

· 临床研究 ·

下颈椎棘突椎板螺钉在单开门椎管扩大术中的临床应用

林华杰¹, 徐荣明², 李启运¹, 刘观燧², 马维虎², 孙韶华²,

(1. 宁波市中医院骨科, 浙江 宁波 315010; 2. 宁波第六医院脊柱外科, 浙江 宁波 315040)

【摘要】 目的: 探讨下颈椎棘突椎板螺钉技术在单开门椎管扩大术中的临床应用及疗效。**方法:** 2005 年 2 月至 2010 年 6 月, 采用下颈椎棘突椎板螺钉技术治疗颈椎病 12 例, 男 7 例, 女 5 例; 年龄 34~78 岁, 平均 56 岁; 其中前方椎间盘退变突出合并退变性椎管狭窄者 6 例, 后纵韧带骨化伴骨赘形成者 5 例, 颈椎外伤性失稳伴脊髓损伤 1 例。对患者临床疗效和影像学情况进行评估, 包括神经功能(依照 JOA 评定), 术后并发症, 颈椎各节段矢状径比例、屈伸活动范围及矢状序列的改变(利用影像学资料进行测量)。**结果:** 手术时间 1.5~2 h, 平均 110 min; 术中出血量 450~800 ml, 平均 580 ml。术后出现上肢疼痛 1 例, 脑脊液漏 1 例。12 例均获随访, 时间 1~2 年, 平均 21.8 个月。JOA 评分术前为(9.5±1.8)分, 术后为(13.6±2.4)分($P<0.01$)。术后 CT、MRI 显示颈椎管矢状径比例增加($P<0.01$)。颈椎屈伸活动范围、前凸比例由术前的(40.0±10.0)°、(65.0±12.0)%降至术后的(15.0±5.0)°、(42.0±8.0)%($P<0.01$)。**结论:** 下颈椎棘突椎板螺钉技术应用于单开门椎管扩大术中治疗颈椎病能取得满意疗效, 相对安全、操作简单, 并且具有较强内固定、可防止再关门。

【关键词】 颈椎病; 椎管狭窄; 外科手术; 单开门椎管扩大术

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2012.09.003

Clinical application of lower cervical spinous process laminar screw technique in open door laminoplasty LIN Hua-jie, XU Rong-ming*, LI Qi-yun, LIU Guan-yi, MA Wei-hu, SUN Shao-hua. *Department of Spinal Surgery, Ningbo No.6 Hospital, Ningbo 315040, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To investigate the clinical outcomes of lower cervical spinous process laminar screw technique in open door laminoplasty. **Methods:** From February 2005 to June 2010, 12 patients with cervical myelopathy were treated with open door laminoplasty by lower cervical spinous process laminar screw technique. There was intervertebral disc herniation with degenerative stenosis in 5 patients, ossification of posterior longitudinal ligament with osteophyte in 6 patients, cervical traumatic instability with spinal cord injuries in 1 patient. Nerve function, complications, and the cervical canal to body ratio (CBR), range of motion (ROM) and the anteroposterior serial alignment were observed by Japanese Orthopedic Association (JOA) score, X-ray, CT and MRI. **Results:** The surgical time was from 1.5 to 2 h with an average of 110 min; blood loss during operation was from 450 to 800 ml with an average of 580 ml. Postoperative complication occurred in 1 case with upper limb pain and 1 case with cerebrospinal fluid leakage. All patients were followed up from 1 to 2 years with an average of 21.8 months. JOA score improved from preoperative 9.5±1.8 to postoperative 13.6±2.4 ($P<0.01$). X-ray, CT, MRI showed CBR increased obviously ($P<0.01$); ROM on flexion-extension and cervical lordosis decreased respectively from (40.0±10.0)° and (65.0±12.0)% before operation to (15.0±5.0)° and (42.0±8.0)% at the final follow-up ($P<0.01$). **Conclusion:** Lower cervical spinous process laminar screw technique in open door laminoplasty for cervical syndrome is safe and can obtain satisfactory effects, has strong internal fixation and reduce the risk of re-closure.

KEYWORDS Cervical spondylosis; Spinal stenosis; Surgical procedures, operative; Open door laminoplasty

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(9): 711-714 www.zggszz.com

单开门椎管扩大成形术, 由 Hirabayashi 首次提出^[1], 常应用于脊髓型颈椎病^[2-3]、颈椎后纵韧带骨化

症^[4]等, 是一种有效的手术方式^[2,4-6], 疗效肯定。我院自 2005 年 2 月至 2010 年 6 月期间收治 12 例颈椎病患者, 采取一种新的下颈椎棘突椎板螺钉技术应用于单开门椎管扩大术, 取得了满意疗效。希望通过该技术的研究, 能降低单开门扩大术再关门发生率, 避免继发椎管狭窄等并发症的发生, 从而更好地服务于临床。

基金项目: 浙江省宁波市科学技术局自然科学基金项目(编号: 2010A610061)

Fund programs: Natural Science Foundation of Ningbo Technology Division of Zhejiang Province(No.2010A610061)

通讯作者: 徐荣明 E-mail: xu_rj@21cn.com

1 资料与方法

1.1 一般资料 本组 12 例,男 7 例,女 5 例;年龄 34~78 岁,平均 56 岁;病程 3~25 个月,均未见颈椎后凸畸形,其中 2 例合并高血压病,1 例合并糖尿病。均接受后路单开门减压手术,所有患者因不同程度渐进性感觉、运动等肢体功能障碍为主要表现就诊,查体发现伴有不同程度的四肢张力增高,生理反射活跃,并且病理征阳性。术前 JOA 评分平均为 (9.5±1.8)分。

1.2 影像学资料 所有患者行 X 线、CT 及 MRI 检查。其中前方椎间盘退变突出合并退变性椎管狭窄者 6 例,后纵韧带骨化伴骨赘形成者 5 例,颈椎外伤性失稳伴脊髓损伤 1 例。开门节段:C₅-C₇ 5 例,C₄-C₇ 3 例,C₃-C₅ 3 例,C₃-C₇ 1 例;左侧开门 7 例,右侧开门 5 例。

1.3 治疗方法

1.3.1 手术要点 患者取俯卧位,全麻,逐层暴露相应节段椎板至两侧小关节。症状轻的一侧作为铰链侧,节段椎板的小关节突内侧缘处开“V”形槽,保留内层椎板和 1.0 mm 厚的松质骨。在开门侧棘突基部靠椎板侧打孔,作为下颈椎棘突椎板螺钉进钉点,置入棘突椎板螺钉,从对侧椎板上中端背侧皮质骨穿出,置入 13~16 mm 的直径 3.5 mm Vertex 万向螺钉,做固定备用。侧块螺钉进钉点位于侧块中点内侧 1 mm 处,进钉角度为矢状面向头侧倾斜 35°、水平面向外倾斜 25°方向钻孔,置入侧块螺钉。症状重的一侧作为开门侧,在相应节段椎板的小关节内侧缘咬断全层椎板,显露硬膜,掀起椎板约 60°后,再根据需要预弯连接棒,将侧块螺钉与铰链侧棘突椎板螺钉进行固定,必要时可用撑开器适当撑开开门侧椎板,以扩大椎管容积。

1.3.2 术后处理 术后 24 h 内严密观察生命体征、肢体运动及感觉变化情况。去枕平卧,利用双侧沙袋将颈椎固定于中立或略伸位。48 h 后拔除负压引流管,术后常规应用脱水剂及激素 3~5 d,术后 3 d 带颈托下床活动,颈托固定 2 个月。

1.4 观察项目与方法 术后 6 个月根据 JOA 评分标准对患者脊髓神经功能进行评分,计算神经功能术后优良率和改善率,改善率=[(随访时评分-术前评分)/(17-术前评分)]×100%。改善率≥75%为优,50%≤改善率<75%为良,25%≤改善率<50%为可,<25%为差。术前、术后通过 CT、MRI 测量 C₃-C₇ 各节段矢状径比例 (canal-to-body ratio, CBR),X 线片测量颈椎屈伸活动范围 (ROM:C₂ 和 C₇ 椎体后缘切线夹角)及矢状序列 (对线:C₂ 和 C₇ 椎体后缘连线 Alignment)^[4]。

1.5 统计学处理 应用 SPSS 10.0 软件进行统计学分析,手术前后 JOA 评分、矢状径比例、颈椎屈伸活动范围均以均数±标准差表示,手术前后两组数据比较采用 t 检验,以 P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

手术时间 1.5~2 h,平均 110 min;术中出血量 450~800 ml,平均 580 ml。无明显术中并发症发生。术后出现上肢疼痛 1 例,考虑牵拉 C₅ 神经根所致,予脱水、营养神经对症治疗 1 周后消失;发生脑脊液漏 1 例,拔管后引流口深缝 1 针,再用棉垫加压包扎,俯卧 1 周后痊愈。术后随访时间 1~2 年,平均为 21.8 个月。术后 6 个月,12 例患者 JOA 评分增至 (13.6±2.4)分 (t=-4.231, P<0.01),改善率为 (72.5±4.2)%,其中优 4 例,良 5 例,可 2 例,差 1 例,优良率为 75%(表 1)。随诊时 X 线片未见颈椎不稳和再关门现象。CT、MRI 显示颈椎管矢状径比例较术前增加(表 2),脊髓膨隆良好;术后至最后随访 CBR 值略有降低,但差距不明显。ROM 由术前 (40.0±10.0)°降至术后 (15.0±5.0)°(t=8.570, P<0.01)。典型病例见图 1),但神经功能恢复未受影响,其中 2 例患者术后日常生活稍受影响(颈椎前屈受限、下楼梯困难)。颈椎前凸比例由术前的 (65.0±12.0)%降至 (42.0±8.0)% (t=6.278, P<0.01),其中 1 例出现后凸畸形,角度为 9.8°。典型病例影像学资料见图 2。



图 1 男性患者,67 岁,颈椎后纵韧带骨化症 1a. 术前颈椎 MR 矢状位示 C₃-C₇ 后纵韧带骨化,ROM 约 35° 1b. 术后 6 个月颈椎侧位 X 线片示 ROM 约 20°

Fig.1 A 67-year-old male patient with ossification of cervical posterior longitudinal ligament 1a. Preoperative MR showed ossification of posterior longitudinal ligament at C₃-C₇ and ROM about was 35° 1b. Cervical lateral X-ray showed the ROM about was 20° at the 6th month after operation

3 讨论

3.1 单开门扩大术的临床应用 单开门椎管扩大成形术,由 Hirabayashi 首次提出,是一种有效的手术方式,在日本作为一种金标准^[5]。该手术属间接减压,通过椎板成形扩大椎管前后径和椎管的有效容

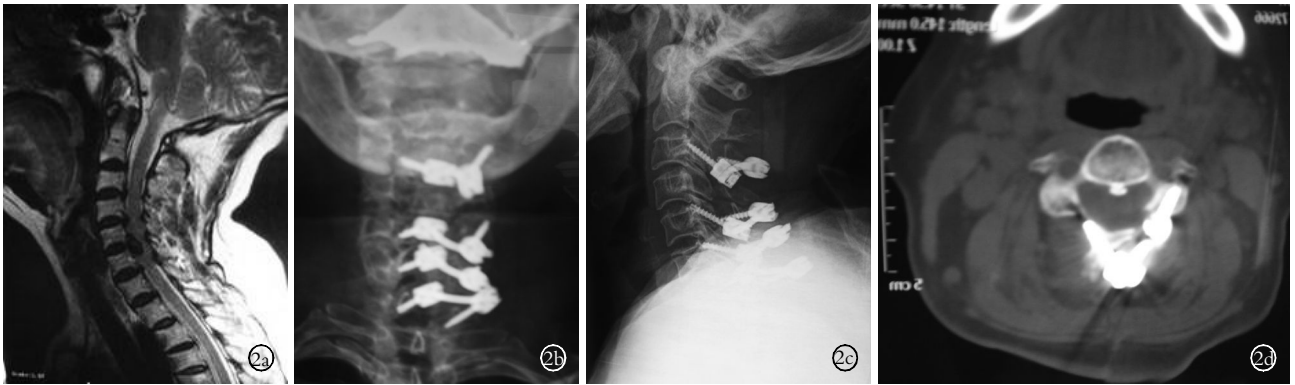


图 2 男性患者, 67 岁, 颈椎后纵韧带骨化症 2a. 术前 MR 示 C₃-C₇ 后纵韧带骨化, 椎管狭窄, 硬膜囊明显受压 2b, 2c. 术后 6 个月, 颈椎正侧位 X 线片示下颈椎棘突椎板螺钉加侧块螺钉钉棒系统位置良好 2d. 术后 6 个月, 颈椎 CT 示椎管扩大, 脊髓膨隆良好

Fig. 2 A 67-year-old male patient with ossification of cervical posterior longitudinal ligament 2a. Perioperative MR showed ossification of posterior longitudinal ligament, spinal stenosis and dura compression at C₃-C₇ 2b, 2c. Cervical AP and lateral X-rays showed the lower cervical spinous process laminar screw and lateral screw nail bar system was good at the 6th month after operation 2d. Cervical CT showed the spinal canal expanded at the 6th month after operation

表 1 12 例患者手术前后颈椎 JOA 评分比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)
Tab.1 Cervical JOA score of 12 patients before and after operation ($\bar{x} \pm s$, score)

项目	术前	术后 6 个月
上肢运动功能	2.3±0.4	3.1±0.6
下肢运动功能	2.0±0.3	2.8±0.4
上肢感觉	1.0±0.3	1.9±0.4
下肢感觉	0.8±0.2	1.5±0.3
躯干感觉	1.2±0.2	1.7±0.3
膀胱功能	2.2±0.4	2.6±0.4
总分	9.5±1.8	13.6±2.4*

注: 与术前比较, * $t=-4.231, P<0.01$

Note: Compared with preoperative score, * $t=-4.231, P<0.01$

表 2 12 例患者 C₃-C₇ 各节段手术前后 CBR 测量 ($\bar{x} \pm s$)
Tab.2 Measurement of CBR of 12 patients in C₃-C₇ before and after operation ($\bar{x} \pm s$)

节段	术前	术后 3 d	术后 6 个月	术后 1 年	末次随访时
C ₃	0.74±0.20	1.27±0.14	1.25±0.12	1.25±0.11	1.24±0.16
C ₄	0.68±0.13	1.28±0.10	1.26±0.14	1.25±0.12	1.25±0.17
C ₅	0.72±0.12	1.28±0.13	1.24±0.11	1.23±0.12	1.22±0.14
C ₆	0.72±0.13	1.22±0.12	1.23±0.11	1.23±0.10	1.21±0.18
C ₇	0.70±0.14	1.25±0.11	1.24±0.10	1.25±0.11	1.24±0.12

注: C₃-C₇ 各节段术前与术后 1 年矢状径比例测量比较, C₃, $t=0.174, P<0.05$; C₄, $t=0.025, P<0.05$; C₅, $t=-0.129, P<0.05$; C₆, $t=0.310, P<0.05$; C₇, $t=0.186, P<0.05$

Note: Compared between preoperation and 1 year postoperation in CBR of C₃-C₇, C₃, $t=0.174, P<0.05$; C₄, $t=0.025, P<0.05$; C₅, $t=-0.129, P<0.05$; C₆, $t=0.310, P<0.05$; C₇, $t=0.186, P<0.05$

积, 解除对脊髓及神经组织的压迫, 通过减压后的弓弦作用, 减少脊柱轴向的张力, 改善脊髓的微循环灌注, 从而起到“漂浮”样作用。目前临床常应用于脊髓型颈椎病、颈椎后纵韧带骨化症等, 临床疗效值得肯定。

3.2 单开门扩大术的手术方式 颈椎单开门扩大术应用至今, 术式多样, 各有优缺点。该术的最初方法^[7]是将棘突与椎旁肌用丝线缝合, 以避免椎板闭合, 但是椎板再关门概率较大, 易引起神经症状的恶化^[8]。之后 Hirabayashi 等^[9]提出用丝线把棘突基底与铰链侧关节囊打结固定, 但关节突关节囊较薄弱, 并且易破坏关节囊正常结构, 影响颈椎稳定性, 易引起轴性疼痛^[10], 其固定强度也存在质疑。Lee 等^[11]用同种自体肋骨, Itoh 等^[12]用自体棘突骨块植于开门侧稳定椎板, 但这些技术较复杂, 手术时间较长, 已有报道发现^[13], 术后内置物松动, 继发椎管狭窄。Park 等^[14]根据椎板轮廓设计出微型钢板和螺钉系统, 该技术可提供较强的内固定, 但钢板跨越开放的椎管, 安装困难, 需要助手协助。Chen 等^[15]利用侧块螺钉加不可吸收线固定开门椎管, 该技术相对简单, 但固定强度及稳定性有待进一步的探讨。为解决临床上的难题, 笔者提出下颈椎棘突椎板螺钉加侧块螺钉钉棒系统技术, 希望能完善单开门椎管扩大术。

3.3 下颈椎棘突椎板螺钉固定技术在单开门扩大术中的应用

3.3.1 下颈椎棘突椎板螺钉和侧块螺钉钉棒系统的特点 ①相对安全、操作简单。下颈椎棘突基底部作为主要的螺钉固定把持部分, 将螺钉由棘突基底部靠椎板侧置入, 由对侧椎板中上端出钉, 钉尖穿出椎板背侧皮质骨, 形成双层皮质骨固定, 又能在术中直视到螺钉钉尖, 从而保证螺钉没有置入椎管, 避免了椎板螺钉固定可能置入椎管的并发症。②坚强内固定、防止再关门。棘突椎板螺钉和侧块螺钉的钉棒系统, 不仅解除了脊髓和神经组织的压迫, 扩大了椎管容积, 而且起到了较强的内固定作用, 可以防止“再关门”现象, Matsumoto 等^[16]对 34% 患者术后观察

3 个月,发现再关门现象大多由开门侧椎板不稳引起。

3.3.2 下颈椎棘突椎板螺钉和侧块螺钉钉棒系统的注意事项 ①术后神经功能的恢复与术前颈椎畸形程度有关。Suda 等^[17]指出颈椎后凸畸形小于 13°,术后神经功能能获得中度的改善,如果大于 13°,效果则不明显,并且易引起再关门现象,尤其是后纵韧带骨化患者^[18]。②控制椎板开门度数,一般不超过 60°,Uematsu 等^[19]认为开门度数大于 68°者术后 C₅ 神经根麻痹发生率会明显提高。③术中尽量保留 C₂、C₇ 棘突^[20]的完整以利于肌肉的附着,可以减少轴性疼痛。

再关门、继发椎管狭窄、颈椎后凸畸形伴不稳是单开门椎管扩大术的主要并发症^[16,21],术后脊髓和神经根的损伤、硬膜外血肿^[22]及脑脊液漏等也不容忽视。Liu 等^[6]通过对 130 例颈椎病患者行椎板成形术,术后随访 10 年,其中 12 例(9.2%)需行翻修术。因此,完善术前评估、选择有效术式、防治术后并发症显得尤为重要。本研究的缺陷在于样本量较少,随访时间较短,但初步研究显示,这种钉棒系统是一种坚固的、安全的手术方式。

参考文献

[1] Hirabayashi, Watanabe K, Wakano K, et al. Expansive open-door laminoplasty for cervical spinal stenotic myelopathy[J]. Spine, 1983, 8(7): 693-699.

[2] Jencean SM. Alternating cervical laminoplasty for cervical spondylosis myelopathy[J]. J Bone Joint Surg Br, 2007, 89(5): 639-641.

[3] 刘子祯, 张静, 郭永贤, 等. 颈椎后前联合手术入路治疗脊髓型颈椎病[J]. 中国骨伤, 2010, 23(7): 507-510.

Liu ZZ, Zhang J, Guo YX, et al. Combined posterior and anterior approaches for the treatment of cervical spondylosis myelopathy [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2010, 23(7): 507-510. Chinese with abstract in English.

[4] Chiba K, Ogawa Y, Ishii K, et al. Long-term results of expansive open-door laminoplasty for cervical myelopathy-average 14-year follow-up study[J]. Spine, 2006, 31(26): 2998-3005.

[5] Okada M, Minamide A, Endo T, et al. A prospective randomized study of clinical outcomes in patients with cervical compressive myelopathy treated with open-door or french-door laminoplasty[J]. Spine, 2009, 34(11): 1119-1126.

[6] Liu G, Buchowski JM, Bunmaprasert T, et al. Revision surgery following cervical laminoplasty; etiology and treatment strategies [J]. Spine, 2009, 34(25): 2760-2768.

[7] Hirabayashi K, Satomi K. Operative procedure and results of expansive open-door laminoplasty[J]. Spine, 1988, 13(7): 870-876.

[8] Patel CK, Cunningham BJ, Herkowitz HN, et al. Techniques in cervical laminoplasty[J]. Spine J, 2002, 2(6): 450-455.

[9] Hirabayashi K, Toyama Y, Chiba K, et al. Expansive laminoplasty for myelopathy in ossification of the longitudinal ligament[J]. Clin Orthop Relat Res, 1999, 359: 35-48.

[10] Cavanaugh JM, Lu Y, Chen C, et al. Pain generation in lumbar and cervical facet joints[J]. J Bone Joint Surg Am, 2006, 88(Suppl 2): 63-67.

[11] Lee TT, Green BA, Gromelski EB, et al. Safety and stability of open-door cervical expansive laminoplasty[J]. J Spinal Disord, 1998, 11(1): 12-15.

[12] Itoh T, Tsuji H. Technical improvements and results of laminoplasty for compressive myelopathy in the cervical spine[J]. Spine, 1985, 10(8): 729-736.

[13] Wang MY, Green BA. Open-door cervical expansive laminoplasty [J]. Neurosurgery, 2004, 54(1): 114-119.

[14] Park AE, Heller JG. Cervical laminoplasty; use of a novel titanium plate to maintain canal expansion-surgical technique[J]. J Spinal Disord Tech, 2004, 17(4): 265-271.

[15] Chen HC, Chang MC, Yu WK, et al. Lateral mass anchoring screws for cervical laminoplasty; preliminary report of a novel technique [J]. J Spinal Disord Tech, 2008, 21(6): 387-392.

[16] Matsumoto M, Watanabe K, Tsuji T, et al. Risk factors for closure of lamina after open-door laminoplasty[J]. J Neurosurg Spine, 2008, 9(6): 530-537.

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

[18] Hori T, Kawaguchi Y, Kimura T, et al. How does the ossification area of the posterior longitudinal ligament thicken following cervical laminoplasty[J]. Spine, 2007, 32(19): 551-556.

[19] Uematsu Y, Tokuhashi Y, Matsuzaki H, et al. Radiculopathy after laminoplasty of the cervical spine[J]. Spine, 1998, 23(19): 2057-2062.

[20] 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 [J]. Spine, 2010, 35(16): 782-786.

[21] Lee JY, Hanks SE, Oxner W, et al. Use of small suture anchors in cervical laminoplasty to maintain canal expansion; a technical note [J]. J Spinal Disord Tech, 2007, 20(1): 33-35.

[22] 张卫, 翟建国, 翟英, 等. 颈椎后路手术后硬膜外血肿形成 2 例 [J]. 中国骨伤, 2006, 19(2): 120.

Zhang W, Zhai JG, Zhai Y, et al. Epidural hematoma after cervical spinal operation by posterior approach; a report of 2 cases [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2006, 19(2): 120. Chinese.

(收稿日期:2012-01-19 本文编辑:王宏)