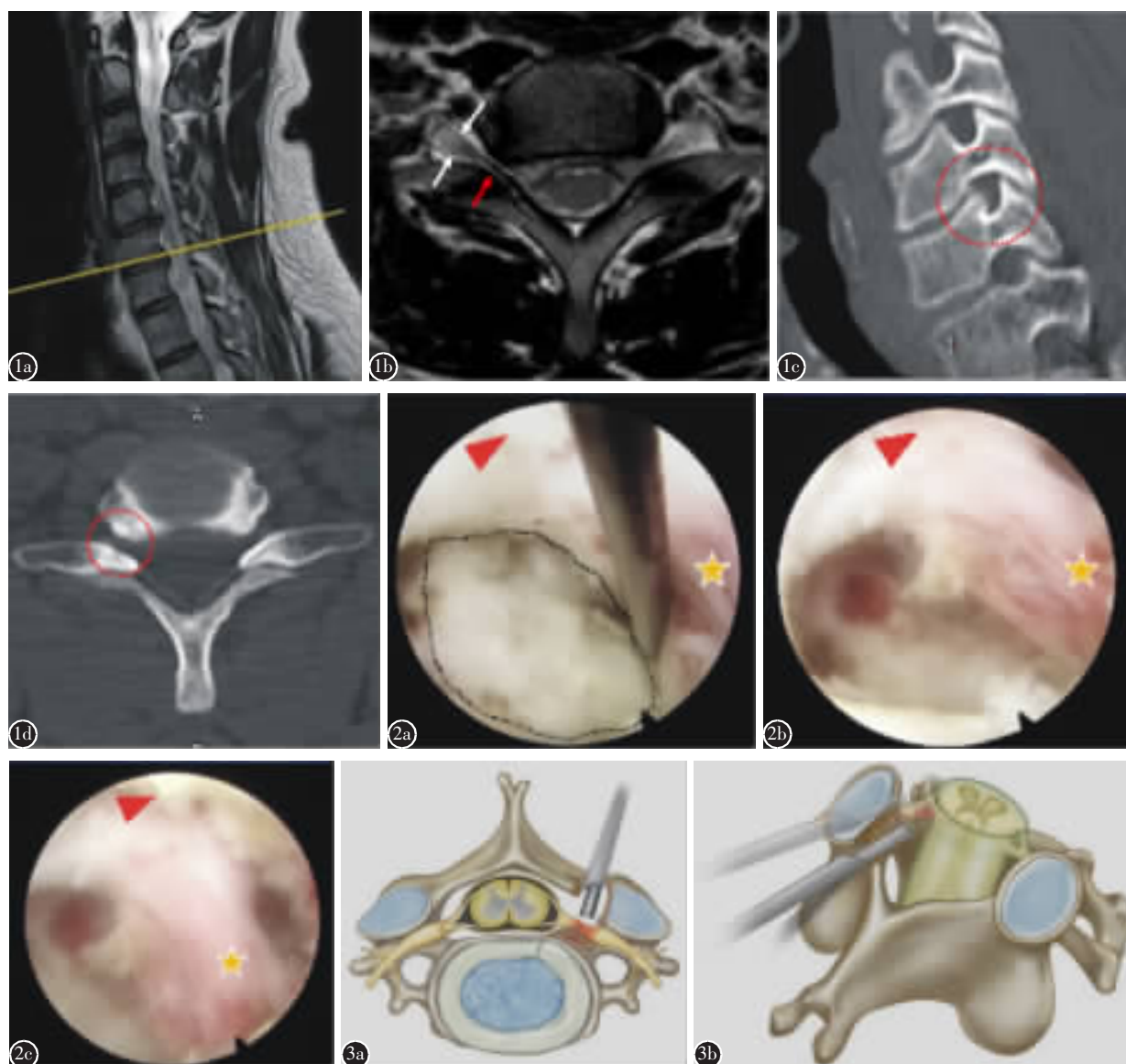


图 1 C6/7 椎间孔狭窄(红色箭头指示椎间孔最狭窄处的宽度,白色箭头指示椎间孔外口处神经根的宽度,红色虚线圆圈代表 CT 证实椎间孔骨性狭窄区域) a 颈椎 MRI 旁矢状位 b 颈椎 MRI 横断位 c 椎间孔矢状位 CT 重建 d CT 横断位 图 2 全内镜下神经根环形减压前后对比图(☆代表神经根,△代表脊髓,三角尖端为头端,黑色虚线代表神经根腋部和腹侧的骨赘) a 骨赘磨除前 b 骨赘磨除后 c 神经根环形减压后 图 3 环形减压示意图

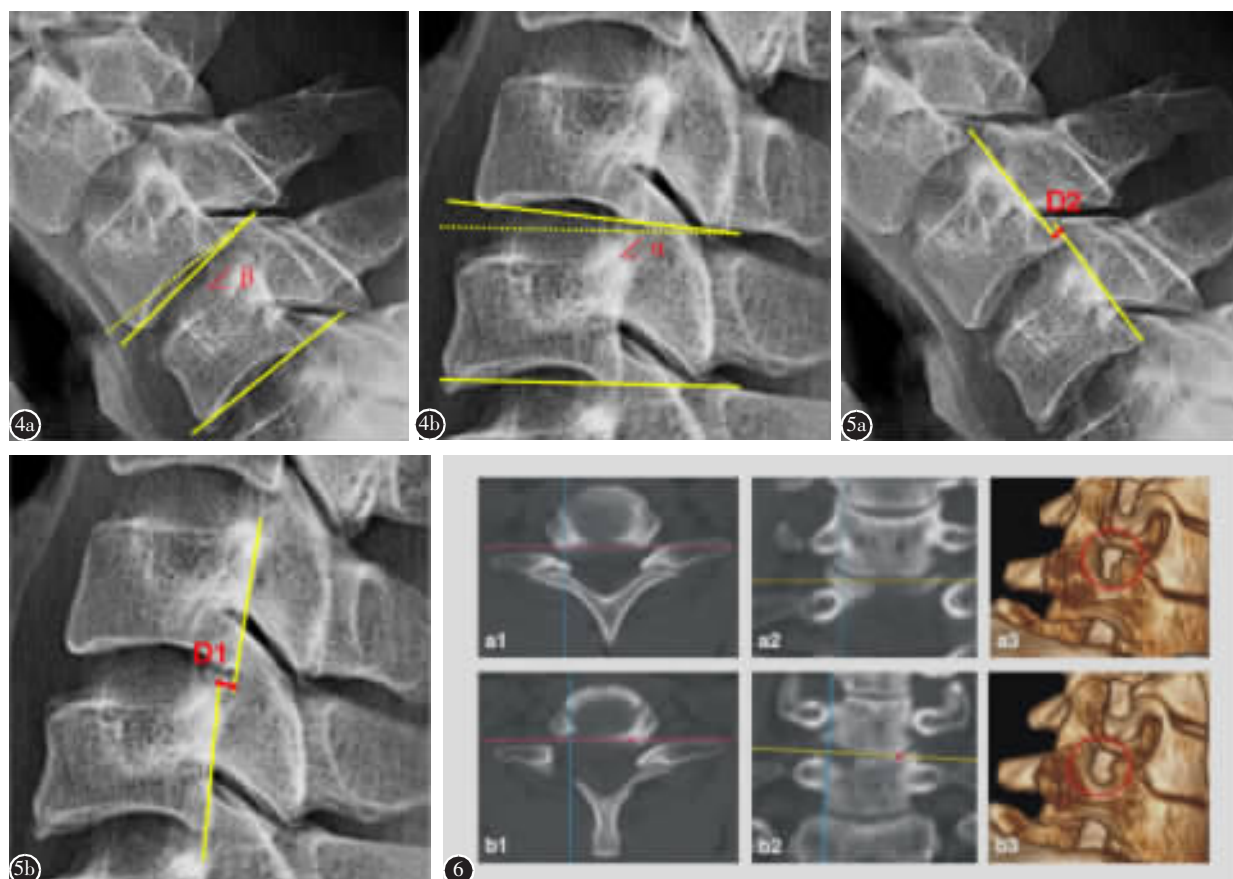


图4 ROM测量示意图($ROM = \angle \alpha + \angle \beta$, 颈椎过伸位时上位椎体下终板连线与下位椎体下终板连线的夹角为 $\angle \alpha$, 颈椎过屈位时为 $\angle \beta$)
图5 椎间滑移度(D)测量示意图($D = D1 + D2$, 颈椎过伸位时下位椎体后缘连线与上位椎体后缘连线间的距离为D1, 颈椎过屈位时为D2)
图6 C6/7椎间孔环形减压前后CT对比:a1, 术前CT横断位;b1, 术后CT横断位;a2, 术前CT冠状位;b2, 术后CT冠状位;a3, 术前椎间孔三维重建(红色圆圈为C6/7椎间孔);b3, 术后椎间孔三维重建(红色圆圈为C6/7椎间孔)

段ROM为 $4.0^\circ \pm 1.2^\circ$, 末次随访为 $3.3^\circ \pm 0.8^\circ$, 与术前相比无显著性差异($P=0.081$); 术前颈椎手术节段椎间滑移度(D)为 $2.0 \pm 0.4\text{mm}$, 末次随访为 $1.8 \pm 0.5\text{mm}$, 与术前相比无显著性差异($P=0.481$)。

讨论 1858年, Von Luschka首次描述了钩椎关节这一颈椎特有的解剖结构, 它参与维持颈椎运动节段的ROM和稳定性, 同时还具有保护作用, 防止椎间盘组织突入椎间孔^[14,15]。在颈椎退变过程中, 钩突增生可以导致椎间孔的狭窄, 也可伴有关节突关节增生和软性椎间盘突出, 这是导致颈部和上肢疼痛的常见原因。对于椎间孔狭窄的治疗, 前方和后方手术入路均有报道, 且可取得满意的临床效果, 但是对于以钩突增生为主的骨性椎间孔狭窄的治疗还存在一定争议^[14-11]。

ACDF是治疗神经根型颈椎病的标准术式, 但ACDF牺牲了手术节段的ROM, 会加速邻近节段的退变^[9]。正因为如此, 越来越多的脊柱外科医生选择保留颈椎运动节段, 尝试通过微创非融合的方式进行椎间孔的直接减压。Lee等^[10]报道了显微内镜下前路椎间孔切开术治疗单侧神经根型颈椎病, Salvatore等^[17]报道了多节段颈椎椎体

斜行切除或联合侧方的椎间孔切开进行范围较广的神经减压, 两种方法对于神经根型颈椎病的治疗都达到了满意的疗效, 且同时保留了颈椎的生理ROM和稳定性, 但术式入路复杂, 操作需在持续X线监视下完成, 且有颈部动静脉血管、气管、食管、甲状腺和星状神经节损伤等严重并发症发生的风险, 目前并未检索到大宗的临床病例随访报道。

近年来, 脊柱内镜技术不断发展, 后路全内镜下椎间孔切开术可以显著减少手术所致的医源性创伤^[11]。生物力学研究表明, ACDF和后路椎间孔切开术均会增加椎间孔的面积, 但椎间孔切开术在维持颈椎ROM上是最有效的, 椎间孔切开术相比ACDF可能是一种更有效的神经减压方法, 并可以维持颈椎的稳定性^[18]。然而, 伴有钩突增生的骨性椎间孔狭窄, 单纯从后方减压需要磨除较多的关节突才能完全从后方打开椎间孔, 但多于50%的关节突关节受到破坏可能会出现颈椎的不稳定^[9]。虽然有不少学者对于后方的椎间孔成形术进行了改进, 可以明显减少后方关节突的磨除, 但是均未描述如何从后方完成对前方骨赘的减压。

环形减压技术是建立在后方椎间孔切开术入路的基础上,通过术前判断骨赘与神经根的位置关系进行靶向减压,使用镜下环锯的技巧在于当神经根完全阻挡前方的骨赘时,可适当扩大后方的骨窗,这样便于从神经根腋部进行操作。镜下环锯与磨钻相比,不易损伤硬膜囊,因为带保护套管的磨钻适合于磨除侧方的骨组织,对于前方的骨赘,若使用无保护套管的磨钻在紧贴硬膜囊的情况下操作容易造成周围软组织缠绕,可能会导致硬脊膜撕裂。

本研究共纳入了 13 例伴骨性颈椎间孔狭窄的神经根型颈椎病患者,均顺利完成了手术。需要说明的是,其中出现并发症的 2 例患者均是在技术开展早期完成手术,且手术时间相对较长,其中 1 例术后肌力下降,术中神经探查时可能对神经根有一定的牵拉性损伤,从而造成了 C5 神经根运动功能的损害。1 例患者术后疼痛加重,但在术后 3 个月随访时明显缓解,可能与早期手术操作不熟练有关。本研究发​​现本术式能有效地切除钩突和椎体后方增生的骨赘,钩椎关节大部分得到了保留,颈椎的稳定性在早期的随访观察中维持完好。

综上,后路全内镜下环形减压技术治疗伴骨性颈椎间孔狭窄的神经根型颈椎病是一种可行的微创手术技术,它是建立在传统后路椎间孔切开术基础上的创新和改进,在早期的临床随访中取得了较满意的疗效,同时保留了脊柱运动节段的 ROM。但是,本研究病例较少,随访时间不够长,需要进行中长期的随访,观察颈椎的稳定性和手术节段及邻近节段退变情况。

参考文献

- Kim S, Lee JW, Chai JW, et al. A new MRI grading system for cervical foraminal stenosis based on axial T2-weighted images [J]. Korean J Radiol, 2015, 16(6): 1294-1302.
- Harrop JS, Hanna A, Silva MT, et al. Neurological manifestations of cervical spondylosis: an overview of signs, symptoms, and pathophysiology[J]. Neurosurgery, 2007, 60(1 Suppl 1): S14-20.
- Abbed KM, Coumans JV. Cervical radiculopathy: pathophysiology, presentation, and clinical evaluation [J]. Neurosurgery, 2007, 60(1 Suppl 1): S28-34.
- Shen FH, Samartzis D, Khanna N, et al. Comparison of clinical and radiographic outcome in instrumented anterior cervical discectomy and fusion with or without direct uncovertebral joint decompression [J]. Spine J, 2004, 4(6): 629-635.
- Clifton W, Williams D, Pichelmann M. How I do it: total uncinectomy during anterior discectomy and fusion for cervical radiculopathy caused by uncovertebral joint hypertrophy[J]. Acta Neurochir(Wien), 2019, 161(10): 2229-2232.
- Lee DH, Cho JH, Baik JM, et al. Does additional uncinectomy increase pseudarthrosis following anterior cervical discectomy and fusion[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2018, 43(2): 97-104.
- Heary RF, Ryken TC, Matz PG, et al. Cervical laminoforaminotomy for the treatment of cervical degenerative radiculopathy [J]. J Neurosurg Spine, 2009, 11(2): 198-202.
- Ye ZY, Kong WJ, Xin ZJ, et al. Clinical observation of posterior percutaneous full-endoscopic cervical foraminotomy as a treatment for osseous foraminal stenosis [J]. World Neurosurgery, 2017, 106: 945-952.
- Xiao CM, Yu KX, Deng R, et al. Modified K-Hole percutaneous endoscopic surgery for cervical foraminal stenosis: partial pediclectomy approach [J]. Pain Physician, 2019, 22(5): E407-E416.
- Burkhardt BW, Muller S, Oertel JM. Influence of prior cervical surgery on surgical outcome of endoscopic posterior cervical foraminotomy for osseous foraminal stenosis[J]. World Neurosurg, 2016, 95: 14-21.
- Oertel JM, Philipps M, Burkhardt BW. Endoscopic posterior cervical foraminotomy as a treatment for osseous foraminal stenosis [J]. World Neurosurg, 2016, 91: 50-57.
- Liao C, Ren Q, Chu L, et al. Modified posterior percutaneous endoscopic cervical discectomy for lateral cervical disc herniation: the vertical anchoring technique [J]. Eur Spine J, 2018, 27(6): 1460-1468.
- Chang JC, Park HK, Choi SK. Posterior cervical inclinatory foraminotomy for spondylotic radiculopathy preliminary [J]. J Korean Neurosurg Soc, 2011, 49(5): 308-313.
- Hartman J. Anatomy and clinical significance of the uncinete process and uncovertebral joint: a comprehensive review [J]. Clin Anat, 2014, 27(3): 431-440.
- Kocabiyyik N, Ercikti N, Tunali S. Morphometric analysis of the uncinete processes of the cervical vertebrae [J]. Folia Morphologica, 2017, 76(3): 440-445.
- Lee JY, Lohr M, Impekoven P, et al. Small keyhole transuncal foraminotomy for unilateral cervical radiculopathy[J]. Acta Neurochir(Wien), 2006, 148(9): 951-958.
- Salvatore C, Orphee M, Damien B, et al. Oblique corpectomy to manage cervical myeloradiculopathy[J]. Neurol Res Int, 2011, 2011: 734232.
- Nguyen J, Chu B, Kuo CC, et al. Changes in foraminal area with anterior decompression versus keyhole foraminotomy in the cervical spine: a biomechanical investigation[J]. J Neurosurg Spine, 2017, 27(6): 620-626.
- Scoville WB. Recent developments in the diagnosis and treatment of cervical ruptured intervertebral discs [J]. Proc Am Fed Clin Res, 1945, 2: 23.

(收稿日期:2020-02-01 末次修回日期:2020-04-26)

(本文编辑 李伟霞)