

微型钛板在颈椎后路椎板成形中的应用：近期随访

谢柏臻, 华强, 赵慧毅(厦门大学附属中山医院脊柱外科, 福建省厦门市 361004)

文章亮点:

在颈椎后路单开门椎管扩大成形术中, 使用微型钛板固定“开门”后的椎板, 相对传统的缝线悬吊法, 可以更好的维持椎板开门状态, 减少“再关门”的发生率, 有利于维持颈椎生理曲度, 降低“轴性症状”的发生率, 对于多节段脊髓型颈椎病, 是一种安全有效的治疗方法。

关键词:

植入物; 脊柱植入物; 微型钛板; 颈椎病; 椎板成形术; 单开门; 内固定; 临床疗效

主题词:

颈椎; 内固定器; 随访研究

摘要

背景: 颈椎后路单开门椎管扩大成形术治疗多节段颈椎病时, 椎管发生再狭窄、颈椎生理曲度的丢失、轴性症状的发生是影响疗效的重要原因, 持久维持椎管的扩大状态和减少颈椎后部组织结构的干扰在临床治疗中非常有必要。

目的: 观察微型钛板置入内固定在颈椎后路单开门椎管扩大成形术过程中的临床效果及近期随访结果。

方法: 回顾性分析厦门大学附属中山医院 2006 年 4 月至 2013 年 4 月具有完整资料的采用颈椎后路单开门椎管扩大成形术治疗脊髓型颈椎病的患者共 67 例, 其中微型钛板组 27 例使用微型钛板置入内固定, 缝线组 40 例采用传统缝线悬吊“门轴”。两组的减压节段均为 C₃₋₇。比较两组手术时间、术中出血量、随访时 JOA 评分改善率、颈椎曲度变化值、轴性症状及椎板掀开角度。

结果与结论: 两组手术时间、术中出血量、JOA 评分改善率差异均无显著性意义($P > 0.05$)。两组曲度变化值, 术后 6 个月微型钛板组颈椎曲度丢失不明显, 缝线组颈椎曲度部分丢失($P < 0.05$), 两组差异有显著性意义($P < 0.05$)。术后 6 个月轴性症状发生率微型钛板组明显低于缝线组($P < 0.05$)。末次随访时椎板开门角度微型钛板组($35.2 \pm 6.2^\circ$)与缝线组($34.0 \pm 4.7^\circ$)比较差异无显著性意义($P > 0.05$)。提示颈椎后路单开门椎管扩大成形术治疗脊髓型颈椎病, 使用微型钛板与传统缝线悬吊固定方法, 均能获得较好的临床效果, 但微型钛板固定法能减轻术后的轴性症状以及防止颈椎曲度丢失。

谢柏臻, 华强, 赵慧毅. 微型钛板在颈椎后路椎板成形中的应用: 近期随访[J]. 中国组织工程研究, 2014, 18(35):5681-5686.

Application of titanium miniplate to posterior cervical laminoplasty: a short-term follow-up

Xie Bai-zhen, Hua Qiang, Zhao Hui-yi (Department of Spine Surgery, Zhongshan Hospital, Xiamen University, Xiamen 361004, Fujian Province, China)

Abstract

BACKGROUND: During cervical posterior expansive open-door laminoplasty for multisegmental cervical spondylosis, spinal canal stenosis, loss of cervical lordosis, and axial symptoms are the important factors affecting curative effects. It is very necessary to maintain spinal canal expanded state and to reduce interference of the posterior cervical structure in the clinical treatment.

OBJECTIVE: To observe clinical outcomes and short-term follow-up effect of posterior expansive open-door laminoplasty via titanium miniplate in treatment of cervical spondylotic myelopathy.

METHODS: A total of 67 patients with cervical spondylotic myelopathy who underwent posterior expansive open-door laminoplasty at the Zhongshan Hospital, Xiamen University from April 2006 to April 2013 were retrospectively analyzed. Titanium miniplate group ($n=27$) received titanium miniplate fixation. Suture group ($n=40$) received traditional suture suspension. All patients had decompression ranged from C₃₋₇. Operation time, intraoperative blood loss, improvement rate of Japanese Orthopedic Association score during follow-up, value of cervical curvature, axial symptoms, and lamina opened angle were compared between the two groups.

RESULTS AND CONCLUSION: No significant difference in operation time, intraoperative blood loss and improvement rate of Japanese Orthopedic Association score was detectable between two groups ($P > 0.05$). Cervical curvature changes in both groups: loss of cervical curvature at 6 months postoperation was not significant in the titanium miniplate group, but cervical curvature partially lost in the suture group, and significant differences in the cervical curvature were detected between the two groups ($P < 0.05$). The incidence of axial symptoms was significantly lower in the titanium miniplate group than in the suture group at 6 months after

谢柏臻, 男, 1979 年生, 湖北省武汉市人, 汉族, 2008 年华中科技大学同济医学院附属同济医院毕业, 博士, 主治医师, 主要从事脊柱外科方面的研究。

通讯作者: 赵慧毅, 厦门大学附属中山医院脊柱外科, 福建省厦门市 361004

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2014.35.019
<http://www.crter.org>

中图分类号:R318
文献标识码:A
文章编号:2095-4344
(2014)35-05681-06
稿件接受: 2014-07-25

Xie Bai-zhen, M.D., Attending physician, Department of Spine Surgery, Zhongshan Hospital, Xiamen University, Xiamen 361004, Fujian Province, China

Corresponding author: Zhao Hui-yi, Department of Spine Surgery, Zhongshan Hospital, Xiamen University, Xiamen 361004, Fujian Province, China

Accepted: 2014-07-25

surgery ($P < 0.05$). During final follow-up, no significant difference in the lamina open-angle was detected between titanium miniplate group (35.2 ± 6.2)° and suture group (34.0 ± 4.7)° ($P > 0.05$). These data suggested that posterior expansive open-door laminoplasty for treatment of cervical spondylotic myelopathy using both titanium miniplate and suture methods can obtain good clinical outcomes. However, titanium miniplate fixation can relieve postoperative axial symptoms and prevent loss of cervical curvature.

Subject headings: cervical vertebrae; internal fixators; follow-up studies

Xie BZ, Hua Q, Zhao HY. Application of titanium miniplate to posterior cervical laminoplasty: a short-term follow-up. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu. 2014;18(35):5681-5686.

0 引言 Introduction

颈椎病是脊柱外科常见病多发病, 其手术治疗方式粗略的可分为4类: 前路椎间盘切除、前路椎体次全切除、后路椎板切除及后路椎板成形^[1]。对于多节段的病变, 颈椎后路椎板成形是颈椎后路椎管减压的有效手术方式, 它于20世纪70年代作为椎板切除术的一种替代手术方式被提出并且得到了发展^[2], 该术式可以有效降低椎板切除后颈椎失稳和后凸畸形等并发症^[3]。颈椎后路椎板成形有多种手术方式, 主要以“开门”方式不同可分为Z形椎板成形、“单开门”椎管扩大成形和“双开门”椎管扩大成形。目前以颈椎后路单开门椎管扩大成形术使用最多, 现在这一技术已被公认为治疗多节段脊髓型颈椎病的有方法之一^[4], 多年来已经被全世界广泛用于治疗多节段脊髓型颈椎病、颈椎后纵韧带骨化症、无骨折脱位型脊髓损伤和颈椎椎管狭窄症, 取得了良好的近期和远期效果。

在大量的临床病例中, 也观察到了该手术方式相关的问题, 如手术后顽固轴性症状^[5]、“开门”失败、开门侧再“关门”所致的椎管再狭窄和相应节段脊髓受压等并发症, 这些问题一直困扰着医生和患者。目前看来, 颈椎后路椎管扩大椎板成形术的关键在于椎管的扩大以及持久的维持椎管的扩大状态^[6], 同时还应尽可能少的干扰颈椎后部软组织。传统方法是采用缝线悬吊固定“门轴”, 由于缝线本身存在一定的延展性, 牢固程度有限, 容易磨损断裂, 同时线结可能松脱, 缝线可能“切割”组织, 这些无法完全避免的固有缺陷的存在, 被认为导致了部分病例出现“开门”失败和一定时间后椎板“再关门”的发生^[7], 顽固性轴性症状的产生也与缝线有密切联系。为此, 脊柱外科医生和相关工程技术人员不断尝试新的方法, 希望能够减少甚至避免这些问题的发生。在临床上尝试过各种不同形态、材料的“衬垫”, 用它阻隔在“开门侧”, 由于“衬垫”与骨组织结合缓慢, 在达到“固定”之前就可能发生脱落, 导致一系列的并发症, 甚至截瘫加重等严重后果, 没有得到大面积的推广使用。

近年来微型钛板技术逐渐成熟, 最初的尝试来自于使用颌面部微型钛板, 取得一定的成功经验后, 出现了专门为设计为颈椎后路单开门椎管扩大成形术而使用的产品。该钛板形态小巧, 组织相容性好, 材料物理性质符合颈椎生理需要, 有不同的尺寸大小可供选择使用, 其固定理论与

骨折的固定理论类似, 可使“门轴”获得即刻的刚性固定, 扩大的椎管获得持久的维持, 为临床使用提供了良好的基础。同时, 此种固定方式可更少的干扰颈椎后部的软组织结构, 允许术后早期开始颈部活动锻炼, 避免肌肉萎缩和肌肉粘连, 减少轴性症状的发生。厦门大学附属中山医院脊柱外科采用微型钛板固定颈椎单开门椎管扩大椎板成形治疗脊髓型颈椎病, 积累了一定的成功经验, 患者经短期随访疗效满意。

1 对象和方法 Subjects and methods

设计: 对比观察试验。

时间及地点: 于2006年4月至2013年10月在厦门大学附属中山医院脊柱外科完成。

对象: 2006年4月至2013年4月颈椎后路单开门椎板成形术中采用微型钛板置入内固定及缝线悬吊固定治疗的脊髓型颈椎病患者。

纳入标准: ①诊断为脊髓型颈椎病, 且病变节段在3个及3个以上的患者。②术后随访时间6-24个月, 且病历资料完整。③两组术前JOA评分接近者。④对治疗及试验方案知情同意, 且得到医院伦理道德委员会批准者。

排除标准: ①合并存在颈椎失稳的患者。②合并肩周炎等影响轴性症状判断的合并症患者。

经筛选后根据治疗方案分为2组。微型钛板组27例, 其中男17例, 女10例; 年龄39-70岁, 平均(59.3±8.7)岁。术前立位颈椎侧位X射线片示颈椎生理前凸存在, 其中合并发育性椎管狭窄(椎管横径/椎体横径即Pavlov比值<0.75)12例; MRI提示3个椎间盘节段脊髓受压18例, 3个以上节段受压9例; 手术开门减压节段均为C₃₋₇, 常规固定节段C₃, C₄, C₅, C₆。

缝线组40例, 其中男27例, 女13例; 年龄41-72岁, 平均年龄(57.6±8.7)岁; 术前立位颈椎侧位X射线片示颈椎生理前凸存在, MRI提示3个椎间盘节段脊髓受压20例, 3个以上节段受压7例; 手术开门减压节段均为C₃₋₇, 缝线悬吊固定节段也为C₃₋₇。

器械与材料: 美敦力枢法模公司Centerpiece颈椎后路椎板成形术固定系统, 医用级钛合金材料, 具有良好的生物相容性。微型钛板形态小巧, 组织相容性好, 材料物理性质符合颈椎生理需要, 有不同的尺寸大小可供选择使用。

方法:

微型钛板组手术方法: 使用全身麻醉, 患者置于俯卧位, 额部置放于倒“U”型托架上, 头颈部略屈曲, 适度牵拉双上肢以手腕布带向尾端固定。采用颈后正中切口, 显露范围为C₂₋₇棘突及双侧椎板, 手术减压节段包括C₃₋₇ 5个节段, 开门方向选择症状较重侧, 症状较轻侧为“门轴”侧。椎板显露完毕后, 用微型高速磨钻沿双侧小关节内侧缘2 mm处开“V”式骨槽, 开门侧椎板磨透椎板内外侧双层皮质骨至硬脊膜囊, 在门轴侧的椎板上用磨钻磨开外板, 深至椎板内侧骨皮质, 以此制作门轴侧的“铰链”。在5个椎板磨制完毕后, 向“门轴”侧推移棘突, 将椎板逐个缓慢掀起, 同时用神经剥离子沿椎板下椎管面分离, 清理椎板边缘的黄韧带、硬膜囊上的粘连带。如有“束带”形黄韧带压迫硬膜囊, 予以松解, 并用椎板咬骨钳咬除小关节突内侧缘骨赘, 将侧椎管亦充分减压。用试模测量“开门”距离后, 取长度合适的微型钛板, 一端放置于侧块处, 一端放置于棘突根部, 均使用直径2.0 mm自攻螺钉将长度适宜的微型钛板予以固定, 进钉方向在棘突根部侧垂直椎板进钉, 在侧块侧稍向外进钉, 不可穿透对侧骨皮质。常规固定C₃、C₄、C₅、C₆ 4个节段。逐层缝合手术切口, 常规放置切口旁负压引流管48 h。术后3 d鼓励患者逐步坐起离床活动, 戴颈托保护2-4周后开始主动伸屈颈部活动, 锻炼颈后肌群。

缝线组手术方法: 麻醉、体位及手术入路与微型钛板组相同, 在椎板开门完毕后, 在各棘突根部用布巾钳打孔后穿线, 用1-0丝线将C₃₋₇棘突缝合固定于门轴侧小关节囊和椎旁肌, 术后7-10 d可坐起和离床活动, 颈托保护3个月。

临床评价: 两组患者的手术均由同一诊疗组完成, 比较微型钛板组和缝线组患者的手术时间(切开皮肤至缝合皮肤)、出血量及并发症。

术前、术后6个月神经功能评估采用日本骨科协会(JOA)评分, 以JOA评分改善率评价两组术后神经功能改善情况, JOA评分改善率=(术后JOA评分-术前JOA评分)/(17-术前JOA评分)×100%。

术后随访均复查颈椎X射线片、CT及MRI。在颈椎X射线侧位片上测量两组患者术前及随访时C₂与C₇椎体后壁切线夹角 α , 比较两组手术前后颈椎曲度变化; 颈椎CT或MRI上测量椎板掀开角度。

颈椎轴性症状评价: 根据曾岩等^[8]标准, 按照患者症状的严重程度以及对日常生活的影响将轴性症状分为优、良、可、差4个等级, 其中“优”和“良”者定为无轴性症状, “可”和“差”者为有轴性症状, 计算其发生率。

主要观察指标: 术前、术后6个月神经功能评估采用JOA评分, 以JOA评分改善率评价两组术后神经功能改善情况。

统计学分析: 采用SPSS 13.0软件进行统计学处理,

计数资料采用 χ^2 检验, 计量资料采用 t 检验。 $P < 0.05$ 为差异有显著性意义。

2 结果 Results

2.1 参与者数量分析 按意向性处理分析, 共纳入67例多节段颈椎病后路椎板成形患者, 分为2组: 微型钛板组27例, 缝线组40例。全部进入结果分析, 无脱落。

2.2 基线资料比较 两组患者在性别、年龄方面比较差异无显著性意义, 具有可比性, 见表1。

2.3 随访结果 微型钛板组与缝线组手术时间、术中出血量差异均无显著性意义($P > 0.05$, 表2)。两组患者均未出现严重的术后并发症。两组患者术后均无C₅神经根麻痹出现, 微型钛板组内固定物位置良好, 无松动、拔出和断裂。两组均随访6-24个月, 随访时间差异无显著性意义($P > 0.05$)。术后6个月测算相关指标, 两组患者JOA评分较术前均有不同程度的改善, 但两组改善率比较差异无显著性意义($P > 0.05$, 表3)。轴性症状发生率微型钛板组明显低于缝线组($P < 0.05$, 表4)。

两组患者术前和术后6个月时的颈椎曲度见表5。颈椎曲度变化(C₂₋₇夹角 α): 微型钛板组术后与术前比较差异无显著性意义($P > 0.05$), 缝线组术后与术前比较差异有显著性意义($P < 0.05$); 两组曲度变化值差异有显著性意义($P < 0.05$), 微型钛板组术后颈椎曲度丢失不明显, 缝线组颈椎曲度部分丢失($P < 0.05$)。随访时椎板开门角度微型钛板组(35.2 ± 6.2)°与缝线组(34.0 ± 4.7)°比较, 差异无显著性意义($P > 0.05$)。

2.4 典型病例 男性患者, 59岁, 诊断脊髓型颈椎病, 病变节段C_{3/4}, C_{4/5}, C_{5/6}, C_{6/7}, 行后路单开门椎板成形微型钛板置入内固定, 固定节段C₃, C₄, C₅, C₆。术前JOA评分7分, 术后JOA评分13分, 随访16个月, 无不良事件发生, 见图1。

2.5 不良事件 微型钛板组和缝线组各有1例出现切口浅表局部感染, 经扩创换药待切口好转后重新缝合后愈合。缝线组2例患者出现脑脊液渗漏, 经局部压迫及抬高床头后数天自行停止, 未影响切口愈合。

3 讨论 Discussion

目前对于颈椎后路单开门椎管扩大成形术的“开门”方法争议不大, 但对于“开门”后防止再“关门”, 是保证良好的临床疗效的关键^[9]。Matsumoto等^[10]观察到传统缝线法发生1个或1个以上的椎板再关门的比例为34%, 近期疗效的满意度明显低于未发生再关门现象的患者。同时也观察到, 发生“关门”的患者与未发生“关门”的患者相比, 远期疗效并没有明显的差异, 但是在长达6.2年的术后随访中, 发生“关门”的患者神经功能恢复率的下降趋势较未“关门”的患者更明显, 因此作者建议应该采用椎板固定装置防止椎板的关门。

表 1 两组患者基线资料比较

Table 1 Comparison of the baseline data of patients in the two groups

项目	微型钛板组(n=27)	缝线组(n=40)	P
男/女(n)	17/10	27/13	0.7
年龄($\bar{x}\pm s$, 岁)	59.3 \pm 8.7	57.6 \pm 8.7	0.45

表注: 两组患者性别、年龄比较差异无显著性意义($P > 0.05$)。

表 2 两组患者的随访时间、手术时间及术中出血量比较

Table 2 Comparison of follow-up time, operation time and intraoperative blood loss in patients of both groups ($\bar{x}\pm s$)

组别	n	随访时间(月)	手术时间(min)	术中出血量(mL)
微型钛板组	27	18.3 \pm 3.5	168.6 \pm 28.5	347.2 \pm 93.1
缝线组	40	17.6 \pm 3.3	160.0 \pm 28.5	320.4 \pm 79.8

表注: 两组患者的随访时间、手术时间及术中出血量比较差异无显著性意义($P > 0.05$)。

表 3 两组患者术前和术后 6 个月 JOA 评分比较

Table 3 Comparison of Japanese Orthopedic Association scores pre-operation and at 6 months after surgery in patients of both groups ($\bar{x}\pm s$)

组别	n	术前	术后 6 个月	改善率(%)
微型钛板组	27	8.2 \pm 0.9	12.7 \pm 1.0 ^a	50.6 \pm 9.8
缝线组	40	8.1 \pm 1.0	12.0 \pm 1.3 ^a	43.6 \pm 13.0

表注: 与同组术前相比, ^a $P < 0.05$ 。术后 6 个月两组患者 JOA 评分较术前均有不同程度的改善($P < 0.001$), 但两组改善率比较差异无显著性意义($P > 0.05$)。

表 4 两组患者术后 6 个月轴性症状发生率比较

Table 4 Comparison of the incidence of axial symptoms at 6 months after surgery in patients of both groups

组别	n	轴性症状(n)		轴性症状发生率(%)
		无	有	
微型钛板组	27	21	6	22 ^a
缝线组	40	21	19	48

表注: 与缝线组相比, ^a $P < 0.05$ 。轴性症状发生率微型钛板组明显低于缝线组($P < 0.05$)。

表 5 两组患者手术前后颈椎曲度(颈椎 C₂₋₇ 夹角 α 角)及末次随访时椎板开门角度比较

Table 5 Comparison of cervical curvature (cervical C₂₋₇ angle α angle) preoperation and postoperation, and opening angle at last follow-up in patients of both groups ($\bar{x}\pm s$, °)

项目	微型钛板组(n=18)	缝线组(n=27)
术前 α 角	22.8 \pm 4.7	21.2 \pm 4.4
术后 6 个月 α 角	21.5 \pm 4.7	16.0 \pm 4.6 ^a
α 角变化值	-1.33 \pm 1.37	-5.22 \pm 2.72 ^b
末次随访时椎板开门角度	35.2 \pm 6.2	34.0 \pm 4.7

表注: 与同组术前比较, ^a $P < 0.05$; 与微型钛板组比较, ^b $P < 0.05$ 。缝线组术后 6 个月 α 角显著小于术前($P < 0.05$); 两组曲度变化值, 微型钛板组术后颈椎曲度丢失不明显, 缝线组颈椎曲度部分丢失($P < 0.05$), 两组差异有显著性意义($P < 0.05$)。

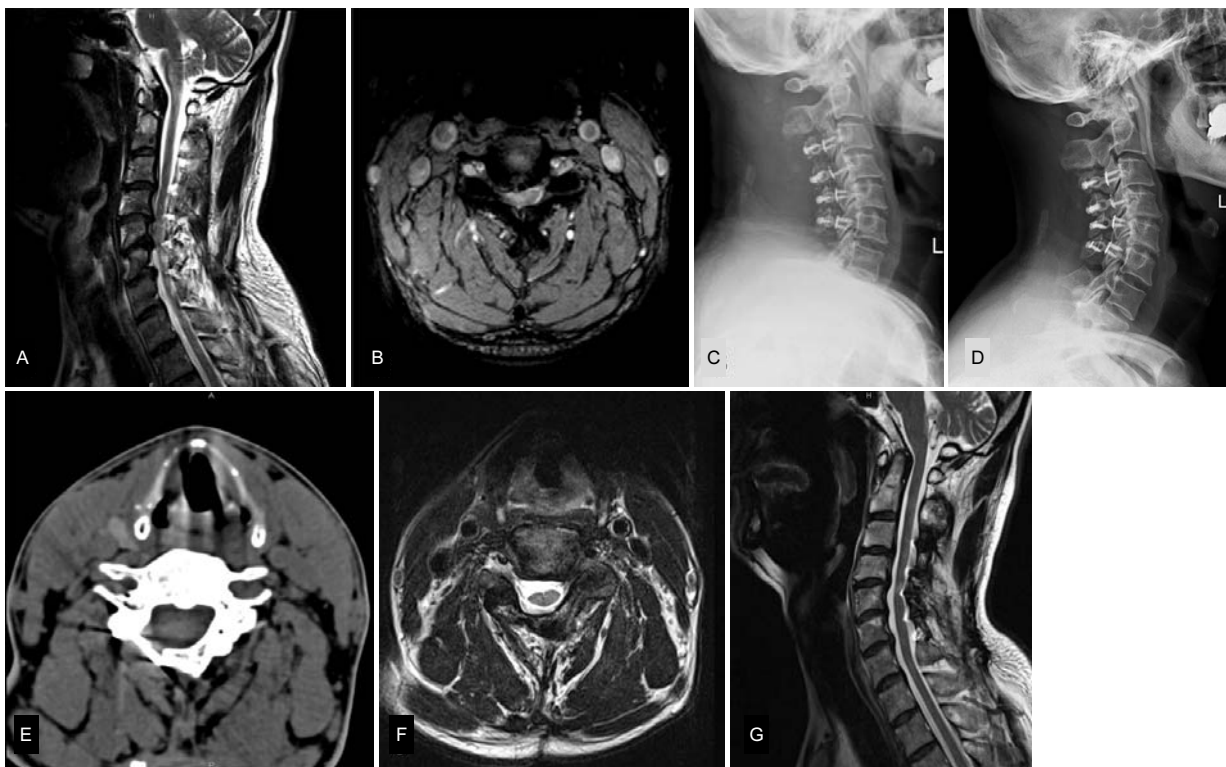


图 1 后路单开门椎板成形微型钛板置入内固定患者的影像学图片

Figure 1 Images of patients undergoing posterior expansive open-door laminoplasty with titanium miniplate

图注: 图中 A 为术前 MRI 矢状位; B 为术前 C_{5/6} MRI 水平位; C 为术后即时 X 射线片侧位; D 为术后 1 年 X 射线片侧位; E 为术后 1 年 C_{5/6} CT; F 为术后 1 年 C_{5/6} MRI 水平位; G 为术后 1 年 MRI 矢状位。

传统的固定方法通过丝线将掀起的椎板缝合固定在“门轴侧”的椎旁肌或小关节囊上, 类似于绳索的牵拉固定方法。该方法在术后早期对缝线本身的强度、线结的牢固程度有较大的依赖, 在“门轴”侧完成骨性愈合之前, 主要依赖于周边软组织形成的瘢痕来“牵制”掀起的椎板。在本文中, 采用传统的缝线悬吊固定方法的病例(缝线组), 多来自于本文研究阶段的早期病例, 出现“再关门”的比例明显偏高, 分析其原因, 主要由于颈部不同形式的活动均会导致缝线和周围软组织的相互切割, 掀起的椎板受颈部肌肉的牵拉, 存在明显的弹性回缩趋势, 这些均可能导致“门轴”侧的不稳定而未能及时达到牢固的骨性愈合, 甚至发生不愈合, 致使掀起的椎板无法长期维持位置而发生原位还纳, 出现关门现象, 造成颈椎管再狭窄, 影响患者的近期和远期疗效。近年来有学者使用锚定悬吊法固定椎板, 一端是刚性结合, 然而另一端仍是线绳, 只是线绳的抗拉性更高, 其固定的理论依据与缝线悬吊类似, 虽然较传统缝线法有部分优势, 但仍然不能完全避免上述劣势^[11-12]。

许多学者尝试对传统的单开门椎管扩大椎板成形术进行有益的改良, 主要目的在于维持“开门”状态而避免发生再关门现象, 并且取得了明显的效果^[13]。作者采用微型钛板固定技术维持椎板的“开门”状态, 其理论依据为: 通过微型钛板在掀起的椎板和侧块之间形成稳固的桥接结构, 对开门侧形成真正的刚性支撑, 维持脊柱后柱结构固定在手术时的位置, 达到了手术后即刻稳定, 可有效防止术后“再关门”或角度减小^[14]。钛合金良好的组织相容性可有利于螺钉-骨界面的长期稳定性, 对“门轴”侧也起到了牢固的稳定作用, 为“铰链”的骨性愈合提供良好的环境, 使门轴侧顺利地达到骨性愈合, 防止椎板原位还纳^[15]。在本术式中, 为提高疗效, 作者总结以下手术操作要点: ①在用磨钻磨制椎板“V”形骨槽的过程中, 磨钻的握持要保持平稳, 在达到开槽需要的前提下, 磨钻的转速尽可能偏低, 并在操作区域持续滴注生理盐水避免温度过度升高, 可有效避免震动、热力对脊髓造成的损伤。②良好的减压是保证疗效的重要因素, 在手术中尽量清除椎板边缘黄韧带、硬膜囊上的粘连带, 并用椎板咬骨钳咬除小关节突内侧缘骨赘, 将侧椎管亦充分减压。③在“开门”过程中, 椎板掀起的速度不应过快, 并使用神经剥离子分离硬脊膜和椎板间的粘连带, 避免发生硬脊膜撕裂、脊髓损伤等不良后果。④“开门”程度尽可能的更大, 以尽量消除弹性感, 降低开门阻力, 试模测量后, 尽可能选用较大型号的微型钛板, 可以提高减压效果。⑤在拧入微型钛板螺钉时, 由于可供打入螺钉的骨质操作范围不大, 务必要求螺钉钻孔拧入一次到位, 避免反复多次钻孔导致钉孔失效把持力降低。⑥务必尽可能保证C₃₋₇开门节段的“整体开门”状态, 保留椎板间的黄韧带和棘突间的棘间韧带, 尽可能避免非固

定椎板的“关门”, 在本组病例中, 作者认为, 固定C₃₋₆节段, 可保证良好的“开门”固定需要。

轴性症状是对患者造成术后困扰的重要原因, 查阅相关文献, 关于轴性症状的发生率统计差别较大^[16-18], 与轴性症状相关的因素有年龄、术前的轴性痛、手术方式及术后管理等, 能有助于改善轴性症状的处理措施有减少组织侵犯、重建颈部伸肌肌肉、避免分离颈深棘肌和早期恢复颈部活动^[19]。微型钛板固定组(微型钛板组)中, 轴性症状的发生率明显较缝线固定组(缝线组)低, 分析其原因: ①微型钛板固定技术避免了缝线缝合固定小关节囊时对颈神经后支的干扰和损伤。②微型钛板固定避免了缝线对关节囊的相对牵拉所致的机械性炎症, 对小关节囊的干扰降到了较低的程度。③微型钛板形态小巧, 材料的生物相容性好, 可以减少刺激周围组织而产生炎症症状。④通过钛钉-钛板将掀起的椎板和同侧的侧块固定, 使得同一节段的椎板和侧块结成一整体, 可以认为仅仅扩大了椎管的直径, 而未对颈椎后方的结构造成过大影响, 使得开门后的椎板在颈椎的活动中不会受到其他附加的应力^[20]。微型钛板的使用实现了真正的刚性固定, 术后可以给予2-4周的短期围颌保护, 在软组织愈合后即开始早期项背肌锻炼和颈椎屈伸活动锻炼, 很大程度上降低了颈椎后伸肌群肌肉的粘连和萎缩, 使得颈椎后伸肌群的功能得到了及时的恢复, 有效地维持了颈椎正常的生理前凸, 降低了颈椎生理曲度进一步的丢失和后凸畸形的发生率^[21]。关于要不要在“门轴”侧植骨促进“门轴”融合, Jiang等^[22]的报道为“门轴”侧植骨, 6个月可以达到100%的融合率, 而Rhee等^[23]报道在不植骨的情况下, “门轴”侧六个月融合率77%, 12个月融合率93%, 即使12个月CT扫描未证实融合的, 也没有发生对椎管的损害结果, 所以植骨并不是必要的。本组患者也未在“门轴”侧加行植骨, 与Rhee的观察结果一致。

由于本术式属于非融合技术, 并不限制颈椎的各向活动, 更加适合应用于青、中年患者, 术后早期活动颈部, 适当的项部肌肉功能锻炼是重建颈椎生理弧度、阻止颈椎曲度丢失和防止颈椎后凸畸形的有效方法。对于在老年患者使用微型钛板, 需警惕因骨质疏松所造成的固定不牢, 术后有可能出现螺钉松动, 导致固定失效, 发生“再关门”现象, 使椎管再狭窄。总之, 在颈椎后路单开门椎板成形术中, 微型钛板内固定可获得手术后即刻的稳定性, 便于早期功能锻炼, 恢复快, 能减少、减轻“轴性症状”和神经根症状的发生。但在实际应用中, 需明确其适应证和禁忌证, 对于开门和固定节段的选择, 还须依照个体化原则, 根据每位患者的具体情况作出合理决策。

致谢: 感谢厦门大学附属中山医院脊柱外科工作人员对试验的帮助。

作者贡献: 试验设计谢柏臻; 试验实施赵慧毅、谢柏臻、华强; 资料收集成文谢柏臻; 华强、赵慧毅审校; 谢柏臻对文章负责。

利益冲突: 文章及内容不涉及相关利益冲突。

伦理要求: 试验和治疗获得厦门大学附属中山医院伦理委员会批注许可, 患者在充分了解治疗方案的前提下签署“知情同意书”。

学术术语: JOA 评分-日本骨科协会评估治疗分数。分数越低表明功能障碍越明显。

作者声明: 文章为原创作品, 无抄袭剽窃, 无泄密及署名和专利争议, 内容及数据真实, 文责自负。

4 参考文献 References

- [1] Boogaarts HD, Bartels RH. Prevalence of cervical spondylotic myelopathy. *Eur Spine J*. 2013. [Epub ahead of print]
- [2] Hirabayashi K, Miyakawa J, Satomi K, et al. Operative results and postoperative progression of ossification among patients with ossification of cervical posterior longitudinal ligament. *Spine*. 1981; 6(4): 354-364.
- [3] Della Pepa GM, Roselli R, La Rocca G, et al. Laminoplasty is better of laminectomy in cervical stenotic myelopathy: myth or truth. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2014; 18(1 Suppl): 50-54.
- [4] Satomi K, Ogawa J, Ishii Y, et al. Short-term complications and long-term results of expansive open-door laminoplasty for cervical stenotic myelopathy. *Spine J*. 2001; 1(1):26-30.
- [5] 牛硕,孙宇.系统性回顾改良颈椎管扩大椎板成形术的疗效及其对轴性症状的影响[J].中国脊柱脊髓杂志, 2012, 22(1): 72-76.
- [6] Suchomel P, Hradil J. Minimally invasive cervical elastic laminoplasty - principles and surgical technique. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2011; 78(5): 437-441.
- [7] Chen G, Luo Z, Nalajala B, et al. Expansive open-door laminoplasty with titanium miniplate versus sutures. *Orthopedics*. 2012; 35(4): e543-e548.
- [8] 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.
- [9] Matsumoto M, Watanabe K, Tsuji T, et al. Risk factors for closure of lamina after open-door laminoplasty. *J Neurosurg Spine*. 2008; 9(6):530-537.
- [10] 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. *Spine*. 2012; 37(15):1288-1291.
- [11] 万军,张海森,张宇,等.比较单开门颈椎椎板成形术中锚定法与钛板固定对预防椎板关闭的效果[J].中华骨科杂志, 2013, 33(10): 977-983.
- [12] 温世锋,郭东明,徐中和,等.微型钛板与锚定法颈椎单开门治疗颈椎病效果的对比研究[J].中国临床解剖学杂志, 2013, 31(3): 350-354.
- [13] 俞阳,范海泉,陈铭,等. ARCH钢板在颈椎后路椎管成形术中的应用治疗颈椎后纵韧带骨化症近期疗效观察[J]. 重庆医学, 2013, 42(22): 2616-2618.
- [14] Park AE, Heller JG. Cervical laminoplasty: use of a novel titanium plate to maintain canal expansion-surgical technique. *J Spinal Disord Tech*. 2004; 17: 265-271.
- [15] Siribumrungwong K, Kiriratnikom T, Tangtrakulwanich B. Union Rate on Hinge Side after Open-Door Laminoplasty Using Maxillofacial Titanium Miniplate. *Adv Orthop*. 2013; 2013(2013):1-6.
- [16] Hosono N, Sakaura H, Mukai Y, et al. The source of axial pain after cervical laminoplasty-C7 is more crucial than deep extensor muscles. *Spine*. 2007; 32(26): 2985-2988.
- [17] Sakaura H, Hosono N, Mukai Y, et al. Preservation of muscles attached to the C2 and C7 spinous processes rather than subaxial deep extensors reduces adverse effects after cervical laminoplasty. *Spine*. 2010; 35(16): E782-E786.
- [18] 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 Spinal Disord Tech*. 2008; 21(5): 338-343.
- [19] Wang SJ, Jiang SD, Jiang LS, et al. Axial pain after posterior cervical spine surgery: a systematic review. *Eur Spine J*. 2011; 20(2):185-194.
- [20] Tanaka S, Tashiro T, Gomi A, et al. Cervical unilateral open-door laminoplasty with titanium miniplates through newly designed hydroxyapatite spacers. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2011; 51(9):673-677.
- [21] Riew KD, Raich AL, Dettori JR, et al. Pain Following Cervical Laminoplasty: Does Preservation of the C2 Muscle Attachments and/or C7 Matter? *Evid Based Spine Care J*. 2013; 4(1): 42-53.
- [22] Jiang JL, Li XL, Zhou XG, et al. Plate-only open-door laminoplasty with fusion for treatment of multilevel degenerative cervical disease. *J Clin Neurosci*.2012; 19(6): 804-809.
- [23] 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. *Spine*. 2011; 36(1): 9-14.