

# 单开门减压与全椎板切除治疗脊髓型颈椎病的临床疗效

黄帅, 尤涛

(安徽医科大学附属安徽省立医院脊柱外科, 安徽 合肥 230001)

**摘要:** **目的** 比较颈后路单开门椎管减压术与全椎板切除减压侧块螺钉内固定术治疗多节段脊髓型颈椎病的临床疗效。**方法** 回顾性分析 2016 年 5 月—2020 年 6 月我院收治的 131 例脊髓型颈椎病患者临床资料, 根据手术方式分为观察组(65 例)和对照组(66 例)。对照组行全椎板切除侧块螺钉内固定术, 观察组行颈后路单开门椎管减压术, 比较两组手术时间、病程、住院时间、颈椎 Cobb 角、颈椎活动度、JOA 评分及术后轴性疼痛、C<sub>5</sub> 神经根麻痹情况。**结果** 两组病程、住院时间比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ ); 观察组手术时间短于对照组( $P<0.05$ ); 两组颈椎 Cobb 角、颈椎 ROM 均较术前下降, 观察组颈椎 ROM 高于对照组, ROM 丢失率低于对照组( $P<0.05$ ); 观察组颈椎曲度低于对照组, 曲度下降率高于对照组( $P<0.05$ ); 两组 JOA 评分均较术前提前, 但两组间比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ ); 观察组术后轴性疼痛发生率低于对照组( $P<0.05$ ); 两组 C<sub>5</sub> 神经根麻痹发生率比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ )。**结论** 单开门和全椎板手术均能有效缓解脊髓压迫症状, 但单开门手术具有手术时间短、颈椎活动度破坏小、术后轴性疼痛发生率低等优点; 而全椎板手术较好维持了颈椎曲度, 能避免术后再次狭窄的发生。

**关键词:** 脊髓型颈椎病; 单开门椎管减压; 全椎板切除; C<sub>5</sub> 神经根麻痹

中图分类号: R681.5

文献标识码: A

DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2023.07.017

文章编号: 1006-1959(2023)07-0096-05

## Clinical Effect of Single-door Decompression and Total Laminectomy in the Treatment of Cervical Spondylotic Myelopathy

HUANG Shuai, YOU Tao

(Department of Spinal Surgery, Anhui Provincial Hospital Affiliated to Anhui Medical University, Hefei 230001, Anhui, China)

**Abstract:** **Objective** To compare the clinical efficacy of posterior cervical single-door decompression and total laminectomy decompression and lateral mass screw fixation in the treatment of multi-segmental cervical spondylotic myelopathy. **Methods** The clinical data of 131 patients with cervical spondylotic myelopathy admitted to our hospital from May 2016 to June 2020 were retrospectively analyzed. According to the surgical methods, they were divided into observation group (65 cases) and control group (66 cases). The control group was treated with total laminectomy and lateral mass screw internal fixation, and the observation group was treated with posterior cervical single open-door spinal canal decompression. The operation time, course of disease, hospitalization time, cervical Cobb angle, cervical mobility, JOA score, postoperative axial pain and C<sub>5</sub> nerve root paralysis were compared between the two groups. **Results** There was no significant difference in the course of disease and hospitalization time between the two groups ( $P>0.05$ ). The operation time of the observation group was shorter than that of the control group ( $P<0.05$ ). The cervical Cobb angle and cervical ROM of the two groups were lower than those before operation. The cervical ROM of the observation group was higher than that of the control group, and the ROM loss rate was lower than that of the control group ( $P<0.05$ ). The cervical curvature of the observation group was lower than that of the control group, and the decrease rate of curvature was higher than that of the control group ( $P<0.05$ ). The JOA scores of the two groups were higher than those before operation, but there was no significant difference between the two groups ( $P>0.05$ ). The incidence of postoperative axial pain in the observation group was lower than that in the control group ( $P<0.05$ ). There was no significant difference in the incidence of C<sub>5</sub> nerve root palsy between the two groups ( $P>0.05$ ). **Conclusion** Both single-door and total laminectomy can effectively relieve the symptoms of spinal cord compression, but single-door surgery has the advantages of short operation time, small damage to cervical mobility, and low incidence of postoperative axial pain. While the total laminectomy can better maintain the cervical curvature, and avoid the occurrence of postoperative restenosis.

**Key words:** Cervical spondylotic myelopathy; Single-door decompression; Total laminectomy; C<sub>5</sub> nerve root palsy

脊髓型颈椎病(cervical spondylotic myelopathy)患者常出现肢体麻木、行走不稳,伴有躯体感觉异常及大小便功能障碍<sup>[1]</sup>。脊髓型颈椎病极大危害运动

功能且大多保守治疗无效,因此确诊后应及早手术<sup>[2]</sup>。颈椎手术按具体入路可分为前路及后路手术,当病变累及较少节段,可通过前路单间隙或次全切手术达到减压效果;当累及较多节段或合并后纵韧带骨化时,后路手术可达到更好的减压效果<sup>[3,4]</sup>。后路手术主要包括椎板成形术和椎板切除术,其优势在于直接扩大椎管容积来解除脊髓的压迫。椎板成形术较大程度保留颈椎活动度,常作为后路手术的首选,但术后存在“再关门”现象,因此椎板切除

作者简介:黄帅(1996.11-),男,安徽淮南人,硕士研究生,主要从事脊柱外科研究

通讯作者:尤涛(1974.10-),男,安徽合肥人,博士,教授,主要从事脊髓损伤、椎间盘退变等基础研究和脊柱相关临床研究

术也被列为主要的手术方式<sup>[9]</sup>。为比较两种手术方式的临床疗效,本研究回顾性分析我院 2016 年 5 月-2020 年 6 月采用单开门椎管成形术及全椎板切除联合侧块螺钉内固定术治疗的 131 例多节段脊髓型颈椎患者的临床资料,现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2016 年 5 月-2020 年 6 月安徽医科大学附属省立医院收治的 131 例脊髓型颈椎患者的临床资料,根据手术方式不同分为观察组(65 例)和对照组(66 例)。所有患者术前均行颈椎正侧位、动力位平片,颈椎 CT 平扫+三维重建,颈椎 MRI 检查。纳入标准:①影像学确认 3 节段及以上椎间盘突出,脊髓受压并产生临床症状者;②病程超过 3 个月,保守治疗无效者;③颈椎平片证实颈椎管狭窄(Pavlo 比值 $<0.75$ )。排除标准:①外伤、肿

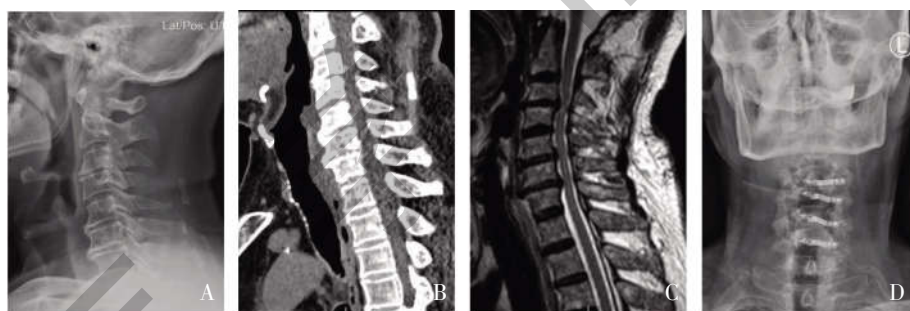
瘤、感染性疾病导致脊髓损伤变性者;②基本情况差或严重合并症,无法耐受手术者。两组性别、年龄、病程、基础疾病、平均随访时间比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性,见表 1。

1.2 手术方法 患者麻醉满意后,取颈后路特殊俯卧体位,常规消毒铺巾,颈正中约 10 cm 纵行切口,逐层剥离皮肤、皮下组织、项韧带,显露棘突尖端。

1.2.1 观察组 使用超声骨刀在 C<sub>3</sub>~C<sub>7</sub> 两侧椎板外缘开槽,症状较轻侧作为“门轴侧”,重侧作为“开门侧”,开门侧将内外板磨穿后使用超薄枪钳咬除椎板间韧带,切除 C<sub>2/3</sub>, C<sub>7</sub>/T<sub>1</sub> 黄韧带,将 C<sub>3</sub>~C<sub>7</sub> 椎板整体向“门轴侧”翻开,使对侧椎板开门约 1.5 cm,试模后取合适大小的钢板置于 C<sub>3</sub>~C<sub>7</sub> 椎板及侧块,各两枚螺钉固定,见图 1。

表 1 两组一般资料比较( $n, \bar{x} \pm s$ )

组别	n	性别		年龄(岁)	病变节段		随访时间(个月)	基础疾病	
		男	女		C <sub>3</sub> ~C <sub>6</sub>	C <sub>3</sub> ~C <sub>7</sub>		高血压	糖尿病
观察组	65	34	31	58.08 $\pm$ 4.96	25	40	20.12 $\pm$ 4.08	9	6
对照组	66	35	31	57.56 $\pm$ 5.71	13	53	20.47 $\pm$ 4.17	8	7



注:A:术前平片见颈椎生理曲度消失;B:术前颈椎三维 CT 提示颈椎骨化,多节段椎间盘突出;C:术前磁共振见 C<sub>3/4</sub>、C<sub>4/5</sub>、C<sub>5/6</sub>、C<sub>6/7</sub> 椎间盘突出压迫脊髓,C<sub>3/4</sub> 节段见脊髓信号改变;D:术后颈椎平片示左侧作为门轴侧,右侧行开门手术,螺钉在位良好

图 1 改良颈后路单开门椎管减压术

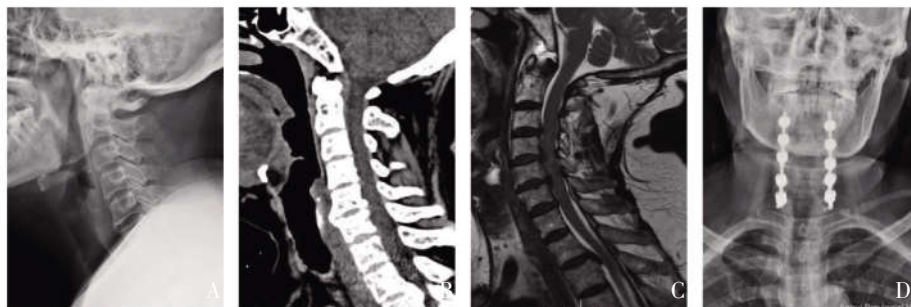
1.2.2 对照组 依次显露 C<sub>3</sub> 棘突下缘至 C<sub>7</sub> 棘突上缘、椎板、侧块。C<sub>3</sub>~C<sub>7</sub> 侧块中点为进针点,取合适头倾、外倾角度钻孔后置入侧块螺钉,将固定棒折弯成生理弧度后安装,旋紧螺帽。超声骨刀在 C<sub>3</sub>~C<sub>7</sub> 两侧椎板外缘开槽,咬骨钳咬除 C<sub>3</sub>~C<sub>7</sub> 部分棘突,只剥离 C<sub>3</sub> 椎板下缘、C<sub>7</sub> 椎板上缘部分肌肉韧带复合体,尽可能保护 C<sub>3</sub>、C<sub>7</sub> 附着的肌肉韧带。然后将 C<sub>3</sub>~C<sub>7</sub> 椎板逐个掀开,见图 2。

两组手术减压彻底,见硬膜囊膨起,生理盐水冲洗后置入引流管一根。术后均给予消炎、镇痛、营养神经治疗,颈托保护,切口引流量小于 50 ml/d 拔管。

1.3 观察指标 比较两组病程、手术时间、住院时间、

颈椎 Cobb 角、颈椎活动度、JOA 评分、C<sub>5</sub> 神经根麻痹、轴性疼痛发生情况。颈椎 Cobb 角测量以侧位片 C<sub>2</sub> 椎体上缘与 C<sub>7</sub> 椎体下缘连线所做垂线的夹角为准;颈椎活动度则分别测量过伸、过屈位颈椎 Cobb 角,度数之和为颈椎活动度;患者术后神经功能的恢复通过 JOA 评分进行评估。

1.4 统计学方法 使用 Excel 2019 和 SPSS 25.0 软件进行数据整理和统计分析,符合正态分布的计量资料采用( $\bar{x} \pm s$ )表示,行  $t$  检验,非正态分布的计量资料采用[M( $P_{25}$ ,  $P_{75}$ )]表示,采用 Mann-Whitney  $U$  检验;计数资料采用[n(%)]表示,行  $\chi^2$  检验。检验水准  $\alpha=0.05$ ,  $P<0.05$  表示差异有统计学意义。



注:A:术前平片见患者颈部僵硬,曲度变直;B:三维CT见C<sub>3</sub>~C<sub>6</sub>椎体后缘骨赘增生;C:术前磁共振可见C<sub>3</sub>~C<sub>7</sub>多节段椎管狭窄,脊髓受压;D:患者行C<sub>3</sub>~C<sub>7</sub>全椎板切除,侧块螺钉位置角度良好

图2 颈后路全椎板切除减压侧块螺钉内固定术

## 2 结果

2.1 两组手术情况比较 两组病程、住院时间比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ );观察组手术时间短于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表2。

2.2 两组颈椎 Cobb 角比较 观察组术后1、3、6个月及末次复查时 Cobb 角下降均大于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表3。

2.3 两组颈椎活动度比较 观察组术后1、3、6个月

及末次复查时颈椎活动度均大于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表4。

2.4 两组术后 JOA 评分比较 两组术后1、3、6个月及末次复查时 JOA 评分均较术前提提高,但两组间比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表5。

2.5 两组术后并发症比较 观察组术后颈部轴性疼痛发生率低于对照组( $P<0.05$ );两组 C<sub>5</sub> 神经根麻痹发生率比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表6。

表2 两组手术情况比较[ $M(P_{25}, P_{75})$ ]

组别	<i>n</i>	病程(个月)	手术时长(min)	住院天数(d)
观察组	65	12.00(12.00,24.00)	75.00(60.00,89.50)	8.00(7.00,9.00)
对照组	66	12.00(12.00,24.00)	90.00(80.00,105.00)	8.00(7.00,9.00)
<i>Z</i>		-0.083	-5.690	1.474
<i>P</i>		0.934	0.000	0.140

表3 两组颈椎 Cobb 角比较( $\bar{x}\pm s, ^\circ$ )

组别	<i>n</i>	术前	术后1个月	术后3个月	术后6个月	末次复查	末次复查与术前降低差值
观察组	65	17.99±1.66	14.62±1.38	12.80±1.33	11.00±1.40	9.04±1.51	8.94±1.07
对照组	66	18.06±1.34	15.43±1.34	13.83±1.35	12.33±1.32	10.33±1.43	7.73±0.83
<i>t</i>		0.281	3.409	4.379	5.584	5.024	7.258
<i>P</i>		0.779	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000

表4 两组颈椎活动度比较( $\bar{x}\pm s, ^\circ$ )

组别	<i>n</i>	术前	术后1个月	术后3个月	术后6个月	末次复查	末次复查与术前降低差值
观察组	65	32.84±2.71	30.56±2.57	29.03±2.53	27.57±2.47	26.11±2.39	6.73±0.89
对照组	66	32.24±2.33	29.21±1.94	27.24±1.77	25.49±1.69	23.78±1.66	8.46±1.38
<i>t</i>		1.358	3.403	4.694	5.614	6.477	-8.520
<i>P</i>		0.177	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000

表5 两组术后 JOA 评分比较[ $M(P_{25}, P_{75})$ , 分]

组别	<i>n</i>	术前	术后1个月	术后3个月	术后6个月	末次复查
观察组	65	7.00(6.00,7.00)	8.00(7.00,9.00)	10.00(9.00,11.00)	11.00(10.00,12.00)	12.00(11.00,13.00)
对照组	66	6.00(6.00,7.00)	8.00(7.00,9.00)	10.00(9.00,10.00)	11.00(11.00,12.00)	12.00(12.00,13.00)
<i>Z</i>		-0.916	-0.248	-0.952	-0.031	-0.208
<i>P</i>		0.359	0.804	0.341	0.975	0.835

表 6 两组术后并发症比较 (n)

组别	n	颈部轴性疼痛	C <sub>5</sub> 神经根麻痹
观察组	65	5	4
对照组	66	15	5
$\chi^2$		5.722	0.000
P		0.017	1.000

### 3 讨论

作为一种常见的颈椎退行性疾病,脊髓型颈椎病病情复杂、致残率高,多数患者需要外科手术干预来延缓病情进展<sup>[6]</sup>。前后路手术对于神经减压都有帮助,手术方式的选择需从病变累及节段、是否合并后纵韧带骨化等因素综合考虑<sup>[7]</sup>。相较于后路,前路手术在某些方面更具优势,例如手术创伤小,手术并发症发生率低,颈椎生理曲度和活动度损失较少等<sup>[8]</sup>。但当患者节段较长、合并发育性颈椎管狭窄、后纵韧带骨化、黄韧带肥厚时,术者常需要选择后路手术。颈后路手术不仅可以直接解除脊髓后方的压迫,还可以通过“弓弦原理”借助脊髓向后方漂移,间接解除脊髓前方受压,有效恢复脊髓血供,改善脊髓功能<sup>[9,10]</sup>。但目前对于颈后路手术方式的选择仍然存在争议,单开门和全椎板手术各具优势,随着医学的进步、手术方式的改良,更需要在缓解患者病情的基础上改善预后,因此选择最佳手术方式尤为重要。

本研究显示,术后不同时间段随访两组患者颈椎 JOA 评分较术前均有提升,且同一时间段观察组与对照组脊髓功能恢复基本一致,这与先前研究<sup>[11]</sup>报道的两种颈后路手术均能有效改善脊髓功能相一致。两组手术均有不同程度的掀开椎板,打开狭窄的椎管,增加椎管容积来解除脊髓压迫。尽管观察组手术仅将单侧椎板开槽减压,但患者术后神经功能恢复与对照组相比无差异,表明在保证开门宽度的前提下缩小减压范围,仍能给予脊髓膨起足够的空间,术后仍能达到满意效果。另外,随访发现两组患者术后颈肩部疼痛、四肢麻木无力症状减轻,生活质量得到提高。

颈椎曲度的维持不仅需要骨性结构,还需要肌肉韧带的参与,特别是 C<sub>2</sub>-C<sub>7</sub> 后附着的肌肉韧带复合体,在维持颈椎曲度中起到重要作用<sup>[12]</sup>。有研究报道<sup>[13]</sup>,钉棒、钛板等内固定装置的支持,两种颈后路手术术后基本可以维持正常颈椎曲度。全椎板切除手术术中植入侧块螺钉以及钉棒固定可为颈椎提供

稳定的生物力学环境,并且提前预弯的钉棒可为颈椎曲度的重建提供一定的帮助<sup>[14-16]</sup>。本研究显示,观察组术后 1、3、6 个月及末次复查时 Cobb 角下降均大于对照组。颈后路手术中,侧块螺钉及钉棒固定是改善颈椎不稳、纠正颈椎纵向失衡的有效手段,对颈椎曲度的维持也更加理想。颈椎活动度可以用来评价颈椎的运动功能。本研究中,两组患者术后各阶段复查颈椎活动度都有不同程度的丢失,考虑到与手术剥离颈椎后方肌肉及韧带,破坏了脊柱后柱结构、瘢痕增生粘连有关<sup>[17]</sup>。此外,螺钉等内固定装置的植入尽管能保证颈椎稳定性,但是过长节段的固定会损失上下椎体之间的正常活动,牺牲了颈椎活动度<sup>[18-20]</sup>。本研究中观察组术后 1、3、6 个月及末次复查时颈椎活动度均大于对照组,因为对照组患者需要进行长节段的钉棒固定,导致较重的颈椎活动度的丢失。观察组患者仅行单节段椎体横向固定,相邻椎体之间仍可正常活动,术后颈椎活动度丢失较少,更好地保留了颈椎活动度,出现颈部僵硬、活动受限的概率更低。

研究指出<sup>[21]</sup>,颈部轴性疼痛与颈后肌群韧带复合体的损伤、小关节紊乱、术后缺乏正确功能锻炼有关。全椎板切除减压在掀除椎板的同时,损伤较多的颈椎肌肉韧带,特别是颈半棘肌<sup>[22]</sup>,其作为维持颈部动力系统稳定的重要一环,在颈椎伸展过程中起到重要作用。因此手术过程中减少 C<sub>2</sub>-C<sub>7</sub> 棘突及后方肌肉韧带复合体的破坏,能有效降低颈部轴性疼痛症状的发生率<sup>[23]</sup>。本研究中末次随访时发现,尽管指导患者早期行颈部功能锻炼,仍有部分患者出现颈部酸痛不适。对照组患者轴性疼痛的发生率高于观察组,表明全椎板手术对于棘突附着的肌肉韧带、小关节的损伤更大。

先前有报道指出,全椎板切除术后 C<sub>5</sub> 神经根麻痹的发生率高于单开门椎管减压术<sup>[24]</sup>。C<sub>5</sub> 神经根麻痹常表现为肩部及上臂的疼痛,可进展为三角肌及肱二头肌支配区域的轻瘫。现有观点认为发生的原因是减压后脊髓向后方漂移,神经根抵靠在关节突边缘,引起神经根的机械性损伤。本研究中因手术中尽量保留 C<sub>3</sub>-C<sub>7</sub> 后方椎板棘突,限制脊髓向后方漂移程度,因此患者术后 C<sub>5</sub> 神经根麻痹的发生率大大降低,仅有少数患者出现上肢麻木症状,且两组 C<sub>5</sub> 神经根麻痹发生率比较,差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。

综上所述,无论是单开门颈椎椎管成形术还是全椎板切除减压术,都能有效缓解脊髓压迫症状,改善患者病情。相较于全椎板切除术,单开门手术损伤解剖结构少,较好的保留颈椎的活动功能,术后轴性疼痛发生率更低;全椎板切除手术因钉棒支撑固定,可以更好维持颈椎曲度;此外,椎板切除对于脊髓的减压非常确切,也避免了单开门手术发生“再关门”的可能,因此两种手术方式各有利弊,都是治疗多节段脊髓型颈椎病的重要手段。

### 参考文献:

- [1]唐冰,张琼,熊敏.两种后路内固定结合单开门手术治疗多节段脊髓型颈椎病的近期疗效比较[J].临床合理用药杂志,2019,12(19):152-153.
- [2]关晓明,马迅.脊髓型颈椎病手术入路及减压融合方式的选择策略[J].中华骨科杂志,2019,39(23):1478-1484.
- [3]蒋俊锋,蒋建刚,蒋建农.颈前路多节段单间隙固定和椎体次全切钛网固定治疗多节段脊髓型颈椎病临床疗效对比[J].中国临床医生杂志,2017,45(8):65-67.
- [4]Liu X,Wang H,Zhou Z,et al.Anterior decompression and fusion versus posterior laminoplasty for multilevel cervical compressive myelopathy[J].Orthopedics,2014,37(2):e117-e122.
- [5]彭鸿辉,王德加.后路单开门钛板内固定椎管扩大成形术治疗颈椎后纵韧带骨化症的临床效果观察[J].罕少疾病杂志,2021,28(3):98-100.
- [6]Kopjar B,Bohm PE,Arnold JH,et al.Outcomes of Surgical Decompression in Patients With Very Severe Degenerative Cervical Myelopathy[J].Spine,2018,43(16):1102-1109.
- [7]王义生.多节段或“钳夹型”脊髓型颈椎病手术入路的选择[J].中国脊柱脊髓杂志,2010,20(3):185-186.
- [8]饶敏杰,严宁,侯铁胜,等.颈前路手术治疗4个节段脊髓型颈椎病的中期疗效分析[J].中国脊柱脊髓杂志,2020,30(4):346-352.
- [9]Hatta Y,Shiraishi T,Hase H,et al.Is posterior spinal cord shifting by extensive posterior decompression clinically significant for multilevel cervical spondylotic myelopathy? [J].Spine,2005,30(21):2414-2419.
- [10]井龙飞,罗绪建,丛琳,等.前路与后路手术治疗多节段脊髓型颈椎病的比较[J].中国矫形外科杂志,2018,26(11):972-976.
- [11]Bajamal AH,Kim SH,Arifanto MR,et al.Posterior Surgical Techniques for Cervical Spondylotic Myelopathy: WFNS Spine Committee Recommendations [J].Neurospine,2019,16 (3):421 - 434.
- [12]Sakaura H,Hosono N,Mukai Y,et al.Preservation of the nuchal ligament plays an important role in preventing unfavorable radiologic changes after laminoplasty [J].Journal of Spinal Disorders & Techniques,2008,21(5):338-343.
- [13]Highsmith JM,Dhall SS,Haid RW,et al.Treatment of cervical stenotic myelopathy: a cost and outcome comparison of laminoplasty versus laminectomy and lateral mass fusion[J].Journal of Neurosurgery Spine,2011,14(5):619-625.
- [14]Yang L,Gu Y,Shi J,et al.Modified plate-only open-door laminoplasty versus laminectomy and fusion for the treatment of cervical stenotic myelopathy[J].Orthopedics,2013,36(1):e79-e87.
- [15]Duan Y,Zhang H,Min SX,et al.Posterior cervical fixation following laminectomy: a stress analysis of three techniques [J].Eur Spine J,2011,20(9):1552-1559.
- [16]范钦玮,朱忠培,邵佳,等.两种术式治疗长节段颈椎后纵韧带骨化症的疗效分析[J].医药论坛杂志,2022,43(8):5-10.
- [17]Iizuka H,Iizuka Y,Nakagawa Y,et al.Interlaminar bony fusion after cervical laminoplasty: its characteristics and relationship with clinical results[J].Spine,2006,31(6):644-647.
- [18]薛营杰,赵斌,路坦,等.颈后路单开门椎管成形术和全椎板减压术治疗多节段颈椎后纵韧带骨化症效果比较[J].新乡医学院学报,2019,36(7):649-653.
- [19]江丽强,岳亚玲,颜继英,等.不同固定方法对颈椎单开门术后颈椎曲度和活动度的影响[J].现代中西医结合杂志,2015,24(22):2445-2447.
- [20]熊英杰,王玉强,师蓝达,等.保留C<sub>3</sub>、C<sub>7</sub>的改良椎管扩大成形术治疗颈椎病的效果及对颈椎活动度和曲度的影响[J].河南医学研究,2021,30(11):1934-1938.
- [21]Sasai K,Saito T,Akagi S,et al.Cervical curvature after laminoplasty for spondylotic myelopathy--involvement of yellow ligament, semispinalis cervicis muscle, and nuchal ligament [J].J Spinal Disord,2000,13(1):26-30.
- [22]赵翊博,徐文满,奚春阳,等.后路颈椎术后重建肌肉骨性止点对颈半棘肌形态及功能的影响[J].脊柱外科杂志,2021,19(4):265-269.
- [23]张为,陈百成,申勇,等.颈3椎板切除单开门成形术对颈椎轴性症状的影响[J].中华骨科杂志,2006,26(8):544-548.
- [24]许海宁,李亮,于学忠,等.两种颈后路术式治疗多节段脊髓型颈椎病术后C<sub>5</sub>神经根麻痹分析[J].颈腰痛杂志,2015,36(4):293-297.

收稿日期:2022-08-21;修回日期:2022-09-25

编辑/成森