

# 颈后路个体化精确椎管横径测量在椎管扩大成形治疗椎板定位中的意义☆

张德强, 杨群, 吴春明, 马凯

## Treatment for cervical spondylotic myelopathy with laminoplasty based on individual accurate transverse diameter of the spinal canal

Zhang De-qiang, Yang Qun, Wu Chun-ming, Ma Kai

### Abstract

**BACKGROUND:** Traditional methods of posterior open-door laminoplasty use intraoperative anatomical landmark location, the location is ambiguous and is easy to be influenced by individual difference of patients, as well as the experience of the surgeon.

**OBJECTIVE:** To evaluate the results of treatment for cervical spondylotic myelopathy with laminoplasty based on individual accurate transverse diameter of the spinal canal.

**METHODS:** From January 2006 to December 2009, a total of 119 patients with cervical spondylotic myelopathy were treated with laminoplasty based on individual accurate transverse diameter of the spinal canal. The single-door laminoplasty was improved, and underwent with the laminoplasty based on individual accurate transverse diameter of the spinal canal. The clinical outcome was observed, and the Japanese Orthopaedic Association score and visual analogue scale score prior to and post operation and during follow-up were compared.

**RESULTS AND CONCLUSION:** 112 patients were followed-up of average 39 months (range, 15-53 months). Compared with the preoperative, the JOA score of the 6 months postoperative and the last follow-up were significantly increased ( $P < 0.01$ ). To classify the therapeutic effect in the last follow-up, 57 patients got excellent and 43 got good and the sum was 89.3%. Compared with preoperative, the visual analogue scale score of the 6 months postoperative and the last follow-up were significantly decreased ( $P < 0.01$ ). Only three patients suffered from the palsy of C<sub>5</sub> nerve root, and the incidence rate was 2.67%. The laminoplasty based on individual accurate transverse diameter of the spinal canal is proved effective in treating cervical spondylotic myelopathy. The method manage to thoroughly decompress and shift backward the spinal cord which benefits on relief of cervical/shoulder pain, lower rate of the palsy of C<sub>5</sub> root. And it is practical and easy to be standardized.

Zhang DQ, Yang Q, Wu CM, Ma K. Treatment for cervical spondylotic myelopathy with laminoplasty based on individual accurate transverse diameter of the spinal canal. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu. 2012;16(4): 589-592.  
[http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

### 摘要

**背景:** 颈后路单开门椎管扩大成形传统方法采用术中解剖标志定位, 定位较模糊, 且容易受患者个体差异及术者经验的影响。

**目的:** 观察颈后路个体化精确椎管横径单开门椎管扩大成形治疗颈椎病的疗效。

**方法:** 2006-01/2009-12 共施行颈后路个体化精确椎管横径单开门椎管扩大成形治疗 119 例, 对单开门术式进行了部分改进, 行个体化椎管横径测量法的单开门椎管扩大成形治疗。观察临床疗效并比较治疗前后和随访时的 JOA 评分和目测类比评分。

**结果与结论:** 共 112 例患者获得随访, 随访时间 15~53 个月。JOA 评分治疗后 6 个月、末次随访时与治疗前比较显著升高 ( $P < 0.01$ )。末次随访时疗效分级, 优 57 例, 良 43 例, 优良率 89.3%。目测类比分治疗 6 个月、末次随访时与治疗前比较显著下降 ( $P < 0.01$ )。仅有 3 例患者治疗后出现 C<sub>5</sub> 神经根麻痹症状, 发生率为 2.67%。提示颈后路个体化精确椎管横径单开门椎管扩大成形治疗颈椎病减压彻底, 脊髓后移充分, 手术方法简单规范, 治疗后 C<sub>5</sub> 神经根麻痹和颈肩痛症状发生较少。

**关键词:** 椎板切除; 颈椎病; 个体化; 横径测量; 治疗效果

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2012.04.004

张德强, 杨群, 吴春明, 马凯. 颈后路个体化精确椎管横径测量在椎管扩大成形治疗椎板定位中的意义[J]. 中国组织工程研究, 2012, 16(4):589-592. [http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

## 0 引言

颈后路单开门椎管扩大成形适用于压迫因素来自后方(如黄韧带、关节突), 以及虽然来自前方但受累平面较多的脊髓型颈椎病、严重颈椎后纵韧带骨化和发育性颈椎管狭窄等类型颈椎病造成的颈椎管狭窄<sup>[1-2]</sup>。单开门成形的优势是手术侵袭小、安全、相对简单, 其成功的关键除手术适应证选择恰当外, 准确的开门位置,

使脊髓能够充分的膨起并后移至关重要<sup>[3]</sup>, 否则可能出现神经功能恢复不理想、C<sub>5</sub>神经瘫及颈肩痛等并发症<sup>[4]</sup>。

传统方法采用术中解剖标志定位, 定位较模糊, 且容易受患者个体差异及术者经验的影响<sup>[5-6]</sup>。针对于此, 本院对单开门术式进行了部分改进, 即个体化椎管横径测量法的单开门椎管扩大成形。经过119例患者的临床应用, 治疗后硬膜膨起及后移比较充分, 神经根也减压充分, 神经功能恢复良好, 手术简单规范, 治疗

Department of Orthopedics, the First Affiliated Hospital of Dalian Medical University, Dalian 116011, Liaoning Province, China

Zhang De-qiang☆, Doctor, Associate professor, Department of Orthopedics, the First Affiliated Hospital of Dalian Medical University, Dalian 116011, Liaoning Province, China zdq707@163.com

Correspondence to: Yang Qun, Master, Professor, Department of Orthopedics, the First Affiliated Hospital of Dalian Medical University, Dalian 116011, Liaoning Province, China yangqun@medmail.com.cn

Received: 2011-07-28  
Accepted: 2011-10-20

大连医科大学附属第一医院骨科, 辽宁省大连市 116011

张德强☆, 男, 1973年生, 辽宁省营口市人, 汉族, 2003年苏州大学医学院毕业, 博士, 副教授, 主要从事脊柱外科研究。 zdq707@163.com

通讯作者: 杨群, 硕士, 教授, 大连医科大学附属第一医院骨科, 辽宁省大连市 116011 yangqun@medmail.com.cn

中图分类号: R318  
文献标识码: A  
文章编号: 1673-8225 (2012)04-00589-04

收稿日期: 2011-07-28  
修回日期: 2011-10-20  
(20110706005/G·C)

后患者并发症明显减少。

## 1 对象和方法

**设计:** 回顾性病例分析。

**时间及地点:** 于2006-01/2009-12在大连医科大学附属第一医院骨科完成。

**对象:** 本科共施行颈后路个体化精确椎管横径单开门椎管扩大成形治疗119例, 其中男67例, 女52例; 年龄45~79岁, 平均63.5岁。所有病例术前均摄颈椎正侧位、动力位X射线片, 颈椎CT和MRI检查。所有病变均为3个节段以上, 其中脊髓型颈椎病103例, 后纵韧带骨化症15例, 先天性颈椎管狭窄1例。病程为3~107个月, 平均(20.3±15.8)个月。患者中105例(88.2%)合并心脏病、高血压、糖尿病等内科基础病, 术前均请相关科室会诊后治疗。

**诊断标准:** 符合个体化椎管横径单开门椎管扩大成形治疗的诊断标准者。

**纳入标准:** ①症状: 不同程度颈肩痛, 上肢无力、麻木、不灵活, 下肢行走不稳、踩棉花感, 非手术治疗3个月症状不缓解。②体征: 四肢肌力1~4级, 四肢肌张力高, 腱反射亢进, 病理反射阳性等锥体束征。③影像学: 颈椎正侧位、动力位, CT, MRI显示颈椎退行性改变、后纵韧带骨化或发育性椎管狭窄, 脊髓受压超过3个节段。④患者对治疗方案均知情同意, 且得到医院伦理委员会批准。

**排除标准:** ①颈椎明显不稳或僵硬性后凸畸形者。②患严重内科疾病不适合手术者。

**实验方法:**

**个体化精确椎管横径测量:** 术前拍摄颈椎CT, 在CT片上直接测量或应用PACS系统软件在计算机上测量, 取椎体横截面椎弓根水平的C<sub>3-7</sub>椎管左右内壁间距离, 即所测椎管的横径(精确到0.1 mm), 记录数据术中备用。

**治疗方法:** 所有患者手术均为同一手术者操作。采用全麻, 患者俯卧位, 头颈部前屈约30°置于Mayfield头架上。

取颈部后正中切口, 显露C<sub>2-7</sub>棘突, 骨膜下剥离两侧椎旁肌至外侧关节突, 咬短C<sub>3-7</sub>棘突, 保留基底部。于基底部打孔, 穿7号粗丝线。咬除C<sub>2/3</sub>及C<sub>7/T1</sub>之间棘间韧带。以棘突中点为中心, 用圆规、钢板尺按术前测量值逐一椎板定位出计划开槽的位置, 先以1.5 mm高速磨钻标记出点(通常每个椎板定位3点), 再将点连接成线并改用3.0 mm钻头扩大成槽, 直至开门侧磨透双侧骨皮质, 门轴侧磨透单侧皮质, 自左向右掀起50°左右完成开门操作。再小心分离硬膜外的粘连。将7号丝线缝合于相应的关节囊上, 拉紧打结。

**治疗后处理:** 治疗后48~72 h拔除引流管, 次日鼓励患者离床活动, 围领保护4~6周。常规给予抗生素72 h。

**主要观察指标:** 采用日本骨科学会制定的JOA评分系统对患者神经功能恢复进行评价<sup>[7]</sup>, 并计算改善率。改善率=改善分数/损失分数×100%(改善分数=随访分数-术前分数; 损失分数=17-术前分数)。疗效等级根据改善率分为4级: 优, 恢复率>75%; 良, 75%>改善率>50%; 可, 50%>改善率>25%; 差, 改善率<25%。

根据临床目测类比评分(visual analogue scale, VAS)评价治疗前后颈肩部疼痛的改善情况<sup>[8]</sup>。VAS值1~3分, 可以忍受的轻度疼痛, 不影响休息; VAS值4~6分, 疼痛并影响休息; VAS值7~10分, 强烈疼痛, 难以忍受。

**统计学分析:** 由本院熟悉统计学方法及统计软件应用的两名研究生应用SPSS 11.0统计学软件包(SPSS公司, 美国)进行数据分析。治疗前后JOA评分, VOA评分比较采用计量资料配对t检验, 检验水准为双侧α=0.05。

## 2 结果

**2.1 参与者数量分析** 119例患者按设计方法实施手术, 除7例患者因无法按期随访而失访外, 其余112例患者均定期随访。

**2.2 治疗前颈椎管横径测量结果** 119例患者治疗前测量颈椎管横径平均值如下: C<sub>3</sub>(2.10±0.15) cm, C<sub>4</sub>(2.42±0.18) cm, C<sub>5</sub>(2.51±0.17) cm, C<sub>6</sub>(2.55±0.15) cm, C<sub>7</sub>(2.11±0.14) cm, 大体呈现两端稍小, 中间稍大的梭形。

**2.3 治疗后疗效及并发症** 所有患者治疗后症状均不同程度缓解。治疗后2例患者出现切口浅表感染, 经换药愈合; 出现脑脊液漏2例, 经局部反复加密缝合治愈。有2例颈椎病患者治疗后出现C<sub>5</sub>神经根麻痹症状, 1例治疗前已存在C<sub>5</sub>神经根刺激症状的后纵韧带骨化症患者术后出现一过性加重, 经脱水、激素、神经营养药物及理疗治疗后缓解, 发生率为2.67%。治疗后2年2例患者出现颈椎反屈, 但无明显临床症状, 未给予特殊处置。有1例脊髓型颈椎病患者术后症状缓解不明显, 复查MRI见前方仍有部分压迫, 二期行前路减压, 症状有所缓解。

**2.4 治疗后随访及疗效评分** 除7例患者因无法按期随访而失访外, 其余112例患者均定期随访, 随访时间15~53个月。分别统计治疗前和治疗后出院前、3、6、12个月及末次随访的JOA评分和VAS评分。经统计学分析, 除治疗后出院前, 其他时间点随访与治疗前相比, JOA评分及VOA评分均有显著改善(P<0.05), 见表1。末次随访时JOA评分疗效分级, 优57例, 良43例, 优良

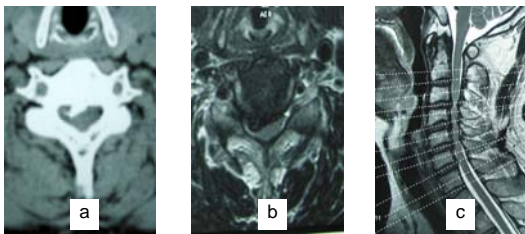
率为89.3%。

表1 患者治疗前、治疗后 JOA 评分和 VAS 评分比较  
Table 1 JOA and VAS score of the patients prior and post-operative (n=112)

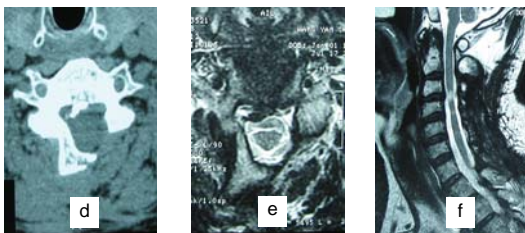
Time	JOA score		VAS score	
	Score (x±s)	Statistic results	Score	Statistic results
Pre-operation	7.85±1.32		5.1	
Post-operation in hospital <sup>a</sup>	7.54±1.24	t=0.973, P=0.335	5.5	t=1.947, P=0.062
3 month post-operation <sup>a</sup>	11.63±1.18	t=3.801, P=0.001	1.9	t=4.782, P=0.000
6 month post-operation <sup>a</sup>	12.23±1.36	t=2.873, P=0.008	1.6	t=7.675, P=0.000
12 month post-operation <sup>a</sup>	12.97±1.25	t=3.134, P=0.004	1.9	t=5.828, P=0.000
Final follow-up <sup>a</sup>	12.85±1.34	t=5.910, P=0.000	1.5	t=8.121, P=0.000

a: comparison between the scores at different time points and pre-operation; JOA: Japanese Orthopaedic Association; VAS: visual analogue scale

治疗后部分患者复查颈椎CT、MRI, 可见椎板开槽位置精确, 开门充分, 见图1。



a: Pre-operative cervical CT scan of a OPLL patient; b, c: Pre-operative cervical MRI showed severely compressed of the cervical spinal cord



d: Post-operative CT image of the patient; e, f: Post-operative MRI image showed the accurate open-door location and the adequate decompression

Figure 1 Prior and post-operation CT and magnetic resonance imaging (MRI) of ossification of posterior longitudinal ligament (OPLL) patients treated with laminoplasty based on individual accurate transverse diameter of the spinal canal

图1 后纵韧带骨化症患者行个性化精确椎管横径单开门椎管扩大成形治疗前后的CT, MRI图像

**2.5 典型病例** 66岁男性患者, 诊断为脊髓型颈椎病、后纵韧带骨化症, 行个性化精确椎管横径单开门椎管扩大成形, 治疗后随访40个月, 颈痛及行走不稳症状明显减轻, JOA评分由治疗前的8分升高至末次随访的14分, VOA评分由5分减少到1分, 未出现并发症, 见图1。

**2.6 不良事件** 治疗后2例患者出现切口浅表感染, 经换药愈合; 出现脑脊液漏2例, 经局部反复加密缝合治

愈。

### 3 讨论

从减压原理看, 后路手术属于间接减压, 通过椎板切除或椎板成形来扩大椎管的有效容积。颈椎生理曲度存在时, 通过减压后的弓弦作用会使脊髓从前方受压结构后移, 从而解除退变组织对脊髓的压迫。椎管扩大的关键是依据椎管的实际数值选择正确的开门位置<sup>[9]</sup>。如果开门太小, 椎板残留过多则起不到减压扩容脊髓后移作用, 甚至引起脊髓后移神经根被卡压, 术后上肢症状加重, 更严重的则可能部分神经瘫痪; 反之太大则容易损伤关节突和神经根, 并造成开门困难<sup>[10]</sup>。

目前比较公认开门位置, 有几种定位方法: 如“关节突内缘的椎板上”, “小关节与椎板结合部”, “小关节内缘, 距中线0.5 cm处”或“关节突和椎板交界处”等。这些定位比较模糊, 实际应用中可能出现偏差<sup>[11-13]</sup>。

根据郭世绂<sup>[14]</sup>记载的测量结果, 颈椎管横径平均(22.58±1.22) mm, 存在个体差异, 男大于女, C<sub>3</sub>最小, C<sub>6</sub>最大, 这与作者的测量结果也是相符的。作者在手术中, 按术前个性化测量值双侧开槽后, 开槽骨沟多呈两头略小中下部略大的梭形, 而按照以往方法定位开槽骨沟多呈两条平行的直线。比较而言, 以往的开槽多数“偏内”、“偏小”, 容易造成脊髓神经根后移不充分。这是作者应用“个性化测量法”的解剖学基础。

另一常见的造成偏差的原因是, 病变的颈椎绝大多数存在退变。关节突肥大、增生内聚, 椎板也增厚变形, 使正常解剖受到破坏, 按传统的定位方法定位困难<sup>[15]</sup>。

基于以上考虑, 作者对传统的单开门术式做了局部的改良。针对每个患者可能出现的个性化差异, 术前于CT或数字化影像系统上测量, 术中按测量值进行比较精确的开门操作。方法比较简单, 不需要特殊仪器。从本文研究看, 术后短期并发症没有增加, 患者功能恢复良好。术后JOA评分和VAS评分均得到明显改善, 证明该方法疗效确定。

同时, 颈后路减压后常见的C<sub>5</sub>神经根麻痹和颈肩部症状明显减少。分析原因如下: 颈椎生理弯曲结构决定术后C<sub>5</sub>水平脊髓向后位移量较大。如果开门偏小, 脊髓后移的同时神经根可能受到后方剩余的椎板阻挡牵拉神经根, 引发神经根症状<sup>[16-17]</sup>。个性化测量法椎管成形术减小了这种风险。研究中, 术后共3例患者出现C<sub>5</sub>神经根刺激症状, 经保守治疗后均缓解, 发生率为2.67%, 较文献记载的平均4.6%的发生率明显减少<sup>[5]</sup>。目前认为, 颈后路手术, 特别是椎板成形术术后常存在颈肩部症状<sup>[4,18-19]</sup>, 其主要原因是该类患者术前常有轴性症状, 即窦椎神经受压致颈肩部疼痛症状, 若手术减压不充分, 硬膜囊后移程度不足, 硬膜囊腹侧与骨化后纵韧带、骨赘



接触, 将继续压迫窦椎神经, 使轴性症状不缓解<sup>[20-21]</sup>。个体化测量椎管成形术的减压效果彻底, 脊髓及神经根受压明显缓解, 有效改善轴性症状。

本术式也存在不足。术中圆规定位有一定的误差: 由圆规的点状尖端定位, 再由1 mm到2 mm的钻头研磨开槽, 最后实际开槽尺寸和原始测量值有一定的出入。但是, 作者认为这种误差不影响该方法的优越性, 要在术中尽量减少这种误差并在以后逐步改进方法。

颈后路个体化精确椎管横径单开门椎管扩大成形治疗颈椎病效果确切, 治疗后患者功能改善明显; 手术方法简单规范, 易学易用; 治疗后C<sub>5</sub>神经根麻痹和颈肩痛症状发生较少。

#### 4 参考文献

- [1] Tsuji T, Asazuma T, Masuoka K, et al. Retrospective cohort study between selective and standard C3-7 laminoplasty. Minimum 2-year follow-up study. *Eur Spine J.* 2007;16(12):2072-2077.
- [2] Higashino K, Katoh S, Saiyo K, et al. Preservation of C7 spinous process does not influence the long-term outcome after laminoplasty for cervical spondylotic myelopathy. *Int Orthop.* 2006;30(5):362-365.
- [3] Sani S, Ratliff K, Cooper PR. A critical review of cervical laminoplasty. *J Neurosurgery.* 2004;14(1):5-16.
- [4] Hale JJ, Gruson KI, Spevaluationivak JM. Laminoplasty: a review of its role in compressive cervical myelopathy. *Spine J.* 2006;6(6):289-298.
- [5] Sakaura H, Hosono N, Mukai Y, et al. C5 palsy after decompression surgery for cervical myelopathy: review of the literature. *Spine(Phila Pa 1976).* 2003;28(21):2447-2451.
- [6] Chen Y, Chen D, Wang X, et al. C5 palsy after laminectomy and posterior cervical fixation for ossification of posterior longitudinal ligament. *J Spinal Disord Tech.* 2007;20(7):533-555.
- [7] Japanese Orthopaedic Association. Japanese Orthopaedic Association criteria on the evaluation of the treatment of cervical myelopathy. *J Orthop Assoc.* 1996;49(2):12.
- [8] Snow S, Kirwan JR. Visual analogue scales: a source of error. *Ann Rheum Dis.* 1988;47(6):526.
- [9] Liu G, Buchowski JM, Bunmaprasert T, et al. Revision surgery following cervical laminoplasty: etiology and treatment strategies. *Spine.* 2009;34(25):2760-2768.
- [10] Benglis DM, Guest JD, Wang MY. Clinical feasibility of minimally invasive cervical laminoplasty. *Neurosurgical Focus.* 2008;25(2, article E3).
- [11] Kashihara M. Analysis of reclosure of lamina in spinous process-splitting cervical laminoplasty. *Cent Jpn J Orthop Trumat.* 2006;49:779-780.
- [12] Yang SC, Yu SW, Tu YK, et al. Open-door laminoplasty with suture anchor fixation for cervical myelopathy in ossification of the posterior longitudinal ligament. *J Spinal Discord Tech.* 2007;20:492-498.
- [13] Chen HC, Chang MC, Yu WK, et al. Lateral mass anchoring screws for cervical laminoplasty: preliminary report of a novel technique. *J Spinal Disord Tech.* 2008;21:387-392.
- [14] Guo SF. Tianjin: Tianjin Science & Technology Translation & Publishing Co. 1988: 4-5. 郭世绶. 临床骨科解剖学[M]. 天津:天津科技翻译出版公司,1988: 4-5.
- [15] Kaner T, Sasani M. Clinical outcomes following cervical laminoplasty for 19 patients with cervical spondylotic myelopathy. *Turk Neurosurg.* 2009;19(2):121-126.
- [16] Uematsu Y, Tokuhashi Y, Matsuzaki H. Radiculopathy after laminoplasty of the cervical spine. *Spine (Phila Pa 1976).* 1998;23(19):2057-2062.
- [17] Sasai K, Saito T, Akagi S, et al. Preventing C5 palsy after laminoplasty. *Spine(Phila Pa 1976).* 2003;28(17):1972-1977.
- [18] Otani K, Sato K, Yabuki S, et al. A segmental partial laminectomy for cervical spondylotic myelopathy: anatomical basis and clinical outcome in comparison with expansive open-door laminoplasty. *Spine(Phila Pa 1976).* 2009;34(3):268-273.
- [19] Hosono N, Yonenobu K. Neck and shoulder pain after laminoplasty. A noticeable complication. *Spine(Phila Pa 1976).* 1996;21(17):1969-1973.
- [20] Miyata K, Marui T, Miura J, et al. Kinetic analysis of the cervical spinal cord in patients after spinous process-splitting laminoplasty using a kinematic magnetic resonance imaging technique. *Spine.* 2006;31:E690-E697.
- [21] Oe K, Doita M, Miyamoto H, et al. Is extensive cervical laminoplasty an effective treatment for spinal cord sarcoidosis combined with cervical spondylosis? *Eur Spine J.* 2009; 18(4):570-576.

#### 来自本文课题的更多信息--

**作者贡献:** 试验设计、实施者为张德强、杨群, 评估者为张德强, 吴春明, 马凯, 所有作者受过正规培训。

**利益冲突:** 课题未涉及任何厂家及相关雇主或其他经济组织直接或间接的经济或利益的赞助。

**伦理批准:** 患者对治疗方案均知情同意, 且得到医院伦理委员会批准。

**本文创新性:** 文章首次采用具体方法, 实施颈椎管测量后, 按照测量值行颈后路单开门椎管扩大成形治疗脊髓型颈椎病、后纵韧带骨化症及先天性颈椎管狭窄, 并取得与传统方法相似的结果, 具有操作规范, 可行性强, 并发症少的优点。截止至 2010-01 Medline、万方数据库未发现相似研究。