

临床论著

单开门颈椎管扩大成形 Centerpiece 钛板内固定术
治疗颈椎管狭窄症的早期临床疗效

汪 雷, 李 涛, 宋跃明, 刘 浩, 裴福兴, 刘立岷, 龚 全, 孔清泉, 曾建成

(四川大学华西医院骨科 610041 四川省成都市)

【摘要】目的:探讨单开门颈椎管扩大成形 Centerpiece 钛板内固定术治疗颈椎管狭窄症的早期临床疗效。**方法:**2009 年 8 月~2010 年 6 月采用后路 C3~C7 单开门椎管扩大成形 Centerpiece 钛板内固定术治疗颈椎管狭窄症患者 30 例,其中男性 23 例,女性 7 例,年龄 42~81 岁,平均 65.2 岁。MRI 显示 3 个节段狭窄 9 例,4 个节段狭窄 15 例,5 个节段狭窄 6 例。以 JOA 评分(17 分法)及其改善率评价术后神经功能改善情况;术后复查颈椎 X 线、CT 及 MRI,在术前及术后 3d、6 个月的颈椎侧位 X 线片上测量 C5 节段椎管矢状径,计算椎管扩大率 $[(\text{术后椎管矢状径}-\text{术前椎管矢状径})/(\text{术前椎管矢状径})\times 100\%]$,评价椎管扩大和维持情况及门轴侧骨融合情况。**结果:**手术时间为 $145\pm 20\text{min}$,术中出血量为 $215\pm 75\text{ml}$,术中未出现相关并发症。1 例术后第 2 天出现 C5 神经根症状,经 2 周保守治疗疼痛明显缓解,术后 2 个月时症状完全消失。随访 9~20 个月,平均 14.6 个月,术前 JOA 评分为 8.7 ± 0.8 分,术后 6 个月为 15.2 ± 1.1 分,改善率为 $(75\pm 8)\%$ 。影像学复查示术后 3d、6 个月时颈椎管扩大满意,脊髓受压完全解除,C5 节段椎管矢状径术前为 $9.2\pm 0.8\text{mm}$,术后 3d、6 个月均为 $15.9\pm 1.2\text{mm}$,椎管扩大率为 $(71.8\pm 11.0)\%$ 。术后 6 个月时门轴侧均达骨性愈合,无 1 例出现关门及神经损害症状加重的情况。**结论:**单开门颈椎管扩大成形 Centerpiece 钛板内固定术是治疗颈椎管狭窄症的一种简便、安全的方法,早期疗效较满意。

【关键词】颈椎管狭窄症;椎管扩大成形术;单开门;Centerpiece 钛板;内固定;疗效

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2011.08.07

中图分类号:R681.5,R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2011)-08-0654-05

Early clinical efficacy of unilateral open-door cervical expansive laminoplasty plus centerpiece titanium plate fixation for cervical spinal stenosis/WANG Lei, LI Tao, SONG Yueming, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2011, 21(8): 654~658

【Abstract】 Objective: To evaluate the early clinical efficacy of unilateral open-door cervical expansive laminoplasty plus centerpiece titanium plate fixation for cervical spinal stenosis. **Method:** From August 2009 to June 2010, 30 cases suffering from cervical spinal stenosis underwent unilateral open-door expansive laminoplasty plus centerpiece fixation, of these, there were 23 males and 7 females, with a mean age of 65.2 years (range, 42~81 years). Preoperative MRI showed stenosis at three levels in 9 cases, four levels in 15 and five levels in 6. The neurofunction was evaluated by Japan Orthopaedic Association (JOA) score; X-ray, CT and MRI were used to evaluate postoperative spinal canal enlargement and bone fusion at the hinge side. The sagittal diameter of C5 spinal canal on the lateral X-ray was measured before operation and 3 days, 6 months after operation respectively, and the expansion rate of spinal canal was termed $[(\text{postoperative sagittal diameter}-\text{preoperative sagittal diameter})/(\text{preoperative sagittal diameter})\times 100\%]$. **Result:** The average operation time was $145\pm 20\text{min}$; the average intraoperative blood loss was $215\pm 75\text{ml}$; no complications was noted during operation. C5 palsy was noted in 1 case 1 day after operation, which was relieved significantly after 2 weeks of correspondent intervention and resolved completely 2 months after operation. All patients were followed up for 9~20 months (mean 14.6 months). The average JOA score for preoperation was 8.7 ± 0.8 and 15.2 ± 1.1 at 6 months after operation, with the improvement rate of $(75\pm 8)\%$. Radiographic findings showed spinal canal en-

第一作者简介:男(1978-),在读博士研究生,主治医师,研究方向:脊柱外科

电话:(028)85422573 E-mail:bst378@sohu.com

通讯作者:李涛 E-mail:litao55@gmail.com

larged perfectly at 3 days and 6 months after operation. The mean sagittal diameter of C5 spinal canal was $9.2 \pm 0.8 \text{ mm}$ before operation and $15.9 \pm 1.2 \text{ mm}$ at 3 days and 6 months after operation, with the expansion rate of $(71.8 \pm 11.0)\%$. CT scan showed bony fusion at hinge side at 6 months after operation without recurrence of cervical stenosis and neurofunction deterioration. **Conclusion:** Unilateral open-door expansive laminoplasty plus centerpiece titanium plate fixation is simple and reliable, and the early clinical efficacy is satisfactory.

【Key words】 Cervical spinal stenosis; Expansive laminoplasty; Unilateral open-door; Centerpiece titanium plate; Internal fixation; Efficacy

【Author's address】 Department of Orthopedics, the West China Hospital of Sichuan University, Chengdu, 610041, China

发育性颈椎管狭窄、颈椎后纵韧带骨化、多节段颈椎间盘突出等因素引起的颈椎管狭窄症是一种临床常见的骨科疾病,常需手术治疗。自 1970 年日本开展后路颈椎椎板成形术以来,单开门颈椎管扩大成形术已被公认为治疗颈椎管狭窄症最有效的方法之一^[1]。但传统的单开门手术存在术后椎管再狭窄及顽固轴性症状等缺点而限制了其推广^[2-4]。近年来寻求一种操作简便、固定可靠且疗效满意的改良单开门手术固定方式成为新的研究热点^[5-11]。Centerpiece 钛板为颈后路椎板成形内固定系统的一种微型钛板,具有安装方便、固定牢靠的特点。我科 2009 年 8 月~2010 年 6 月采用单开门颈椎管扩大成形 Centerpiece 钛板内固定术治疗颈椎管狭窄症患者 30 例,短期疗效满意,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组男 23 例,女 7 例;年龄 42~81 岁,平均 65.2 岁;病程 5~20 个月,平均 13.2 个月。患者均有不同程度的颈肩痛和四肢麻木乏力感,其中 26 例有躯干束带感、双下肢发僵和踏棉花感,4 例为不完全性截瘫而不能正常行走,3 例伴大小便功能障碍。体征:26 例步态蹒跚、四肢肌张力增高、腱反射亢进、双手 Hoffmann 征(+),4 例四肢肌力减弱(3~4 级),16 例双侧 Babinski 征(+). 术前 JOA 评分(17 分法)为 8.7 ± 0.8 分。术前常规摄颈椎正侧位及功能位 X 线片、CT 及 MRI。X 线片示 2 例为发育性椎管狭窄,其余可见椎间隙变窄,钩椎关节、小关节、椎体后缘骨赘形成;CT 及 MRI 示多节段椎间盘突出,黄韧带增生肥厚 25 例,后纵韧带骨化 3 例,均表现为明显的颈椎管狭窄和脊髓受压。MRI 显示 3 个节段狭窄 9 例(C4~C6 2 例, C3~C5 1 例),4 个节段 15 例(C3~C6 7 例,

C4~C7 8 例),5 个节段 6 例(C3~C7 6 例)。术前测量 C5 节段椎管矢状径为 $9.2 \pm 0.8 \text{ mm}$ 。均采用 C3~C7 单开门颈椎管扩大成形及 Centerpiece 钛板内固定术。

1.2 手术方法

全麻后取俯卧位,Mayfield 头架固定头部。取颈后正中切口,于棘突两边骨膜下剥离显露椎板,分离 C2/3 及 C7/T1 椎间隙,用尖嘴咬骨钳剪除 C3~C7 部分棘突,再用高速磨钻行开门侧开槽并磨透全层椎板,选择神经症状较重的一侧为开门侧,若双侧症状一样则依术者习惯而定。于门轴侧开槽打磨至内侧骨皮质。进而向门轴侧完整掀起 C3~C7 椎板以扩大狭窄椎管,咬骨钳切除清理黄韧带并仔细分离硬脊膜上的粘连带进行充分减压,见硬膜囊后移、搏动明显后以 Centerpiece 钛板(图 1)的叉形侧把持固定掀起的椎板,平板侧支撑固定于侧块(图 2),用直径 1.5mm 磨钻制作螺钉孔,椎板侧以 1 枚螺钉固定即可,侧块则以 2 枚螺钉固定,在 C3~C7 上依次安放 5 块钛板或跳跃式在 C3、C5、C7 上放置 3 块钛板。若仅放置 3 块,余椎板则以丝线悬吊固定于关节囊,术中注意保持 C3~C7 各椎板间黄韧带和棘间韧带的完整以达到开门的整体完整性。安置硅胶引流管,关闭切口。术后 24~48h 根据引流量拔除引流管,颈托保护下床活动,颈托保护 2 周后进行康复训练。

1.3 疗效评价

术后 6 个月行 JOA 评分,以 JOA 评分改善率 $[(\text{术后评分}-\text{术前评分})/(\text{17}-\text{术前评分}) \times 100\%]$ 评价术后神经功能改善情况;术后 3d 及 6、12 个月均复查颈椎 X 线片、CT 及 MRI 以评价椎管扩大及门轴侧骨融合情况;在术后 3d、6 个月的颈椎侧位 X 线片上测量 C5 节段椎管矢状径,计算椎管扩大率 $[(\text{术后椎管矢状径}-\text{术前椎管矢状径})/(\text{术前椎管矢状径}) \times 100\%]$ 。



图 1 Centerpiece 钛板实物图 图 2 Centerpiece 钛板内固定示意图(单开门掀起椎板后用 Centerpiece 钛板支撑固定,叉形侧扣住掀起的椎板并用螺钉固定,另一侧呈叉形支撑于侧块并用螺钉固定)

2 结果

手术时间为 $145 \pm 20 \text{ min}$, 术中出血量为 $215 \pm 75 \text{ ml}$ 。术中开门操作及 Centerpiece 钛板安装顺利, 未出现脊髓、硬膜损伤及门轴侧断裂等情况。术后均未见因安装内固定而发生的脊髓、神经根及椎动脉损伤, 未出现脑脊液漏、感染等并发症, 1 例术后第 2 天出现 C5 神经根症状, 经 2 周保守治疗, 疼痛明显缓解, 术后 2 个月时症状完全消失。手术切口均一期愈合, 未见内固定物引起的炎性排异反应, 9d 左右拆线出院。随访 9~20 个月, 平均 14.6 个月。神经功能均明显改善, 术后 6 个月 JOA 评分为 15.2 ± 1.1 分, 改善率为 $(75 \pm 8)\%$ 。三维 CT 检查未见椎板塌陷和关门现象, 术后 6 个月时门轴侧缝隙消失, 均达骨性愈合; MRI 示椎管明显扩大, 脊髓受压解除, 脊髓形态恢复正常; 术后 3d、3 个月及 6 个月测量 C5 节段椎管矢状径均为 $15.9 \pm 1.2 \text{ mm}$, 椎管扩大率为 $(71.8 \pm 11.0)\%$; 末次随访 X 线片均未见 Centerpiece 钛板和螺钉松动、断裂和移位(图 3)。

3 讨论

3.1 传统单开门术式的不足

单开门颈椎管扩大成形术治疗颈椎管狭窄症已有 30 余年历史, 研究证实是一种操作简单、效果理想的手术方法^[12,13]。Hirabayashi^[1]术式是传统单开门手术的主流方式, 但相关研究报道的远期随访结果显示该术式中悬吊固定于门轴侧小关节囊或椎旁肌上的缝线强度难以对抗轻微的外力, 如门轴侧颈部肌肉收缩时的挤压力或颈后部的外力作用, 缝线蠕变及椎板的弹性回缩等因素均可引起椎板塌陷致“关门”^[9]; 此外因无可靠支撑稳定, 术后患者颈部制动时间较长, 缺乏及时康复锻

炼, 小关节囊缝合悬吊使得颈椎活动度减少^[14-16]等因素导致术后出现颈部慢性疼痛、僵硬不适等症状, 即“轴性症状”。这些不足逐渐成为困扰脊柱外科医生的主要问题。

3.2 单开门术式的改良

近年来不断有改良的单开门手术固定方式在临床上被尝试。1998 年 Wang 等^[17]采用锚钉固定门轴的方法避免了广泛剥离椎旁肌, 且强度远高于普通丝线。Lee 等^[5]和 Yang 等^[6]采用带线锚钉固定的方法, 与传统缝线固定比较均有明显优势, 但以上方法虽达到了椎管扩大脊髓减压的目的, 但是固定方法主要用于门轴侧的稳定, 而开门侧缺乏可靠支撑, 在外力作用下发生关门的风险较大, 且该术式椎管成形并不理想, 暴露的硬膜可能会随着瘢痕增生长入而出现再压迫。Deutsch 等^[7]尝试使用小型钢板固定, 同时在门轴侧植骨, 取得了较好临床效果。李平等^[8]和菅风增等^[9]采用自制微型钛板钛钉固定, 证实该方法简单有效。Dimar 等^[10]采用专用微型钛板固定治疗 104 例患者, 随访 2 年取得了较理想的临床效果。陈广东等^[11]的研究表明采用微型钛板固定与传统缝线悬吊方法比较能大大减少并发症发生率, 但上述方法中钛板在掀起的椎板上仅靠螺钉垂直固定, 把持力较差, 在外力作用下螺钉部位因应力集中有发生松动塌陷的风险, 尤其是在严重骨质疏松的患者发生因螺钉松动致再关门的风险较大。

3.3 Centerpiece 钛板内固定的特点及优势

本组病例采用的 Centerpiece 钛板是颈后路椎板成形专用微型钛板, 生物相容性好, 有良好的韧性及强度, 比 Dimar 等^[10]使用的钛板在外形上有明显独特之处, 操作简便, 稳定性可靠。安装时其叉形侧扣住打开的椎板并以 1~2 枚螺钉固



图 3 患者男性,68 岁 **a,b** 术前颈椎正侧位 X 线片示颈椎退变,C5/6 及 C6/7 椎间隙变窄,前缘有少量骨赘生成,C5 节段椎管矢状径为 9mm **c** 术前三维 CT 示 C3~C7 节段椎管明显狭窄,以 C4~C6 节段为重 **d** 术前颈椎 MRI 示 C4~C7 多节段椎间盘突出,黄韧带增生肥厚,椎管狭窄并脊髓受压 **e** 术中单开门完成后在 C3~C7 依次放置 5 块 Centerpiece 钛板进行牢固的支撑固定 **f** 术后 6 个月三维 CT 示颈椎管明显扩大,无椎板塌陷和关门现象,C5 节段椎管矢状径为 16mm,椎管扩大率为 77.8% **g** 术后 6 个月 MRI 示椎管较术前明显增大,脊髓无受压,脑脊液信号通畅连续 **h** 术后 6 个月横断面 CT 图像示 Centerpiece 支撑可靠,椎管维持在开大状态且门轴侧已达骨性愈合 **i,j** 术后 1 年颈椎 X 线片示 Centerpiece 无明显松动移位,掀起的椎板无塌陷,颈椎生理曲度良好

定,平板侧呈叉形以 2 枚螺钉固定于侧块,为开门侧提供可靠的力学支持,与传统固定方法比较大大提高了即刻稳定性。术后颈痛是传统后路手术的常见并发症,发生率达 45%~80%,严重者症状可长达十余年^[14]。术后制动时间过久,颈部肌肉活动不足,是引起轴性颈痛的重要原因^[15,16]。Yoshida 等^[18]的研究指出,术后轴性症状与颈后肌群和关节突关节的破坏有关。采用 Centerpiece 钛板内固定后提供了极佳的初始稳定性,术中虽然和传统术式一样需剥离颈后部肌肉及小关节囊,但无需缝扎悬吊可避免对软组织进一步造成损伤,且术后制动时间显著缩短,只需颈托保护 2 周左右即可行康复训练,提高稳定性的同时也减少了轴性疼痛等并发症的发生。此外,传统手术的悬吊方法中因缺乏稳定的内固定,掀起的椎板可能长时间处于微动状态,不利于门轴侧骨性愈合,是导致“关门”的可能因素,Centerpiece 钛板固定提供了极佳的即刻稳定性,对门轴侧骨缺损处的骨

性愈合起到了促进作用。本组病例术中对门轴侧均未行植骨处理,术后 6 个月 CT 均见骨性愈合。

3.4 手术操作体会

本组病例术后并发症少,临床疗效满意,我们的手术操作体会是:术中显露双侧椎板时尽量减少对颈后区软组织的剥离损伤,特别是小关节囊和韧带组织。有钛板支撑固定作保障,单开门椎板掀开角度不宜过大,一般开大在 30°左右,以免椎管后部空间过大脊髓后移过多造成神经根的牵拉。以往报道术后常见 C5 神经根麻痹的发生率为 3%~8%^[19],本组 1 例术后出现该症状,考虑与早期开展该手术经验不足,开门角度过大造成 C5 神经根牵拉有关。Centerpiece 钛板的叉形侧要扣住掀起的椎板内外侧面骨皮质并垂直骨面旋入固定螺钉,平板侧支撑于侧块中央部,进钉角度与矢状面成约 10°夹角,旋入 2 枚螺钉形成稳妥的叉形支撑。对于开门后过厚或者过薄的椎板,可适当将 Centerpiece 钛板叉型侧进行塑形以达到完美

的扣合状态。在制作螺钉孔时选用直径 1.5mm 限定深度的高速磨钻磨去外层骨皮质即可,避免了常规电钻或开口器可能导致脊髓损伤的风险。对未能行 Centerpiece 钛板固定的椎板仍用丝线悬吊固定于门轴侧的关节囊上,具有“双重保险”作用,尤其是对于骨质疏松患者,能进一步防止螺钉松动移位造成关门而影响手术效果。

总之,Centerpiece 钛板固定颈椎管扩大成形术操作简便,出血量少,安全可靠,患者术后恢复快,轴性症状少,是一项理想的改良颈椎管扩大成形术式。但和传统缝线悬吊术式比较,Centerpiece 钛板的置入在一定程度上增加了患者的经济负担,在临床上应根据患者的经济能力和个体要求来制定合适的手术方案。本组病例虽取得了理想的短期临床疗效,但平均随访时间仅 1 年,Centerpiece 钛板在远期是否会发生松动移位及疲劳断裂而造成关门或机械性的脊髓损伤仍需作进一步临床随访,以观远期疗效。

4 参考文献

1. Hirabayashi K. Operative procedure and results of expansive open-door laminoplasty[J]. Spine, 1988, 13(7): 870-876.
2. Chiba K, Toyama Y, Matsumoto M, et al. Segmental motor paralysis after expansive open-door laminoplasty[J]. Spine, 2002, 27(19): 2108-2115.
3. Matsumoto M, Watanabe K, Tsuji T, et al. Risk factors for closure of lamina after open-door laminoplasty [J]. J Neurosurg Spine, 2008, 9(12): 530-537.
4. Kawaguchi Y, Matsui H, Ishihara H, et al. Axial symptoms after en bloc cervical laminoplasty [J]. J Spinal Disord, 1999, 12(5): 392-395.
5. 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.
6. Yang SC, Niu CC, Chen WJ, et al. Open-door laminoplasty for multilevel cervical spondylotic myelopathy: good outcome in 12 patients using suture anchor fixation [J]. Acta Orthopaedica, 2008, 79(1): 62-66.
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. 李平元, 苏小桃, 欧军, 等. 改良单开门微型钛钉-钛板内固定在颈椎管扩大成形术中的应用 [J]. 中国现代医学杂志, 2008, 18(14): 2059-2061.
9. 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.
10. Dimar JR, Bratcher KR, Brock DC, et al. Instrumented open-door laminoplasty as treatment for cervical myelopathy in 104 patients[J]. Am J Ortho, 2009, 38(7): E123-128.
11. 陈广东, 杨惠林, 王根林, 等. 微型钛板在颈椎单开门椎管扩大椎板成形术中的应用[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2010, 20(10): 850-854.
12. 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.
13. Ogawa Y, Toyama Y, Chiba K, et al. Long-term results of expansive opendoor laminoplasty for ossification of the posterior longitudinal ligament of the cervical spine [J]. J Neurosurg Spine, 2004, 1(2): 168-174.
14. 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.
15. Takeuchi K, Yokoyama T, Aburakawa S, et al. Axial symptoms after cervical laminoplasty with C3 laminectomy compared with conventional C3-7 laminoplasty: a modified laminoplasty preserving the semispinalis cervicis inserted into axis [J]. Spine, 2005, 30(22): 2544-2549.
16. Kowatari K, Ueyama K, Sannohe A, et al. Preserving the C7 spinous process with its muscles attached: effect on axial symptoms after cervical laminoplasty [J]. J Orthop Sci, 2009, 14(3): 279-284.
17. Wang JM, Roh KJ, Kim DJ, et al. A new method of stabilizing the elevated laminae in open-door laminoplasty using an anchor system[J]. J Bone Joint Surg (Br), 1998, 80(6): 1005-1008.
18. Yoshida M, Tamaki T, Kawakami M, et al. Does reconstruction of posterior ligamentous complex with extensor musculature decrease axial symptoms after cervical laminoplasty [J]. Spine, 2002, 27(13): 1414-1418.
19. Sakaura H, Hosono N, Mukai Y, et al. C5 palsy after decompression surgery for cervical myelopathy: review of the literature[J]. Spine, 2003, 28(21): 2447-2451.

(收稿日期: 2011-04-13 修回日期: 2011-05-28)

(英文编审 蒋欣/贾丹彤)

(本文编辑 李伟霞)