·临床研究·

Centerpiece 微型钛板应用于老年颈椎单开门椎管扩大成形术的疗效分析

孙 麟，宋跃明，刘立岷*，刘 浩，李 涛，龚 全，孔清泉，曾建成

（四川大学华西医院骨科，成都 610041）

【摘 要】目的 评价应用颈椎单开门Centerpiece内固定椎管扩大成形术治疗老年脊髓型颈椎病的临床效果。**方法** 回顾性病例对照研究。2009年2月至2010年1月应用颈椎单开门Centerpiece内固定椎管扩大成形术治疗老年脊髓型颈椎病患者27例，年龄平均68.3岁；对照组2008年1月至2008年12月采用传统丝线悬吊颈椎单开门技术治疗该类患者28例，年龄平均67.5岁。以日本骨科协会评估治疗（JOA）评分，术后轴性症状，C5神经瘫以及X线CT测量颈椎曲度、开门角度、有无再关门和固定相关并发症评价手术效果。**结果** 所有患者术后获得24个月的随访。两组JOA评分改善率差异无统计学意义（51.9% *vs* 51.8%，$P > 0.05$）；术后轴性症状评分Centerpiece组显著高于对照组[（10.3 ± 1.3） *vs* （9.0 ± 1.9），$P < 0.05$]；Centerpiece组1例、对照组2例患者出现C5神经根麻痹现象，经保守治疗缓解。末次随访时，Centerpiece组颈椎曲度（18.1° ± 2.4°）与术前（17.9° ± 2.2°）比较差异无统计学意义（$P > 0.05$），对照组（15.7° ± 2.0°）与术前（17.8° ± 2.4°）比较差异有统计学意义（$P < 0.05$）；术后及末次随访CT示开门角度维持良好，所有患者均无再关门现象；Centerpiece组1例患者出现椎板侧螺钉松动，无相关症状发生。**结论** 应用颈椎单开门Centerpiece内固定椎管扩大成形术治疗老年脊髓型颈椎病能够获得良好的临床效果，Centerpiece微型钛板能够很好地减轻术后轴性症状的发生以及颈椎曲度的丢失。

【关键词】颈椎病；椎管扩大成形术；单开门; Centerpiece 微型钛板；老年人

【中图分类号】 R681.5; R687.3 **【文献标识码】** A **【DOI】** 10.3724/SP.J.1264.2012.00235

Centerpiece titanium miniplate for senile cervical expansive open-door laminoplasty: a retrospective analysis of 27 cases

SUN Lin, SONG Yueming, LIU Limin*, LIU Hao, LI Tao, GONG Quan, KONG Qingquan, ZENG Jiancheng

(Department of Orthopedics, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, China)

【Abstract】 Objective To evaluate the clinical effectiveness of Centerpiece system in cervical expansive open-door laminoplasty in elderly patients. **Methods** Fifty-five patients with cervical spondylotic myelopathy (CSM) undergoing cervical expansive open-door laminoplasty by Centerpiece mini titanium plate fixation ($n = 27$, mean age 68.3) from Feb. 2009 to Jan. 2010 or by traditional suture suspension ($n = 28$, mean age 67.5) from Jan. to Dec. 2008 in Department of Orthopedics, West China Hospital, Sichuan University, were enrolled in this retrospective case-control study. The clinical effectiveness was assessed by Japanese Orthopaedic Association (JOA) score, post-operative axial symptoms, C5 nerve root palsy, value of cervical curvature on X-ray film or CT scan, lamina opened angle, and the reclose of opened laminae. **Results** All patients were followed up for 24 months. There was no significant difference with regard to the improvement rate of JOA score between two groups (51.9% *vs* 51.8%, $P > 0.05$). Centerpiece group had significantly higher score in the postoperative axial symptoms than control group (10.3 ± 1.3 *vs* 9.0 ± 1.9, $P < 0.05$). C5 nerve root palsy was seen in one case from Centerpiece group and two cases out of control group, and it was relieved by conservative treatment. No significant difference was found in cervical curvature angle in Centerpiece group before operation and at the final follow-up [(17.9° ± 2.2°) *vs* (18.1° ± 2.4°), $P > 0.05$)], whereas statistical difference was seen in the control group with the angle larger before operation than that at the final follow-up [(17.8° ± 2.4°) *vs* (15.7° ± 2.0°), $P < 0.05$)]. CT scanning showed that the angle of the opened laminae was maintained and no reclosed open-laminae was seen at the final follow-up. Screw loosening in the laminae was observed in one case from Centerpiece group, but no relative symptom was found. **Conclusion** Sound clinical outcome is achieved in the treatment of CSM in elderly patients with cervical expansive open-door laminoplasty with Centerpiece titanium miniplate. The fixation reduces postoperative axial symptoms and prevents the loss of

收稿日期： 2012-10-16; **修回日期：** 2012-11-28

通讯作者： 刘立岷, Tel: 028-85422430, E-mail: liulimin6898@yahoo.com.cn

cervical curvature.

【**Key words**】 cervical spondylosis; laminoplasty; single open door; Centerpiece titanium miniplate; elderly

颈椎后路单开门椎管扩大成形术是治疗老年多节段脊髓型颈椎病的一种有效手术方式，传统的手术方法是使用丝线悬吊固定开门侧的椎板，随着临床广泛应用，该方法术后患者顽固的颈椎轴性症状[1]以及可能的再关门[2]引起人们的重视。1996 年 O′Brien 等[3]报道将上颌面的微型重建钛板应用于单开门椎管扩大椎板成形术，并取得了良好效果。近年来专用于颈椎单开门手术的微型固定钛板逐渐被应用于临床。四川大学华西医院自 2009 年 2 月至 2010 年 1 月，应用 Centerpiece 微型钛板（Medtronic 公司，美国）固定，行颈椎单开门椎管扩大椎板成形术治疗 27 例老年颈椎疾病患者，随访疗效满意。

1 对象与方法

1.1 研究对象

病例入选标准：（1）多节段脊髓型颈椎病患者；（2）患者手术时年龄＞60 岁；（3）随访时间＞24 个月。排除标准：（1）合并后纵韧带骨化或其他颈椎疾患；（2）颈椎疾病行前后路联合手术者；（3）合并肩周炎等影响轴性症状判断者。55 例老年脊髓型患者纳入这一回顾性病例对照研究，其中 Centerpiece 组患者 27 例，男 16 例，女 11 例；年龄 60～80 岁，平均 68.3 岁。病程 4 个月至 11 年，致压节段为 3 个者 23 例，3 个以上者 4 例，合并椎管狭窄者 8 例。术前日本骨科协会评估治疗（Japanese Orthopaedic Association，JOA）评分 9.1±2.2，颈椎曲度 17.9°±1.2°，骨密度–1.3±0.6。合并高血压患者 14 例，合并糖尿病患者 8 例。对照组患者 28 例，男 15 例，女 13 例；年龄 61～79 岁，平均 67.5 岁。病程 5 个月至 9 年，致压节段为 3 个者 21 例，3 个以上者 7 例，合并椎管狭窄者 12 例。术前 JOA 评分 8.9±2.4，颈椎曲度 17.8°±1.4°，骨密度–1.4±0.5。合并高血压患者 15 例，合并糖尿病患者 10 例。

1.2 手术方法

患者全麻、俯卧，取颈后正中切口，剥离暴露 C2～7 棘突及椎板，将颈 6、7 棘突过长部分切除。手术减压节段均为 C3～7，选择症状较重侧为开门侧，沿双侧小关节内侧缘 2～3mm 处开骨槽，用微型高速磨钻磨开椎板，开门侧椎板磨透椎板内侧皮质骨至硬脊膜囊，在对侧椎板上用磨钻磨制“V”形骨槽，深至椎板深层皮质，作为门轴侧的铰链。把椎板向门轴侧逐个缓慢掀起，同时清除椎板边缘黄韧带、硬膜囊上的粘连带。Centerpiece 组选择合适长度的 Centerpiece 钛钉和钛板（图 1），将侧块处用螺钉固定，另一固定点在椎板处用螺钉固定，C 型臂透视，可固定 C3、C5、C7 三个节段（如果患者经济允许，则可以固定全部五个节段）。对照组在 C3～7 各棘突根部打孔穿 10 号丝线，用线将棘突缝合固定于门轴侧关节囊和椎旁肌。手术中必须注意保留各椎板间的黄韧带和棘突间韧带的完整。冲洗，置管，关闭切口。Centerpiece 组术后应用颈围领制动颈部 4 周。

1.3 评价指标

临床疗效评估：记录两组患者术前、术后与随访时的JOA评分（日本骨科协会，17分法），JOA改善率 =（随访时JOA评分–术前JOA评分）/（17–术前JOA评分）×100%；应用日本庆应大学整形外科12分法（表1）进行量化评定两组手术后出现的颈肩部僵硬和疼痛等“轴性症状”；C5神经瘫定义为无明显原因的术后新发的三角肌和/或肱二头肌肌力减退及肩臂部疼痛。影像学评估：在侧位X线片上测量术前、术后及随访时C2与C7椎体后壁切线夹角，以比较颈椎曲度的变化；取水平横断平扫CT片，以门轴为顶点，分别向开门的两边作射线，2条射线所形成的夹角即为椎板开门角度；观察记录有无再关门和与固定相关并发症发生（图2）。

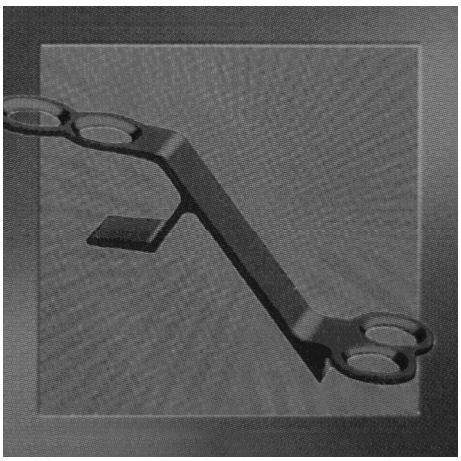


图1 Centerpiece微型钛板
Figure 1 Centerpiece titanium miniplate

表 1 颈椎轴性症状评分
Table 1 Cervical axial symptoms scores

程度	颈后部疼痛	颈后部僵硬	肩部疼痛	肩部僵硬
无	3	3	3	3
偶尔发生而且轻微	2	2	2	2
经常轻微发生，偶尔严重	1	1	1	1
持续存在并且严重	0	0	0	0

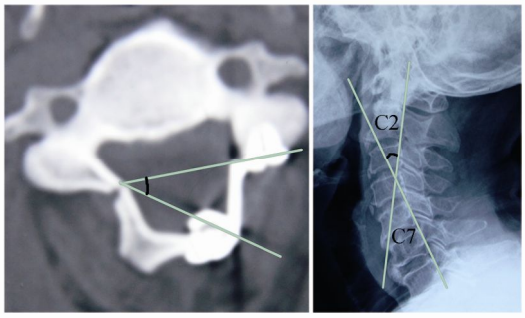


图2 颈椎曲度测量及椎板开门角
Figure 2 The value of cervical curvature and lamina opened angle

1.4 统计学处理

运用 SPSS18.0 软件进行统计分析。计量资料采用 *t* 检验，计数资料采用卡方检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

两组患者术前年龄、JOA 评分以及颈椎曲度比较差异无统计学意义（$P > 0.05$）。所有患者成功完成矫形手术，Centerpiece 组行 C3、C5、C7 三个节段固定者 15 例，C3～C7 全部五个节段固定者 12 例，两组患者均无手术相关并发症发生（图 3）。

两组患者术后 24 个月 JOA 评分改善率（Centerpiece 组 51.9%，对照组 51.8%）差异无统计学意义（$P > 0.05$）；术后轴性症状评分，Centerpiece 组明显高于对照组，且差异具有统计学意义（$P < 0.05$）；Centerpiece 组 1 例、对照组 2 例患者出现 C5 神经根麻痹现象，经保守治疗缓解（表 2）。

末次随访时 Centerpiece 组颈椎曲度与术前比较差异无统计学意义（$P > 0.05$），对照组与术前比较差异有统计学意义（$P < 0.05$）；术后及末次随访 CT 示开门角度维持良好，所有患者均无再关门现象；Centerpiece 组 1 例患者出现椎板侧螺钉松动，无相关症状发生（表 3）。

3 讨 论

颈椎后路单开门椎管扩大成形术是目前治疗老年患者多节段脊髓型颈椎病的常用术式，临床效果满意[4]。传统的单开门椎管扩大椎板成形术通过丝线将掀起的椎板悬吊固定在“门轴侧”的椎旁肌或小关节囊上。颈部活动产生缝线对周围软组织的切

表2 两组患者JOA评分、轴性症状及C5神经瘫情况比较
Table 2 Comparison of the JOA score, axial symptoms and C5 nerve root palsy in two groups

组别	*n*	时间	JOA评分	轴性症状评分	C5麻痹（*n*）
对照组	28	术前	8.9 ± 2.4	—	—
		术后	11.4 ± 1.4*	9.0 ± 1.9	2
		随访24个月	13.1 ± 2.0*	11.4 ± 0.6	0
Centerpiece组	27	术前	9.1 ± 2.2	—	—
		术后	11.7 ± 1.7*	10.3 ± 1.3#	1
		随访24个月	13.2 ± 2.4*	11.9 ± 0.7	0

注：与术前比较，*$P < 0.05$；与对照组术后比较，#$P < 0.05$

表3 两组患者颈椎曲度、开门角度、再关门和固定相关并发症比较
Table 3 Comparison of the cervical curvature, lamina opened angle, reclose of opened laminae and complication in two groups

组别	*n*	时间	颈椎曲度	开门角度	再关门(*n*)	固定相关并发症(*n*)
对照组	28	术前	17.8° ± 2.4°	—	—	—
		术后	17.4° ± 2.4°	31.3° ± 3.9°	0	0
		随访 24 个月	15.7° ± 2.0° *	31.1° ± 4.6°	0	0
Centerpiec 组	27	术前	17.9° ± 2.2°	—	—	—
		术后	18.3° ± 1.7°	33.6° ± 4.3°	0	0
		随访 24 个月	18.1° ± 2.4°	33.4° ± 4.7°	0	1#

注：#1 例患者出现椎板侧螺钉松动，无相关症状发生。与术前比较，*$P < 0.05$

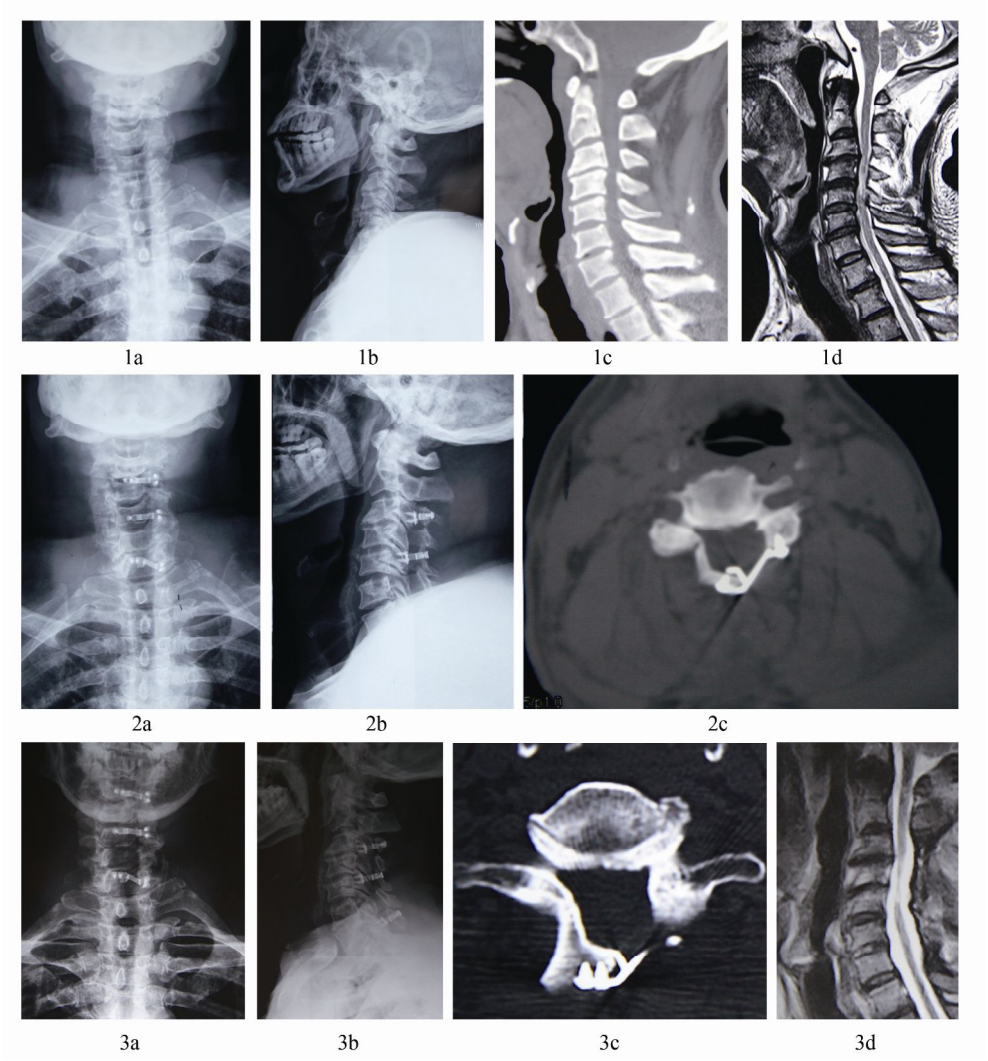


图3 患者影像学结果

Figure 3 Imaging results of patient

患者男性, 66岁, 颈椎病伴椎管狭窄。1a-1d: 术前患者颈椎曲度14.1°，椎间盘变性突出，脊髓受压; 2a-2c: 颈椎后路单开门C3、C5、C7 Centerpiece内固定椎管扩大成形术，术后颈椎曲度18.5°，开门角度37.9°；3a-3d: 24个月随访，颈椎曲度及开门角度维持良好,内固定位置满意，脊髓压迫解除

为此，许多新的固定方法被运用于单开门椎管扩大椎板成形术中。“锚定法”于1998年由Wang等[7]首先开始使用，这种方法直接将掀起的椎板固定在侧块的锚钉上，避免对椎旁肌和关节囊的缝合，同时使用锚钉固定机械强度明显优于传统的10号丝线，随访结果满意[8]。“微型钛板固定技术”是将具有支撑作用的微型钛板安置在掀起的椎板和同侧侧块之间形成稳固的桥接结构，达到手术后即刻稳定，可有效防止术后再关门或角度减小；而且钛板固定有利于门轴侧的椎板愈合，防止后期再关门的发生。研究报道，使用钛板固定，无再关门现象发生[9]，随访1年门轴侧椎板愈合率可达93%[10]。在我们的随访研究中也无再关门及开门角度减小的现象发生。此外，稳定的固定还有利于术后早期活动颈部，研究表明适当的颈肌肉功能锻炼是一种重建颈椎生理弧度和阻止颈椎后凸畸形的有效方法[11]。本组随访发现微型钛板固定能够较好地维持颈椎曲度，而传统缝线固定法会使部分患者有颈椎曲度的丢失，这与周峰等[9]及陈广东等[12]的报道相一致。

颈椎单开门术后出现的轴性症状及C5神经瘫，是影响该术式术后疗效的主要因素。目前的研究表明传统单开门手术术后颈部轴性症状发生率较高的主要原因有：手术对颈后方韧带复合体及其附着肌肉的破坏，C3～C7神经后支损伤以及缝线对小关节囊的牵拉，术后颈椎曲度的丢失和活动度的下降，颈围固定时间长，造成颈后肌群的粘连和萎缩。我们的研究表明，使用微型钛板固定较传统缝线固定方法能够明显地降低术后轴性症状的严重程度，这与既往研究报道一致[9,12]。我们认为使用微型钛板固定能够避免丝线对颈部软组织及关节囊的牵拉，稳定的固定有利于术后早期活动，进而保持良好的颈椎曲度及活动度，减少颈后肌群的粘连和萎缩，从

而降低术后轴性症状的严重程度。C5神经瘫是因颈椎椎板单开门后，颈脊髓后移，C5神经根受牵拉而出现肩臂部疼痛及三角肌和（或）肱二头肌肌力减弱。研究报道该手术术后C5神经瘫发生率为6.4%[13]，有研究者通过术中一期行C4/5椎间孔成形术[14]或内移开门门轴[15]，达到降低术后C5神经瘫发生率的目的。本组病例术后有3例（5.4%）患者出现C5神经瘫，发生率与报道相近，经保守治疗后3～6个月症状缓解。

在使用微型钛板行颈椎单开门手术时需注意：（1）对于确诊为骨质疏松的老年患者避免使用，以免螺钉拖出造成再关门及其他更为严重的并发症，本组全部患者术前均进行骨密度检查，除外骨质疏松。（2）术中置钉时尽量一次性置入，避免反复操作，造成钉道松动，螺钉拖出，本组患者随访中发现，有1枚椎板侧螺钉松动，但无脱出，未造成任何症状，密切随访。（3）根据患者实际情况，选择固定节段，可以只固定C3、C5、C7节段，如果患者经济条件允许，最好是固定全部节段[16]。

总之，应用颈椎单开门Centerpiece内固定椎管扩大成形术治疗老年脊髓型颈椎病能够获得良好的临床效果。Centerpiece微型钛板固定避免丝线固定时对颈部软组织及关节囊的牵拉，稳定性好，术后可早期活动，能够很好地减轻术后轴性症状的发生以及颈椎曲度的丢失。但在应用中应注意其禁忌证及操作要点，根据患者情况合理选择固定节段。

【参考文献】

[1] Chiba K, Toyama Y, Matsumoto M, *et al*. Segmental motor paralysis after expansion open-door laminoplasty[J]. Spine, 2002, 27(19): 2108-2115.

[2] Park AE, Heller JG. Cervical laminoplasty: use of a novel titanium plate to maintain canal expansion-surgical technique[J]. J Spinal Disord Tech, 2004, 17(4): 265-271.

[3] O′Brien MF, Peterson D, Casey AT, *et al*. A novel technique for laminoplasty augmentation of spinal canal area using titanium miniplate stabilization: a computerized morphometric analysis [J]. Spine, 1996, 21(4): 474-483.

[4] 刘忠军. 对脊髓型颈椎病手术入路与术式的思考[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2009, 19(7): 481-482.

[5] Yang SC, Yu SW, Tu YK, *et al*. Open-door laminoplasty with suture anchor fixation for cervical myelopathy in ossification of the posterior longitudinal ligament[J]. J Spinal Disord Tech, 2007, 20(7): 492-498.

[6] Zhang J, Tsuzuki N, Hirabayashi S, *et al*. Surgical anatomy of the nerves and muscles in the posterior cervical spine: a guide for avoiding inadvertent nerve injuries during the posterior approach[J]. Spine, 2003, 28(13): 1379-1384.

[7] Wang JM, Roh KJ, Kim DJ, *et al*. A new method of stabilising the elevated laminae in open-door laminoplasty using an anchor system[J]. J Bone Joint Surg Br, 1998, 80(6): 1005-1008.

[8] 王义生, 张　弛, 唐国皓, 等. 锚定钉在多节段脊髓型颈椎病单开门椎管扩大术中的应用[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2012, 22(1): 20-23.

[9] 周　峰, 杨惠林, 王根林, 等. 颈椎单开门微型钛板固定与缝线悬吊固定治疗颈椎病[J]. 中国矫形外科杂志, 2011, 19(21): 1761-1764.

[10] Rhee JM, Register B, Hamasaki T, *et al*. Plate-only open door laminoplasty maintains stable spinal canal expansion with high rates of hinge union and no plate failures[J]. Spine, 2011, 36(1): 9-14.

[11] Liu J, Ebraheim NA, Sanford CG Jr, *et al*. Preservation of the spinous process-ligament-muscle complex to prevent kyphotic deformity following laminopla[J]. Spine J, 2007, 7(2): 159-164.

[12] 陈广东, 杨惠林, 王根林, 等. 微型钛板在颈椎单开门椎管扩大椎板成形术中的应用[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2010, 20(10): 850-854.

[13] Katsumi K, Yamazaki A, Watanabe K, *et al*. Analysis of C5 palsy after cervical open-door laminoplasty: relationship between C5 palsy and foraminal stenosis[J]. J Spinal Disord Tech, 2011, Nov 24. [Epub ahead of print]

[14] Katsumi K, Yamazaki A, Watanabe K, *et al*. Can prophylactic bilateral C4/5 foraminotomy prevent postoperative C5 palsy after open-door laminoplasty? A prospective study[J]. Spine, 2012, 37(9): 748-754.

[15] Xia Y, Xia Y, Shen Q, *et al*. Influence of hinge position on the effectiveness of expansive open-door laminoplasty for cervical spondylotic myelopathy[J]. J Spinal Disord Tech, 2011, 24(8): 514-520.

[16] Park AE, Heller JG. Cervical laminoplasty: use of a novel titanium plate to maintain canal expansion surgical technique [J]. J Spinal Disord Tech, 2004, 17(4): 265-271.

（编辑：周宇红）