

· 论 著 ·

# 单开门微型钛板固定椎管成形术中重建伸肌附着点的意义及疗效

尚平福<sup>1</sup>, 徐钦华<sup>1</sup>, 王贵方<sup>1</sup>, 刘法敬<sup>2</sup>

1. 邯郸钢铁集团有限责任公司职工医院骨二科, 河北 邯郸 056001;

2. 邯郸市中心医院骨二科, 河北 邯郸 056001

**摘要:** **目的** 观察单开门微型钛板固定椎管成形术中重建伸肌附着点的临床意义及在治疗脊髓型颈椎病中的效果。**方法** 研究对象为 2012 年 5 月至 2013 年 10 月共 39 例脊髓型颈椎病患者,男 26 例,女 13 例;年龄 44~76 岁,平均 63.5 岁;两节段受压 6 例,三节段 19 例,四节段 14 例。均接受行单开门微型钛板固定椎管成形术,术中重建颈后伸肌群附着点。随访时间 14~45 个月,术前、术后 3 个月及末次随访时观察患者神经功能恢复、轴性症状发生情况,X 线片测量颈椎曲度指数(CCI),MRI 测量颈后肌群横截面积了解颈后肌群萎缩情况,日本骨科协会(JOA)脊髓损害评分表评估神经功能改善率。**结果** 所有患者均顺利完成手术,未出现脊髓及神经损伤情况。手术时间 86~140(113.7±34.9)min;术中出血 190~430(296±113.5)ml。随访时间 14~45 个月,随访过程中无钛板松动、折断及开门再闭现象发生。患者 JOA 评分由术前的(8.3±2.6)分恢复为术后 3 个月时的(13.5±3.4)分及末次随访时的(13.8±3.7)分,手术前后比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ );神经功能改善率为(59.8±17.5)%。术前 CCI 为(16.8±4.3)%,末次随访时减小为(15.1±4.6)%,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );术前患者颈后肌群横截面积为(36.2±9.5)cm<sup>2</sup>,术后为(34.6±9.7)cm<sup>2</sup>,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。术后共 6 例(15.3%)患者出现轴性症状,给予非甾体类药物及理疗后症状逐步消失;末次随访时根据轴性症状评定标准:优 16 例,良 17 例,可 5 例,差 1 例。**结论** 单开门微型钛板固定术中重建伸肌附着点可有效减轻脊髓压迫、促进神经功能恢复、降低术后轴性症状的发生。该术式在保护颈伸肌群和减少颈椎前凸丢失方面的作用有待进一步扩大样本量探讨。

**关键词:** 脊髓型颈椎病;微型钛板固定椎管成形术;棘突肌肉附着点,重建;轴性症状;颈椎曲度指数;颈后肌群横截面积

中图分类号: R 681.5<sup>+</sup>5 文献标识码: A 文章编号: 1674-8182(2017)04-0451-04

## Curative effect and clinical significance of reconstruction of extensor muscles attachment points in hemiexpansive laminoplasty with mini titanium plate fixation

SHANG Ping-fu\*, XU Qin-hua, WANG Gui-fang, LIU Fa-jing

\*Second Division of Orthopedics, Staff Hospital of Handan Iron and Steel Group Co. Ltd. Handan, Hebei 056001, China

**Abstract: Objective** To investigate the significance and clinical effects of reconstruction of extensor muscles attachment points in hemiexpansive laminoplasty with mini titanium plate fixation in the treatment of cervical spondylotic myelopathy (CSM). **Methods** A total of 39 CSM patients (26 males and 13 females; aged 44 to 76 years with an average age of 63.5 years; number of compressed vertebral segments: two segments in 6 cases, three segments in 19 cases, four segments in 14 cases) from May 2012 to October 2013 were selected as research objects. All patients received hemiexpansive laminoplasty with mini titanium plate fixation and reconstruction of cervical posterior extensor group attachment points in the operation. All patients were followed up for 14 to 45 months. The recovery of nerve functions and the situation of axial symptoms before operation, three months after operation and at the last follow-up were observed. Cervical curvature index(CCI) was measured with X-ray photograph. Cross-sectional area of cervical posterior extensor group was measured by MRI to know about the atrophy conditions of cervical posterior extensor group. Nerve function improvement rate was assessed by spinal cord injury scale of Japanese Orthopaedic Association (JOA). **Results** The operation was completed successfully in all patients, and

no spinal cord injury and nerve injury occurred. The operation time was  $86 - 140(113.7 \pm 34.9)$  min. Intraoperative blood loss was  $190 - 430(296 \pm 113.5)$  ml. No phenomenon of loosening and breaking of titanium plate and re-closing of expansive vertebral plate occurred during follow-up. The scores of JOA improved from  $(8.3 \pm 2.6)$  pre-operation to  $(13.5 \pm 3.4)$  3 months after operation and  $(13.8 \pm 3.7)$  at the last follow-up in which there was significant difference before and after operation ( $P < 0.05$ ). Nerve function improvement rate was  $(59.8 \pm 17.5)\%$ . There was no significant difference in CCI between pre-operation [ $(16.8 \pm 4.3)\%$ ] and last follow-up [ $(15.1 \pm 4.6)\%$ ,  $P > 0.05$ ]. There was no significant difference in cross-sectional area of cervical posterior extensor group between pre-operation [ $(36.2 \pm 9.5) \text{ cm}^2$ ] and postoperation [ $(34.6 \pm 9.7) \text{ cm}^2$ ,  $P > 0.05$ ]. After operation, axial symptoms occurred in 6 cases (15.3%), and gradually disappeared by treatment of non-steroidal anti-inflammatory drugs and physiotherapy. According to the evaluation standard of axial symptom at the last follow-up: excellent, good, fair and poor were seen in 16 cases, 17 cases, 5 cases and 1 case, respectively. **Conclusions** Reconstruction of extensor muscles attachment points in operation of hemiexpansive laminoplasty with mini titanium plate fixation can effectively relieve the compression of spinal cord, promote recovery of nerve functions and decrease the occurrence of axial symptoms after operation. The effects in the protection of cervical extensor group and the decrease of cervical lordosis loss need to be explored further by expanding the sample size.

**Key words:** Cervical spondylotic myelopathy; Laminoplasty with mini titanium plate fixation; attachment points of spinous muscles; Reconstruction; Axial symptom; Cervical curvature index; Cross-sectional area of cervical posterior extensor group

作为影响中老年群体的一种骨科退行性疾病,脊髓型颈椎病临床较常见。以往颈椎管成形术中椎板多采用丝线缝合法固定于对侧关节囊处,而于森等<sup>[1]</sup>采用锚定螺钉的方法将掀开后的椎板加以固定。近年来随着骨科新型内固定器械的涌现,颈后路解剖型微型钛板逐步应用于临床<sup>[2]</sup>。微型钛板可以使椎板获得良好的刚性支撑,不仅避免了“再关门”的发生,还可减少颈椎获得度的丢失,同时降低轴性症状的发生。与颈前路直接减压相比,后路手术具有风险低、手术视野相对宽阔、学习曲线短等优点。但颈后路手术中由于需要咬除部分椎体的棘突,这样就破坏了颈后肌群的附着点,从而导致日后不同程度的颈后肌群萎缩。查阅文献发现,已有国内外专家发现这一问题,并试图通过对术式的适当改良来降低颈后肌群萎缩程度,如保留颈椎后方韧带复合体的单开门椎管扩大术<sup>[3]</sup>,保留  $C_2$ 、 $C_3$  棘突肌肉附着点的改良椎管成形术<sup>[4]</sup>。上述改良术式虽保留或重建了肌肉附着点,但操作步骤略显繁琐。2012 年 5 月至 2013 年 10 月我院采用微型钛板固定椎板、保留部分棘突并重建肌肉附着点的方法治疗 39 例多节段脊髓型颈椎病患者,术后随访疗效满意,现报告如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 本组 39 例多节段脊髓型颈椎病患者,其中男 26 例,女 13 例;年龄 44 ~ 76 岁,平均 63.5 岁;病程 12 ~ 36 个月,平均 20.5 个月;两节段受压者 6 例( $C_{3-5}$  1 例,  $C_{4-6}$  2 例,  $C_{5-7}$  3 例),三节段者 19 例( $C_{4-7}$ ),四节段者 14 例( $C_{3-7}$ )。主要临床症状为:

上肢麻木无力,手内在肌肌力减弱,手指精细活动减弱,甚至持物困难;下肢行走不稳,双足有踩棉花感;腱反射亢进,病理征阳性,踝阵挛阳性等。

1.2 影像学检查 常规行颈椎 X 线、颈椎 CT 扫描及颈椎 MRI 检查。X 线片可观察颈椎生理曲度变化情况;CT 扫描可清楚观察到是否存在椎间盘钙化及后纵韧带骨化,亦可测算椎管前后径大小。MRI 检查可观察颈椎狭窄节段、脊髓受压程度,同时可观察到脊髓内是否存在信号变化。

1.3 手术方法 全身麻醉成功后,翻转至俯卧位,将头置于 Mayfield 头架上,保持颈椎前屈状态,采用颈后正中入路,分离显露至棘上韧带,将棘上韧带从棘突上完整剥离,后沿着棘突两侧骨膜下剥离显露  $C_{3-7}$  椎板;咬除  $C_{3-7}$  部分棘突(保留一半长度),选择症状较重侧为开门侧,在小关节突内侧缘 2 mm 处开槽,以高速磨钻打磨开门侧椎板全层,门轴侧打磨至内层骨皮质,切断头尾端棘上韧带及棘间韧带,超薄椎板钳清除椎板间黄韧带后,沿门轴将椎板完整掀起,“开门”过程要轻柔,避免门轴折断。修整关节突内侧缘,促进脊髓向后漂移。选择合适长度微型可塑形钛板,以 4 ~ 5 mm 长度螺钉一端固定于棘突根部,另一端用 8 ~ 9 mm 螺钉固定于颈椎侧块处。在棘突与椎板移行处钻孔,用 7# 丝线将棘上韧带及颈后肌群牢固缝合。术后给予脱水及神经营养药物,甲基强的松龙 40 mg 强化治疗 3 d,待引流量  $< 30 \text{ ml/d}$  后拔除引流管,戴颈托下床活动。

1.4 评估指标 随访时间 14 ~ 45 个月,于术前、术后 3 个月及末次随访时采用日本骨科协会(Japanese

Orthopaedic Association, JOA) 脊髓损害评分表(17 分法)评估手术疗效;JOA 评分神经功能改善率 = (术后 JOA 评分 - 术前 JOA 评分)/(17 - 术前 JOA 评分) × 100% [5]。颈椎轴性症状(AS)的评估参照曾岩等 [6] 的标准,按照术后严重程度及对生活的影响将 AS 分为优、良、可、差,其中优和良定为无轴性症状,可或差为有轴性症状。

1.5 影像学评价 根据石原法在颈椎侧位 X 线片上测量术前、术后颈椎曲度指数(cervical curvature index, CCI) [7]。手术前后颈后肌群横截面积比较采用曹俊明等的方法,采用 Scion 图像软件测量系统,依据手术前后颈椎 MRI 结果,测量 C<sub>4</sub> ~ C<sub>5</sub> 和 C<sub>5</sub> ~ C<sub>6</sub> 水平 T<sub>1</sub> 加权相上头半棘肌、颈半棘肌、斜方肌、多裂肌、头夹肌的横截面积,计算所得平均值作为最终测量结果。

1.6 统计学方法 采用 SPSS 16.0 统计软件进行分析。数据以  $\bar{x} \pm s$  表示,组内手术前后比较采用配对 *t* 检验或重复测量的方差分析。*P* < 0.05 时判定差异有统计学意义。

## 2 结果

所有手术均顺利完成,术中未出现脊髓及神经损伤情况,切口均愈合良好。手术时间 86 ~ 140(113.7 ± 34.9) min。术中出血 190 ~ 430(296 ± 113.5) ml。随访时间 14 ~ 45 个月,患者 JOA 评分由术前的(8.3 ± 2.6)分恢复为术后 3 个月时的(13.5 ± 3.4)分及末次随访时的(13.8 ± 3.7)分,手术前后比较差异有统计学意义(*P* < 0.05),末次随访时神经功能改善率达到(59.8 ± 17.5)%。术前 CCI 为(16.8 ± 4.3)%,末次随访时减小为(15.1 ± 4.6)%,手术前后比较差异无统计学意义(*P* > 0.05)。术前患者颈后肌群横

截面积为(36.2 ± 9.5) cm<sup>2</sup>,术后为(34.6 ± 9.7) cm<sup>2</sup>,差异无统计学意义(*P* > 0.05)。见表 1。术后共 6 例(15.3%)患者出现轴性症状,给予非甾体类药物及理疗后症状逐步消失;末次随访时根据 AS 评定标准:优 16 例,良 17 例,可 5 例,差 1 例。随访过程中无钛板松动、折断及开门再闭现象出现。图 1 为 1 例 56 岁四肢麻木 1 年加重 2 个月男性患者术前术后 X 线及 MRI 影像。

## 3 讨论

脊髓型颈椎病手术治疗方式多种多样,通常可分为前路脊髓直接减压术和后路间接脊髓减压术 [1-4,7-9]。对于单节段或两节段受压患者,颈前路椎间盘摘除或椎体次全切除植骨内固定应用较多,而对于多节段(≥3)患者,过多的椎体切除及融合会导致颈椎运动节段的显著丢失,引起 CCI 减小,其颈部僵硬 [6],因此对于超过两个节段的脊髓型颈椎病病例应尽量选择后路手术治疗。在本研究中,所有患者均采用了后路单开门椎管成形术,追溯其影像学资料不难发现,84.6% (33/39) 的患者为多节段颈椎病,这些病例多合并有颈椎管狭窄严重、连续型颈椎后纵韧带骨化或为前后“钳夹型”受压者,前路直接减压会极大增加手术风险。因此,术前对每位患者颈髓受压情况进行认真细致的分析,选择合理的手术入路往

表 1 39 例患者术前术后 JOA 评分、CCI、颈后肌群横截面积比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

指标	术前	术后 3 个月	末次随访	<i>P</i> 值
JOA 评分(分)	8.3 ± 2.6	13.5 ± 3.4	13.8 ± 3.7	< 0.05
CCI(%)	16.8 ± 4.3	—	15.1 ± 4.6	> 0.05
颈后肌群横截面积 (cm <sup>2</sup> )	36.2 ± 9.5	—	34.6 ± 9.7	> 0.05



注:1a:术前侧位 X 线片示 CCI 为 18.2%,前缘骨质增生;1b: MRI 扫描示 C<sub>3-7</sub> 水平椎管狭窄伴后纵韧带肥厚;1c:行 C<sub>3-6</sub> 单开门术后 15 个月 X 线片示颈椎生理曲度维持较好,CCI 为 16.8%,微型钛板固定牢固;1d:术后 1 年 MRI 示颈椎管通畅,脊髓减压充分。

图 1 1 例 56 岁多节段脊髓型颈椎病男性患者的术前术后影像图

往要比泛泛的术式更有意义。

目前应用较多的颈后路减压方式有全椎板切除脊髓减压术<sup>[10]</sup>、单开门锚钉/缝线法椎管扩大成形术<sup>[11]</sup>、单开门微型钛板固定椎管成形术等<sup>[2-4,10]</sup>，均是通过解除脊髓后方的压迫，使脊髓向后“漂移”，达到间接减压的目的。从解剖结构分析，全椎板切除术对颈椎后方结构破坏最大，脊髓获得的减压虽最为彻底，但肌肉附着点的丧失使颈后肌群最易出现萎缩，且最易出现颈椎曲度明显丢失即“鹅颈畸形”。单开门椎管成形术虽然保留了椎板这一维稳结构，但棘突结构的去除使颈半棘肌、斜方肌、多裂肌、头夹肌等颈后肌群的附着点丢失，这时只能将两侧肌肉漂浮于椎板后方进行对位缝合，故所起的张力作用减弱。

考虑到上述问题，在单开门椎管成形术中，我们将颈椎棘上韧带完整剥离后予以保留，并保留一部分棘突，在椎板开门侧用可塑形的微型钛板加以支撑；最后在棘突基底部钻孔后，将棘上韧带及颈后肌群缝合固定在棘突基底部来重建伸肌附着点。由于保留了颈后方的椎板使得椎管相对完整，避免了术后瘢痕组织对脊髓再次产生压迫；部分棘突的保留及伸肌附着点的重建可以使肌肉更好地附着在后方骨性结构上，不仅可以获得即刻的稳定性，还能有效避免伸肌群的萎缩。在本研究中，患者神经功能较术前均有显著恢复，说明此术式可有效减轻脊髓压迫、促进神经功能恢复；术后 CCI 及颈后肌群横截面积较术前有所减小，但差异无统计学意义，不排除研究样本量过小的局限，有待进一步扩大样本量探讨该方法在保护颈伸肌群和减少颈椎前凸丢失方面的作用。

AS 是颈椎术后发生率较高的一种并发症，与颈椎稳定性有密切关系<sup>[2-4,8,12-14]</sup>。有研究认为 AS 的发生与手术时颈后伸肌群损伤、颈椎后伸机制受损及颈椎动静失衡有关，故缩短颈托佩戴时间及进行合理的颈后肌功能锻炼可以降低 AS 的发生。Zhang 等<sup>[12]</sup>认为，保留肌肉附着点不仅可以预防颈后肌群的萎缩，还可降低 AS 的发生。安忠诚等<sup>[14]</sup>发现保留双侧半棘肌止点的方法可降低 AS 的发生率。棘上韧带及其后伸肌群是维持颈椎静态稳定的主要因素，附着在棘突和椎板上的多裂肌、颈半棘肌是维持颈椎生理性前凸的姿势肌群，以头半棘肌为主的颈伸肌群是维持颈椎动态稳定的重要因素。因此，术中我们将棘上韧带韧带复合体完整保留，并在棘突根部重建了后伸肌群的附着点，最大程度接近其正常的解剖位置，从而达到维持颈椎生物力学稳定性的目的。经临床随访发现，AS 的发生率为 15.3% (6/39)，低于霍

喜卫等<sup>[2]</sup>报道的采用保留 C7 棘突单开门微型钛板固定椎管成形术后 20% 的 AS 发生率。

此外，术中我们所采用的可塑形微型钛板，能无缝地贴附于侧块与椎板表面，进而灵活控制开门角度；以刚性固定的方式为颈椎提供即刻稳定性，有效促进门轴侧椎板的骨性融合，从而有效避免了“再关门”的发生；而坚强的固定有利于患者早期进行颈椎屈伸锻炼、降低颈椎后伸肌群的粘连和萎缩。

## 参考文献

- [1] 于森,孙宇,刘忠军,等.保留单侧肌肉韧带复合体颈椎椎板成形术近期疗效的比较研究[J].中国微创外科杂志,2011,11(1):76-81.
- [2] 霍喜卫,胡成栋,陈怀志,等.保留 C7 棘突单开门微型钛板固定椎管成形术治疗颈椎后纵韧带骨化症的疗效分析[J].东南大学学报(医学版),2013,32(6):755-758.
- [3] Jiang JL, Li XL, Zhou XG, et al. Plate-only open-door laminoplasty with fusion for treatment of multilevel degenerative cervical disease [J]. J Clin Neurosci, 2012, 19(6):804-809.
- [4] 李玉伟,严晓云,王海蛟,等.保留 C2、3 棘突肌肉附着点的改良颈椎管扩大成形术[J].中国矫形外科杂志,2016,24(1):30.
- [5] 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, 1981, 6(4):354-364.
- [6] 曾岩,党耕町,马庆军.颈椎前路融合术后颈部运动功能的评价[J].中华外科杂志,2004,42(24):1481-1484.
- [7] 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, 2013, 26(4):177.
- [8] 李尔楠,匡正达,詹红生.微型钛板撑开固定(Leverage)系统在后路颈椎单开门成形术中的使用与短期效果评估[J].中国煤炭工业医学杂志,2016,19(6):851-856.
- [9] 赵斌,王永峰,陆向东,等.延长至 C<sub>1-2</sub> 的颈椎后路单开门椎管扩大成形术治疗上颈椎椎管狭窄症[J].中华骨科杂志,2016,36(10):598-604.
- [10] 刘晓伟,许斌,廖心远,等.两种颈后路减压手术后轴性疼痛发生情况的比较[J].中国矫形外科杂志,2015,23(3):202-205.
- [11] 于斌,夏英鹏,杜文军,等.颈椎单开门椎管成形微型钛板与丝线或锚钉固定术后 C5 神经根麻痹的对比分析[J].中华骨科杂志,2015,35(1):11-17.
- [12] Zhang P, Shen Y, Zhang YZ, et al. Preserving the C7 spinous process in laminectomy combined with lateral mass screw to prevent axial symptom [J]. J Orthop Sci, 2011, 16(5):492-497.
- [13] 汪宇,刘先银,庞广兴,等.锚钉固定单开门颈椎管扩大成形术后轴性症状的临床观察[J].中国实用医药,2016,11(19):57.
- [14] 安忠诚,盛伟斌,梁卫东,等.保留双侧半棘肌单开门与传统单开门椎管扩大成形术治疗多节段颈脊髓压迫症的疗效比较[J].中国脊柱脊髓杂志,2016,26(2):108-115.