

前路减压植骨内固定治疗胸腰椎爆裂骨折的疗效分析

梁 涛, 刘 浩, 龚 全, 丰干均, 石 锐, 赵献峰, 曾建成

(四川大学华西医院骨科 610041 成都市)

【摘要】目的:探讨经前路减压植骨内固定治疗胸腰椎爆裂骨折的适应证和疗效。**方法:**2005 年 1 月~2007 年 6 月,应用前路减压、钛网植骨、单节段或双节段内固定治疗 Denis 分类不稳定的胸腰椎爆裂骨折患者 43 例,男 28 例,女 15 例,平均年龄 37.3 岁。骨折部位:T12 9 例,L1 22 例,L2 6 例,T12 合并 L1、L5 1 例,T12、L1 2 例,L1、L2 3 例。骨折 Denis 分类:A 型 21 例,B 型 18 例,E 型 4 例。31 例伴脊髓神经功能损害,Frankel 分级 A 级 4 例,B 级 6 例,C 级 8 例,D 级 13 例。经胸入路 12 例,经胸膜外腹膜后入路 25 例,经腹膜后入路 6 例;16 例行单节段固定,27 例行双节段固定。均采用 Antares 脊柱内固定系统固定,随访观察治疗效果。**结果:**所有患者顺利完成手术,单节段固定平均手术时间为 $150\pm 70\text{min}$,出血量平均 $428\pm 85\text{ml}$;双节段固定平均手术时间为 $260\pm 78\text{min}$,出血量平均 $830\pm 126\text{ml}$ 。胸腔引流时间 3~5d,平均 3.1d。伤口均一期愈合,3 例合并肺部感染,治疗后均痊愈。单节段组融合节段平均后凸角 $5.2^\circ\pm 3.3^\circ(2.1^\circ\sim 10.4^\circ)$,平均矫正率为 $(63.9\pm 1.4)\%$ 。双节段组融合节段平均后凸角 $4.9^\circ\pm 2.0^\circ(2.5^\circ\sim 11.2^\circ)$,平均矫正率为 $(66.2\pm 2.2)\%$ 。术后随访 6~28 个月,平均 16.4 个月,无内固定失败,矫正度无明显丢失,均获得良好植骨融合。末次随访时 16 例患者神经功能有 1 级以上改善。**结论:**前路手术治疗不稳定性胸腰椎爆裂骨折减压彻底,使用 Antares 脊柱内固定系统操作简便、固定牢靠。

【关键词】 胸腰椎;爆裂骨折;前入路;内固定

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2010.02.07

中图分类号:R683.2,R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2010)-02-0117-05

Anterior decompression and instrumentation with the Antares device and titan cage for the treatment of instable thoracolumbar burst fractures/LIANG Tao,LIU Hao,GONG Quan,et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord,2010,20(2):117~121

【Abstract】 Objective:To discuss the efficacy and indication of anterior decompression and fixation for the treatment of instable thoracolumbar burst fractures.**Method:**Between January 2005 and June 2007,Fourty-three cases with fractures of the thoracolumbar spine were treated with Antares device.There were 28 males and 15 females,with the average age of 37.3 years.The fracture located at T12 in 9 cases,L1 in 22 cases,L2 in 6 cases,T12,L1 and L5 in 1 case,T12 and L1 in 2 cases,L1 and L2 in 3 cases.The fracture was evaluated by Denis classification:A in 21 cases,B in 18 cases,E in 4 cases.31 cases were associated with neurological injury, Frankel A in 4 cases,B in 5 cases,C in 8 cases,D in 13 cases.12 cases were treated by transthoracic approach,25 cases by extrapleural and retroperitoneal approach,6 cases by retroperitoneal approach.16 cases with monosegmental fixation,27 cases with bisegmental fixation. Antares device was used for all cases.All patients were followed-up and their clinical outcomes were determined.**Result:**All operations were successfully completed.The average time with monosegmental fusion was $150\pm 70\text{min}$,the average blood loss was $428\pm 85\text{ml}$. The average time with bisegmental fusion was 260 ± 78 hours,and average blood loss was $830\pm 126\text{ml}$. the thoracic cavity drainage time was 3.1d,ranged from 3 to 5d.The wounds obtained primary intention healing,but 3 cases were complicated with pulmonary infection,which cured by using antibiotics,the average postoperative kyphotic angle in monosegmental was $5.2^\circ\pm 3.3^\circ(2.1^\circ\sim 10.4^\circ)$,with an average corrective rate of $(63.9\pm 1.4)\%$. The average postoperation kyphotic angle in bisegmental was $4.9^\circ\pm 2.0^\circ(2.5^\circ\sim 11.2^\circ)$,with an average corrective

第一作者简介:男(1973-),主治医师,医学硕士,研究方向:脊柱外科

电话:(0813)3301040 E-mail:ltwxllxq1234@163.com(现在四川省自贡市第三人民医院骨科 643020)

通讯作者:刘浩 E-mail:liuhan6304@163.com

rate of (66.2±2.2)%. During the follow-up, neither internal fixations failure, nor loss of the correction were observed and all fusions were successful. Postoperative neurological functions were improved above 1 grade at the last follow-up. **Conclusion:** Anterior decompression and fixation with Antares spinal systems provides a simple and effective technique for the surgical treatment of instable thoracolumbar burst fractures, which demonstrates the evidences of a through decompression, stable fixation and easy handling as well by this method.

【Key words】 Thoracolumbar vertebrae; Burst fractures; Anterior; Internal fixation

【Author's address】 Department of Orthopedic Surgery, Huaxi Hospital, Sichuan University, Chengdu, 610041, China

胸腰椎爆裂骨折在脊柱骨折中很常见, 由于前中柱的损伤影响了脊柱的承重能力, 椎体后壁的碎骨片压迫脊髓和神经导致相应的神经功能丧失。修复前中柱的承重结构、去除椎管内的碎骨片, 为神经功能的恢复创造条件是外科治疗胸腰椎爆裂骨折的主要目的。前路手术可直接进行椎管减压、对椎管内脊髓和神经影响小、可有效植骨以重建脊柱的稳定, 在胸腰椎爆裂骨折的治疗上有其突出的优点。我院自 2005 年 1 月~2007 年 6 月应用前路减压、钛网植骨、Antares 内固定系统单节段或双节段固定治疗胸腰椎爆裂骨折 43 例, 取得了较好的疗效, 报告如下。

1 材料和方法

1.1 一般资料

43 例患者中男 28 例, 女 15 例, 年龄 15~69 岁, 平均 37.3 岁。车祸伤 23 例, 高处坠落伤 11 例, 压砸伤 9 例。合并肋骨骨折、血气胸 9 例, 耻骨骨折 3 例, 骶髂关节骨折脱位 2 例, 胫腓骨骨折 6 例, 踝关节骨折 3 例, 腹部闭合性脏器损伤 4 例。椎体损伤节段: T12 9 例, L1 22 例, L2 6 例, T12 合并 L1、L5 1 例, T12、L1 2 例, L1、L2 3 例。根据 Denis 分类方法分型: A 型 21 例, B 型 18 例, E 型 4 例。有 31 例患者合并脊髓神经功能损害, Frankel 分级 A 级 4 例, B 级 6 例, C 级 8 例, D 级 13 例。后凸 Cobb 角 11°~42°, 椎管占位 21%~84%。

1.2 手术方法

全麻后根据骨折部位行经胸、经胸腹膜后、经胸膜外腹膜后或腹膜后入路, 均从左侧入路。

16 例患者行单节段固定, T11~T12 4 例, T12~L1 6 例, L1~L2 6 例, 其中 Denis A 型 3 例, B 型 13 例。从椎体侧前方暴露伤椎及其上位椎体, 彻底切除伤椎上位椎间盘组织和软骨板及伤椎椎体后上角突入椎管内的骨折块, 手术侧椎弓

根根据减压需要部分切除。椎管减压直至显露出对侧椎弓根, 必要时切除后纵韧带, 以防骨折碎片残留。在上位椎体放双垫片, 伤椎放 2 枚单垫片, 确定垫片位置后轻轻击入椎体。使用开路锥在椎体上开孔, 使椎体后方螺钉孔道向前倾斜 10°, 椎体前方螺钉孔道在冠状位 0°。将螺钉拧入椎体至螺钉头部接触垫片, 每个螺钉头端超出对侧皮质 1~2mm 以确保双皮质固定。用椎体撑开器撑开椎间隙以纠正后凸畸形, 直至上下邻椎终板平行。在后侧螺钉间上长度合适的固定棒, 手动拧紧螺钉。根据测量的椎间距离, 切取适当长度的钛网, 将切除的骨块咬成小粒状填入, 轻轻击入椎间隙, 保持钛网在上下椎体骨板的中心, 将钉尾螺塞断出。在硬脊膜表面覆盖明胶海绵以止血, 将剩余的骨粒放在钛网前和表面。最后安装横连接板(一般上 2 个横连接)。用 C 型臂 X 线机透视检查内固定位置合适后, 冲洗伤口, 放置引流管, 逐层缝合伤口。术后卧床 4~6 周后带支具下床活动, 支具保护 3 个月。

27 例患者行双节段固定, T11~L1 6 例, T12~L2 18 例, L1~L3 3 例, 其中 Denis A 型 18 例, B 型 5 例, E 型 4 例。暴露伤椎及上下邻椎体, 切除部分伤椎, 但保留其前方部分椎骨和对侧骨皮质, 彻底切除突入椎管内的骨折块和伤椎上下椎间盘组织, 直至显露出对侧椎弓根。撑开椎间隙, 用长度合适的内填塞骨粒的钛网植入椎体切除区域。其余步骤同上。术后卧床时间 6~8 周, 带支具至少 3 个月。

1.3 统计方法

所有数据均用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 用 SPSS 13.0 统计软件进行方差分析和卡方检验。P<0.05 为差异有统计学意义。使用 E-Ruler 软件进行相关数据测量。

1.4 疗效评估方法

手术前、后通过胸腰椎正侧位 X 线片、三维

CT和MRI观察椎体骨折和椎管内占位情况,在侧位X线片上测量伤椎前缘的高度,以伤椎上下方椎体相应高度的均值为正常高度,计算术后伤椎前缘高度与椎体正常高度的比值为术后矫正率;末次随访时伤椎前缘高度丢失值与椎体正常高度的比值为丢失率,椎管骨性占位率 $[(A+C)/2-B(A+C)/2]$ (A、C分别代表上、下位椎管横截面积,B代表伤椎椎管横截面积)、后凸角、神经功能状况等。神经功能恢复情况根据改良的Frankel分级评估,融合情况根据正侧位X线片及三维CT评估。

2 结果

手术时间:单节段固定组 $150\pm 70\text{min}$,双节段组 $260\pm 78\text{min}$;术中出血量:单节段组 $428\pm 85\text{ml}$,双节段组 $830\pm 126\text{ml}$,手术中无血管神经损伤。随访6~28个月,平均16.4个月,所有患者植骨均已骨性融合,无内固定松动、断裂、脱落。末次随访时椎体高度无明显丢失(图1、2)。后凸角、椎管占位和椎体高度恢复情况见表1。所有患者未出现术后神经功能恶化情况,16例患者神经功能有1级以上恢复(表2)。6例患者有轻度腰背痛,经保守治疗后缓解,对生活 and 运动无明显影响。



图1 患者男性,34岁,车祸伤,L1爆裂骨折, Frankel C级 a、b 术前X线片示L1椎体爆裂骨折,Denis B型 c 矢状位CT扫描示L1椎体后上角碎骨块突入椎管,占位约50% d、e 前路减压钛网植骨单节段固定术后正侧位X线片

示螺钉及钛网位置好,脊柱序列恢复正常 f 术后矢状位CT扫描,椎管内骨性占位减压彻底 g 术后1年CT扫描见内固定无松动,植骨融合好 图2 患者男性,36岁,高处坠落伤,L2椎体爆裂骨折, Frankel 分级C级 a、b 术前X线片示L2椎体爆裂骨折,Denis A型 c CT矢状位扫描示L2椎体后上角碎骨块突入椎管,占位约90% d、e 前路减压、钛网植骨双节段固定术后脊柱正侧位X线片示螺钉及钛网位置好,脊柱序列恢复正常 f 术后矢状位CT扫描示椎管内骨性占位减压彻底 g 术后1年CT扫描示内固定无松动,植骨融合

表 1 手术前及随访时患者后凸角、椎管骨性占位和椎体高度恢复情况 (x±s)

	n	后凸角			椎管骨性占位			椎体高度		
		术前	术后	矫正率(%)	术前	术后	矫正率(%)	术前	术后	恢复率(%)
单节段组	16	21.2±6.5	5.2±3.3 ^①	63.9±1.4	54.3±21.1	3.6±1.8 ^①	91.7±4.2	45.2±1.7	68.5±2.1 ^①	76.4±3.9
双节段组	27	28.1±3.5	4.9±2.2 ^①	66.2±2.2	61.6±1.4	2.5±0.8 ^①	94.5±6.6	34.6±2.5	55.8±3.3 ^①	62.1±8.5

注:与同组术前比较 P<0.05

表 2 43 例患者术前及末次随访时的 Frankel 分级

术前 Frankel 分级	例数	末次随访 Frankel 分级				
		A	B	C	D	E
A	4	4				
B	6		4		2	
C	8			5		3
D	13				2	11
E	12					12

3 讨论

3.1 胸腰椎前路手术的适应证及优缺点

Denis 等^[1]认为,对于无神经损伤的爆裂性骨折,有以下表现时应手术治疗:①在侧位像上有超过 50%的椎体高度丧失者;②在侧位像上有超过 20°的后凸畸形者;③在 CT 片上有超过 50%的椎管占位者。临床上对严重的椎管占位、椎体粉碎和后凸畸形尤其是有神经损伤的胸腰椎爆裂骨折患者多采用前路手术减压内固定。后路手术可能出现前方减压不足导致脊髓功能恢复不佳。张志平等^[2]报道对 10 例胸腰椎爆裂骨折后路骨折复位、椎管减压、植骨内固定术后脊髓神经功能恢复不满意者进行前路减压植骨内固定,脊髓功能有 1 级以上恢复。Kaneda 等^[3]认为腰胸椎骨折伴神经损伤或放射学检查提示椎管前方持续占位就应考虑前路手术,因为临床研究发现椎管内占位超过 26%(平均值),后路手术依靠韧带回复骨块无明显效果,前路手术则效果较好。Zdeblick 等^[4]进一步指出骨折伴不完全瘫且证实硬膜前有骨性压迫为前路手术的绝对适应证;若骨折超过 2~3 周且伴有神经损伤,已不适合后路手术,可进行前路手术减压。Sasso 等^[5]发现前路固定融合与后路短节段固定融合相比在矢状面上矫正角度无明显丢失。前路手术具有以下优点:①通过切除损伤的骨块、纤维环等组织,对损伤节段的脊髓可进行直接、充分的减压,并可在损伤节段与上、下相邻椎体之间进行可靠的植骨。②前路内固定主要起支持带作用,后路内固定主要起张力带作用,在维持脊柱前柱高度方面,前路内固定更可靠。绝大多数

胸腰椎爆裂骨折患者的神经损伤是由于脊髓腹侧受到撞击和/或压迫所致,在进行前路手术减压时可以很好地直接暴露腹侧硬脊膜。另外,对脊柱前中柱失去了支撑的粉碎性骨折,前路手术为置入内置物提供了极好的暴露。与后路手术器械相比,前路手术能提供非常坚强的稳定性^[6]。③前路内固定可以保留后柱结构的完整性^[7]。④远期随访并发症低于后路短节段内固定。缺点是:①对手术者的技术要求高;②对畸形矫正度不足;③后柱有严重损伤时,需要再进行后路手术处理^[8]。

前路手术虽能恢复椎体的高度和矫正脊柱后凸,但是由于前路手术需显露的结构较为复杂,因而有更大的挑战性和潜在的风险。Sasso 等^[9]对 40 例胸腰椎三柱损伤患者行前路固定后随访,术后椎管占位率、椎体高度丢失率、神经功能恢复、后凸角等方面与术前相比有明显改善。前路微创手术治疗胸腰椎爆裂骨折也可取得较好疗效,王冰等^[10]报道用胸腔镜辅助下小切口治疗胸腰椎爆裂骨折 41 例,后凸角矫正率 80%,神经功能有 1 级以上改善。本组 43 例患者经随访无内固定失败,术后椎管占位率、后凸角及脊髓神经功能等方面与术前相比有明显改善。

3.2 Antares 脊柱内固定系统的特点

近年来,胸腰椎前路内固定器械在钉板系统(如 Z-plate, profile 等)、钉板棒系统(如 Ventrofix 等)的基础上逐渐向钉棒系统发展。Antares 内固定系统是一种置入方便、有多向调节功能的脊柱前路钉棒内固定系统,包含独特的椎体垫片、CROSSLINKTM 横连接板,与 CD-HORIZON M8 脊柱内固定系统的螺钉和棒配合使用,能分担前柱负荷、撑开复位和对植骨加压,易于置入。其独特的外形设计和椎体垫片能与椎体低切迹紧密贴合,垫片腹面不仅符合椎体矢状面屈度,也适合上下终板间椎体的凹度,垫片腹面的双钉结构使其与椎体结合更加牢固稳定。垫片背面光滑,对血管及软组织影响小。椎体前部螺钉和后部螺钉有 10°的汇聚角度,不仅可以避免螺钉置入时误入椎

管,还可防止螺钉拔出。横连接板长度 11~19mm,亦采用顶部锁紧设计,使其安装更加简单。

Faro 等^[11]比较了棒的直径仅为 5.5mm 的 Antares 内固定系统和 Z-plate 系统的生物力学特性,发现其结构强度等同甚至超过 Z-plate 钢板。俞扬等^[12]报道用 Antares 脊柱内固定系统治疗 3 例胸腰椎爆裂骨折患者取得较好疗效。3 例患者术后神经功能有 1 级以上的恢复,随访无断钉、螺钉松动等并发症。刘浩等^[13]报道采用伤椎后上角切除 Antares 脊柱内固定系统及钛网单节段固定治疗 4 例 Denis B 型胸腰椎爆裂骨折患者,术后 3 个月随访神经功能均有 1 级以上的恢复,未发现内固定物松动移位。本组 16 例行单节段固定,手术时间短,出血量少,避免了取髂骨,术后随访无内固定松动及移位,植骨融合良好。

3.3 前路单、双节段固定的手术指征及手术注意事项

Mayakoshi 等^[14]报道对 Denis 分类为 B 型的骨折,采用前路减压、单节段椎体间融合收到良好的效果。这种手术方法可以保护伤椎下位椎间盘的完整,减少术中出血量和手术时间。本组 16 例单节段内固定患者中 13 例为 Denis B 型骨折。手术时常规暴露伤椎及伤椎上位椎体,减压时注意伤椎后上角突入椎管内的骨折块,如果对侧的椎弓根处有残留,减压困难,可用磨钻切除部分椎弓根。在伤椎上垫片及置入螺钉时要注意螺钉的方向及长度,避免损伤血管及神经。在撑开时避免直接在螺钉上进行撑开。伤椎上用单垫片,上位椎用双垫片。钛网放在椎体中间,再将取下的肋骨剪断,和切除的伤椎碎骨块一起充填于钛网前方和表面,以保证植骨融合。术中如发现在伤椎置入的螺钉不够稳定,则改为双节段固定。对于椎体高度丢失大于 50%,椎体中下份骨折碎裂严重或合并下终板损伤的胸腰椎不稳定爆裂骨折,也采用双节段固定,常规暴露伤椎及伤椎上下位椎体后结扎伤椎及上下相邻椎腰动脉,切除伤椎椎体及上下椎间盘,减压彻底,去除腰桥,撑开椎间隙,椎间用钛网支撑植骨后上内固定,椎体上均用双垫片。如术中有侧方移位,可用提拉及弯棒进行矫正。

4 参考文献

1. Denisa OA, Shaffrey CI, Jane JA, et al. Surgical approaches for the correction of unstable thoracolumbar burst fractures: a retrospective analysis of treatment outcomes[J]. J Neurosurg, 1995, 83(6): 977-983.
2. 张志平, 沈锋, 熊含颖, 等. 胸腰椎爆裂骨折并不完全性瘫痪后路手术后的前路手术治疗 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2008, 18(10): 795-796.
3. Kaneda K, Taneichi H, Abumi K, et al. Anterior decompression and stabilization with the Kaneda device for thoracolumbar burst fractures associated with neurological deficits [J]. J Bone Joint Surg Am, 1997, 79(1): 69-83.
4. Zdeblick TA, Warden KE, Zou D, et al. Anterior spinal fixators: a biomechanical in vitro study[J]. Spine, 1993, 18(3): 513-517.
5. Sasso RC, Renkens K, Hanson D, et al. Unstable thoracolumbar burst fractures: anterior-only versus short-segment posterior fixation[J]. J Spinal Disord Tech, 2006, 19(4): 242-248.
6. Vahldiek MJ, Panjabi MM. Stability potential of spinal instrumentations in tumor vertebral body replacement surgery [J]. Spine, 1998, 23(4): 543-550.
7. Aebi M, Thalgott JS, Webb JK. Ao Asif Principles in Spine Surgery[M]. Berlin: Springer, 1998. 83-100.
8. Panagiotis GK, Andreas BA, Marios S. Use of the Texas Scottish Rite Hospital Instrumentation in the treatment of thoracolumbar injuries[J]. Spine, 1997, 22(8): 882-888.
9. Sasso RC, Renkens K, Hanson D, et al. Anterior-only stabilization of three-column thoracolumbar injuries [J]. J Spinal Disord Tech, 2005, 18(Suppl): S7-14.
10. 王冰, 吕国华, 李晶, 等. 胸腔镜辅助小切口前路减压内固定治疗胸腰段爆裂骨折[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2008, 18(8): 613-616.
11. Faro FD, White KK, Ahn JS, et al. Biomechanical analysis of anterior instrumentation for lumbar corpectomy [J]. Spine, 2003, 28(22): E468471.
12. 俞扬, 邱勇, 朱泽章, 等. Antares 前路内固定系统治疗胸腰椎爆裂骨折[J]. 中国矫形外科杂志, 2004, 12(23): 1800-1802.
13. 刘浩, 石锐, 龚全, 等. 前路骨折椎体后上角切除椎管减压单节段固定融合治疗腰椎爆裂骨折的初期临床结果[J]. 中国修复重建外科杂志, 2007, 10(15): 1080-1083.
14. Mayakoshi, Abe E, Shimada Y, et al. Anterior decompression with single segmental spinal interbody fusion for lumbar burst fracture[J]. Spine, 1999, 24(1): 67-73.

(收稿日期: 2009-07-21 修回日期: 2009-12-10)

(英文编审 郭万首)

(本文编辑 卢庆霞)