

临床论著

前路减压椎间支撑体周围植骨治疗
胸腰椎骨折的疗效观察杨雯栋^{1,2}, 王 清¹, 兰永树³, 修 鹏¹

(1 泸州医学院附属医院脊柱外科 646000 四川省泸州市; 2 四川省绵阳市第三人民医院脊柱外科 621000;

3 泸州医学院附属医院放射科 646000 四川省泸州市)

【摘要】目的:探讨胸腰椎骨折前路手术中椎间支撑体周围植骨的有效性和可行性。方法:2005 年 5 月~2010 年 5 月采用胸腰椎前路减压椎间支撑体周围颗粒状植骨治疗胸腰椎骨折患者 167 例,术前、术后 1 周、3 个月、6 个月、1 年行 X 线片及三维 CT 薄层扫描,观察支撑体周围颗粒状植骨融合状况,测量伤椎高度、Cobb 角、椎管狭窄率。采用改良 Brantigan 椎间融合标准判定椎间、支撑体植骨融合情况。结果:所有患者均顺利完成手术,116 例患者随访 1~4.5 年,平均 2.2 年,术后 1 周 X 线片未见支撑体明显移位,56 例 CT 平扫支撑体周围无明显血肿形成。术后 3 个月 48 例 CT 薄层扫描支撑体(钛网/人工骨)与周围植骨有 1~2mm 左右透亮线,椎管内无碎骨块占位。术后 6 个月 X 线片未见椎旁异位骨化,41 例 CT 薄层扫描支撑体周围植骨与支撑体及椎间有连续性骨小梁形成,未见植骨块进入椎体旁和椎管内。术后 1 年植骨融合 48 例 4 分,39 例 3 分,29 例 2 分。12 例纳米人工骨支撑体与周围植骨之间仅少量连续性骨小梁形成,存在 1~2mm 间隙,但周围植骨已骨性愈合,对人工骨形成包裹。3 例钛网和 4 例人工骨支撑体倾斜(在矢状面或冠状面倾斜均小于 10°),Cobb 角 13°~16°,高于平均值 9.5°。术后 1 周和 1 年椎间高度、Cobb 角、椎管狭窄率与术前比较均有显著改善,差异有统计学意义($P < 0.05$),术后 1 周与 1 年比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。结论:胸腰椎骨折前路减压椎间支撑体周围植骨可增加脊柱力学载荷强度,有利于恢复脊柱的稳定性和椎间植骨融合,从而降低内固定物松动和断裂的可能性。

【关键词】胸腰椎骨折;前路手术;支撑体周围植骨

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2013.08.10

中图分类号:R683.2,R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2013)-08-0724-07

The feasibility and efficacy of anterior interbody bone graft for thoracolumbar fracture/YANG Wendong, WANG Qing, LAN Yongshu, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2013, 23(8): 724-729, 733

【Abstract】Objectives: To evaluate the feasibility and efficacy of anterior interbody bone graft for the treatment of thoracolumbar burst fracture. Methods: From March 2005 to March 2011, 167 patients with thoracolumbar burst fracture were treated with anterior approach. All patients were evaluated using X-ray and 3 dimensional CT scans prior to surgery, 3, 6, 12 months postoperatively and annually thereafter to observe the fusion status and the kyphosis Cobb angle, the height of fractured vertebrae and spinal stenosis rate. The modified Brantigan grade was used to assess the fusion rate. Results: All patients underwent surgery successfully. 116 patients were followed up for an average of 2.2 years(range, 1-4.5 years). One week after surgery, X-ray revealed no bone graft shifting into the spinal canal. CT scans of 56 patients revealed no obvious hematoma around the cage. In 48 cases, CT scan showed a 1-2mm transparent line between cage and bone graft while no trace of bone fragments in the spinal canal 3 months at surgery. No heterotopic ossification was found by X-ray 6 months after surgery. CT scans revealed continuous trabeculae bone formation between cage and bone graft with no bone fragments in the spinal canal in 41 patients. One year into the follow-up, 48 patients scored 4 points on the modified Brantigan grade, 39 scored 3 points, and 29 scored 2 points. For the 12 cases with nano cages, the cages was partially fused with the surrounding bone graft, leaving a fissure of 1-2mm wide. Cages were found inclined(in the coronal or sagittal plane the inclination were less than 10°)

第一作者简介:男(1976-),主治医师,医学硕士,研究方向:脊柱外科

电话:(0816)2368164 E-mail:ywdno2@aliyun.com

in 7 cases with a Cobb angle between 13° to 16° (more than 9.5°). At last follow-up no obvious side convex or kyphosis was noted, the difference before and after the surgery is significant ($P < 0.05$). **Conclusions:** Anterior interbody bone graft for thoracolumbar fracture increases the mechanical strength of spine, improve stability and fusion rate while decreases the risk of implant failure.

【Key words】 Thoracolumbar burst fracture; Anterior approach; Grafting around the cage

【Author's address】 Department of Orthopaedics, the Affiliated Hospital Luzhou Medical College, Sichuan, 646000, China

胸腰椎骨折伴脊髓损伤采用前路椎体次全切除、填塞自体碎骨的钛网或人工骨行椎间支撑是截骨减压及相邻上下椎间盘切除后骨缺损重建的重要方法,文献报道该技术减压充分,脊柱序列恢复良好,但仍有远期椎间支撑体松动、下沉,脊柱侧凸及后凸,矫正度丢失等并发症。因此,如何减少上述并发症是脊柱外科医生面临的挑战。2005年5月~2010年10月,我们将椎体减压切除的自体骨制成颗粒状碎骨置放于支撑体周围治疗胸腰椎骨折患者167例,其中116例获得了完整随访资料。本研究通过临床及影像学观察回顾性分析胸腰椎骨折前路手术中支撑体周围颗粒状植骨的可行性。

1 临床资料

1.1 一般资料

116例患者中男89例,女27例,年龄18~64岁,平均42.5岁。新鲜胸腰椎骨折($<21d$)65例,陈旧性胸腰椎骨折26例,后路手术后前路翻修25例。适应证包括:①胸腰椎爆裂骨折合并椎管前方严重侵占,骨折块游离、翻转及椎间盘突入椎管,无明显后方韧带复合体损伤,需行前路手术者;②陈旧性胸腰椎骨折伴后凸畸形或不全瘫需行前路手术者;③后路钉棒系统固定手术失败需行前路翻修者。骨折相邻椎体无明显骨折和骨质疏松。排除标准:①骨折相邻椎体有压缩失去支撑功能患者;②胸腰椎骨折后方韧带复合体损伤患者;③椎管骨块占位少于50%或无明显神经损伤症状患者;④胸腰椎骨折伤椎前缘高度丢失不超过原椎体高度50%的患者;⑤胸腰椎骨折存在椎间关节突关节交锁或脱位患者。骨折部位:T11 25例,T12 34例,L1 36例,L2 21例。脊髓神经功能Frankel分级:A级18例,B级18例,C级13例,D级41例,E级26例。术后随访1~4.5年,平均2.2年。

1.2 手术方法

采用气管插管全身麻醉,右侧卧位,按照王清等^[1]的方法行前路减压支撑植骨融合内固定(以钉棒系统为例)。切除骨折椎相邻上下椎间盘,保护固定椎上下软骨终板,于固定椎置入撑开螺钉。按照保留椎体后壁的方法切除骨折椎体,保留椎体前壁3~5mm、后壁5~8mm。用电刀、刮匙、髓核钳等切除骨折椎相邻上下椎间盘的髓核组织和内层纤维环,尤其是椎间盘后方和术野对侧的纤维环和髓核组织。将切除的自体椎体及肋骨制成药2~3mm³的颗粒状碎骨(图1),骨量约20~30g(能满足支撑体周围植骨需要,不使用异体骨),植于术野对侧的椎间盘缺损处,用明胶海绵填塞骨槽对侧(图2)。将装满自体颗粒状碎骨的钛网或人工骨(支撑体)行椎体间支撑,支撑体尽量靠近术野对侧。使用的钛网和人工骨直径为20~22mm,置入后支撑体术侧表面和连结棒之间有10~15mm的空隙,在此空隙中将剩余的颗粒状碎骨植入,用明胶海绵覆盖(图3)。使残存的椎体右侧壁与支撑体和对侧填满碎骨的椎间隙接触。支撑体置入后,无论椎体后壁是否完全保留,在支撑体后壁和椎体后壁之间常规置入明胶海绵,不放置颗粒状碎骨(图4),C型臂X线机透视观察螺钉置入和骨折复位满意后,上好连接棒和横连结。常规结束手术。

1.3 观察方法

术后1周、3个月、6个月、1年行X线片及三维CT薄层扫描,观察支撑体周围颗粒状植骨有无移位、植骨融合状况,骨折椎体周围有无异位骨化,支撑体和内固定器有无松动、下沉、倾斜;观察术后1年椎间植骨融合情况;在术后1周、1年的CT和X线片上测量椎管狭窄率、脊柱Cobb角变化和椎间高度恢复情况。术后1年评估患者神经功能恢复情况。椎间植骨融合情况采用改良Brantigan椎间融合评价标准^[2]判定:(1)完全融合,塑形良好,4分;(2)融合良好,但仍有少量透亮线,3分;(3)上下部分(50%)连接,但仍有大量

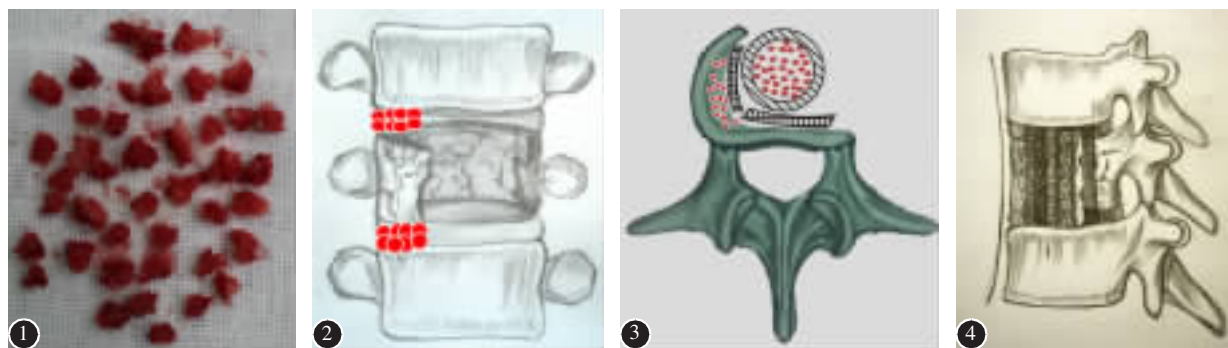


图1 减压伤椎所制颗粒骨 图2 椎间植骨示意图 图3 明胶海绵覆盖示意图 图4 椎间植骨示意图,椎体后壁不植骨

Figure 1 Granular bone made from injured vertebrae Figure 2 Interbody bone graft Figure 3 Gelatin sponge coverage Figure 4 No grafting in vertebral wall

透亮线,2分;(4)上下部分未连接,但骨量较术后即刻植骨量增多,1分;(5)上下部分未连接,高度丢失,植骨吸收,0分。采用 Frankel 分级评定患者神经功能恢复情况。

1.4 数据处理

所有数据均采用 SPSS 17.0 软件进行统计分析,对计量资料行配对 t 检验,检验标准为 $\alpha=0.05$, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

所有患者均顺利完成手术,无切口感染、瘫痪症状加重、肺部感染、下肢深静脉血栓形成(DVT)等并发症。术中出现脑脊液漏(CSFL)4例,气胸3例,经对症处理后治愈。所有患者骨折椎体椎间高度及后凸畸形矫正满意。椎体后壁保留56例,部分保留44例,未保留16例。采用 Z-plate 钢板固定52例,钉棒系统固定64例。钛网支撑体行椎体间支撑68例,纳米人工骨支撑体行椎体间支撑48例。

所有患者均在伤椎相邻上下椎间盘对侧及术侧支撑体表面行颗粒状植骨,伤椎上位椎间盘纤维环破裂87例,植骨前均填充明胶海绵,下位椎间盘纤维环破裂5例,其中4例为外伤所致纤维环破裂,1例为术中尖刀片划破,均使用明胶海绵填充后植骨,术侧支撑体表面颗粒状植骨。术后1周胸腰椎 X 线片复查未见支撑体明显移位,56例行 CT 平扫支撑体周围均无明显血肿形成。术后3个月48例行 CT 薄层扫描见支撑体(钛网/人工骨)与周围植骨有1~2mm左右透亮线,椎管无碎骨块占位。术后6个月随访复查胸腰椎 X 线片未

见椎旁异位骨化,41例行 CT 薄层扫描均显示支撑体周围植骨与支撑体及椎间有连续性骨小梁形成,未见植骨块进入椎体旁和椎管内。术后1年所有患者随访复查胸腰椎 CT、X 线片,支撑体周围植骨与支撑体及椎间完全融合,塑形良好54例(图5);支撑体周围植骨与支撑体及椎间大部分融合23例(图6);支撑体周围植骨与支撑体及椎间部分(50%左右)融合27例;12例纳米人工骨支撑体与周围植骨之间仅少量连续性骨小梁形成,存在1~2mm间隙,但周围植骨已骨性愈合,对人工骨形成包裹(图7)。术后1年椎间植骨融合 Brantigan 评分:4分48例,3分39例,2分29例。术后1周和1年椎间高度、Cobb 角、椎管狭窄率与术前比较均有明显改善,差异有统计学意义(表1, $P<0.05$),术后1周与1年比较,差异均无统计学意义(表1, $P>0.05$)。3例钛网和4例人工骨支撑体倾斜(在矢状面或冠状面倾斜均小于 10°),Cobb 角 $13^\circ\sim 16^\circ$,高于平均值 9.5° 。术后1年患者神经功能恢复情况见表2。

3 讨论

3.1 胸腰椎前路手术脊柱前中柱重建的方法

胸腰椎骨折椎体间植骨处于重力传导线上,故除要求骨性融合外还需一定支撑力,已往临床上常采用三面皮质骨的髂骨块,但大块植骨椎体间融合需5~14个月,平均9个月^[3],而且存在术后供骨区疼痛、血肿、外观畸形等并发症^[4,5]。目前脊柱前柱重建的常用材料有钛网、人工骨。手术中减压完成后将装好自体椎体碎骨的人工骨或钛网作为伤椎椎间支撑体,这种椎体间结构性植骨从

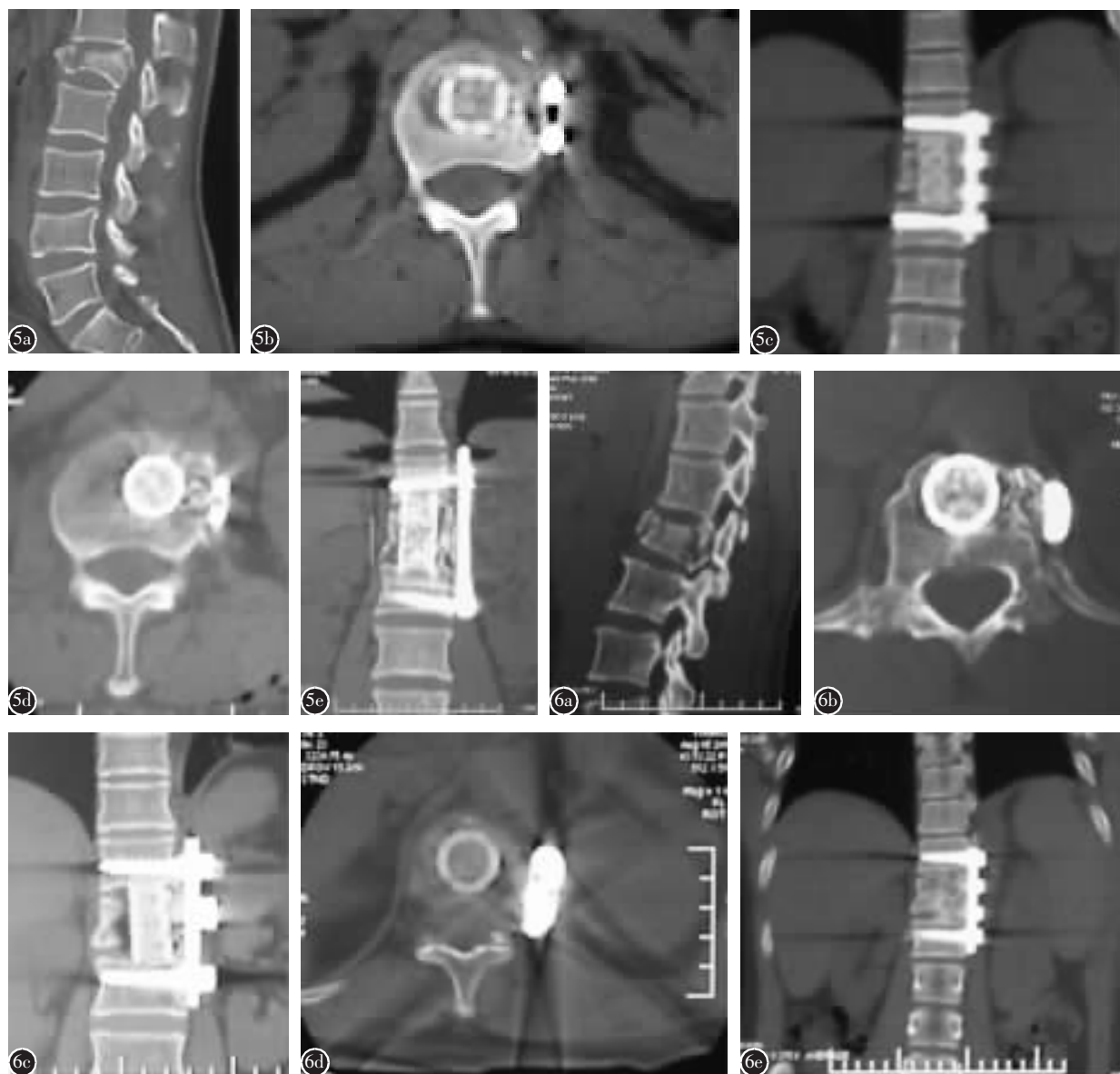


图 5 患者男, 29 岁, 车祸伤致 L1 爆裂骨折 **a** 术前 CT 示 L1 爆裂骨折, 骨折块侵占椎管, 椎管狭窄率 55% **b、c** 前路减压椎间支撑体周围植骨融合术后 3 个月 CT 示支撑体周围植骨骨痂生长良好, 椎管无占位, 脊柱序列恢复良好 **d、e** 术后 1 年 CT 示椎间支撑体被周围植骨紧密包裹, 椎间植骨融合良好, 但有少量透亮线, Brantigan 评分 4 分, 椎旁无异位骨化
图 6 患者男, 37 岁, 高处跌落伤致 T12 爆裂骨折 **a** 术前 CT 示 T12 爆裂骨折 **b、c** 前路减压椎间支撑体周围植骨融合术后 1 周 CT 示支撑体左侧存在缝隙, 脊柱序列恢复良好, 伤椎相邻上下椎间盘对侧植骨量较少 **d、e** 术后半年复查 CT 示支撑体左侧缝隙存在, 周围可见骨痂形成, 椎间支撑体轻度倾斜, 椎间植骨融合, Brantigan 评分 3 分

Figure 5 Male, 29 years old, L1 burst fracture after traffic accident **a** CT scans showed T1 burst fracture, the bones splitting into spines canal, with the stenosis rate of 55% **b, c** 3 months postoperative spinal alignment recovered well on CT scan, with no vertebral canal compression, bone fusion around the cage completed **d, e** 1 year postoperative CT scan bone grafting surrounded cage, intervertebral bone fusion, but translucent line existed, Brantigan score of 4 points, CT scan did not show heterotopic ossification **Figure 6** Male, 37 years old **a** CT scan showed T12 burst fracture cause by high fall **b, c** a week postoperative spinal alignment recovered well on CT scan, less bone grafting in adjacent vertebral disc, a translucent line in the left side of the cage exists **d, e** Half year postoperative the line was still present, the surrounding bone callus formation, the cage slightly tilted, intervertebral bone fusion with Brantigan score of 3 points

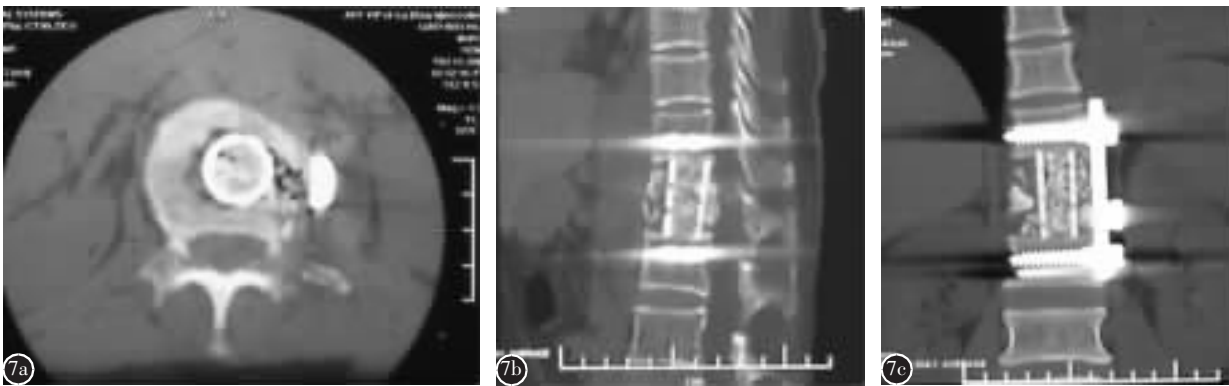


图 7 患者女,37 岁,摔伤致 L1 爆裂骨折,行前路椎体次全切、人工骨支撑、钉棒系统内固定术后 1 年 a CT 扫描示支撑体与周围植骨仅有少许骨小梁连接,植骨骨性愈合,支撑体包裹完整,无位移 b、c CT 示脊柱序列恢复良好,椎间植骨融合良好,Brantigan 评分 4 分

Figure 7 Female, 37, L1 burst fracture, artificial bone support, screw rod fixation system, 1 years after operation a CT scan showed little trabecular bridging, bony fusion with no displacement b,c CT scan showed spinal alignment recovered well postoperatively, intervertebral bone fusion, with Brantigan score of 4 points

表 1 术前与术后 1 周、1 年时的椎间高度、Cobb 角和椎管狭窄率

Table 1 Preoperation vs postoperation height of fractured vertebrae' Cobb angle and spinal stenotic rate

	术前 Preoperation	术后 1 周 ^① 1 week postoperation	术后 1 年 ^② 1 year postoperation
椎间高度(mm) Height of fractured vertebrae	31.6±4.8	39.3±3.7 ^①	38.6±3.6 ^{①②}
Coob角(平均 值) Cobb angle (average)	4°~46° (18.7°)	-2°~15° (8.4°) ^①	0°~16° ^{①②} (9.5°)
椎管狭窄率 (平均值) Spinal stenotic rate(average)	18%~85% (44%)	0%~18% ^① (14%)	0%~15% ^{①②} (10%)

注:①与术前比较 $P<0.05$,②与术后 1 周比较 $P>0.05$
Note: ①compared with preoperation, $P<0.05$; ②Compared with 1 week postoperation, $P>0.05$

表 2 术前及术后 1 年患者神经功能 Frankel 分级
Table 2 Nerve function of the patients in preoperation and 1 year postoperation

术前 Frankel 分级 Frankel preoperation	例数 Cases	术后 1 年 Frankel 分级 Frankel postoperation				
		A	B	C	D	E
A	18	18				
B	18			10	5	3
C	13			2	5	6
D	41				3	38
E	26					26

生物力学角度分析是最符合人体生物力学特点的骨性融合方式^[6],通过椎间或伤椎内植骨,形成椎体及椎间融合,有利于恢复椎体前、中柱高度,完成前、中柱重建,使前中柱的力学承载强度得以部分恢复,有效分享脊柱的轴向载荷,维持脊柱的稳定性。但是随着对胸腰椎骨折前路手术后患者的随访发现部分内固定出现松动、断裂,椎间支撑体下沉,脊柱发生侧凸/后凸畸形、矫正度丢失,患者出现继发性腰背部疼痛、神经功能损害等并发症。Kirkpatrick 等^[7]报道 20 例胸腰椎爆裂骨折患者前路手术中使用 Kaneda 器械内固定,内固定松动、断裂,假关节形成的发生率为 10%。王维波等^[8]、朱延明等^[9]认为胸腰椎前路手术内固定失败的原因主要与手术技术操作不当(如植骨床软组织未清理干净、内固定安置不当、反复置钉),椎间植骨融合失败,术后患者未佩戴有效支具或早期负重有关。Eck 等^[10]的研究发现使用钛网支撑体重建胸腰椎术后钛网下沉率为 47%,其主要原因在于钛网边缘与终板间的点-面接触模式,其锐利的金属边缘对软骨终板产生切割作用。杨曦等^[11]报道使用接触面积比钛网大的 n-HA/PA66 椎间支撑体下沉率较低,但也达 4.8%。Chen 等^[12]提出支撑体下沉多发生在植骨融合之前。临床观察发现,在骨折椎体次全切除或保留椎体后壁的椎体次全切和伤椎相邻上下椎间盘切除,椎间支撑体置入后,椎间盘及支撑体周围均有较大的间隙,为了避免植骨块脱落、移位损伤胸腹腔脏器和脊髓神

经而旷置不予处理,钛网或人工骨内自体松质骨通过“爬行替代”作用与周围骨质融合,包裹支撑体时间较长,一旦植骨量不够,支撑体、内固定安置不当,患者较早负重等不利因素影响往往造成椎间植骨不融合,假关节形成。后期仅靠钉棒/钉板内固定器不能满足脊柱生物力学要求,脊柱载荷过度集中,迟早会导致支撑体下沉,内固定失败。因此是否可将填充椎间支撑体剩余的颗粒状自体骨用于支撑体周围植骨以填充骨缺损死腔,减少血肿形成,增加椎间支撑体周围植骨面积,增强支撑体稳定性,改善胸腰部远期力学行为是本研究的初衷。

3.2 椎间支撑体周围颗粒状植骨的效果

从 2005 年开始,我们在胸腰椎骨折前路手术行椎间支撑体周围颗粒状植骨,通过对 116 例患者的随访,发现无椎间支撑体及周围植骨明显移位进入椎管或椎旁软组织,椎管塑形良好。术后脊柱后凸畸形纠正满意,无内固定物断裂。但 12 例钉棒系统+人工骨固定患者人工骨与周围植骨局部仅有少量骨性连结,大部分接触面存在 1~2mm 间隙,融合欠佳,是植骨量不够,新生骨取代陈旧骨留下了缝隙?还是与人工骨后期组织相容性及成骨性不良有关?有待进一步研究,但支撑体周围骨性包裹完整,末次随访上述患者 X 线片或 CT 复查未见支撑体明显移位、下沉。4 例人工骨(或钛网)支撑体下沉(3.3%, <5mm),其中有 2 例 Z-plate 钢板+钛网固定,1 例钉棒系统+钛网固定,1 例钉棒系统+人工骨固定,前 3 例发生支撑体下沉的原因可能与钛网对椎体软骨终板的切割作用及钉板系统支撑力不足有关,后 1 例可能与患者术后早期负重有关。7 例钛网或人工骨倾斜(在冠状面或矢状面倾斜均小于 10°),可能与术中放置位置不正,椎间盘切除不彻底或切除后植骨量不够有关。所有术后随访病例椎间植骨和支撑体周围植骨融合情况满意。我们认为,除了对患者围手术期正确处理,术中注意操作技术,选择恰当的内固定系统外,支撑体周围颗粒状植骨起到了重要作用。支撑体周围颗粒状植骨的优点有:①消除了支撑体周围间隙及死腔,增大了植入骨与伤椎相邻椎体接触面积,有利于椎间骨融合。②支撑体周围植骨加快了支撑体骨性包裹速度,支撑体骨性愈合后减少了其下沉、塌陷、倾斜和失效。③增加了脊柱力学载荷强度,有利于恢复脊柱的稳定性,

降低了内固定物松动和断裂的可能性。

3.3 椎间支撑体周围颗粒状植骨的要害

行椎间支撑体周围植骨时应注意以下几点:

- ①对胸腰椎骨折前路手术的适应证选择。对于没有骨质疏松、固定椎无严重压缩骨折的患者,采用保留椎体后壁的前路技术,不仅术中失血减少,而且保护了后方的脊髓神经组织,防止支撑体周围植骨向后方移位突入椎管压迫脊髓和神经组织。
- ②采用颗粒状自体松质骨植骨。术中采用减压切除的伤椎自体松质骨为主要植骨材料,如植骨量需要可辅以咬成碎骨的部分肋骨。颗粒状松质骨能在有限的植骨空间内植入尽可能多的骨量,填充植骨床的每个角落,与块状骨相比有更多的接触面,便于周围血管尽快长入,而且术后不易受刚性内固定物力学因素影响。
- ③术中明胶海绵的使用。医用明胶海绵属于蛋白质胶原类海绵,与组织接触不产生过多的瘢痕组织及不良的纤维化反应。因此对于未保留椎体后壁的患者,常规在裸露硬脊膜外平整铺放一层明胶海绵保护,另外伤椎开槽完毕后,首先将部分碎骨置于开槽后相邻椎间盘切除后椎间隙的右侧,在骨槽周围垫一层可吸收明胶海绵,再置入支撑体。术中明胶海绵的使用不仅可以止血,而且对支撑体周围植骨块的位移起一定的限制作用,术后 2~3 周明胶海绵被吸收时,植骨再血管化已基本形成,发生位移率降低。
- ④术中坚强的内固定。所有胸腰椎爆裂骨折术中脊髓减压、脊柱序列恢复后均安置短节段内固定系统,特别是双钉棒内固定系统,同时为后期的植骨融合提供了良好的条件。
- ⑤术后严格制动措施。术后所有患者绝对卧床半个月,半个月后在支具保护下起床完成部分生活自理,支具佩戴时间 3~6 个月,可有效预防术后支撑体周围植骨块的位移。

4 参考文献

1. 王清,王松,王高举.保留椎体后壁的前路技术治疗胸腰椎爆裂骨折[J].中华创伤杂志,2011,27(5):413-417
2. Brantigan JW, Steffee AD, Lewis ML, et al. Lumbar interbody fusion using the Brantigan L/F cage for posterior lumbar interbody fusion and the variable pedicle screw placement system: two-year results from a Food and Drug Administration investigational device exemption clinical trial[J]. Spine, 2000, 25(11): 1437-1446.

(下转第 733 页)

分和 ODI 评分均获得了明显的改善,生活质量获得较大的提高。仅有 19 例保守治疗的患者因顽固性腰背痛和伤椎的再次塌陷,而采取了手术治疗,其余均获得了良好的效果。说明该评估系统可以很好地指导临床工作。但是在实际操作中,针对保守治疗的患者进行正规抗骨质疏松治疗时^[13],只注重针对骨小梁而忽视了皮质骨的多孔性增加及骨强度的减弱,其结果是骨量虽然上升,但骨折发生率无法下降,有时甚至升高^[4,14,15]。这可能也是本研究中采用保守治疗的部分患者,再次发生骨折,而不得不采用手术治疗的原因。

4 参考文献

- Bouxsein ML, Kanfman J, Tosi L, et al. Recommendations for optimal care of the fragility fracture patient to reduce the risk of future fracture[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2004, 12(6): 385-395.
- Cummings SR, Kelsey JL, Nevitt MC, et al. Epidemiology of osteoporosis and osteoporotic fractures[J]. Epidemiol Rev, 1985, 7(1): 178-208.
- Chesnut CH, Silvennan S, Andriano K, et al. A randomized trial of nasal spray salmon calcitonin in postmenopausal women with established osteoporosis: the prevent recurrence of osteoporotic fractures study[J]. Am J Med, 2000, 109(4): 267-276.
- Meunier PJ, Roux C, Seeman E, et al. The effects of strontium ranelate on the risk of vertebral fracture in women with postmenopausal osteoporosis[J]. N Engl J Med, 2004, 350(5): 459-468.
- 中华医学会骨科学分会. 骨质疏松骨折诊疗指南[J]. 中华骨科杂志, 2008, 28(10): 875-878.
- Lau EMC, Sarnbrook P, Seeman E, et al. Guidelines for diagnosing, prevention and treatment of osteoporosis in Asia[J]. APLAR Journal of Rheumatology, 2006, 9(1): 24-36.
- Swift CG. Care of older people: falls in late life and their consequences implementing effective[J]. BMJ, 2001, 322(7290): 855-857.
- Tuck SP, Datta HK. Osteoporosis in the aging male: treatment options[J]. Clin Interv Aging, 2007, 2(4): 521-536.
- Brown JP, Josse RG. 2002 clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada [J]. CMAJ, 2002, 167(10Suppl): 1-34.
- Hoesel LM, Pausch M, Sehnertler R, et al. The impact of osteoporosis on the classification of hip and wrist fractures [J]. Med Sci Monit, 2008, 14(3): 1-8.
- Rodeo SA, Ma R, Moran C, et al. What's new in orthopaedic research[J]. J Bone Joint Surg Am, 2012, 94(24): 2289-2295.
- Singer A, Grauer A. Denosumab for the management of postmenopausal osteoporosis[J]. Postgrad Med, 2010, 122(6): 176-187.
- Azria M. Possible mechanisms of the analgesic action of calcitonin[J]. Bone, 2002, 30(5): 80-83.
- Sambrook P, Birmingham J, Kelly P, et al. Prevention of corticosteroid osteoporosis: a comparison of calcium, calcitriol, and calcitonin[J]. N Engl J Med, 1993, 328(24): 1747-1752.
- 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会. 原发性骨质疏松症诊治指南[J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2011, 4(1): 2-17.
- (收稿日期: 2012-07-20 末次修回日期: 2013-04-16)
(英文编审 蒋欣/党磬)
(本文编辑 彭向峰)
- (上接第 729 页)
- Cheung KM, Zhang YG, Lu DS, et al. Reduction of disc space distraction after anterior lumbar interbody fusion with autologous iliac crest graft[J]. Spine, 2003, 28(11): 1385-1389.
- Younger EM, Chapman MW. Morbidity at bone graft donor sites[J]. J Orthop Trauma, 1989, 3(3): 192-195.
- Lehmann TR, Spratt KF, Tozzi JE, et al. Longterm follow-up of lower lumbar fusion in patients[J]. Spine, 1987, 12(2): 97-104.
- Cardenas RJ, Javalkar V, Patil S, et al. Comparison of allograft bone and titanium cages for vertebral body replacement in the thoracolumbar spine: a biomechanical study[J]. Neurosurgery, 2010, 66(6 Suppl Operative): 314-318.
- Kirkpatrick JS, Wilber RG, Likarec M, et al. Anterior stabilization of thoracolumbar burst fracture using the Kaneda device[J]. Orthopedics, 1995, 18(7): 673-678.
- 王维波, 王爱英, 徐淑锋, 等. 胸腰椎骨折前路内固定失效原因分析[J]. 中华创伤骨科杂志, 2006, 8(3): 295-296.
- 朱延明. 胸腰椎骨折前路内固定失效 11 例原因分析[J]. 中国误诊学杂志, 2007, 7(3): 529-530.
- Eck KR, Bridwell KH, Ungacta FF, et al. Analysis of titanium mesh cages in adults with minimum two-year follow-up[J]. Spine, 2000, 25(18): 2407-2415.
- 杨曦, 宋跃明, 刘浩, 等. 前路减压 n-HA/PA66 支撑植骨内固定治疗胸腰椎爆裂骨折的近期临床效果[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2011, 21(11): 885-889.
- Chen Y, Chen D, Guo Y, et al. Subsidence of titanium mesh cage: a study based on 300 cases[J]. J Spinal Disord Tech, 2008, 21(7): 489-492.
- (收稿日期: 2012-10-25 末次修回日期: 2013-05-08)
(英文编审 蒋欣/党磬)
(本文编辑 卢庆霞)