

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2016.03.026

文章编号: 1005-8982(2016)03-0126-05

后路 360° 植骨融合治疗强直性脊柱炎 胸腰椎应力骨折的临床研究

王红强,高延征,余正红,陈书连,张广泉
(河南省人民医院骨科,河南 郑州 450003)

摘要:目的 探讨单纯后路 360° 植骨融合内固定治疗强直性脊柱炎(AS)胸、腰椎应力骨折的手术方法及治疗效果。**方法** 对 13 例 AS 胸、腰椎应力骨折行后路 360° 植骨融合内固定患者行回顾性分析及随访。其中,3 例行单侧关节突切除,经椎间孔入路椎间植骨+后外侧植骨椎弓根系统内固定;4 例行单节段或多节段 V 形截骨(SPO)手术,经椎间孔椎间植骨+椎间融合器置入,后路椎弓根系统加压矫正脊柱后凸;6 例伴明显后凸患者行假关节远端邻椎改良经椎弓根截骨术(PSO)+椎间植骨+椎间融合器置入,后路椎弓根系统矫正后凸畸形。**结果** 术后患者腰腿痛症状明显好转,后凸 Cobb 角平均矫正 33°。2 例并发脑脊液漏,无深部感染及神经系统并发症。术后平均 31 个月随访显示,假关节部位全部骨性愈合,无椎弓根钉棒断裂、松脱发生。**结论** AS 胸、腰椎应力骨折为三柱骨折,极不稳定,应行积极手术治疗。经后路固定,椎间孔入路行椎间植骨可达 360° 融合目的,手术安全可靠。经后路放置椎间融合器可增加椎间融合率,并有利于后凸畸形矫正。伴严重后凸畸形患者,同时行假关节部位椎体截骨,可有效矫正后凸畸形。

关键词: 脊柱炎;强直性;脊柱骨折;手术治疗;截骨

中图分类号: R683.2

文献标识码: B

A single posterior surgical procedure of 360-degree intervertebral fusion for thoracolumbar stress fractures in ankylosing spondylitis

Hong-qiang Wang, Yan-zheng Gao, Zheng-hong Yu,
Shu-lian Chen, Guang-quan Zhang
(Department of Orthopaedics, Henan Provincial People's Hospital,
Zhengzhou, Henan 450003, China)

Abstract: Objective To investigate the operative strategies of posterior 360-degree intervertebral fusion procedure for thoracolumbar stress fractures in the patients with ankylosing spondylitis. **Methods** Thirteen cases of thoracolumbar stress fractures in ankylosing spondylitis were retrospectively analyzed and followed up. Three of the patients were treated with the single surgical procedure of posterior transforaminal interbody fusion and posterolateral fusion and fixation. Four patients were operated with 360-degree intervertebral fusion and kyphosis correction by interbody TLIF cage placement and SPO procedure. The other six patients with serious kyphosis undertook the 360-degree intervertebral fusion combined with transvertebral modified PSO procedure in order to make better correction of spinal deformity. **Results** After surgery low back pain was relieved immediately in all the patients. The average postoperative correction angle of kyphosis was 33 degrees. Two cases complicated with cerebrospinal fluid leak, but no deep infection or neurological complications occurred. After an average of 31-month follow-up, all the cases showed the bone fusion without internal fixation loosening. **Conclusions** This study suggests that thoracolumbar stress fractures in patients with ankylosing spondylitis are extremely unstable and require operations. A single posterior surgical procedure of 360-degree

intervertebral fusion and fixation is easy and effective. Interbody TLIF cage placement combined with transvertebral osteotomy can achieve favorable correction of kyphosis.

Keywords: ankylosing spondylitis; spinal fracture; surgical treatment; osteotomy

强直性脊柱炎(ankylosing spondylitis, AS)的病理特点是脊柱骨性强直,椎体骨质疏松及骨质脆性增加,轻度创伤,甚至无外力作用即可发生脊柱骨折,其几率是正常人群的5倍^[1]。骨折后断端的异常应力常导致骨折不愈合及假关节形成,临床手术入路和方法选择尚存在较多争议^[2-3]。本科于2007年4月-2014年7月收治AS并胸、腰椎应力骨折13例,采用单纯后路固定及360°融合,10例同时采用脊椎截骨矫正后凸畸形,取得良好疗效,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2007年4月-2014年7月本院收治的AS并胸、腰椎应力骨折患者13例。其中,男性10例,女性3例;年龄20~68岁,平均39岁。致伤原因:6例有摔伤史,1例交通事故伤,1例为医源性,其他5例无明显外伤史。骨折部位:发生在椎间隙,其中胸9~10 1例,胸11~12 4例,胸12~腰1 3例,腰1~2 3例,腰2~3 2例。全部患者有明显腰背痛症状,活动时加重。2例伴双下肢不全瘫,按照美国脊髓损伤学会分级标准分别为C级和B级。本组患者中3例长期误诊为AS原发病所致疼痛,2例误诊为脊柱结核。

1.2 影像学特征

本组13例为三柱骨折,10例伴胸、腰椎后凸畸形,Cobb角38~87°(平均58°)。无明显侧凸畸形,其中7例后凸顶点与假关节部位一致,3例假关节位于后凸顶点下方2~3间隙。X线显示,脊柱呈典型的竹节样改变,病变椎间隙增宽,相邻终板骨质破坏,不规则硬化。CT显示,韧带广泛骨化,病变椎板有明显骨折线,与假关节部位相符,各椎体存在不同程度骨皮质变薄、骨小梁减少表现。定量CT测定骨密度:7例骨质疏松[骨密度(bone mineral density, BMD)平均63 mg/cm³],4例骨量减少(BMD平均97 mg/cm³),2例骨密度在正常范围(BMD平均126 mg/cm³)。MRI显示,病变椎间隙及相应椎板可见不规则低信号带,1例胸12~腰1节段I度滑脱并椎管狭窄致脊髓受压,1例胸11~12节段局部后凸,脊髓受压变细, MRI见髓内高信号影。

1.3 手术方法

患者取俯卧位,后正中入路,显露假关节上下拟固定节段椎弓根,分别置入椎弓根钉,根据胸、腰椎后凸畸形状况,采取3种不同手术方式:①无明显脊柱后凸3例,行单侧关节突切除,经椎间孔显露椎间盘,刮除椎间纤维结缔组织,自体+异体骨粒椎间充分植骨,后方椎板断裂处行椎板去皮质后,椎板及小关节间植骨,完成360°植骨融合。②4例轻度后凸畸形(Cobb角≤55°)患者,采用经椎板关节突V形截骨(Smith-Petersen osteotomy, SPO),切除骨折间隙椎板及双侧关节突约1 cm,经一侧椎间孔显露椎间盘并处理假关节,方法同上。椎间植入骨粒后,经椎间孔打入强生公司Leopard TLIF椎间融合器1枚,后路连接椎弓根钉棒并加压,使融合器嵌紧,后路截骨间隙缩小闭合,椎板间植骨融合,2例同时行上下相邻节段SPO,矫正脊柱后凸畸形。③6例伴严重后凸畸形(Cobb角>55°)及矢状面失衡,选择假关节下方邻椎为截骨椎体,采用改良经椎弓根截骨术(pedicle subtraction osteotomy, PSO),首先进行椎管减压,显露椎弓根4壁,自椎弓根下缘向椎体前上缘方向骨刀斜向截骨,切除椎弓根及椎体后上部分,椎间假关节常规清理并植骨,于中柱置入Leopard TLIF椎间融合器1枚,安装钉棒系统并后方加压矫正后凸畸形,后方椎板及小关节间充分植骨。其中2例严重骨质疏松患者,于固定节段头端及尾端椎体分别行骨水泥将椎弓根钉加固。

1.4 术后处理

术后常规放置引流管2~3 d,伴脑脊液漏患者保留引流管至术后5~8 d,拔除引流管1 d后,支具保护下逐步下床活动。术后6个月去除支具。

1.5 随访

术后随访时间1~8年,平均31个月。观察患者症状及神经功能恢复情况,行X线及CT检查评估脊柱融合及矢状位平衡状况。

2 结果

2.1 临床症状改善

本组患者术后腰背部疼痛症状明显缓解。10例

伴后凸畸形的患者术后 Cobb 角 $16 \sim 54^\circ$ (平均 25°), 平均改善 33° 。矢状面平衡得到较好恢复。2 例脊髓损伤患者双下肢功能改善, 分别由术前 Frankel 分级 B 和 C 级恢复至 E 和 D 级。

2.2 骨折愈合

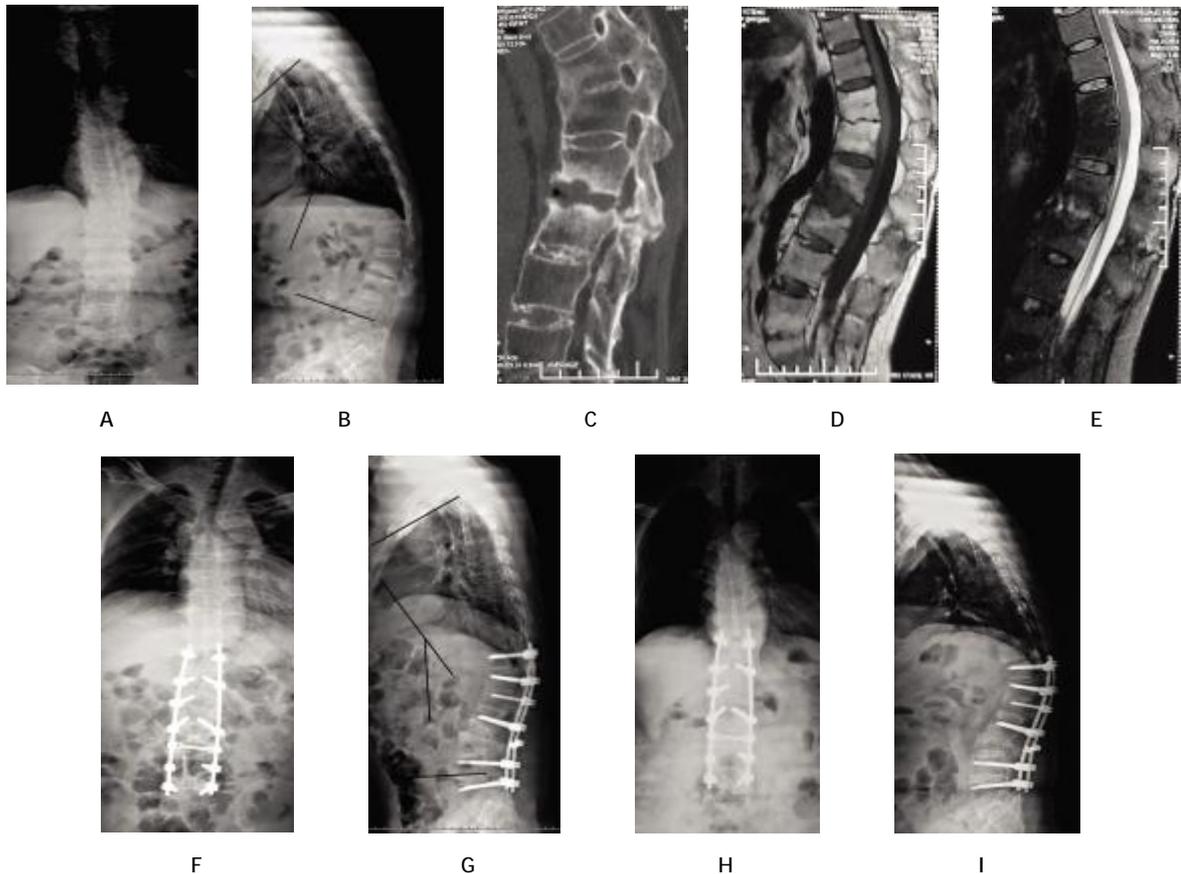
术后随访 X 线及 CT 显示, 假关节处骨折骨性融合, 平均愈合时间 5.4 个月 (3~8 个月)。骨折愈合判断标准为 X 线及 CT 显示有连续骨小梁通过骨折间隙连接上下椎体。

2.3 术后并发症

本组发生脑脊液漏 2 例, 经持续引流, 1 例引流量逐渐减少, 术后 5 d 拔除引流管, 1 例于术后第 8 天拔除引流管, 局部加压后切口愈合。本组无感染及神

经损伤并发症, 无钉棒断裂及松脱发生。

典型病例, 患者, 男, 44 岁, 强直性脊柱炎腰椎应力骨折 ($L_2 \sim L_3$), 手术名称为改良 PSO+ 360° 植骨融合内固定术。术前正侧位 X 线片, 显示脊柱后凸 Cobb 角 65° , 矢状面失衡 (见附图 A、B); 术前 CT 显示, 腰 2/3 假关节, 相邻椎板骨质破坏, 不规则硬化, 椎板可见骨折线 (见附图 C); 术前 MRI $T_1 \sim T_2$ 加权像显示, 腰 2/3 椎间隙及相应椎板见不规则低信号带 (见附图 D、E); 术后正侧位 X 线片显示, Cobb 角 29° , 矢状面失衡改善, 腰 2/3 间可见 TLIF 融合器影 (见附图 F、G); 术后 7 个月正侧位 X 线片显示, 腰 2/3 骨折已骨性愈合 (见附图 H、I)。



A、B: 术前正侧位 X 线片; C: 术前 CT; D、E: 术前 MRI; F、G: 术后正侧位 X 线片; H、I: 术后 7 个月正侧位 X 线片

附图 典型病例

3 讨论

3.1 AS 脊柱应力骨折的病理特点及诊断

Graham 等^[4]根据 AS 脊柱骨折的影像学表现将其分为 3 类: 剪力骨折、应力骨折和椎体压缩骨折。其中应力骨折又称假关节形成, 多发生在胸、腰椎。

由于椎间盘髓核及周围韧带的骨化, 使椎间盘成为最薄弱的部位, 因此应力骨折常发生在椎间盘水平。骨折后局部异常活动, 椎间隙纤维血管肉芽组织增生, 相邻椎体终板广泛的软骨下骨质破坏缺损, 周围骨质硬化, 边缘不整, 形成假关节, 类似长管状骨

骨不连的影像表现。

AS患者常有多年的腰背部疼痛病史,发生脊柱骨折时外伤通常比较轻微,部分可能无明确外伤史,因此,骨折后腰背部疼痛的加重常误诊为原发病所致。文献报道,AS脊柱骨折行单纯X线检查有50%~60%的阴性结果^[5-6],因此对于长期AS患者局部疼痛症状突然加重、疼痛部位改变或原来后凸强直的脊柱突然能较前伸直时,应考虑脊柱骨折可能,若X线检查未发现明显骨折征象,应进一步行CT和MRI检查明确诊断。典型假关节影像学表现为骨质破坏与增生、硬化并存,以椎间隙病变为主,实验室检查血沉及C反应蛋白常高于正常,因此临床上极易与胸、腰椎结核混淆。其鉴别主要根据长期AS病史,无低热、盗汗等结核中毒症状,无椎旁和腰大肌脓肿影像,与脊柱结核不符。若X线和CT显示椎板和关节突骨折线,为明确诊断的主要依据。

3.2 AS胸、腰椎应力骨折的手术入路

AS伴发胸、腰椎应力骨折为三柱骨折,由于其上、下节段脊柱多已骨性融合,脊柱的主要运动应力集中在骨折断端,因此骨折极不稳定,病情长期迁延不愈,患者常伴明显腰背痛症状,病情进展可能继发脊柱滑脱、椎管狭窄等致脊髓及神经根受压损伤,因此,AS并发胸、腰椎应力骨折应行积极的手术治疗^[7-9]。由于其前方椎间存在明显骨缺损,传统后路手术行后外侧植骨融合失败率高,因此多数学者主张对于三柱骨折及假关节形成的患者,行360°植骨融合^[9],目的在于促进骨质愈合,恢复脊柱稳定性及矢状面平衡。因此,诸多报道采用前后路联合方法,以达到前后方充分植骨融合^[3,10]。考虑前后路联合入路手术创伤大,患者需承受更大的风险,术后并发症多,作者借鉴腰椎后路椎间融合的方法,采用经椎间孔入路行假关节清理,充分椎间植骨,需要截骨患者行TLIF融合器置入,同时后外侧植骨,达到360°脊柱融合目的,避免前路二次手术创伤,结合后路长节段椎弓根螺钉系统,随访结果显示达到充分融合及坚强固定目的。

3.3 AS脊柱骨折并脊柱后凸畸形的截骨治疗

AS胸、腰椎后凸畸形采用PSO或多节段SPO手术可获得良好矫正^[11-12],但当其合并应力骨折需手术治疗时,是否同时截骨矫正后凸畸形、截骨部位选择后凸顶点还是假关节部位,以及截骨方法如何选择等问题目前尚存在较多争议。Qian等^[9]报道采用后方假关节平面PSO截骨治疗7例AS脊柱后凸

并胸、腰椎假关节患者,所有患者行二期前路手术植骨融合,获得良好疗效。本组患者全部采用单纯后路,根据脊柱后凸状况采用不同截骨方法,对于轻度胸、腰椎后凸(Cobb角 $\leq 55^\circ$)患者,采用经骨折间隙SPO,前方椎间融合器置入,增加椎间融合率,且融合器可撑开前方椎间隙,以此为支点,后方椎弓根系统加压,矫正部分后凸,同时根据畸形矫正状况,2例同时行邻近节段SPO,进一步矫正矢状面失衡。如胸、腰椎有严重后凸(Cobb角 $>55^\circ$),且有明显矢状面失衡,本组采用改良PSO方法,选择假关节下方邻近椎体为截骨椎体,切除椎体后上部分包括上终板及椎间盘,截骨间隙前方充分植骨并置入TLIF融合器1枚支撑前中柱,避免后方加压矫形时脊髓过度皱缩导致神经功能障碍,结合后路椎弓根系统加压矫形,一次手术可完成360°植骨融合、后凸畸形矫正及稳定脊柱目的。随访显示,骨折端融合良好,后凸畸形得到较好的矫正和维持。

作者体会AS脊柱骨折融合固定同时一期截骨矫正后凸畸形安全、可靠。经假关节部位截骨可同时进行360°植骨融合,避免后凸顶点再次截骨带来的创伤和风险。术前准确评估畸形状况,选择合适截骨方法及策略是手术成功的关键。

3.4 AS胸、腰椎骨折固定节段选择

AS胸、腰椎骨折在病变特点和预后方面与普通胸、腰椎骨折明显不同,如果采用传统骨折固定方法,骨折上、下各一对椎弓根钉固定,由于局部骨质疏松严重,很难达到稳定固定,而且由于脊柱生物力学改变,脊柱呈强直状态,活动时应力较集中,较普通骨折患者更容易造成内固定钉棒的断裂。本组患者采用骨折上、下多节段椎体椎弓根钉固定,减少各个固定点的应力,降低AS骨质疏松致使内固定松动的风险。本组随访未出现内固定钉棒松脱、断裂。2例患者骨质疏松严重,致使椎弓根钉无法保持稳定,作者采用固定节段头端及尾端椎体骨水泥强化椎弓根钉方法,从而减少内固定松动发生,有利于保持畸形矫正,促进骨折愈合。

参 考 文 献:

- [1] Prieto-ALhambra D, Muñoz-Ortego J, De Vries F, et al. Ankylosing spondylitis confers substantially increased risk of clinical spine fractures: a nationwide case-control study[J]. Osteoporos Int, 2015, 26(1): 85-91.
- [2] Robinson y, Sandén B, Olerud C. Increased occurrence of spinal

- fractures related to ankylosing spondylitis: a prospective 22-year cohort study in 17764 patients from a national registry in sweden[J]. *Patient Saf Surg*, 2013, 7(1): 2-4.
- [3] Zhang WS, Zheng MQ. Operative strategy for different types of thoracolumbar stress fractures in ankylosing spondylitis [J]. *J Spinal Disord Tech*, 2013, 5: 33-36.
- [4] Graham B, Van Peteghem PK. Fractures of the spine in ankylosing spondylitis. Diagnosis, treatment, and complications [J]. *Spine*, 1989, 14(8): 803-807.
- [5] Anwar F, Al-Khayer A, Joseph G, et al. Delayed presentation and diagnosis of cervical spine injuries in long-standing ankylosing spondylitis[J]. *Eur Spine J*, 2011, 20(3): 403-407.
- [6] Glace B, Dubost JJ, Ristori JM, et al. Transversal fractures in spinal ankylosis: a case series of 17 patients[J]. *Rev Med Interne*, 2011, 32(5): 283-286.
- [7] Lu ML, Tsai TT, Lai PL, et al. A retrospective study of treating thoracolumbar spine fractures in ankylosing spondylitis [J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2014, 1: 117-123.
- [8] Jan SB, Kim KN, Chin DK, et al. Surgical outcomes after traumatic vertebral fractures in patients with ankylosing spondylitis[J]. *Korean Neurosurg Soc*, 2014, 56(2): 108-113.
- [9] Qian BP, Wang XH, Qiu Y, et al. The influence of closing-opening wedge osteotomy on sagittal balance in thoracolumbar kyphosis secondary to ankylosing spondylitis: a comparison with closing wedge osteotomy[J]. *Spine*, 2012, 37(16): 1415-1423.
- [10] Backhaus M, Citak M, Kalicke T, et al. Spine fractures in patients with ankylosing spondylitis: an analysis of 129 fractures after surgical treatment[J]. *Orthopade*, 2011, 40(10): 917-920.
- [11] 王晓峰, 欧云生, 唐可, 等. 经椎弓根截骨矫正强直性脊柱炎后凸畸形及疗效分析[J]. *中国现代医学杂志*, 2013, 23(14): 79-83.
- [12] Kim KT, Park DH, Lee SH, et al. results of corrective osteotomy and treatment strategy for ankylosing spondylitis with kyphotic deformity[J]. *Clin Orthop Surg*, 2015, 7(3): 330-336.

(童颖丹 编辑)