

· 临床研究 ·

Genex 椎体成形在胸腰椎爆裂性骨折治疗中的意义

占蓓蕾, 叶舟

(衢州中心医院, 浙江 衢州 324000)

【摘要】 目的:探讨 Genex 椎体成形与椎弓根钉系统复位固定胸腰椎爆裂性骨折的方法与疗效。**方法:**自 2007 年 2 月至 2009 年 10 月,应用 Genex 人工骨椎体成形与椎弓根钉系统复位固定胸腰椎爆裂性骨折 38 例,其中男 25 例,女 13 例;平均年龄 42 岁(30~68 岁)。致伤原因:车祸伤 9 例,压砸伤 7 例,坠落伤 21 例,其他伤 1 例。骨折类型按 Denis 分类:A 型 6 例,B 型 22 例,C 型 7 例,D 型 3 例。神经功能损害按(ASIA)标准分级:A 级 4 例,B 级 7 例,C 级 10 例,D 级 6 例,E 级 11 例。术后通过 X 线片、CT 检查以及(ASIA)神经功能评定标准评价手术疗效。**结果:**38 例均获随访,时间 6~34 个月,平均 16.5 个月。术后 1 周 X 线检查:脊柱序列恢复正常,术后椎体前缘高度恢复(98.50±2.17)%,椎体后缘高度恢复(98.87±1.82)%,Cobb 角降(1.63±2.15)°,椎管狭窄率恢复(1.45±3.47)%。术后 6 个月 X 线片显示椎体高度、Cobb 角恢复无丢失,椎体骨组织密度接近正常。CT 扫描发现椎体内骨缺损完全消失,骨缺损区已为正常骨组织。术后神经功能均有 1~2 级的恢复。**结论:**Genex 人工骨作为植骨材料进行椎体成形术,生物相容性好,骨诱导能力强,椎体高度及 Cobb 角丢失少,近期效果满意。

【关键词】 胸椎; 腰椎; 骨折; 骨折固定术; 骨移植

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2011.03.014

Significance of percutaneous vertebroplasty with Genex in the treatment of thoracolumbar burst fractures ZHAN Beilei, YE Zhou. Centre Hospital of Quzhou, Quzhou 324000, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To explore the therapeutic effects of percutaneous vertebroplasty with Genex combined with pedicular screw fixation in the treatment of thoracolumbar burst fractures. **Methods:** From February 2007 to October 2009, 38 patients with thoracolumbar burst fractures were treated with percutaneous vertebroplasty with Genex and pedicular screw fixation. There were 25 males and 13 females, with a mean age of 42 years old (ranged, 30 to 68 years). The cause of injuries included road accident of 9 cases, crush injury of 7 cases, crash of 21 cases and others of 1 case. The fractures were classified according to Denis classification: 6 cases of type A, 22 cases of type B, 7 cases of type C and 3 cases of type D. Functional assessment of nerves was assessed according to ASIA criteria: 4 cases of type A, 7 cases of type B, 10 cases of type C, 6 cases of type D and 11 cases of type E. Therapeutic effects were assessed by imaging and ASIA standard. **Results:** All the patients were followed up, and the duration ranged from 6 months to 34 months, with a mean period of 16.5 months. The results were observed after 1 week by X-ray inspection that vertebrate column array of all patients were restored to normal, anterior height of centrum restored to (98.50±2.17)%, posterior height of centrum for (98.87±1.82)%; and Cobb angle of injured vertebra decreased to average of (1.63±2.15) degree; the stenosis rate restored to (1.45±3.47)%. By X-ray inspection, it was observed that the vertebral height kept good at 6 months after operation, and the bone density almostly normal. By CT scanning, it was observed that bone defects of vertebrae disappeared, and restored to normal bony tissue. The nerve function restored 1 to 2 grades 6 months after operation. **Conclusion:** Artificial bone of Genex applied in vertebral body-plasty has good biocompatibility, strong bone inducibility, no complications, little loss of vertebrae height and Cobb angle, and satisfactory results in the near future.

KEYWORDS Thoracic vertebrae; Lumbar vertebrae; Fractures; Fracture fixation; Bone transplantation

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(3): 223-226 www.zggszz.com

后路椎弓根螺钉系统治疗胸腰椎骨折能有效重建椎体高度,间接复位骨折块,恢复生理曲度,纠正后凸畸形,目前已经成为临床治疗胸腰椎骨折的常用方法。随着临床使用的不断扩大,断钉、螺钉松动、

复位高度丢失、后凸角增加等并发症随之增多,其原因是骨折复位后形成的“空壳样”改变,椎体不易骨性愈合。我院自 2007 年 2 月至 2009 年 10 月采用 Genex 人工骨经伤椎灌注成形与椎弓根螺钉内固定治疗胸腰椎爆裂性骨折 38 例,取得了满意的临床效果,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本组 38 例,男 25 例,女 13 例;平均年龄 42 岁(30~68 岁)。车祸伤 9 例,压砸伤 7 例,坠落伤 21 例,其他伤 1 例。损伤部位:T₁₁ 3 例,T₁₂ 9 例,L₁ 12 例,L₂ 7 例,L₃ 5 例,L₄ 2 例。骨折类型按 Denis 分类:A 型 6 例,B 型 22 例,C 型 7 例,D 型 3 例。神经功能按 (ASIA) 标准评定:A 级 4 例,B 级 7 例,C 级 10 例,D 级 6 例,E 级 11 例。术前摄 X 线片及行 CT 检查,胸腰椎正侧位片显示:椎体前缘高度压缩为 (38.95±10.34)%,椎体后缘高度为 (29.74±9.72)%,Cobb 角为 (28.29±6.81)°,椎管狭窄率为 (44.08±23.56)%。受伤至手术时间 6 h~15 d,平均 5.7 d。

1.2 手术方法 采用全身麻醉,俯卧位,C 形臂 X 线机透视定位,确定手术节段,以伤椎为中心做后正中纵行切口,暴露骨折椎体的上下各一椎体棘突、椎板、关节突及横突,于伤椎上下相邻椎体分别植入长度、大小合适的椎弓根螺钉。经伤椎一侧或两侧椎弓根内侧半环状或单侧侧方减压,将凸入椎管内骨块切除。预弯连接棒,将连接棒安放于椎弓根螺钉尾部“U”形凹槽内,拧入固定螺母。撑开器撑开上下位螺钉复位,C 形臂 X 线机监控下直至骨折脱位复位满意。然后松解一侧连接棒,经一侧伤椎椎弓根与矢状面成 10°~15°插入带刻度导针,C 形臂 X 线机透视下了解导针位置深度,达到椎体前 1/3 与中 1/3 交界处为宜,分别用直径为 5、6、7 mm 手锥扩大骨隧道,并向上下左右撬拨,达到扩大植骨腔、复位塌陷骨折的目的。将 Genex 人工骨粉调成液状,沿椎弓根隧道注入。植骨量可根据骨折类型、塌陷程度确定,一般 5~7.5 ml,安置固定连接棒。用相同方法进行对侧人工骨的灌注。术毕,冲洗伤口,放置引流管,逐层缝合伤口,术后 24~48 h 拔出引流管,卧床 6~8 周佩戴支具下床活动。

1.3 观察项目与方法

1.3.1 影像学观察 Cobb 角:根据 X 线片,于伤椎上位椎体的上缘和下位椎体的下缘各划 1 条平行

线,与这两条线各划 1 条垂直线,相交之角的度数即 Cobb 角度数。椎体前后缘高度的测量:椎体前后缘高度以骨折上下相邻椎体前缘高度的平均值为骨折椎体的正常高度,计算骨折椎体前缘高度和椎体正常高度的比值;同样方法计算椎体后缘高度的比值。按 CT 测量椎管狭窄率:椎管狭窄率=[(正常椎管矢状径-伤椎最狭窄处椎管矢状径)/正常椎管矢状径]×100%。

1.3.2 神经功能恢复情况 按照美国脊髓损伤协会(ASIA)制定的标准^[1]。A,完全损伤,骶段(S₄-S₅)无任何运动与感觉功能保留;B,不完全性损伤,在神经平面以下,包括骶段(S₄-S₅)存在感觉功能,但无任何运动功能;C,不完全性损伤,在神经平面以下有运动功能,一半以上的关键肌肌力小于 3 级;D,不完全性损伤,在神经平面以下有运动功能,至少一半的关键肌肌力大于或等于 3 级;E,正常,感觉运动功能正常。

1.4 统计学处理 数据以均数±标准差 ($\bar{x}\pm s$) 表示,采用 SPSS13.0 统计软件处理,术后、随访与术前比较采用配对 *t* 检验,*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

本组均获得随访,时间 6~34 个月,平均 16.5 个月,无椎弓根钉植入位置错误及神经、血管损伤等并发症,术后随访无内固定松动与断钉发生。术后 6 个月 X 线片显示椎体高度恢复无丢失,椎体骨组织密度接近正常。CT 扫描发现椎体内骨缺损完全消失,骨缺损区已为正常骨组织。Cobb 角、椎体前后缘高度、椎管狭窄率,手术前与手术后及随访期测量,差异均有统计学意义(*P*<0.01),见表 1。神经功能恢复情况按 (ASIA) 评定标准,所有病例均有 1~2 级的恢复(见表 2)。典型病例见图 1。

3 讨论

3.1 恢复脊柱序列 胸腰椎爆裂骨折是轴向载荷所致的脊柱前、中、后三柱骨折。骨折后伤椎椎体后壁骨碎块和椎间盘进入椎管,常引起脊髓、神经根损伤,因此,脊髓受压也多来自硬脊膜前方的椎间盘组

表 1 手术前后及最后随访时椎体前后缘高度、Cobb 角及椎管狭窄率恢复情况($\bar{x}\pm s$)

Tab.1 Comparison of anterior vertebral height, Cobb angle and spinal stenosis rate before operation, after operation and the latest follow-up($\bar{x}\pm s$)

时间	例数(例)	Cobb 角(°)	椎体前缘高度(%)	椎体后缘高度(%)	椎管狭窄率(%)
术前	38	28.29±6.81	38.95±10.34	29.74±9.72	44.08±23.56
术后	38	1.63±2.15*	98.50±2.17 [▲]	98.87±1.82 [△]	1.45±3.47 [◆]
随访时	38	1.71±2.14**	98.11±2.69 ^{▲▲}	98.82±1.81 ^{△△}	1.45±3.47 ^{◆◆}

注:与术前比较,**t*=23.01,*P*<0.01; [▲]*t*=34.75,*P*<0.01; [△]*t*=43.09,*P*<0.01; [◆]*t*=11.03,*P*<0.01; ***t*=22.95,*P*<0.01; ^{▲▲}*t*=34.13,*P*<0.01; ^{△△}*t*=43.07,*P*<0.01; ^{◆◆}*t*=11.03,*P*<0.01

Note: Compared with preoperative, **t*=23.01,*P*<0.01; [▲]*t*=34.75,*P*<0.01; [△]*t*=43.09,*P*<0.01; [◆]*t*=11.03,*P*<0.01; ***t*=22.95,*P*<0.01; ^{▲▲}*t*=34.13,*P*<0.01; ^{△△}*t*=43.07,*P*<0.01; ^{◆◆}*t*=11.03,*P*<0.01

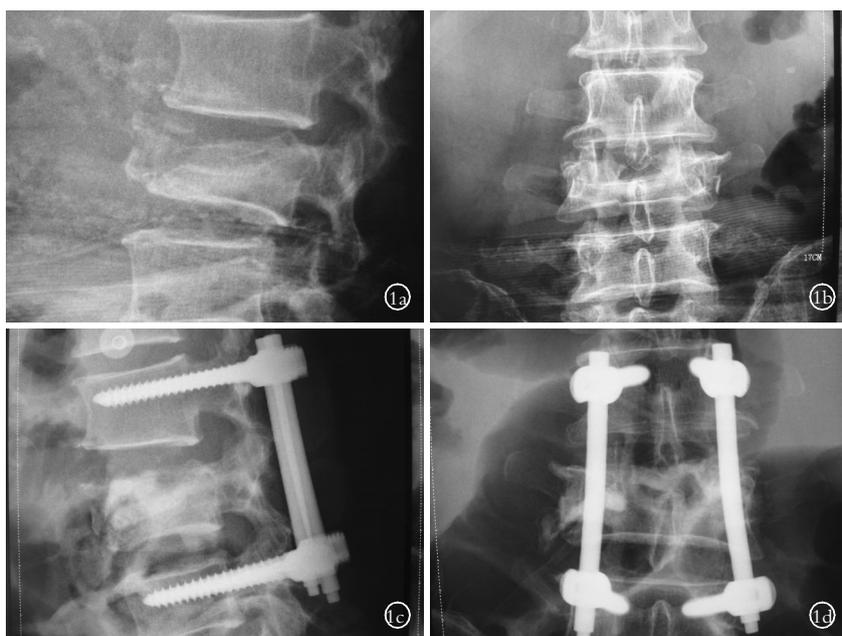


图 1 患者,男,53岁,L₃爆裂性骨折 1a.术前腰椎侧位 X 线片,椎体压缩>50%,Cobb 角 35°,椎体前柱骨片游离 1b.术前腰椎正位 X 线片,椎体高度明显降低,椎弓根间距增宽 1c.术后腰椎侧位 X 线片,椎体高度恢复正常,Cobb 角恢复正常,椎体前、中柱骨折间隙充满 Genex 人工骨 1d.术后腰椎正位 X 线片,椎体高度基本正常,伤椎椎弓根间距与上下相邻椎体的椎弓根间距相仿

Fig.1 Patient, male, 53 years old, burst fracture in L₃ 1a. Preoperative lateral lumbar image, compression of vertebral body >50%, Cobb angle 35°, free bone fragment on the anterior column of vertebral body 1b. Preoperative anteroposterior lumbar image, apparent loss in the vertebral height, widen of the interpedicular distance 1c. Postoperative lateral lumbar image, the vertebral height restored to normal, Cobb angle restored to normal, fractured gaps on the anterior column and axial column of vertebral body filled with artificial bone of Genex 1d. Postoperative anteroposterior lumbar image, the vertebral height restored to normal, the interpedicular distance of injured vertebra was similar with the interpedicular distance of neighbors

表 2 术前与最后随访时 ASIA 神经功能比较(例)

Tab.2 Comparison of neural function before operation and the latest follow-up (case)

术前	例数(例)	术后(例)				
		A 级	B 级	C 级	D 级	E 级
A 级	4	1	2	1	0	0
B 级	7	0	0	2	2	3
C 级	10	0	0	0	3	7
D 级	6	0	0	0	0	6
E 级	11	0	0	0	0	11

织及骨折碎块等。临床报道约 50%患者伴有脊髓损伤^[2]。本组病例伴有脊髓损伤达 70%。对于胸腰椎爆裂性骨折的手术目的是: 尽早解除因骨折脱位造成脊髓、神经的压迫, 扩大椎管有效容积; 恢复伤椎高度与脊柱正常序列; 重建脊柱稳定, 防止脊髓继发性损伤。目前, 对于采用何种手术入路, 是侧前路还是后路手术存在不同的看法。侧前路手术可以充分清除压迫脊髓的骨块, 同时侧前路内固定既可恢复椎体的高度又可很好地稳定脊柱。但侧前路手术创伤

大、入路复杂、视野较深, 而且手术技巧要求较高。相对侧前路手术后路手术简单, 创伤相对较小, 操作中只要注意充分减压及有效的植骨同样能获得侧前路手术的效果。本组病例全部采用后路手术。通过后路短节段椎弓根内固定系统撑开复位, 利用前、后纵韧带和椎间盘纤维环的牵拉, 使移位骨块复位, 恢复椎体的外形和高度, 可以达到三柱固定, 重建脊柱稳定^[3]。通过经椎侧方进入椎管前方, 切除或复位椎体碎骨块达到椎管环形减压。因此, 后路短节段椎弓根内固定是目前治疗腰椎骨折的常用方法。

3.2 重建脊椎稳定 通过后路椎弓根内固定系统大多胸腰椎爆裂骨折均能够获得有效的复位和坚强的内固定。但任何内固定都只能起到临时固定作用, 只为骨性愈合提供条件。其原因是单纯后路撑开复位, 只是起到间接复位, 病椎并未恢复结构上的完整性, 虽然矢状位上可以观察到椎体高度恢复, 但骨折块往往不能完全回纳, 加之椎体内松质骨骨小梁受挤压相互嵌插, 使椎体内

形成一些腔隙或缺损, 甚至会出现“蛋壳样”椎体。当前中柱承担的应力载荷却通过后路椎弓根内固定系统传导, 使后柱负荷大大增加, 导致内固定物的疲劳而发生松动、断裂或当拆除内固定后出现后凸畸形, 引起继发性神经损害, 成为远期效果不佳的主要原因^[4]。因此, 植骨融合倍受脊柱外科医师的重视。传统的小关节及横突间植骨, 有相当高的假关节形成率, 所以临床使用较少。经伤椎椎体内颗粒植骨虽然较后路植骨更符合脊柱生物力学特性, 但颗粒植骨往往植骨不全, 植骨量存在不足。而且上述植骨均采用自体骨, 存在供区疼痛与感染的可能。近年来, 随着生物工程的快速发展, 骨的替代材料受到普遍的关注。2006 年 Oner 等^[5]报道采用经椎弓根内固定后, 经皮球囊扩张复位伤椎, 注入磷酸钙, 将椎弓根螺钉技术与椎体成形术结合起来治疗胸腰椎骨折, 随访伤椎高度丢失不明显。王宇等^[6]报道硫酸钙可有效强化椎弓根螺钉内固定的强度。实验研究表明, 磷酸钙与硫酸钙为人工骨材料, 是一种理想的骨替

代材料,具有良好的骨传导性和组织相容性,在固化过程中不产热,生物降解与成骨活性协调,在骨重建过程中,逐渐被正常骨取代。硫酸钙还具有成骨作用,但硫酸钙降解比较快,一般在 2~3 个月就被降解吸收,而此时椎体内空腔成骨没有完全骨化,患者站立行走后可发生椎体高度丢失。磷酸钙虽不具备成骨作用,但在椎体内降解比较缓慢,在空腔内骨生长没有完全骨化前可以起到支撑作用。因此,近年来英国百赛公司生产的 Genex,就是将这两种无机钙通过科学的手段复合而成的新一代骨移植材料,达到优点的互补。当把 Genex 填充骨缺损区,可形成局部微酸性的生物环境,有利于血管和成骨细胞的长入,又能阻止纤维组织的长入,是一种安全有效的骨移植替代物。临床研究显示^[7],应用多排 CT 测量伤椎上下邻椎的骨密度,通过随访测量对比,伤椎无论是骨松质还是骨皮质,其骨密度的水平都远较上下邻椎的皮质和松质水平高。本组 38 例,随访时 Cobb 角、椎体前后缘高度与术后比较,无明显丢失。

3.3 手术适应证与注意事项 该手术方法适用于各种类型的胸腰椎爆裂性骨折及压缩骨折,高度压缩>25%,包括多节段骨折或不稳定性骨折;特别是中老年合并骨质疏松的脊柱骨折。手术操作注意事项:①术前均行影像学检查,测量椎体前后径,明确椎体骨折情况,测量椎弓根倾斜角度。②熟练掌握椎弓根螺钉置入技术,置钉全过程应在 C 形臂 X 线机监视下进行。③对于造成脊髓神经压迫的骨折片及其他组织必须彻底切除或复位,扩大椎管与神经根管。④选择伤椎椎弓根,用钉锥与棘突成 10°~15°角钻孔,深度达椎体 1/3,逐渐扩大椎弓根,用打压棒插入,向上下、左右撬拨,通过撬拨使相互嵌插紧密骨折端在椎弓根螺钉系统撑开复位过程获得更满意的复位;同时利用撬拨的方法尽量使伤椎的上下终板复位;压实松散的碎骨片,达到止血、扩大植骨腔的目的。⑤经椎弓根撬拨后,椎弓根上下径往往扩大或破裂造成相邻神经根的压迫。此时,应进行神经根周围的减压。⑥Genex 人工骨搅拌要适度。过稀易被渗血溢出,过干不易注入,注入量一般为 5~7.5 ml,压迫注入口待其干燥。⑦在进行植骨的时候,要将人工骨尽可能地填充密实;注射人工骨时应该边注边

将注射针管退出,将多余的人工骨填充椎弓根内的孔道,并压迫,以防止椎体内的出血将已植入的人工骨冲出椎体而导致植骨失败;然后上连接棒,进行对侧植骨操作。

参考文献

- [1] 李建军,周红俊. 脊髓损伤神经学分类国际标准[J]. 中国康复理论与实践, 2007, 13(1): 1-6.
Li JJ, Zhou HJ. Internal criteria of nerve classification for spinal injuries[J]. Zhongguo Kang Fu Li Lun Yu Shi Jian, 2007, 13(1): 1-6. Chinese.
- [2] 马立泰,刘浩,龚全,等. 胸腰椎骨折前路手术椎体螺钉植入角度与术后侧方成角的关系分析[J]. 中国修复重建外科杂志, 2009, 23(11): 1329-1333.
Ma LT, Liu H, Gong Q, et al. Correlation between vertebral screw inserting angle and post-operative spinal lateral angulation in surgery via anterior approach for thoracolumbar fractures[J]. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi, 2009, 23(11): 1329-1333. Chinese.
- [3] 张琦,贺西京,王栋. GSS-II 通用内固定系统在胸腰椎骨折治疗中的应用[J]. 中国骨伤, 2009, 22(1): 40-41.
Zhang Q, He XJ, Wang D. Application of GSS-II internal fixation system for the treatment of thoracolumbar fracture[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2009, 22(1): 40-41. Chinese.
- [4] 周云,唐天骊,杨惠林. 可吸收球囊椎体成形术治疗胸腰椎爆裂骨折[J]. 中华创伤杂志, 2007, 23(2): 127-130.
Zhou Y, Tang TS, Yang HL. Absorbable balloon vertebroplasty for the treatment of thoracolumbar burst fractures[J]. Zhonghua Chuang Shang Za Zhi, 2007, 23(2): 127-130. Chinese.
- [5] Oner FC, Verlaan JJ, Verbout AJ, et al. Cement augmentation techniques in traumatic thoracolumbar spine fractures [J]. Spine, 2006, 31(11 Suppl): S89-95.
- [6] 王宇, 邑晓东, 李淳德, 等. 可注射硫酸钙强化椎弓根螺钉内固定的实验研究[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2009, 19(1): 64-68.
Wang Y, Yi XD, Li CD, et al. Augmentation of pedicle screw fixation strength using an injectable calcium sulfate cement: an in vivo study[J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi, 2009, 19(1): 64-68. Chinese.
- [7] 成浩,徐建广,周蔚. 后路椎弓根螺钉系统固定并颗粒型磷酸钙人工骨经椎弓根椎体内植骨治疗青壮年胸腰椎骨折 30 例随访[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2009, 13(4): 621-625.
Cheng H, Xu JG, Zhou W. Posterior pedicle screw system plus particle calcium phosphate bone grafting in treating 30 young people with thoracolumbar fracture: a follow-up study[J]. Zhongguo Zu Zhi Gong Cheng Yan Jiu Yu Lin Chuang Kang Fu, 2009, 13(4): 621-625. Chinese.

(收稿日期: 2010-07-06 本文编辑: 王宏)