

# 颈椎单开门椎板成形术后脊髓后移程度的相关影响因素分析

朱小龙<sup>1</sup>, 徐卫星<sup>2</sup>, 丁伟国<sup>2</sup>, 盛红枫<sup>2</sup>, 刘杰<sup>3</sup>, 胡颖<sup>3</sup>, 童振楠<sup>3</sup>

(1. 杭州市富阳中医骨伤医院, 浙江 杭州 311400; 2. 浙江省立同德医院, 浙江 杭州 310012; 3. 浙江中医药大学, 浙江 杭州 310051)

**【摘要】** 目的: 观察慢性压迫性颈脊髓病患者行 C<sub>3</sub>-C<sub>7</sub> 单开门椎板成形术的开门角度、颈椎生理曲度、术前脊髓平均受压程度及术后脊髓平均漂移程度, 探讨与术后脊髓平均漂移程度的可能机制及影响因素, 为预测术后脊髓平均漂移程度提供相关客观依据。**方法:** 回顾性分析 2012 年 5 月至 2016 年 7 月行颈椎单开门椎板成形术的多节段慢性压迫性颈脊髓病患者 32 例, 其中脊髓型颈椎病 14 例, 发育性颈椎管狭窄合并颈脊髓病 8 例, 后纵韧带骨化症 10 例。在颈椎 CT 上测量开门角度, 颈椎 X 线片上测量颈椎生理曲度, 在 MRI 上测量术前脊髓平均受压程度、术后脊髓平均漂移程度, 按术后脊髓平均漂移程度将患者分为 A、B 两组 (A 组  $\geq 2.5$  mm, B 组  $< 2.5$  mm)。A 组男 11 例, 女 6 例; 年龄 (56.58 $\pm$ 9.80) 岁, 病程 (23.52 $\pm$ 7.86) 个月。B 组男 6 例, 女 9 例; 年龄 (58.46 $\pm$ 12.53) 岁, 病程 (21.13 $\pm$ 7.75) 个月。将术后脊髓平均漂移程度与开门角度、颈椎生理曲度及术前脊髓平均受压程度进行相关性分析, 对有相关性的参数进行多元线性分析。**结果:** A 组开门角度 (40.47 $\pm$ 9.45) $^{\circ}$ , B 组 (27.84 $\pm$ 5.67) $^{\circ}$ , A 组开门角度大于 B 组 ( $P < 0.01$ ), 开门角度与术后脊髓平均漂移程度之间中度相关 ( $r = 0.794, P = 0.000$ )。A 组颈椎生理曲度 (11.56 $\pm$ 4.99) $^{\circ}$ , B 组 (6.64 $\pm$ 3.28) $^{\circ}$ , A 组颈椎生理曲度大于 B 组 ( $P < 0.01$ ), 颈椎生理曲度与术后脊髓平均漂移程度之间中度相关 ( $r = 0.632, P = 0.000$ )。A 组术前脊髓平均受压程度 (27.70 $\pm$ 2.92)%, B 组 (24.59 $\pm$ 2.80)%, A 组术前脊髓平均受压程度大于 B 组 ( $P < 0.01$ ), 术前脊髓平均受压程度与术后脊髓平均漂移程度之间中度相关 ( $r = 0.667, P = 0.000$ )。颈椎生理曲度因变量被剔除 ( $P > 0.1$ ), 开门角度与术前脊髓平均受压程度的偏回归系数分别为 0.113、0.059。**结论:** 术后脊髓平均漂移程度是开门角度、术前脊髓平均受压程度及颈椎生理曲度多种因素的作用结果, 其中术前脊髓平均受压程度影响最大, 开门角度次之, 颈椎生理曲度影响最小。术后脊髓平均漂移程度可以用 0.059 $\times$ 开门角度 + 0.113 $\times$ 术前脊髓平均受压程度 - 2.266 方程进行预测, 为术前评估术后脊髓减压效果提供理论依据。

**【关键词】** 颈椎病; 椎板成形术; 影响因素分析; 外科手术

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2018.12.008

**Analysis of correlative factors of spinal cord posterior displacement after single door laminoplasty** ZHU Xiao-long, XU Wei-xing\*, DING Wei-guo, SHENG Hong-feng, LIU Jie, HU Ying, and TONG Zhen-nan. \*Tengde Hospital of Zhejiang, Hangzhou 310012, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To observe the open angle (OA), cervical curvature angle (CA), preoperative spinal cord compression rate (PSCR), postoperative spinal cord shift (PSCS) in patients with chronic compressive cervical myelopathy undergoing C<sub>3-7</sub> single open laminoplasty, and to explore the possible mechanism and influencing factors of postoperative average spinal cord drift, so as to provide objective basis for predicting PSCS. **Methods:** From May 2012 to July 2016, 32 patients with multi-segmental chronic compressive cervical myelopathy who underwent single-door laminoplasty in our department were analyzed retrospectively, including 14 cases of cervical spondylotic myelopathy, 8 cases of developmental cervical spinal stenosis with cervical myelopathy, and 10 cases of ossification of posterior longitudinal ligament. The OA of cervical spine was measured on CT, the CA was measured on X-ray, the PSCR and PSCS were measured on MRI. The patients were divided into two groups according to PSCS (group A  $\geq 2.5$  mm, group B  $< 2.5$  mm). In the group A, there were 11 males and 6 females, with an average age of (56.58 $\pm$ 9.80) years old, a mean course of the disease of (23.52 $\pm$ 7.86) months; while in group B, there were 6 males and 9 females, with an average age of (58.46 $\pm$ 12.53) years old, a mean course of disease of (21.13 $\pm$ 7.75) months. The correlation analysis between PSCS and OA, CA and PSCR was performed, and multiple linear analysis of correlated parameters was carried

基金项目: 浙江省医药卫生研究项目 (编号: 2016KYA056)

Fund program: Project of Zhejiang Medical and Health Research (No. 2016KYA056)

通讯作者: 徐卫星 E-mail: xwxspine@163.com

Corresponding author: XU Wei-xing E-mail: xwxspine@163.com

out. **Results:** The OA in group A was  $(40.47 \pm 9.45)^\circ$ , in group B was  $(27.84 \pm 5.67)^\circ$ . The OA in group A was higher than that in group B ( $P < 0.01$ ), and OA was moderately correlated with PSCS ( $r = 0.794, P = 0.000$ ). The CA was  $(11.56 \pm 4.99)^\circ$  in group A and  $(6.64 \pm 3.28)^\circ$  in group B. The CA in group A was higher than that in group B ( $P < 0.01$ ), and CA was moderately correlated with PSCS ( $r = 0.632, P = 0.000$ ). The PSCR was  $(27.70 \pm 2.92)\%$  in group A, was  $(24.59 \pm 2.80)\%$  in group B. The PSCR in group A was higher than that in group B ( $P < 0.01$ ), PSCR was moderately correlated with PSCS ( $r = 0.667, P = 0.000$ ). The CA dependent variable was kicked out ( $P > 0.1$ ), and the partial regression coefficients of OA and PSCR were 0.113 and 0.059 respectively. **Conclusion:** PSCS is the result of OA, CA and PSCR, among which PSCR has the most important influence, OA is the second, CA is the least. PSCS can be predicted by  $0.059 \times OA + 0.113 \times PSCR - 2.266$  equation, which provides a theoretical basis for preoperative evaluation of spinal cord decompression after surgery.

**KEYWORDS** Cervical spondylosis; Laminoplasty; Root cause analysis; Surgical procedures, operative

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(12): 1114-1118 www.zgsgsz.com

脊髓型颈椎病 (cervical spondylotic myelopathy, CSM) 是一种常见的由于脊髓长期慢性受压引起脊髓神经功能受损的一种进行性退化性疾病<sup>[1]</sup>, 是颈椎病中较重病症。由于 CSM 未治疗者病情有进行性加重趋势, 而其确切的发病原因现仍未明了, 在治疗上存在争议。但较为一致的意见是: 手术治疗可解除脊髓压迫、保护和改善脊髓功能, 有明确的脊髓功能障碍者, 不宜观望、消极等待, 应及时手术干预<sup>[2-3]</sup>。对于多节段病变、后纵韧带骨化、颈椎管狭窄的 CSM 患者, 临床多采用颈椎单开门椎板成形术, 因其操作简便、安全且远期疗效肯定, 临床上已被广泛应用<sup>[4]</sup>。临床中颈椎后路手术都是以“PSCS 是减压效果是否满意的重要指标”这一假说为依据, 目前大多数学者<sup>[5-7]</sup>研究发现术后脊髓平均漂移程度 (postoperative spinal cord shift, PSCS) 与术后疗效密切相关。以往多数学者<sup>[8-9]</sup>认为颈椎单开门椎板成形术的 PSCS 的基本机制是所谓的“弓弦原理”, 认为只有在保证颈椎生理前凸的情况下, 术后脊髓才能像弓弦一样后移。然而目前国内外均有学者<sup>[5, 10]</sup>报道颈椎生理曲度 (cervical curvature angle, CA) 变直或轻度后凸畸形患者行单开门椎板成形术后脊髓也有不同程度的后移, 因此单纯用“弓弦原理”已经不能完美解释单开门椎板成形术后脊髓后移现象, PSCS 可能并存其他影响因素, 故有必要对其他可能的影响因素进一步研究分析。本文回顾性研究 32 例行颈椎单开门椎板成形术患者的临床资料, 以探讨此术式 PSCS 的相关影响因素及可能机制。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料与分组方法

回顾性分析 2012 年 5 月至 2016 年 7 月我科诊治的多节段慢性压迫性脊髓病患者 32 例, 其中脊髓型颈椎病 14 例, 发育性颈椎管狭窄合并脊髓病 8 例, 后纵韧带骨化症 10 例, 均采用颈椎后路 C<sub>3</sub>-C<sub>7</sub> 单开门椎板成形术进行治疗。术后测量脊髓漂移度 1.39~4.7 (2.73±0.96) mm。以脊髓平均漂移度 2.5 mm

为分组界限, 分为 A、B 两组: A 组 ≥ 2.5 mm, B 组 < 2.5 mm。两组患者性别、年龄及病程等一般资料比较差异无统计学意义, 有可比性 (表 1)。

表 1 两组慢性压迫性脊髓病患者临床资料比较

Tab.1 Comparison of clinical data of patients with chronic oppressive cervical spinal cord disease between two groups

组别	例数	性别(例)		年龄(x±s, 岁)	病程(x±s, 月)
		男	女		
A 组	17	11	6	56.58±9.80	23.52±7.86
B 组	15	6	9	58.46±12.53	21.13±7.75
检验值	-	-	-	0.475	-0.866
P 值	-	0.287	-	0.638	0.394

注: A 组为脊髓平均漂移度 ≥ 2.5 mm 组, B 组为脊髓平均漂移度 < 2.5 mm 组。下同

Note: The group A was the group with mean spinal cord drift more than 2.5 mm, group B was the group with mean spinal cord drift less than 2.5 mm. Follows the same

### 1.2 入选标准及排除标准

**1.2.1 入选标准** (1) 先天性颈椎管狭窄导致颈脊髓病变。(2) 影像学 (CT、MRI) 检查明确颈椎间盘病变 (颈椎病)、发育性颈椎管狭窄或后纵韧带骨化症, 其病变范围超过 3 个节段 (均位于 C<sub>3-7</sub>)。(3) 有脊髓或神经根受损症状和体征者, 即锥体束症状和体征。(4) 单纯行 C<sub>3-7</sub> 单开门椎板成形术且由同一位医师完成。

**1.2.2 排除标准** (1) 病例资料不完整。(2) 外伤、畸形、肿瘤等其它因素导致的颈脊髓受累。(3) X 线示颈椎曲度反曲者。

### 1.3 治疗方法

入选患者均在我院行颈椎 C<sub>3</sub>-C<sub>7</sub> 单开门椎板成形术, 术后第 1 天或第 2 天拔除引流管, 常规预防性应用抗生素 2 d, 术后 3 d 内给予地塞米松 20 mg 或甲基强的松龙 80 mg 静脉滴注。术后卧床 1 周后可佩戴颈托下地活动, 术后颈托佩戴 8 周左右, 在医师

指导下循序渐进加强主动功能锻炼。术后 2 周行 X 线和 MRI、CT 检查。

1.4 观察项目与方法

观察项目有开门角度 (opening angle, OA), CA, 术前脊髓平均受压程度 (preoperative spinal cord compression rate, PSCR), PSCS。参数的测量在 PAC 系统中测量软件上完成,具体方法如下:(1) OA。在 CT 横断面上测量椎板角,即两侧横突孔后壁连线与门轴侧椎板内侧的切线之间的角度,OA 为术后与术前椎板角度之差。(2) CA。在颈椎侧位 X 线片上测量,采用 C<sub>3</sub>-C<sub>7</sub> Cobb 角双线法,C<sub>2</sub> 与 C<sub>7</sub> 椎体下缘切线所组成的夹角作为颈椎的生理曲度值。(3)PSCR。颈脊髓压迫率指在颈椎正中矢状位 MRI 的 T2 加权图像上受压节段突出椎间盘和或突出骨赘压迫脊髓的矢状径与同平面椎管矢状径比值,PSCR 为各个颈脊髓前压迫率的平均值。(4)PSCS。在患者术前、术后颈椎正中矢状位 MRI 的 T2 加权图像上,采用 Lee 等<sup>[1]</sup>测量脊髓漂移度的方法,测量脊髓前间隙的值,术后的数值减去术前的数值即为脊髓漂移度,PSCS 为 C<sub>3</sub>-C<sub>7</sub> 5 个椎体节段脊髓漂移度的平均值。为了减小误差,以上所有数据测量工作由同一名资深医师完成,每一项数据均测量 3 次,最后记录值取 3 次测量值的平均值。

1.5 统计学处理

所有数据经 SPSS 22.0 统计软件处理,A 组与 B 组两组间的年龄、病程、OA、CA、PSCR 及 PSCS 比较采用独立样本 t 检验,两组性别的一般资料比较采用 Fisher's 检验,以 P<0.05 为差异有统计学意义。将与 PSCS 有相关性的参数为自变量 X,以 PSCS 为应变量 Y,进行线性相关分析。当 0<|r|<1 时,表示两变量存在一定程度的线性相关;当 |r|≥0.8 时,表示高度相关;当 0.5≤|r|<0.8 时,表示中度相关;当 0.3≤|r|<0.5 时,表示低度相关;当 |r|<0.3 表示微弱相关。将与 PSCS 呈线性相关的参数作为自变量,PSCS 作为因变量,采用逐步法,将变量纳入的检验标准为 P=0.05,剔除的检验标准为 P=0.1,进行多元线性回归分析。

2 结果

2.1 两组 OA、CA 及 PSCR 测量结果

A 组 OA(40.47±9.45)°,CA(11.56±4.99)°,PSCR (27.70±2.92)%;B 组 OA (27.84±5.67)°,CA (6.64±3.28)°,PSCR(24.59±2.80)%,A、B 两组的 OA、CA 及 PSCR 差异有统计学意义(P<0.05),见表 2。

2.2 OA、CA、PSCR 与 PSCS 的线性相关分析结果

以 OA、CA、PSCR 为自变量 X,PSCS 为应变量 Y,采用线性相关分析。OA 与 PSCS 之间有显著性相

表 2 两组慢性压迫性颈脊髓病患者 OA、CA 及 PSCR 影像学测量比较结果(̄x±s)

Tab.2 Comparison of OA,CA and PSCR of patients with chronic oppressive cervical spinal cord disease between two groups(̄x±s)

组别	例数	OA(°)	CA(°)	PSCR(%)
A 组	17	40.47±9.45	11.56±4.99	27.70±2.92
B 组	15	27.84±5.67	6.64±3.28	24.59±2.80
t 值	-	-4.50	-3.25	-3.07
P 值	-	0.000	0.003	0.004

关(r=0.794,P=0.000),相关程度为中度相关(图 1); CA 与 PSCS 之间有显著性相关(r=0.632,P=0.000),相关程度为中度相关(图 2);PSCR 与 PSCS 之间有显著性相关(r=0.667,P=0.000),相关程度为中度相关(图 3)。

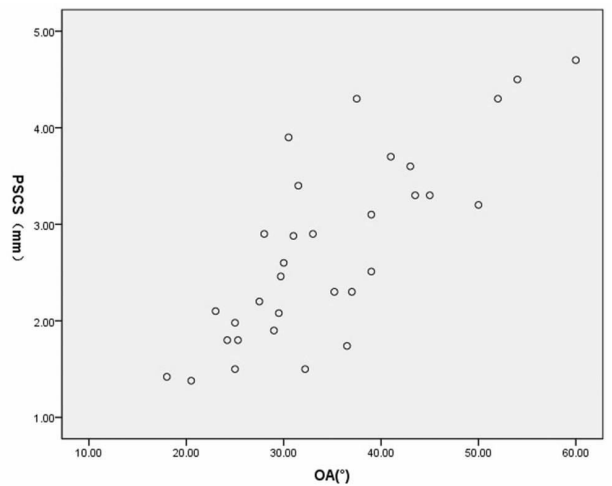


图 1 OA 与 PSCS 的散点图

Fig.1 Scatter plot of OA and PSCS

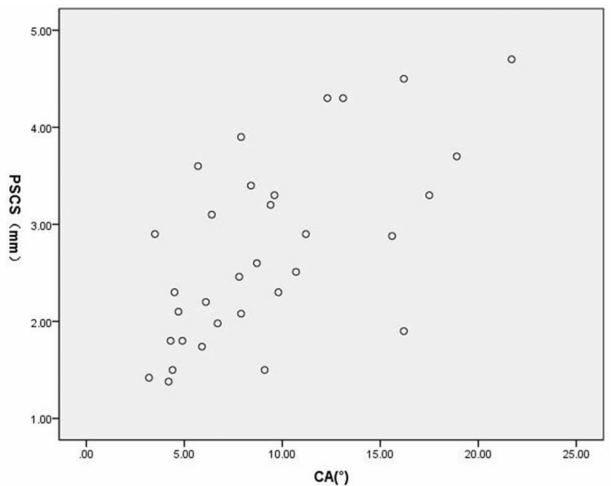


图 2 CA 与 PSCS 的散点图

Fig.2 Scatter plot of CA and PSCS

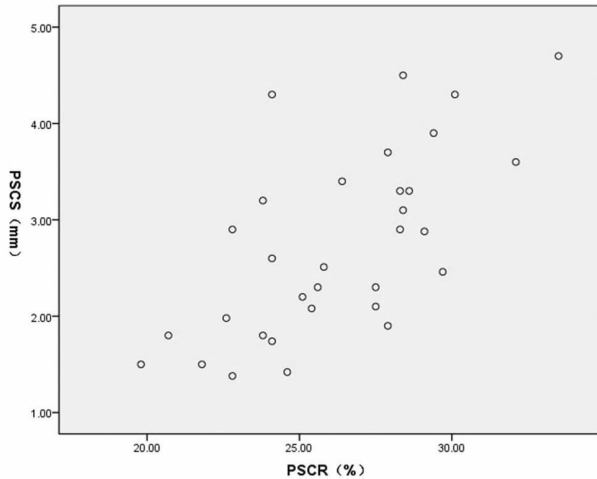


图 3 PSCR 与 PSCS 的散点图

Fig.3 Scatter plot of PSCR and PSCS

### 2.3 OA、CA、PSCR 3 个参数与 PSCS 的多元线性回归结果

将 OA、CA 及 PSCR 3 个参数作为自变量, PSCS 作为因变量, 采用逐步法, 将变量纳入的检验标准为  $P=0.05$ , 剔除的检验标准为  $P=0.1$ , 多元线性回归结果: CA 因变量被剔除 ( $P>0.1$ ), OA 与 PSCR 的偏回归系数分别为 0.059、0.113(表 3), 可以得出 PSCS 的多元线性回归方程, 即  $PSCS=0.059 \times OA+0.113 \times PSCR-2.266, r^2=0.744$ , 方程的拟合度较好, 预测值与实际值显著性相关 ( $F=42.096, P<0.01$ )。

表 3 OA 和 PSCR 与 PSCS 多元线性回归结果

Tab.3 Multiple linear regression results of OA, CA and PSCR and PSCS

变量	偏回归系数	标准误	标准回归系数	t 值	P 值
常量	-2.266	0.744	-	-3.060	0.005
OA	0.059	0.010	0.618	5.815	0.000
PSCR	0.113	0.032	0.380	3.575	0.001

## 3 讨论

### 3.1 单开门椎板成形 PSCS“弓弦原理”机制的探讨

自 1981 年日本学者 Hirabayashi 等<sup>[12]</sup>发明颈椎单开门椎管扩大成形术以来, 随着医学技术的不断提高, 术式得到不断革新, 手术疗效不断提高, 单开门椎板成形术已成为治疗多节段脊髓型颈椎病的最常用术式<sup>[13]</sup>。一直以来, 该术式术后脊髓后移被视为“弓弦原理”的具体体现<sup>[14]</sup>。“弓弦原理”认为颈椎的生理性前凸与硬脊膜、脊髓形成类似于弓背和弓弦的结构, 颈椎单开门椎板成形术后颈椎管后方压迫解除之后, 脊髓存在向后移变直的趋势, 如同“弓弦”一样, 在外力解除后, 弓弦便会自动恢复紧张直线状

态, 从而可使脊髓躲避前方的压迫, 恢复或改善脊髓前侧的血运, 促进受损脊髓功能的恢复。本试验研究发现 CA 与 PSCS 相关, A 组 CA 大于 B 组, 可以理解为 CA 越大, PSCS 越大, 所以本研究在一定程度上也验证了“弓弦原理”在单开门椎板成形术中发挥的作用。然而国外有学者<sup>[15-17]</sup>报道术前患者 CA 与 PSCS 无明显相关性。也有学者研究发现 CA 变直及轻度后凸畸形的脊髓型颈椎病患者在单开门椎板成形术后脊髓也可以得到明显后移<sup>[5,10]</sup>。所以单纯运用“弓弦原理”解释单开门椎板成形术中脊髓后移的现象存在一定的局限性, 是不能完全让人信服的。

### 3.2 单开门椎板成形 PSCS 的多重影响因素分析

本研究中 A 组 OA 大于 B 组, OA 与 PSCS 呈中度线性相关, OA 越大, PSCS 越大, 可以这么理解, OA 越大, 椎管后方的容积相对越大, 为脊髓的后移创造了充分的空间, 减少了后方结构对脊髓后移的阻力, 所以 PSCS 相对较大。本研究中 A 组 PSCR 大于 B 组, PSCR 与 PSCS 中度线性相关, 前方的压迫程度越大, PSCS 越大, 说明脊髓前的压迫对术后脊髓的后移有推动的作用。本研究又将 OA、CA 及 PSCR 作为自变量, PSCS 作为因变量, 进行多元线性回归分析发现 OA、CA 及 PSCR 对 PSCS 均有影响, 其中 PSCR 影响最大, OA 次之, CA 影响最小。所以颈椎单开门椎板成形术 PSCS 是多种因素综合作用的结果, 并不是 CA 单一因素作用。

另外笔者认为 PSCS 可能与硬脊膜自身膨胀也有一定的关系, 因为单开门椎板成形术后椎管后方的容积变大, 硬膜囊后方的压力和阻挡解除, 由于前方压迫依然存在, 会使硬脊膜向后方膨胀, 在向后方膨胀的过程中, 齿状韧带等连接结构会传递一部分向后的应力到颈部脊髓, 使得脊髓向后移动直至到达力学平衡的位置。最新关于脊髓漂移的研究<sup>[18]</sup>认为同一水平的脊髓后移与硬膜囊向后膨胀呈高度线性相关, 本研究为了排除硬膜囊自身膨胀对测量脊髓后移的影响, 采用了 Lee 等<sup>[11]</sup>测量脊髓漂移度的方法, 测量脊髓前间隙的值, 即椎体后缘与脊髓中点的距离, 术后的数值减去术前的数值即为脊髓漂移度, 该测量方法可以避免术后椎管膨胀对测量结果的影响。

综上, 颈椎单开门椎板成形术 PSCS 确切机制尚不清楚, 笔者认为其是多种因素综合作用的结果, 其中 PSCR 影响最大, OA 次之, CA 影响最小, 术前 PSCS 可以用  $0.059 \times OA+0.113 \times PSCR-2.266$  方程进行预测, 为术前评估术后脊髓减压效果提供理论依据。本组研究所纳入样本量相对较小, 而研究影响因素比较复杂, 同时不能完全排除各因素之间的相互

影响,故结论需要多中心、大样本的前瞻性研究进一步证实。

参考文献

[1] Clark CR. Cervical spondylotic myelopathy; history and physical findings[J]. Spine(Phila Pa 1976), 1988, 13(7): 847-849.

[2] Denaro V, Longo UG, Berton A, et al. Cervical spondylotic myelopathy: the relevance of the spinal cord back shift after posterior multi-level decompression. A systematic review[J]. Eur Spine J, 2015, 24(Suppl 7): 832-841.

[3] Tsuji T, Chiba K, Asazuma T, et al. Factors that regulate spinal cord position after expansive open-door laminoplasty[J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2017, 27(1): 93-99.

[4] Zhang JT, Meng FT, Wang S, et al. Predictors of surgical outcome in cervical spondylotic myelopathy: focusing on the quantitative signal intensity[J]. Eur Spine J, 2015, 24(12): 2941-2945.

[5] Sodeyama T, Goto S, Mochizuki M, et al. Effect of decompression enlargement laminoplasty for posterior shifting of the spinal cord [J]. Spine(Phila Pa 1976), 1999, 24(15): 1527-1531.

[6] Chiba K, Toyama Y, Watanabe M, et al. Impact of longitudinal distance of the cervical spine on the results of expansive open-door laminoplasty[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2000, 25(22): 2893-2898.

[7] Suda K, Abumi K, Ito M, et al. Local kyphosis reduces surgical outcomes of expansive open-door laminoplasty for cervical spondylotic myelopathy [J]. Spine(Phila Pa 1976), 2003, 28(12): 1258-1262.

[8] Baba H, Uchida K, Maezawa Y, et al. Lordotic alignment and posterior migration of the spinal cord following en bloc open-door laminoplasty for cervical myelopathy: a magnetic resonance imaging study [J]. J Neurol, 1996, 243(9): 626-632.

[9] Chen Y, Chen D, Wang X, et al. C5 palsy after laminectomy and posterior cervical fixation for ossification of posterior longitudinal ligament[J]. J Spinal Disord Tech, 2007, 20(7): 533-535.

[10] 朱继超, 刘晓光, 刘忠军, 等. 术前颈椎曲度与椎管扩大成形术后脊髓后移程度及疗效的相关性[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2013, 3(7): 587-593.

ZHU JC, LIU XG, LIU ZJ, et al. Correlation between preoperative cervical curvature and spinal cord posterior displacement after spinal canal enlargement and its effect[J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui

Za Zhi, 2013, 23(7): 587-593. Chinese.

[11] Lee JY, Sharan A, Baron EM, et al. Quantitative prediction of spinal cord drift after cervical laminectomy and arthrodesis[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2006, 31(16): 1795-1798.

[12] Hirabayashi K, Miyakawa J, Satomi K, et al. Operative results and postoperative progression of ossification among patients with ossification of cervical posterior longitudinal ligament[J]. Spine(Phila Pa 1976), 1981, 6(4): 354-364.

[13] Matsumoto M, Watanabe K, Hosogane N, et al. Impact of lamina closure on long-term outcomes of open-door laminoplasty in patients with cervical myelopathy; minimum 5-year follow-up study [J]. Spine(Phila Pa 1976), 2012, 37(15): 1288-1291.

[14] Sakaura H, Hosono N, Mukai Y, et al. Long-term outcome of laminoplasty for cervical myelopathy due to disc herniation: a comparative study of laminoplasty and anterior spinal fusion[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2005, 30(7): 756-759.

[15] Tashjian VS, Kohan E, McArthur DL, et al. The relationship between preoperative cervical alignment and postoperative spinal cord drift after decompressive laminectomy and arthrodesis for cervical spondylotic myelopathy[J]. Surg Neurol, 2009, 72(2): 112-117.

[16] 王伟, 于海洋, 梁成民. 后路椎板切除侧块螺钉固定治疗多节段颈椎术后脊髓后移和膨胀变化及其与疗效的相关性[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2015, 25(4): 317-322.

WANG W, YU HY, LIANG CM. Retrograde laminectomy with side block screw fixation in the treatment of spinal cord retrograde and distension after multiple segments of cervical spondylosis and its correlation with curative effect[J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi, 2015, 25(4): 317-322. Chinese.

[17] Kim SW. Is cervical lordosis relevant in laminoplasty[J]. Spine J, 2013, 13(8): 914-921.

[18] 刁垠泽, 孙宇, 王少波, 等. 颈椎椎板成形术后脊髓后移的相关因素分析[J]. 中华骨科杂志, 2013, 33(5): 454-458.

DIAO YZ, SUN Y, WANG SB, et al. Analysis of related factors for posterior shifting of the spinal cord after cervical laminoplasty[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2013, 33(5): 454-458. Chinese.

(收稿日期: 2018-06-07 本文编辑: 连智华)

·读者·作者·编者·

本刊关于一稿两投和一稿两用等现象的处理声明

文稿的一稿两投、一稿两用、抄袭、假署名、弄虚作假等现象属于科技领域的不正之风,我刊历来对此加以谴责和制止。为防止类似现象的发生,我刊一直严把投稿时的审核关,要求每篇文章必须经作者单位主管学术的机构审核,附单位推荐信(并注明资料属实、无一稿两投等事项)。希望引起广大作者的重视。为维护我刊的声誉和广大读者的利益,凡核实属于一稿两投和一稿两用等现象者,我刊将择期在杂志上提出批评,刊出其作者姓名和单位,并对该文的第一作者所撰写的一切文稿 2 年内拒绝在本刊发表,同时通知相关杂志。欢迎广大读者监督。

《中国骨伤》杂志社