

· 临床研究 ·

非对称截骨治疗老年性退变性腰椎侧后凸畸形

于亮^{1,2}, 徐荣明², 马维虎², 赵刘军², 蒋伟宇², 康信勇¹, 刘美学¹, 李杰²

(1. 浙江中医药大学, 浙江 杭州 310053; 2. 浙江宁波市第六医院脊柱外科, 浙江 宁波 315040)

【摘要】 目的: 探讨非对称截骨治疗老年性退变性腰椎侧后凸畸形的安全性及有效性。方法: 回顾性分析自 2010 年 1 月至 2012 年 6 月采用非对称截骨手术治疗的 17 例老年性退变性腰椎侧后凸畸形患者的临床资料, 男 6 例, 女 11 例; 平均年龄 61 岁(57~72 岁), 术前所有患者拍摄脊柱全长正侧位片, 进行矢状面及冠状面平衡分析。术后至少随访 1 年。对手术前后患者 VAS 评分、胸腰椎 Cobb 角及骨盆参数进行分析。结果: 17 例患者均顺利完成手术, 平均手术时间 210 min(180~260 min), 术中平均出血量 1 100 ml(750~2 200 ml)。1 年后随访结果显示 VAS 评分从 7.0±1.5 下降至 1.1±0.6。腰椎前凸从(1.9±9.6)°矫正至(35.2±6.7)°, 胸椎后凸从(26.3±9.7)°增加至(32.5±11.2)°; 腰椎侧凸 Cobb 角从(25.1±11.0)°减少至(7.9±3.6)°。骨盆倾斜角(pelvic tilt, PT)从(33.0±10.1)°恢复至(25.3±8.9)°, 骶骨倾斜角(sacral slope, SS)从(13.9±9.7)°增至(27.2±11.0)°。矢状面平衡从(10.3±8.1) cm 恢复至(3.1±4.2) cm。冠状面平衡从(3.5±2.1) cm 恢复至(1.3±1.1) cm。结论: 非对称截骨手术方式不但可以纠正脊柱侧凸畸形, 而且能够重建腰椎前凸, 可以安全有效地解决老年性退变性腰椎侧后凸畸形。

【关键词】 腰椎; 脊柱后凸; 退行性疾病; 截骨术

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2014.05.004

Asymmetrical osteotomy for elderly degenerative lumbar kyphoscoliosis YU Liang, XU Rong-ming*, MA Wei-hu, ZHAO Liu-jun, JIANG Wei-yu, KANG Xin-yong, LIU Mei-xue, and LI Jie. *Department of Spinal Surgery, the 6th Hospital of Ningbo, Ningbo 315040, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To investigate the safety and efficacy of asymmetrical osteotomy in treating elderly degenerative lumbar kyphoscoliosis. **Methods:** From January 2010 to June 2012, 17 elder patients with degenerative lumbar kyphoscoliosis were treated with asymmetrical osteotomy, their data were retrospectively analyzed. There were 6 males and 11 females with an average age of 61 years old (57 to 72). Total length spinal X-ray was performed for all patients before operation, and sagittal and coronal balance were analyzed. The follow-up time was 1 year at least. VAS score, thoracolumbar Cobb angle and pelvic parameters were analyzed. **Results:** All patients were operated successfully. The average operation time was 210 min (180 to 260) and intraoperative blood loss was 1 100 ml (750 to 2 200). At 1 year after operation, VAS score decreased from preoperative 7.0±1.5 to 1.1±0.6; lumbar lordosis (LL) corrected from (1.9±9.6)° to (35.2±6.7)°; thoracic kyphosis (TK) increased from (26.3±9.7)° to (32.5±11.2)°; lumbar scoliosis decreased from (25.1±11.0)° to (7.9±3.6)°; pelvic tilt (PT) restored from (33.0±10.1)° to (25.3±8.9)°; sacral slope (SS) increased from (13.9±9.7)° to (27.2±11.0)°; sagittal balance improved from (10.3±8.1) cm to (3.1±4.2) cm, and coronal balance improved from (3.5±2.1) cm to (1.3±1.1) cm. There was statistically significant difference above data between preoperation and postoperation. **Conclusion:** Asymmetrical osteotomy can not only correct scoliosis deformity, but also restore lumbar lordosis, and may safely and effectively solve the problem of elderly degenerative lumbar kyphoscoliosis.

KEYWORDS Lumbar vertebrae; Kyphosis; Degenerative disease; Osteotomy

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(5): 367-370 www.zggsz.com

退变性腰椎侧后凸畸形 (degenerative lumbar kyphoscoliosis, DLKS) 是指脊柱退变引起的脊柱结构在矢状面及冠状面上出现畸形改变, 主要为腰椎生理性前凸减少、丢失甚至表现为后凸, 以及出现明显侧凸的一种畸形。人体矢状面平衡若遭到破坏可以

影响患者的行走姿态, 并且引起顽固性腰背痛。矢状面失衡必然会使脊柱保持动态稳定状态时承受的压力增加, 从而导致肌肉疲劳和行走过程中增加机体耗能。在治疗脊柱矢状面失衡时, 需要考虑许多不同的因素, 包括失衡的程度、脊柱的柔韧性, 并且还要考虑是节段性还是整体性畸形^[1-2]。为纠正侧后凸畸形, 可以采用不对称的截骨术技术^[3-5]。通过对椎体的凸侧及凹侧采用不同截骨范围, 纠正冠状面畸形,

通讯作者: 徐荣明 E-mail: xu_rj@21cn.com

Corresponding author: XU Rong-ming E-mail: xu_rj@21cn.com

同时恢复脊柱矢状面力线。2010 年 1 月至 2012 年 6 月笔者采用非对称截骨技术治疗 17 例 DLKS 患者,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 本组 17 例,男 6 例,女 11 例;年龄 57~72 岁,平均 61 岁。患者均伴有顽固性腰背痛及行走姿势不稳。术前所有患者拍摄脊柱全长正侧位片、过伸过屈及左右侧屈位片,行三维 CT 及 MRI 检查,进行矢状面及冠状面平衡分析。同时观察患者椎间隙高度,神经根孔高度,椎体终板有无塌陷,椎间盘退变情况,硬脊膜受压情况,侧隐窝有无狭窄,黄韧带增生及神经根受压情况。

1.2 手术方法及截骨方式选择 本组采用两种截骨方法,多节段经关节突截骨 (Smith-Petersen osteotomy, SPO)和经椎弓根椎体截骨 (pedicle subtraction osteotomy, PSO)。SPO 的手术适应证为轻度的侧后凸畸形,后凸畸形在 30°以内,截骨平面前方结构无僵硬、骨化的病例;PSO 的手术适应证为严重的侧后凸畸形,脊柱前方结构存在僵硬、骨化的病例^[6]。本组 8 例采用 SPO 矫形内固定,9 例采用 PSO 截骨矫形内固定。

1.2.1 多节段经关节突截骨 患者俯卧位,取脊柱后正中切口,暴露手术节段的椎板及关节突关节,先置入椎弓根螺钉,稳定脊柱,避免在截骨操作时或截骨后,因截骨矫形导致脊髓损伤。截骨所需节段根据术前测量所需矫正的度数决定。在拟行截骨节段椎板间隙用高速磨钻磨去椎间关节突关节面,打开椎管,保护脊髓硬膜。以椎弓根水平为标志线,用磨钻沿关节突关节向椎间孔方向磨除骨质,使截骨面形成一斜面,凸侧磨除范围及角度稍大于凹侧(图 1),以达到纠正侧后凸畸形效果。通过同样方式完成其他节段的截骨操作,然后通过调整手术台和器械抱紧加压对截骨处进行加压合拢,缓慢闭合截骨面矫正侧后凸畸形,安装连杆固定。自体骨或骨替代物行固定节段的后外侧植骨。

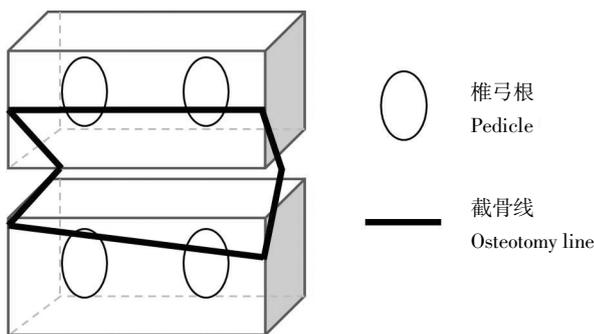


图 1 非对称多节段经关节突截骨手术方式示意图 Fig.1 Diagram of asymmetrical Smith-Petersen osteotomy

1.2.2 经椎弓根椎体截骨 患者体位及置钉方法和顺序与 SPO 手术相同。于截骨节段上下至少 2 椎体各置入椎弓根螺钉,切除截骨椎体的棘突、全椎板、上位椎体部分下关节突和下椎体部分棘突、截骨椎体上关节突、横突,显露椎弓根,扩大椎弓根,用磨钻磨断椎弓根外侧皮质,暂保留内侧皮质以保护硬膜。经椎弓根利用磨钻技术去除椎体内大部分松质骨,截骨范围及椎板切除范围根据术前测量,凸侧截骨范围及角度应大于凹侧(图 2),以达到纠正侧后凸畸形效果。打断椎体前、侧壁,咬除椎弓根内壁,如骨块突入椎管,神经剥离仔细分离骨块与硬膜,将之切除,解除对硬膜的压迫,用反向刮匙插入硬膜腹侧,将截骨区的椎体后壁推向腹侧,通过调整手术台和器械抱紧加压对截骨处进行加压合拢,缓慢闭合截骨面矫正侧后凸畸形,安装连杆固定。自体骨或骨替代物行固定节段的后外侧植骨。

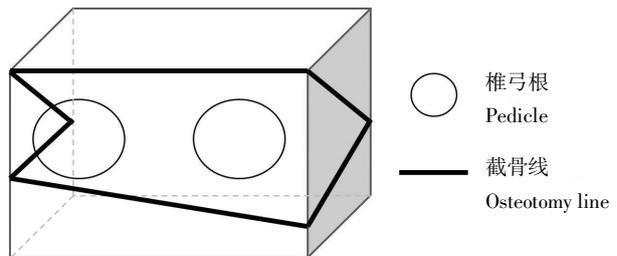


图 2 非对称经椎弓根截骨手术方式示意图^[4] Fig.2 Diagram of asymmetrical pedicle subtraction osteotomy^[4]

1.3 观察项目与方法 ①一般情况:记录手术时间、术中出血量及术中、术后并发症;②腰背部疼痛:进行术前与术后 VAS 评分;③影像学观察:在站立位脊柱全长正侧位片,测量手术前后的腰椎前凸 (lumbar lordosis, LL)、胸椎后凸 (thoracic kyphosis, TK)、腰椎侧凸角 (lumbar scoliosis, LS)、骨盆倾斜角 (pelvic tilt, PT)、骶骨倾斜角 (sacral slope, SS)、矢状面偏移 (sagittal vertical axis, SVA)、冠状面偏移 (coronal offset),并进行分析比较。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 16.0 统计学软件,对术前及术后 1 年的 VAS 评分、胸腰椎 Cobb 角及骨盆参数进行 t 检验。以 P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况观察 手术时间 180~260 min,平均 210 min,术中出血量 750~2 200 ml,平均 1 100 ml。其中有 3 例(3/17)患者出现并发症:术中硬膜囊破裂 2 例,出现轻度脑脊液漏,术中及时修复,未导致不良后果;切口浅表感染 1 例,经过抗生素治疗好转。所有患者未出现神经损伤症状、硬膜外血肿,术后没有发现内固定松动、断裂及假关节等情况。

2.2 腰背部疼痛观察 腰背部疼痛均有不同程度的缓解,术前 VAS 评分为 7.0 ± 1.5 ,术后 1 年为 1.1 ± 0.6 ,手术前后比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

2.3 影像学观察 LL 从术前的 $(1.9 \pm 9.6)^\circ$ 恢复至 $(35.2 \pm 6.7)^\circ$, TK 从 $(26.3 \pm 9.7)^\circ$ 增加到 $(32.5 \pm 11.2)^\circ$ 。LS 从 $(25.1 \pm 11.0)^\circ$ 减少为 $(7.9 \pm 3.6)^\circ$ 。PT 从 $(33.0 \pm 10.1)^\circ$ 恢复至 $(25.3 \pm 8.9)^\circ$, SS 从 $(13.9 \pm 9.7)^\circ$ 增加到 $(27.2 \pm 11.0)^\circ$ 。SVA 从 $(10.3 \pm 8.1) \text{ cm}$ 恢复至 $(3.1 \pm 4.2) \text{ cm}$ 。冠状面偏移从 $(3.5 \pm 2.1) \text{ cm}$ 恢复至 $(1.3 \pm 1.1) \text{ cm}$ 。术后 1 年随访结果与术前比较差异均有统计学意义 ($P < 0.05$),见表 1。典型病例见图 3。

表 1 退变性腰椎侧后凸畸形 17 例患者手术前后的影像学测量结果 ($\bar{x} \pm s$)

Tab.1 Radiographical data of 17 patients with degenerative lumbar kyphoscoliosis before and after operation ($\bar{x} \pm s$)

项目	术前	术后 1 年	P 值
LL($^\circ$)	$1.9 \pm 9.6(-23 \sim 15)$	$35.2 \pm 6.7(25 \sim 48)$	< 0.05
TK($^\circ$)	$26.3 \pm 9.7(6 \sim 55)$	$32.5 \pm 11.2(18 \sim 61)$	< 0.05
LS($^\circ$)	$25.1 \pm 11.0(17 \sim 38)$	$7.9 \pm 3.6(2 \sim 18)$	< 0.05
PI($^\circ$)	$53.0 \pm 11.3(37 \sim 69)$	$51.0 \pm 10.5(35 \sim 62)$	NS
PT($^\circ$)	$33.0 \pm 10.1(16 \sim 54)$	$25.3 \pm 8.9(18 \sim 42)$	< 0.05
SS($^\circ$)	$13.9 \pm 9.7(3 \sim 27)$	$27.2 \pm 11.0(9 \sim 37)$	< 0.05
SVA(cm)	$10.3 \pm 8.1(0 \sim 21)$	$3.1 \pm 4.2(-1 \sim 8)$	< 0.05
冠状面偏移(cm)	$3.5 \pm 2.1(0 \sim 6)$	$1.3 \pm 1.1(0 \sim 3)$	< 0.05

3 讨论

3.1 退变性腰椎侧后凸畸形手术治疗的意义 退

行性腰椎侧弯的手术方式多样,研究者认为无论采用哪种手术方式,恢复脊柱在冠状面和矢状面的总体平衡比矫正脊柱侧弯畸形更为重要。然而,单纯的后路固定融合不足以恢复腰椎前凸和重建矢状面平衡^[7]。Daffner 和 Vaccaro 指出,在治疗老年性退变性脊柱畸形时,单纯通过后路来恢复脊柱矢状面的力线可能存在一定困难。然而,如果在后路手术的同时,对前柱使用结构性植骨或椎间融合器进行支撑,可以帮助恢复一定的腰椎前凸。Cho 等^[8]报道,长节段固定融合可以有效地纠正脊柱侧弯和冠状面的不平衡,通过比较发现采用短节段固定融合组与长节段固定融合组术后 Cobb 角均得到矫正,分别为 39% 与 72%。作者认为即使采用了长节段的固定融合,对腰椎前凸和矢状面平衡的恢复也仍然不够。因此,后路腰椎椎间融合对恢复矢状面平衡也无法达到人们预计的效果。他们得出结论,即使有长节段的融合,矢状面失衡也没有得到很好的改善,认为对于严重的矢状面失衡的患者,脊柱截骨术是一种较好的手术方式。

3.2 非对称截骨术与传统截骨术的比较 脊柱后路截骨技术方式主要有 SPO、PSO 和 VCRs (Vertebral column resections)。传统的 SPO 及 PSO 大多用于纠正矢状面的失衡^[2,5-6],虽然 VCRs 对严重矢状面和冠状面的畸形有很好的矫形效果,但是 VCRs 技术难度大,手术风险高,尤其是神经损伤大、手术时间长和潜在的并发症^[1,9],目前为止,临床上并未见 VCRs 用于治疗退行性腰椎侧后凸畸形的文献报道。因此,通过改良传统的 SPO 及 PSO 技术,采用非对



图 3 患者,女,61 岁,退行性腰椎侧后凸畸形 3a. 术前脊柱全长正位 X 线片示侧凸 Cobb 角(LS)37° 3b. 术前脊柱全长侧位 X 线片示腰椎前凸(LL)5°,胸椎后凸(TK)18° 3c. 术后 1 年脊柱全长正位 X 线片示侧凸 Cobb 角(LS)3° 3d. 术后 1 年脊柱全长侧位 X 线片示腰椎前凸(LL)30°,胸椎后凸(TK)27° 3e. 术后侧位 X 线片可见采用 SP 截骨后改变(L_{2,3},L_{3,4})。术后患者腰背痛消失,对疗效满意

Fig.3 A 61-year-old female patient with degenerative lumbar kyphoscoliosis 3a. Preoperative AP X-ray showed the scoliosis of 37° 3b. Preoperative lateral X-ray showed the lordosis of 5° and the thoracic kyphosis of 18° 3c. One year after surgery, AP X-rays showed the scoliosis of 3° 3d. One year after surgery, lateral X-ray showed the lordosis of 30° and thoracic kyphosis of 27° 3e. Postoperative lateral X-ray showed Smith-Petersen osteotomy (SPO) in L_{2,3} and L_{3,4}. Low back pain of the patients relieved and the surgery got satisfactory effect

称 SPO 及 PSO 技术治疗退行性腰椎侧后凸畸形, 相比传统的 SPO 及 PSO 技术, 非对称截骨技术能够更好地纠正 DLKS 患者冠状面及矢状面的畸形。该技术拥有与传统的截骨术一样的矢状面畸形纠正效果, 在此基础上, 对于冠状面畸形也有矫正效果。有文献^[10-11]报道伴有脊柱矢状面的失衡的冠状面畸形患者, 即使在冠状面畸形得到良好的矫正后, 术后仍然会有疲劳、疼痛、功能丢失, 严重影响患者的生活质量。但是, 若同时能兼顾纠正冠状面畸形及恢复矢状面的平衡, 术后效果较好^[12-13]。本组 17 例患者术后冠状面和矢状面平衡均得到良好的恢复, 腰背部疼痛也显著缓解。LS 从平均(25.1±11.0)°减少为术后平均(7.9±3.6)°; LL 从术前平均(1.9±9.6)°提高至术后平均(35.2±6.7)°; PT 从术前平均(33.0±10.11)°纠正至(25.3±8.9)°; SS 从手术前平均(13.9±9.7)°增加到(27.2±11.0)°。虽然采用非对称截骨术治疗退行性腰椎侧后凸畸形取得了良好的临床疗效, 但是对于该技术相应的术后并发症也应引起重视。随访至今, 虽然 17 例患者并未出现严重的术后并发症, 但远期的潜在并发症并不能忽视, 如交界性后凸、内固定的松动及断裂。对于短节段固定的患者术后可能出现交界性后凸, 老年性退行性腰椎侧后凸畸形患者可能存在一定骨质疏松, 而长节段固定无疑会增加螺钉的松动的概率, 甚至出现假关节。

总体而言, 所有 17 例患者通过术后 1 年随访均获得良好近期效果, 但对于这种技术的优点和缺点, 仍需要通过长期随访观察, 不断改进技术和避免其相关并发症, 使这种技术能够适用于更多的 DLKS 患者。

参考文献

[1] Gill JB, Levin A, Burd T, et al. Corrective osteotomies in spine surgery[J]. J Bone Joint Surg Am, 2008, 90(11): 2509-2520.
 [2] Le Huec JC, Aunoble S. Pedicle subtraction osteotomy for sagittal

imbalance[J]. Eur Spine J, 2012, 21(9): 1896-1897.
 [3] Bakaloudis G, Lolli F, Di Silvestre M, et al. Thoracic pedicle subtraction osteotomy in the treatment of severe pediatric deformities[J]. Eur Spine J, 2011, 20(Suppl 1): S95-104.
 [4] Toyone T, Shibo R, Ozawa T, et al. Asymmetrical pedicle subtraction osteotomy for rigid degenerative lumbar kyphoscoliosis[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2012, 37(21): 1847-1852.
 [5] Kim KT, Park DH, Lee SH, et al. Partial pedicle subtraction osteotomy as an alternative option for spinal sagittal deformity correction [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2013, 38(14): 1238-1243.
 [6] Bridwell KH. Decision making regarding Smith-Petersen vs. pedicle subtraction osteotomy vs. vertebral column resection for spinal deformity[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2006, 31(19 Suppl): S171-178.
 [7] Daffner SD, Vaccaro AR. Adult degenerative lumbar scoliosis [J]. Am J Orthop (Belle Mead NJ), 2003, 32(2): 77-82.
 [8] Cho KJ, Suk SI, Park SR, et al. Short fusion versus long fusion for degenerative lumbar scoliosis [J]. Eur Spine J, 2008, 17(5): 650-656.
 [9] Xie J, Wang Y, Zhao Z, et al. Posterior vertebral column resection for correction of rigid spinal deformity curves greater than 100° [J]. J Neurosurg Spine, 2012, 17(6): 540-551.
 [10] Cheng I. Point of view: spinopelvic parameters in postfusion flatback deformity patients [J]. Spine J, 2009, 9(8): 672-673.
 [11] Gottfried ON, Daubs MD, Patel AA, et al. Spinopelvic parameters in postfusion flatback deformity patients [J]. Spine J, 2009, 9(8): 639-647.
 [12] Tanquay F, Mac-Thiong JM, de Guise JA, et al. Relation between the sagittal pelvic and lumbar spine geometries following surgical correction of adolescent idiopathic scoliosis [J]. Eur Spine J, 2007, 16(4): 531-536.
 [13] 王华锋, 沈建雄, 邱贵兴, 等. 青少年特发性脊柱侧凸矫形手术对矢状位脊柱曲线与骨盆相关性的影响 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2009, 19(8): 564-568.
 Wang HF, Shen JX, Qiu GX, et al. The influence of surgical correction on relationship between the sagittal pelvic and spine profile in adolescent idiopathic scoliosis [J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi, 2009, 19(8): 564-568. Chinese.

(收稿日期: 2013-10-29 本文编辑: 王宏)

·读者·作者·编者·

本刊关于作者姓名排序的声明

凡投稿本刊的论文, 其作者姓名及排序一旦在投稿时确定, 在编排过程中不再作改动, 特此告知。

《中国骨伤》杂志社