

临床论著

微型钛板在颈椎单开门椎管扩大椎板成形术中的应用

陈广东, 杨惠林, 王根林, 干旻峰, 陈俊峰

(苏州大学附属第一医院骨外科 215006 苏州市十梓街 188 号)

【摘要】目的:评价微型钛板内固定在颈椎单开门椎管扩大椎板成形术中的临床应用价值及其近期随访结果。**方法:**2008 年 1 月~2010 年 3 月在我院行颈椎单开门椎管扩大椎板成形术并获得完整随访资料的脊髓型颈椎病患者 45 例,手术开门减压节段均为 C3~C7,其中 20 例患者使用微型钛板行“开门”侧固定(A 组),另 25 例采用传统缝线悬吊“门轴”(B 组)。记录手术时间、术中出血量、术后轴性症状发生率及 JOA(17 分法)评分,在 X 线侧位片上测量 C2 与 C7 椎体后壁切线夹角 α (颈椎曲度),在末次随访时颈椎 CT 片上测量椎板开门角度 β ,对两组进行比较。**结果:**两组手术时间和术中出血量均无统计学差异($P>0.05$)。A 组随访 3~15 个月,平均 7.3 ± 3.8 个月;B 组随访 3~17 个月,平均 7.7 ± 3.3 个月。A 组术后 3 个月 JOA 评分改善率为 $57.3\%\pm 19.0\%$,B 组为 $56.1\%\pm 8.2\%$,两组比较无统计学差异($P>0.05$)。A 组术后 3 个月颈椎曲度为 $18.8^\circ\pm 5.9^\circ$,与术前 $18.3^\circ\pm 5.0^\circ$ 比较无统计学差异($P>0.05$);B 组术后 3 个月颈椎曲度为 $17.1^\circ\pm 5.5^\circ$,与术前 $19.0^\circ\pm 5.1^\circ$ 比较有统计学差异($P<0.05$)。A 组末次随访时椎板开门角度为 $40.3^\circ\pm 4.4^\circ$,与 B 组的 $39.0^\circ\pm 4.6^\circ$ 比较无统计学差异($P>0.05$)。A 组术后 3 个月轴性症状发生率为 5/20,明显低于 B 组的 15/25($P<0.05$);B 组 2 例出现 C5 神经根麻痹。**结论:**微型钛板内固定和传统缝线悬吊均可以有效防止单开门椎管扩大椎板成形术后再关门,微型钛板内固定能减少术后轴性症状的发生和颈椎曲度的丢失。

【关键词】 颈椎病;椎管扩大椎板成形术;单开门;微型钛板

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2010.10.15

中图分类号:R681.5,R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2010)-10-0850-05

Use of titanium miniplate in cervical expansive open-door laminoplasty/CHEN Guangdong, YANG Huilin, WANG Genlin, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2010, 20(10):850-854

【Abstract】 Objective: To evaluate the efficacy and short-term results of titanium miniplate in cervical expansive open-door laminoplasty(open-door ELAP). **Method:** From January 2008 to March 2010, a total of 45 cases with multi-segment cervical spondylotic myelopathy(MCSM) underwent open-door ELAP and were followed up in our hospital. All patients had decompression range from C3 to C7. 20 patients undergoing expansive open-door laminoplasty(ELAP) by titanium miniplate fixation were classified as group A, while 25 patients undergoing conventional ELAP by suture fixation as group B. The operation time, blood loss, JOA scores and incidence of axial symptoms were recorded. Preoperative and postoperative curvature angle was demonstrated by the cross angle between posterior vertebral body margins of C2 and C7 on cervical radiographs. The angle of the opened laminae was measured on CT scan at final follow-up. **Result:** There were no significant differences with regard to operation time and blood loss between two groups($P>0.05$). Follow-up ranged 3-15 months(average 7.3 ± 3.8 months) in group A and 3-17 months(average 7.7 ± 3.3 months) in group B. The improve rate of Japanese Orthopaedic Association(JOA) scores was $57.3\%\pm 19.0\%$ in group A and $56.1\%\pm 8.2\%$ in group B at three months after operation, which showed no significant differences between two groups($P>0.05$). There was no significant difference between preoperative($18.3^\circ\pm 5.0^\circ$) and postoperative($18.8^\circ\pm 5.9^\circ$) cervical curvature angle in group A, whereas the mean value of postoperative angle($17.1^\circ\pm 5.5^\circ$) was significantly smaller than that of preoperative one($19.0^\circ\pm 5.1^\circ$) in group B at three months follow-up($P<0.05$). The angle of the opened laminae was $40.3^\circ\pm 4.4^\circ$ for group A and $39.0^\circ\pm 4.6^\circ$ for group B, which showed no significant difference($P>0.05$). The incidence of axial symptoms(5/20) in group A was significantly lower than that(15/25) in group B at three months after operation ($P<0.05$). Two cases in group B presented with C5 nerve root palsy. **Conclusion:**

第一作者简介:男(1985-),在读硕士,研究方向:脊柱外科

电话:(0512)67788111 E-mail:cgdong0320502002@sina.com

通讯作者:杨惠林 E-mail:suzhouspine@163.com

Both surgical protocols are effective on preventing reclose of opened laminae, moreover the modified laminoplasty is superior on reducing the occurrence of axial symptoms and loss of cervical curvature.

【Key words】 Cervical disease; Laminoplasty; Open-door; Titanium miniplate

【Author's address】 Department of Orthopedics, the First Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou, 215006, China

自 Hirabayashi 等^[1]首次提出单开门椎管扩大椎板成形术以来, 其已广泛用于治疗多节段脊髓型颈椎病 (multi-segment cervical spondylotic myelopathy, MCSM)、颈椎后纵韧带骨化症 (OPLL) 及无骨折脱位型脊髓损伤伴颈椎椎管狭窄, 取得了良好的近期和远期效果。但是, 手术后顽固轴性症状、开门侧关门所致的椎管再狭窄和相应节段脊髓受压等并发症一直困扰着脊柱专科医生和患者。1996 年 O'Brien 等^[2]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, 但所使用的是未成型的重建钛板, 术中需重新塑形, 操作较为繁琐, 相对增加出血量和延长软组织的受损时间。近年来微型钛板技术逐渐成熟, 出现了市场化的产品。我科采用 ARCH 微型钛板 (AO 公司) 固定颈椎单开门椎管扩大椎板成形术治疗脊髓型颈椎病 20 例, 经短期随访疗效满意, 报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2008 年 1 月~2010 年 3 月在我院行单开门椎管扩大椎板成形术手术的脊髓型颈椎病患者 60 例, 手术开门减压节段均为 C3~C7, 其中 26 例患者使用 ARCH 微型钛板行“开门”侧固定 (A 组), 34 例采用传统缝线悬吊“门轴” (B 组)。A 组: 失访 6 例, 获得完整随访 20 例, 其中男 16 例, 女 4 例; 年龄 44~76 岁, 平均 61.5 ± 9.2 岁; 均为脊髓型颈椎病, 术前颈椎中立侧位 X 线片示皆保留颈椎前凸, CT 提示合并先天性骨性椎管狭窄 (椎管与椎体横径比小于 0.75) 10 例, MRI 提示 3 个椎间盘节段脊髓受压 17 例, 3 个以上节段受压 3 例; 手术开门减压节段均为 C3~C7, 固定节段 C3、C5、C7 共 15 例, C3~C7 1 例, C3、C4、C6 2 例, C3、C4、C5、C7 2 例。B 组: 失访 9 例, 获得完整随访 25 例, 其中男 20 例, 女 5 例; 年龄 45~80 岁, 平均 63.2 ± 9.9 岁; 均为脊髓型颈椎病, 术前颈椎中立侧位 X 线片示皆保留颈椎前凸, CT 提示合并先天性骨性椎管狭窄 15 例, MRI 提示 3 个椎

间盘节段脊髓受压 19 例, 3 个以上节段受压 6 例; 手术开门减压节段均为 C3~C7, 固定节段亦均为 C3~C7。

1.2 手术方法

A 组: 患者取俯卧位, 面部置放于倒“U”型托架上, 颈部略屈曲, 双肩以宽胶带牵向尾端固定, 局麻下颈后正中切口, 显露 C2~T1 棘突及两侧椎板, 将从 C2 棘突止点切下的颈半棘肌用丝线标记, 剪除 C6、C7 棘突顶端。手术减压节段包括 C3~C7 5 个节段, 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, 并咬除小关节突内侧缘, 充分显露硬膜囊, 见硬膜囊后移搏动明显。常规固定 C3、C5、C7 三个节段 (如果患者经济允许, 则可以固定全部节段), 使用直径 2.0mm 自攻螺钉将长度适宜的 ARCH 微型钛板一端固定于侧块处, 另一端固定于棘突根部, 如果直径为 2.0mm 的螺钉有松动迹象, 可换用直径为 2.4mm 的补救螺钉, 进钉时椎板侧垂直进钉, 侧块侧可垂直或稍向外进钉, 不可穿透对侧骨皮质。术后 3d 鼓励患者离床活动, 戴颈围领保护 4 周, 术后 4 周开始主动伸屈颈部活动, 锻炼颈后肌群。

B 组: 方法基本同 A 组, 在各棘突根部打孔穿线, 用线将残余 C3~C7 棘突缝合固定于门轴侧小关节囊和椎旁肌, 术后 7~14d 可坐起和下床活动, 颈围保护 3 个月。

1.3 观察指标

术前、术后 3 个月采用 JOA 17 分法进行评分, 计算神经功能改善率 $[(\text{术后 JOA 评分} - \text{术前 JOA 评分}) / (17 - \text{术前 JOA 评分}) \times 100\%]$ ^[3]。颈椎轴性症状 (AS) 的评价: 根据曾岩等^[4]标准, 按照患者症状的严重程度以及对日常生活的影响将 AS 分为优、良、可、差 4 个等级, 其中优和良者定为无轴性症状, 可或差者为有轴性症状, 计算其发生率。

记录术后出现 C5 神经根症状的患者。在 X 线侧位片上测量所有患者术前和术后 3 个月 C2 与 C7 椎体后壁切线夹角 α , 以比较手术前后颈椎曲度的变化。在末次随访时的颈椎 CT 片上测量椎板掀开的角度 β , 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, 两条射线所形成的夹角即为椎板开门的角度 β 。

1.4 统计学处理

各项数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 使用 SPSS 13.0 统计分析软件。两组间比较采用 t 检验和 Kruskal-Wallis 检验(H 检验), $P < 0.05$ 为有统计学差异。

2 结果

B 组 1 例患者出现脑脊液漏, 经卧床休息、头高脚低位、缝合封闭伤口、应用抗生素预防感染、控制咳嗽和支持治疗, 术后 3d 停止渗出, 术后 8d 切口愈合, 其他患者皆手术顺利。A 组手术时间为 151.0 ± 35.5 min, 术中出血量为 350.0 ± 125.7 ml, B 组分别为 152.0 ± 50.2 min、 358.4 ± 143.1 ml, 两组间手术时间和术中出血量的比较均无统计学差异 ($P > 0.05$)。所有患者切口愈合良好。A 组随访 3~15 个月, 平均 7.3 ± 3.8 个月, B 组随访 3~17 个月, 平均 7.7 ± 3.3 个月, 两组比较无统计学差异 ($P > 0.05$)。A 组和 B 组术后 3 个月 JOA 评分较术前均有不同程度的改善, 两组改善率比较无统计学差异(表 1)。A 组患者术后 3 个月轴性症状发生率明显低于 B 组 ($P < 0.05$, 表 2)。B 组术后 2 例出现 C5 神经根麻痹, 经康复理疗, 分别于术后 7 个月和 8 个月恢复, A 组无 1 例 C5 神经根麻痹出现。

两组患者术前和术后 3 个月时的颈椎曲度见表 3。与术前相比, A 组术后 3 个月时颈椎曲度增加 11 例, 无变化 3 例, 减小 6 例, 术后 3 个月与术前比较无统计学差异 ($P > 0.05$)。B 组术后 3 个月时颈椎曲度增加 8 例, 无变化 4 例, 减小 13 例, 术后 3 个月与术前比较有统计学差异 ($P < 0.05$)。两组末次随访时椎板开门角度比较无统计学差异 ($P > 0.05$, 表 3)(图 1、2)。末次随访时 A 组钛钉和钛板位置良好, 无松动、拔出和断裂。

3 讨论

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缝合固定在“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 1 两组患者术前和术后 3 个月 JOA 评分情况 ($\bar{x} \pm s$)

	n	JOA 评分		
		术前	术后 3 个月	改善率
A 组	20	9.4 $\pm$ 2.6	13.7 $\pm$ 2.1 ^①	57.3 $\pm$ 19.0 ^②
B 组	25	9.2 $\pm$ 1.4	13.6 $\pm$ 0.9 ^①	56.1 $\pm$ 8.2

注: A 组为微型钛板固定组, B 组为传统缝线悬吊组。①与同组术前比较 $P < 0.0001$, ②与 B 组比较 $P > 0.05$

表 2 两组患者术后 3 个月颈椎轴性症状(AS)发生情况

	n	颈部 AS 评定(例)				AS 发生率 (%)
		优	良	可	差	
A 组	20	6	9	4	1	25 ^①
B 组	25	4	6	9	6	60

注: ①与 B 组比较 $P < 0.05$

表 3 两组患者手术前后颈椎曲度(α)及末次随访时椎板开门角度 ($\bar{x} \pm s, ^\circ$)

	A 组(n=20)	B 组(n=25)
术前 α	18.3 $\pm$ 5.0	19.0 $\pm$ 5.1
术后 3 个月 α	18.8 $\pm$ 5.9 ^①	17.1 $\pm$ 5.5 ^②
椎板开门角度	40.3 $\pm$ 4.4	39.0 $\pm$ 4.6 ^③

注: 与同组术前比较① $P > 0.05$, ② $P < 0.05$; ③与 A 组比较 $P > 0.05$

割, 加上椎板的弹性回缩力, 同时“门轴侧”未能及时达到牢固的骨性愈合, 致使掀起的椎板原位还纳, 出现关门现象, 造成颈椎管再狭窄, 影响患者的远期疗效。为此, 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, 如“锚定法”^[5]、“伊藤法”^[6]和“微型钛板固定技术”^[2,7]。相对于“锚定法”, “微型钛板固定技术”即通过微型钛板在掀起的椎板和同侧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。另外, 钛板固定对门轴侧也起牢固的稳定作用, 有利于门轴侧的骨性愈合, 防止椎板原位还纳。魏思奇等^[8]对 27 例接受重建钛板固定的单开门椎管扩大椎板成形术患者进行随访, 术后 3 个月行 CT 检查证实门轴侧骨性融合率为 96.7%。Freedman 等^[9]对 364 篇采用各种固定方法行颈椎单开门椎管扩大椎板成形术的文献进行荟萃分析, 再关门的发生率为 0~34%, 行钛板固定患者未出现再关门。本研究中采用微型钛板和传统缝线固定法行颈椎单开门椎管扩大椎板成形术, 随访时 CT 示两组均无再关门现象, 两组 CT 测量椎板开门角度比较无统计学差异 ($P > 0.05$), 与 Freedman 等^[9]报道

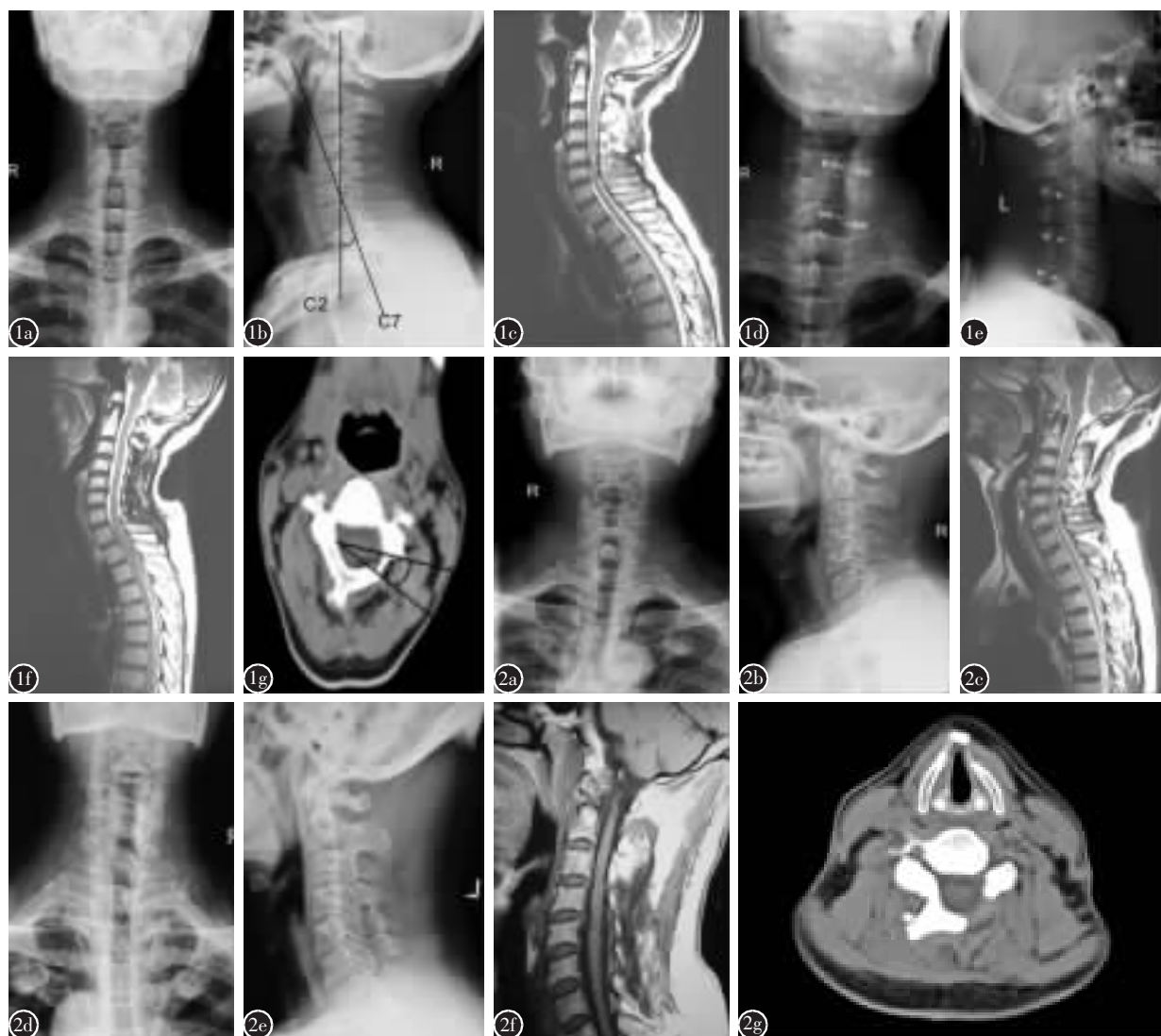


图 1 患者男, 51 岁 a、b 术前正侧位 X 线片示颈椎保留前凸, 颈椎曲度 15° c 术前 MRI 示脊髓有三个节段 (C4/5、C5/6、C6/7) 来自前后方的双向压迫 d、e 行单开门椎管扩大椎板成形术, 减压节段为 C3~C7, 采用微型钛板固定开门侧, 固定节段为 C3、C5、C7, 术后 3 个月正侧位 X 线片示颈椎曲度 17° , 较术前增加 f 术后 6 个月 MRI 示脊髓获得良好减压 g 术后 6 个月 CT 示门轴达骨性愈合, 开门侧无再关门现象, 椎板开门角度为 33° 图 2 患者男, 55 岁 a、b 术前正侧位 X 线片示颈椎保留前凸, 颈椎曲度 20° c 术前 MRI 示脊髓有三个节段 (C3/4、C4/5、C5/6) 来自前后方的双向压迫 d、e 行单开门椎管扩大椎板成形术, 减压节段为 C3~C7, 采用传统缝线悬吊“门轴”, 固定节段为 C3~C7, 术后 3 个月正侧位 X 线片示颈椎曲度 18° , 较术前减小 f 术后 6 个月 MRI 示脊髓获得良好减压 g 术后 6 个月 CT 示门轴达骨性愈合, 开门侧无再关门现象, 椎板开门角度为 38°

不完全一致, 主要原因可能是本研究中所纳入的病例数相对较少以及近年来术者对于防止再关门的重视 (如术中清除椎板边缘黄韧带、硬膜囊上的粘连带, 尽量消除弹性感, 降低开门阻力; 门轴作成“V”型; 椎板悬吊恰当、稳固等)。

术后顽固性轴性症状的出现是影响单开门椎管扩大椎板成形术临床疗效的另一主要因素。目前的研究表明造成传统单开门术式高 AS 发生率

的主要原因有: (1) 颈后方韧带复合体及其上附着肌肉的破坏; (2) C3~C7 神经后支的损伤及缝线对小关节囊的牵拉; (3) 术后颈椎曲度的丢失和活动度的下降; (4) 颈围固定时间较长, 造成颈后伸肌群的粘连和萎缩。张学利等^[10]研究显示行“锚定法”单开门椎管扩大椎板成形术患者的术后轴性症状的发生及其程度明显轻于传统缝线对照组。本研究随访结果显示微型钛板组术后轴性症状发

生率亦显著低于传统手术组($P<0.05$),与以往文献报道^[11]一致。分析其原因如下:(1)颈椎 ARCH 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,以及对关节囊的相对牵拉所致的无菌性炎症,对小关节囊的干扰降低到了较低限度。(2)ARCH 微型钛板切迹低,可以防止刺激周围组织而产生炎症症状。(3)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,开门后的椎板在颈椎屈伸和旋转过程中不会受到任何应力,实现了真正的刚性固定,术后可以给予短期(2周)围领保护,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提升,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。Liu 等^[12]研究表明,术后早期活动颈部,适当的颈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。而颈部轴性症状的严重程度和颈椎曲度大小密切相关,轴性症状重的颈椎曲度较小^[12,13]。本研究显示 ARCH 微型钛板固定可有效防止颈椎曲度丢失,保护颈椎活动功能,避免了颈后肌群处于生物力学不利状态而发生疲劳、疼痛等临床轴性症状,有效地降低了术后轴性症状的发生率。

需注意的是,对于高龄患者,尤其是女性合并有骨质疏松者,需慎用钛钉-钛板固定系统,其原因是术后有可能出现钛钉的松动,出现关门现象,致使椎管再狭窄,造成神经受损。另外,术者需根据实际情况,选择合适的固定节段,可以常规固定 C3、C5、C7 节段,如果患者经济条件允许,最好是固定全部节段^[4,14]。对于未能实现全部节段固定的患者,手术操作中必须保证各椎板间连接的黄韧带和残存棘突间的棘突间韧带的完整。

总之,微型钛板内固定和传统缝线悬吊法单开门椎管扩大椎板成形术皆可以有效防止术后再关门。但是微型钛板固定还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,必须依照个体化原则,根据每位患者的

具体情况作出合理决策。

4 参考文献

1. Hirabayashi K, Watanabe K, Wakano K, et al. Expansive open-door laminoplasty for cervical spinal stenotic myelopathy [J]. Spine, 1983, 8(7): 693-699.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. Wang JM, Roh KJ, Kim DJ, et al. A new method of stabilizing the elevated lamina in open-door laminoplasty using an anchor system [J]. J Bone Joint Surg (Br), 1998, 80(6): 1005-1008.
6. Itoh T, Tsuji H. Technical improvements and results of laminoplasty for compressive myelopathy in the cervical spine [J]. Spine, 1985, 10(8): 729-736.
7. Deutsch H, Mummaneni PV, Rodts GE, et al. Posterior cervical laminoplasty using a new plating system: technical note [J]. J Spinal Disord Tech, 2004, 17(4): 317-320.
8. 魏思奇, 李保良, 王建民, 等. 重建钢板内固定在颈椎管扩大成形中的应用 [J]. 中国实用医刊, 2009, 36(4): 11-12.
9. Freedman B, Heller J, Rhee J. Cervical laminoplasty myths and realities: a Meta-analysis of outcomes and complications [J]. The Spine J, 2009, 9(Suppl 1): 23s.
10. 张学利, 王善金, 王云力, 等. 锚定法单开门椎管成形术对术后轴性症状和颈椎曲度影响的病例对照研究 [J]. 中国骨伤, 2008, 21(10): 759-761.
11. 菅凤增, 陈赞, 凌锋. 微型钛钉-钛板固定行颈椎管扩大成形术的初步临床报告 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2006, 16(2): 129-132.
12. Liu J, Ebraheim NA, Sanford CG, et al. Preservation of the spinous process-ligament-muscle complex to prevent kyphotic deformity following laminoplasty [J]. Spine J, 2007, 7(2): 159-164.
13. 潘胜发, 孙宇, 朱振军, 等. 单开门颈椎管扩大椎板成形术后轴性症状与颈椎稳定性的相关观察 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2003, 13(10): 604-607.
14. Park A, Heller J. Cervical laminoplasty: use of a novel titanium plate to maintain canal expansion surgical technique [J]. J Spinal Disord Tech, 2004, 17(4): 265-271.

(收稿日期: 2010-06-17 修回日期: 2010-09-02)

(英文编审 蒋欣/贾丹彤)

(本文编辑 李伟霞)