

临床论著

后路椎体次全切除减压重建治疗胸腰椎爆裂骨折

马维虎, 徐荣明, 黄 雷, 孙韶华, 校佰平, 阮永平, 应江伟, 蒋伟宇, 胡 勇, 赵刘军

(宁波市第六医院骨科 315040 浙江省)

【摘要】目的:探讨后路椎体次全切除减压重建治疗胸腰椎爆裂骨折的临床疗效。**方法:**2004 年 11 月~2006 年 12 月共收治胸腰椎爆裂骨折患者 28 例,其中坠落伤 12 例,重物压伤 7 例,车祸伤 9 例。合并颅脑伤 3 例,股骨骨折 1 例,脾破裂 1 例,跟骨骨折 2 例。新鲜骨折 26 例,陈旧骨折 2 例。均为单椎体爆裂骨折,T11 4 例,T12 10 例,L1 8 例,L2 4 例,L3 2 例。均经后路行椎体次全切除椎管减压、椎体前中柱重建及植骨融合内固定术。采用 ASIA 分级进行神经功能评估。通过术前、术后即刻及末次随访时的 X 线及 CT 片比较伤椎前缘高度变化及椎管容积的变化评估骨折复位、减压及骨融合情况。**结果:**手术时间 2~5h,平均 3.8h;出血量 650~2300ml,平均 985ml。胸膜损伤 1 例,行胸腔闭式引流治愈,无血管、神经损伤和感染等并发症发生。随访 5~25 个月,平均 14.5 个月。脊髓功能除 6 例 A 级无恢复外均有不同程度的恢复。椎体前缘高度术前平均为正常椎体的 45.45%,术后即刻为 95.82%,末次随访时为 94.43%,与术前比较明显改善($P<0.05$);椎管容积(CT 测量实际椎管容积占正常椎管容积的百分比)术前平均为 44.19%,术后即刻为 94.79%,末次随访时为 96.21%,与术前比较明显改善($P<0.05$)。末次随访时植骨全部获得融合,无假关节形成。**结论:**后路椎体次全切除减压、前中柱重建治疗胸腰椎爆裂性骨折可有效恢复椎体高度及椎管容积,是安全有效的手术方式。

【关键词】胸腰椎;爆裂性骨折;椎体次全切除;重建

中图分类号:R683.2,R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2008)-11-0846-05

Subtotal vertebrectomy,decompression and reconstruction of spine in the treatment of thoracolumbar burst fractures through posterior approach/MA Weihu,XU Rongming,HUANG Lei,et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord,2008,18(11):846-850

【Abstract】 Objective:To explore the effect of subtotal vertebrectomy,decompression and reconstruction of spine in the treatment of thoracolumbar burst fractures through posterior approach.**Method:**From November 2004 to December 2006,28 patients with thoracolumbar burst fractures were treated with subtotal vertebrectomy,decompression and reconstruction of spine with autograft and titan mesh and fixed with pedicle screw through posterior approach.There were 21 males and 7 females with an average age of 41.5 years (range,18-65 years old).The injury causes included falling down in 12 cases,crushing in 7 cases and traffic accident in 9 cases.3 cases were complicated with craniocerebral trauma,1 case with femoral fracture,1 case with splenic rupture and 2 cases with calcaneal fracture.There were 26 fresh fracture and 2 old fracture.T11 was involved in 4 cases,T12 in 10 cases,L1 in 8 cases,L2 in 4 cases and L3 in 2 cases.Instruments used included TSRH in 5 cases,Tenor in 19 cases,GSS in 4 cases.Neurological status at preoperative,postoperative and final follow-up were reviewed by ASIA scoring system,the reduction and fusion status were reviewed radiologically.**Result:**The average operation time was 3.8h (ranging,2 to 5),and the average hemorrhage was 985ml(ranging,650 to 2300ml).Pleura tear in 1 case,cured through closed thoracic drainage.No blood vessel and nerve injury,no infection was occurred.The average follow up was 14.5 months(ranging,5 to 25 months).The anterior height of fractured vertebral body restored from 45.45% preoperatively to 95.82% postoperatively,and 94.43% at final follow-up ($P<0.05$).The volume rate of spinal canal involved (the actual spinal canal volume under cross-section/normal spinal canal volume) increased from 44.19% preoperatively to 94.79% postoperatively,and 96.21% at final follow-up ($P<0.05$).All patients had complete bony fusion at final follow-up without occurrence of implant failure and pseudarthrosis.All patients had neurofunctional recovery to at least 1 Grade,except that six patients with complete paralysis had no improvement.**Conclusion:**Treatment of thoracolumbar

第一作者简介:男(1964-),主任医师,医学硕士,研究方向:脊柱外科

电话:(0574)87801999-2105 E-mail:m87370016@126.com

burst fractures by subtotal vertebrectomy, decompression and reconstruction of anterior column through posterior approach are effective and safe in reconstructing intervertebral body height and spinal canal volume.

【Key words】 Thoracolumbar vertebra; Burst fracture; Subtotal vertebrectomy; Reconstruction

【Author's address】 Department of Orthopaedics, the Sixth Hospital of Ningbo, Ningbo, 315040, China

胸腰椎爆裂骨折是临床常见的损伤, 该型损伤的特点是脊柱前中柱受累, 在轴向应力或轴向应力伴屈曲应力作用下使椎体呈爆裂样裂开, 椎体后侧骨折片常连同椎间盘组织突入椎管, 引起椎管狭窄、脊髓或马尾神经损伤, 传统的后路手术不能有效达到减压和重建前中柱的目的。前路手术可在直视下清除致压物, 达到椎管前方完全减压的目的, 但手术创伤大。我们于 2004 年 11 月~2006 年 12 月采用后路椎体次全切除、椎管内减压、椎体前中柱重建、植骨融合内固定治疗胸腰椎爆裂骨折 28 例, 取得较好效果, 报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组男 21 例, 女 7 例, 年龄 18~65 岁, 平均 41.5 岁。受伤原因: 坠落伤 12 例, 重物压伤 7 例, 车祸伤 9 例。合并颅脑伤 3 例, 股骨骨折 1 例, 脾破裂 1 例, 跟骨骨折 2 例。新鲜骨折 26 例, 陈旧骨折 2 例。均为单一椎体骨折, T1 14 例, T12 10 例, L1 8 例, L2 4 例, L3 2 例。术前均行 X 线、CT 及 MRI 检查, 所有骨折均为爆裂性, 累及三柱, X 线侧位片上测量椎体前缘高度平均为 45.45%; CT 显示椎管内均有骨折块的占位情况, 椎管容积 (CT 测量实际椎管容积占正常椎管容积的百分比) 为 15%~65%, 平均 44.19%。神经功能按 ASIA 标准评定: A 级 6 例, B 级 8 例, C 级 9 例, D 级 3 例, E 级 2 例。

1.2 手术方法及术后处理

均应用全身麻醉, 患者俯卧位, 腹部悬空。后正中入路, 剥离椎旁肌, 显露骨折椎及邻近上、下一个节段的椎板、关节突关节和横突。显露清楚后, 采用上关节突外缘垂线与横突中线交叉点为椎弓根螺钉进钉点, 在骨折椎的邻近上下一个节段置入相应长度 (根据术前 CT 测量结果决定) 的椎弓根螺钉。应用椎弓根螺钉系统进行撑开、复位、固定, 透视见骨折复位满意, 椎体高度恢复后, 锁紧一侧的螺钉。

对骨折块突入椎管造成压迫严重的一侧 (根

据手术前 CT 显示骨折占位决定) 行半椎板切除, 将骨折椎减压侧的上位椎体的下关节突和下位椎体的上关节突咬除, 并咬除骨折椎体减压侧的横突和椎弓根, 显露脊髓、骨折椎及骨折椎上方椎体相对应的同节段神经根, 显露清楚后, 行牵开保护, 应用髓核钳将脊髓外侧的骨块咬除, 再将脊髓后侧压迫脊髓的骨块推入椎体内, 经脊髓的外侧进行咬除, 清除压迫脊髓的骨块后, 将骨折椎的上下椎间盘切除, 刮除软骨终板直至骨性终板, 然后再进行骨折椎的次全切除。用髓核钳将骨块小心取出, 对于大的骨块用小骨刀凿碎后取出, 至减压彻底并能够容纳钛网的置入即可。术中适当放松对神经根和脊髓的牵开, 以防造成损伤。松质骨渗血时用骨蜡止血。手术中使用自体血回输技术输血。

椎体切除后, 再进行撑开, 透视见骨折椎的高度完全恢复 (根据骨折椎对侧和前缘剩余椎体), 测量骨折椎部位椎体连同其上下椎间盘的高度; 剪取相应长度和直径的钛网, 利用之前椎体切除的窗口, 将钛网安装到切除椎体的位置, 调整钛网的位置, 透视证实骨折椎部位脊柱高度恢复、钛网位置满意后, 旋松后侧椎弓根螺钉系统的连接杆锁定螺钉, 将双侧的连杆都安装后, 适当行椎体间加压, 使钛网或骨块被牢固钳夹于上下椎体之间, 最后锁定连接杆螺钉; 骨折椎和钛网的空隙内植入减压所得脊椎松质骨。

用大量稀释的聚维酮碘溶液及生理盐水冲洗伤口后, 行常规关节突的融合和椎板间及横突间植骨 (另取髂骨并联合减压所得碎骨)。常规放置负压引流, 缝合皮下组织及皮肤。椎弓根内固定系统采用 TSRH 5 例, Tenor 19 例, GSS 4 例。

术中在椎管减压前 30min 应用甲基强的松龙 (30mg/kg) 保护脊髓, 术后常规应用抗生素和脱水剂治疗, 切口负压引流 48~72h。术后 1 周, 患者在支具固定下行下地行走功能锻炼, 支具固定 3 个月。

1.3 评价方法

神经功能恢复情况采用 ASIA 分级进行评

估。骨折复位、减压及骨融合情况采用 X 线及 CT 进行评估。钛网或植骨块与相邻椎体内无透亮带为骨折融合,通过术前、术后即刻及末次随访时的 X 线及 CT 片比较伤椎前缘高度变化及椎管容积变化,采用 SPSS 10.0 进行配对 t 检验, $P < 0.05$ 为有统计学差异。

2 结果

手术时间 2~5h, 平均 3.8h; 出血量 650~2300ml, 平均 985ml。胸膜损伤 1 例,行胸腔闭式引流治愈。无血管、神经损伤和感染等并发症,切口均一期愈合。

所有患者随访 5~25 个月,平均 14.5 个月。术前及末次随访时神经功能分级情况见表 1。影像学复查未见内固定松动、折断的病例,无假关节形成及后凸畸形的发生。术前、术后椎体前缘高度及椎管容积见表 2。手术前后椎体前缘高度有统计学差异 ($t=26.05, P < 0.05$),椎管容积有统计学差异 ($t=18.36, P < 0.05$),末次随访时椎体前缘高度和椎管容积与术后即刻比较均无明显改变 ($P > 0.05$)。术后 3~4 个月时三维 CT 显示 20 例患者植骨界面完全融合,末次随访时所有患者植骨完全融合(图 1)。

表 1 28 例患者手术前后神经功能 ASIA 分级情况

术前 ASIA 分级	n	末次随访时 ASIA 分级				
		A	B	C	D	E
A	6	6				
B	8			4	4	
C	9				1	8
D	3					3
E	2					2

表 2 28 例患者手术前后及末次随访时椎体高度、椎管容积 ($\bar{x} \pm s, n=28$)

	椎体高度 (%)	椎管容积 (%)
术前	45.45±9.48	44.19±13.42
术后即刻	95.82±2.16 ^①	94.79±2.72 ^①
末次随访时	94.43±1.81 ^①	96.21±2.52 ^①

注:①与术前比较 $P < 0.05$

3 讨论

3.1 胸腰椎爆裂骨折的手术方式选择

胸腰椎爆裂骨折是严重的脊柱创伤,脊柱的前柱、中柱和后柱都受到损伤,由于中柱的损伤,往往伴有椎管内的压迫,造成神经功能的损伤^[1]。所以对于严重的胸腰椎爆裂骨折的治疗主要集中在以下两个方面:(1)恢复脊柱的稳定性及脊



图 1 患者男,32 岁 a 术前 X 线侧位片示 L2 骨折 b、c 术前 CT 及 CT 重建示 L2 爆裂骨折椎管内占位 d 术后 X 线侧位片示 L2 椎体高度恢复,内固定位置良好 e 术后 CT 示椎管减压彻底 f 术后 6 个月 X 线侧位片示内固定位置良好 g 术后 6 个月 CT 重建示植骨融合

柱生理曲度和矢状排列,减少畸形的发生;(2)神经的减压,恢复椎管的正常容积。对于胸腰椎爆裂骨折以往的手术方法主要有:(1)经后路减压、植骨融合内固定;(2)前路减压、植骨内固定;(3)前后联合入路植骨融合内固定。

经后路切开复位、减压内固定术因手术解剖简单、创伤小被广泛应用于脊柱损伤的治疗,尤其是经椎弓根内固定已成为当前后路手术的主流^[2],它通过撑开和伸展后纵韧带和纤维环后部,能恢复椎体高度,并通过后纵韧带的牵拉作用,使突入椎管的骨块在一定程度上复位,达到减压的目的,但它是间接复位方法,复位力量较小,椎体的高度往往难以得到足够的恢复,术后残余后凸畸形的几率较大^[3]。由于压迫来自前方,单纯后路椎板减压不能达到有效的减压目的。经后路环形减压虽然达到一定的减压效果,但会造成中柱的破坏,往往会加重前柱支撑力量的不足^[4]。目前进行的骨折椎经后路椎弓根椎体重建,要求后纵韧带完整,但椎体爆裂骨折患者的后纵韧带多遭到破坏,难以进行,并且灌注材料的渗漏容易造成神经或脊髓的副损伤。单纯后路手术复位不佳,前中柱支撑力不足和减压不彻底的问题日益引起人们的重视。

前路手术可在直视下切除致压物,达到椎管前方的完全减压,与后路手术比较,前路减压范围广泛、彻底^[5],而神经损伤的危险性减小;减压后,在损伤节段上下相邻椎体之间进行支撑植骨,可恢复椎体高度和脊柱矢状面平衡^[6]。但前路手术解剖复杂,手术创伤大,手术涉及胸腹腔重要脏器较多,副损伤多,胸膜、输尿管、甚至血管损伤屡有报道^[5]。其次,胸腰椎爆裂性骨折多为三柱损伤,往往合并有椎间移位,或脱位,关节突的绞锁等,前路手术往往不能解决以上问题,需后路手术才能解决。同时,前路手术只能对前中柱进行融合固定,后柱不能进行固定,没有达到完全稳定的三柱固定^[7]。

前后联合入路在手术减压、骨折复位和术后的稳定性方面效果是最佳的^[8],但前后联合入路手术的时间较长,手术创伤大,对于手术耐受力较差的患者,一期进行前后联合入路的手术风险较大^[9]。

本组采用的经后路椎体次全切除减压前中柱重建治疗胸腰椎爆裂骨折,该手术方法在传统后

路手术的基础上进行椎体的次全切除,并通过后路将钛网置入前方切除的椎体处,完成对前中柱的支撑,并进行后路的融合固定,完成脊柱的三柱固定和减压及融合,在减少手术创伤的同时,完成了前后联合入路所能达到的手术效果。

3.2 手术适应证和禁忌证

Parker 等^[2]采用脊柱载荷分享评分的方法指导胸腰椎骨折的手术入路,即根据 CT 矢状面上椎体粉碎骨折的范围、横断面上骨折块分散程度和 X 线侧位片后凸畸形评分,每项 3 分,总分 9 分,6 分或以下时可行后路手术,7 分或以上时行前路手术,7 分或以上并有脊椎脱位行前后联合手术。我们认为经后路椎体次全切除减压前中柱重建适用于涉及三柱的严重的胸腰椎爆裂骨折,即脊柱载荷分享评分 ≥ 7 分。禁忌证为严重骨质疏松,身体状况较差的患者。

3.3 本术式的特点

(1)复位、减压效果好。胸腰椎爆裂骨折为三柱同时损伤,椎体的高度下降,单纯后路手术,通过间接复位,力量小,复位效果不佳,经后路椎体次全切除,将骨折椎体大部切除,去除了复位的不利因素,撑开后,能够达到同前路手术一样的复位效果;对于合并有椎间移位或脱位、关节突绞锁等前路手术不能很好复位的爆裂性骨折,本手术可以很好地解决。爆裂性骨折造成的脊髓和神经压迫来自前方,只有将前方压迫的骨块清理干净,才能达到良好的减压作用,经后路椎体次全切除可将压迫脊髓和神经的骨块完全清除,达到了彻底减压的目的。本组患者术后的椎体高度平均恢复到正常的 95.82%,椎管容积平均恢复至正常的 94.79%,证明该手术的复位和减压效果明确。

(2)术后的稳定性强。正常状态下,椎体承受 75%~80% 的压力载荷,后部结构只承受余下的 20%~25%。在脊柱损伤术后,在内固定器械与脊柱之间,存在载荷分布的改变,形成三种载荷-承载通道:前区(椎体)、中区(椎体后方结构及植骨块)、后区(内置物),在前柱骨与椎间盘结构缺陷时,单纯后路内固定,应力将全部集中在后方器械上,在施以压力时,内置物张力强度明显增加,撑开时易对器械产生较大弯曲力,本手术在后柱固定的同时,还进行了前中柱的支撑,增加了固定强度,减少了后方内固定物的负荷,基本达到正常的载荷状态。Dvorak 等^[10]研究显示,钛网在重建胸腰

椎前柱方面是一个良好的选择,它在恢复椎体高度和矫正矢状面排列方面具有其独特的效果。因此,本手术比单纯前路或后路固定具有更强的抗旋转、抗屈曲能力,符合脊柱生理载荷,稳定性好,愈合率高,能够提供较好的术后初始稳定性和长期稳定性。

(3)创伤相对较小,安全性较强,术后患者恢复快。本手术通过一个切口,即可达到前后联合入路的手术效果,可以处理椎板骨折引起的压迫,同时又可处理椎体骨折引起的压迫,达到 360°减压;便于冠状面或矢状面畸形恢复对线;能方便地处理由骨折引起的硬膜和神经根的损伤,手术操作都在骨性结构中进行,手术的安全性强;钛网植骨免除了另外取骨的步骤,避免了术后供骨区的疼痛、骨折、感染等并发症,同时克服了大块植骨稳定性差,有吸收,支撑强度不够,导致后期塌陷、高度丢失等缺点。本组患者术后 1 周伤口稳定后,即可在支具固定下行下地功能锻炼。

该手术的缺点是:技术要求高,在手术中如何很好地保护脊髓和神经根免受损伤对术者来说是很大的挑战。另外钛网的放置有一定的难度,要求精确测量钛网的长度和直径,否则将延长手术时间,增加出血量。

3.4 术中操作注意事项

经后路进行椎体次全切除的主要难点在于脊髓和神经根的遮挡,易造成手术中椎体切除和钛网安放的困难,所以手术时,首先将相应的骨性结构清除彻底,并将脊髓和神经显露清楚,尤其是与骨折椎及上位椎体同节段的神经根,要显露清楚,并进行牵开保护,这样,才不至于造成损伤。在椎体切除之前,内固定的临时固定也很重要,临时固定可以避免脊柱不稳造成的脊髓、神经损伤,尤其是在进行全椎体切除时。硬膜损伤造成脑脊液漏也是容易出现的并发症,尤其是在钛网的安放时,应避免钛网边缘刮破硬脊膜,安装时要将脊髓和神经根显露清楚,并牵开保护。安装钛网时,应注意钛网长度和直径的选择,一般情况下 T11、T12、L1 钛网直径为 19mm, L2、L3 钛网直径为 24mm。钛网的长度应精确,过短支撑不够,过长则嵌入困

难,容易破坏终板,造成术后钛网下沉。进行椎体切除时,骨刀深度和方向应严格控制,以防椎前及椎旁的重要组织受到损伤。本手术还可造成胸腹脏器损伤、切口感染、血气胸等手术并发症。但我们认为只要术者熟悉局部解剖,术中仔细操作,完全可以避免上述并发症的发生。

4 参考文献

1. Atlas SW, Regenbogen V, Rogers LF, et al. The radiographic characterization of burst fractures of the spine [J]. Am J Roentgenol, 1986, 147(3): 575-582.
2. Parker JW, Lane JR, Karaikovic EE, et al. Successful short-segment instrumentation and fusion for thoracolumbar spine fractures: a consecutive 41/2-year series [J]. Spine, 2000, 25(9): 1157-1170.
3. Knop C, Fabian HF, Bastian L, et al. Late result of thoracolumbar fractures after posterior instrumentation and transpedicular bone grafting [J]. Spine, 2001, 26(1): 88-99.
4. 史亚民, 侯树勋, 姚长海, 等. 椎管环形减压治疗胸腰椎爆裂性骨折 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 1999, 9(2): 89-90.
5. Mariotti AJ, Diwan AD. Current concepts in anterior surgery for thoracolumbar trauma [J]. Orthop Clin North Am, 2002, 33(2): 403-412.
6. 马维虎, 徐荣明, 冯建翔, 等. 脊柱陈旧骨折后凸畸形的矢状面重建 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2003, 13(11): 692-694.
7. Langrana NA, Harten RD, Lin DC, et al. Acute thoracolumbar burst fractures: a new view of loading mechanisms [J]. Spine, 2002, 27(5): 498-508.
8. Koroverssis P, Baikousis A, Zacharatos S, et al. Combined anterior plus posterior stabilization versus posterior short-segment instrumentation and fusion for mid-lumbar (L2-L4) burst fractures [J]. Spine, 2006, 31(8): 859-868.
9. Payer M. Unstable burst fractures of the thoraco-lumbar junction: treatment by posterior bisegmental correction/fixation and staged anterior corpectomy and titanium cage implantation [J]. Acta Neurochir (Wien), 2006, 148(3): 299-306.
10. Dvorak MF, Kwon BK, Fisher CG, et al. Effectiveness of titanium mesh cylindrical cages in anterior column reconstruction after thoracic and lumbar vertebral body resection [J]. Spine, 2003, 28(9): 902-908.

(收稿日期: 2008-05-09 末次修回日期: 2008-09-24)

(英文编审 蒋欣)

(本文编辑 彭向峰)