

体位复位与椎板切除减压内固定术治疗胸腰段爆裂性骨折的对比性研究

于同 矫健航 姜炜博 王中汉 王洋 伍旭辉 吴敏飞

【摘要】 目的 研究体位复位减压内固定术治疗胸腰段爆裂性骨折的有效性,并对比体位复位减压内固定术与椎板切除减压内固定术的临床疗效。**方法** 回顾性分析2016年6月至2020年12月在吉林大学第二医院骨科医学中心接受手术治疗的134名胸腰段爆裂性骨折患者。所有患者ASIA评分结果为C或D。根据手术方式不同,将患者分为A和B两组。A组($n=66$ 例):行体位复位减压内固定术治疗;B组($n=68$ 例):行椎板切除减压内固定术治疗。对比分析两组患者的手术时间、失血量、手术前、后伤椎前缘高度、矢状面Cobb角、ASIA评分、VAS评分、ODI评分和手术并发症。**结果** 134例患者平均随访时间为 29.5 ± 5.3 个月;其中A组为 $24.4\sim 34.5$ 个月,B组为 $24.2\sim 34.8$ 个月;A组男37例,女29例,平均年龄(42.21 ± 23.93)岁;B组男38例,女30例,平均年龄(46.80 ± 27.47)岁。两组患者的一般情况无统计学差异($P>0.05$);在术前和术后2年随访时,A组与B组相比,伤椎前缘高度丢失百分比分别为 $[(50.00\pm 11.26)\% \text{ vs. } (46.26\pm 14.50)\%, P>0.05]$, $[(13.74\pm 3.33)\% \text{ vs. } (18.19\pm 1.78)\%, P<0.05]$,Cobb角分别为 $[(37.65\pm 2.26)^\circ \text{ vs. } (37.13\pm 1.59)^\circ, P>0.05]$, $[(12.38\pm 1.25)^\circ \text{ vs. } (15.76\pm 1.45)^\circ, P<0.05]$,手术时间分别为 $[(51.36\pm 5.65) \text{ min vs. } (74.81\pm 9.29) \text{ min}, P<0.001]$,术中失血量分别为 $[(56.80\pm 13.97) \text{ mL vs. } (188.38\pm 61.15) \text{ mL}, P<0.001]$,术后3天的背部疼痛VAS评分结果为 $[(5.44\pm 0.50) \text{ vs. } (6.49\pm 0.50) \text{ 分}, P<0.05]$;两组间比较,术前、术后3天、术后1年和术后2年随访时ASIA评分、下肢疼痛VAS评分、ODI评分方面对比差异无统计学意义($P>0.05$);但两组内比较,手术后均较术前明显改善($P<0.05$)。**结论** 体位复位减压内固定术和椎板切除减压内固定术都是治疗胸腰段爆裂性骨折的安全有效方法。但是,对于ASIA评分为C级和D级的胸腰椎爆裂性骨折患者而言,体位复位减压内固定术具有手术创伤小、手术时间短以及术后早期腰背部疼痛轻的优点。

【关键词】 胸腰段爆裂性骨折; 脊髓损伤; 减压; 内固定

Comparative study of postural reduction and internal fixation versus laminectomy reduction and internal fixation in the treatment of thoracolumbar burst fractures Yu Tong, Jiao Jianhang, Jiang Weibo, Wang Zhonghan, Wang Yang, Wu Xuhui, Wu Minfei. Orthopaedic Medical Centre, The Second Hospital of Jilin University, Changchun 130000, China

Corresponding author: Minfei Wu, Email: wumf@jlu.edu.cn

【Abstract】 Objective Laminectomy decompression and pediclescrew internal fixation is a commonly used technique for the treatment of spinal cord injuries caused by thoracolumbar burst fractures, but it has the disadvantage of high surgical trauma. Therefore, we evaluated the efficacy of postural reduction and internal fixation in the treatment of thoracolumbar burst fractures and compared the clinical efficacy of postural reduction internal fixation with laminectomy reduction internal fixation. **Methods** We retrospectively analysed 134 patients with thoracolumbar burst fractures who were surgically treated at the Orthopaedic Medical Centre of the Second Hospital of Jilin University between June 2016 to December 2020. All patients had an ASIA score of C or D. According to the operation methods, patients were divided into two groups, A and B. Group A ($n=66$ patients): treated with postural repositioning decompression and internal fixation; Group B ($n=68$ patients): treated with laminectomy decompression and internal fixation. General condition, operative time, intraoperative blood loss, anterior height of injured vertebrae, sagittal Cobb angle, ASIA score, VAS score,

ore, ODI score and surgical complications were compared between the two groups. **Results** The average follow-up time of the 134 patients was 29.5 ± 5.3 months, of which 24.4-34.5 months in group A and 24.2-34.8 months in group B. There were 37 males and 29 females in group A with an average age of 42.21 ± 23.93 years and 38 males and 30 females in group B with an average age of 46.80 ± 27.47 years. There was no statistical difference in the general condition of the patients in the two groups ($P > 0.05$). At the preoperative and 2-year postoperative follow-up, the percentage height loss of the anterior margin of the injured vertebrae in group A and group B was $[(50.00 \pm 11.26)\% \text{ vs. } (46.26 \pm 14.50)\%, P > 0.05]$, $[(13.74 \pm 3.33)\% \text{ vs. } (18.19 \pm 1.78)\%, P < 0.05]$, the Cobb angle was $[(37.65 \pm 2.26)^\circ \text{ vs. } (37.13 \pm 1.59)^\circ, P > 0.05]$, $[(12.38 \pm 1.25)^\circ \text{ vs. } (15.76 \pm 1.45)^\circ, P < 0.05]$, and the operation time was $[(51.36 \pm 5.65) \text{ min vs. } (74.81 \pm 9.29) \text{ min}, P < 0.001]$, intraoperative blood loss was $[(56.80 \pm 13.97) \text{ mL vs. } (188.38 \pm 61.15) \text{ mL}, P < 0.001]$, and the results of the VAS score for back pain at 3 days postoperatively were $[(5.44 \pm 0.50) \text{ vs. } (6.49 \pm 0.50), P < 0.05]$. When comparing the two groups, there was no statistically significant difference in ASIA score, VAS score for lower limb pain and ODI score at preoperative, 3 days postoperative, 1 year postoperative and 2 years postoperative follow-up ($P > 0.05$). However, all these scores were significantly improved after surgery compared to the preoperative when compared within the two groups ($P < 0.05$). **Conclusions** Both postural reduction internal fixation and laminectomy reduction internal fixation are safe and effective procedures for the treatment of thoracolumbar burst fractures. However, for patients with thoracolumbar burst fractures with ASIA scores of C and D, postural reduction internal fixation has the advantages of less surgical trauma, shorter operative time, and less back pain in the early postoperative period.

【Key words】 Thoracolumbarburst fracture; Spinal cord injury; Decompression; Internal fixation

胸腰段爆裂性骨折多数由车祸、高处坠落等高能损伤所致,发病率高,约占脊柱骨折50%^[1-3]。胸腰段爆裂性骨折患者的影像学检查可见椎体骨折严重、骨折块突入椎管、脊髓受压以及脊柱不稳定^[2,4-5],临床表现为背部疼痛、局部活动受限、下肢疼痛、大小便功能障碍,甚至截瘫^[6-7]。椎板切除减压内固定术是治疗胸腰段爆裂性骨折的常用术式,能够缓解脊髓压迫、恢复伤椎高度、重建脊柱稳定性以及保留脊柱运动节段^[8-9]。然而,该术式需要剥离椎旁软组织和切除椎体后方附件结构,因此手术创伤较大。高金伟等报告了经皮微创入路椎弓根螺钉短节段复位内固定治疗胸腰椎骨折的患者以减少手术创伤,并取得了满意临床疗效,但其纳入的研究对象均为无需脊髓减压的压缩性骨折患者^[1]。因此,对于存在脊髓压迫的胸腰段爆裂性骨折患者,如何减少手术创伤是值得深入思考的问题。

伤椎体复位技术是脊柱外科医生通过手法将患者躯干置于过伸位来复位伤椎。目前,该技术的应用主要是联合经皮穿刺椎体成形术或经皮穿刺椎体后凸成形术治疗胸腰椎椎体压缩性骨折,能够恢复伤椎椎体前缘高度和改善后脊柱后凸畸形^[10-12]。但是,将体位复位技术用于胸腰段爆裂性骨折的患者,而不行椎板切除减压,其临床疗效尚待进一步研

究。为此,笔者通过这项单中心、回顾性、平均随访时间超过2年的临床研究来探讨体位复位减压内固定术治疗胸腰段爆裂性骨折的安全性和有效性。现报告如下。

资料和方法

一、一般情况和分组方法

本研究已经获得吉林大学第二医院伦理委员会批准(编号:2022236)。我们回顾性分析了2016年6月至2020年7月期间于吉林大学第二医院骨科医学中心接受手术治疗的298例胸腰段爆裂性骨折患者。其中55例患者因骨折节段大于等于2个节段被排除,91例患者因ASIA评分为A、B或E级被排除,11例患者因骨折块于后纵韧带处翻转被排除,2例患者因体位复位失败被排除,5例患者因无法随访被排除,最终符合纳入标准的患者共134例,见图1。根据手术方案将患者分为两组,A组($n=66$):2018年1月后入院的患者,接受了体位复位减压联合经Wiltse入路椎弓根螺钉内固定术,我们将A组患者的手术方案简称为体位复位减压内固定术;66例患者中,男37例,女29例;伤椎分布情况如下: $T_{11}=11$ 例, $T_{12}=20$ 例, $L_1=26$ 例, $L_2=9$ 例;脊柱不稳定3级36例、4级30例;ASIA评分C级22例、D级44例;

有合并症者7例,其中肺挫伤3例,骨盆骨折2例,四肢骨折2例。B组($n=68$):2018年1月前入院的患者,接受了经后正中入路椎板切除减压椎弓根螺钉内固定术,我们将B组患者的手术方案简称为椎板切除减压内固定术;68例患者中,男38例,女30例;伤椎分布情况如下: $T_{11}=14$ 例, $T_{12}=19$ 例, $L_1=25$ 例, $L_2=10$ 例;脊柱不稳定3级35例、4级33例;ASIA评分C级37例、D级31例;有合并症者5例,其中肺挫伤1例,四肢骨折4例。对比了A、B两组患者的年

防止患者移动,助手右手置于伤椎椎体后方向下按压以协助复位。在复位过程中,患者下肢被抬高角度与水平面成角为 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$,持续时间15秒钟。若患者身材瘦小,可由单人完成复位操作,即一手环抱患者双下肢向上抬起,另一手向下按压骨折局部。复位过程中动作轻柔以避免过度复位,因为过度后伸可能导致前纵韧带撕裂,甚至出伸展分离型椎体骨折,造成二次损伤,见图2。

四、治疗方案

A组:体位复位减压内固定术。脊髓减压方案:体位复位完成椎管减压。通过术中透视评估体位复位的程度,分为可接受复位和不可接受复位。可接受复位是指伤椎椎体前缘高度大于或等于上下相邻椎体前缘之和平均值的80%,脊柱后缘连续性良好,

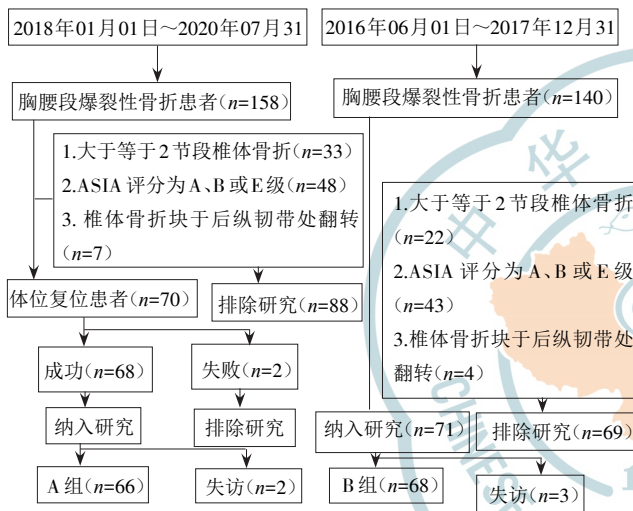


图1 患者入组示意图

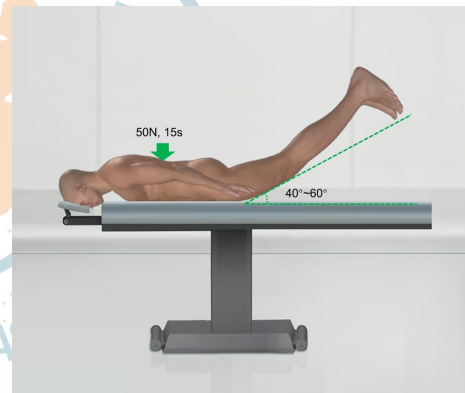


图2 体位复位示意图

龄、性别、体重、BMI、骨折节段、椎管骨块占位百分比、脊柱稳定性分级^[13]、ASIA评分^[14]、合并症和从受伤到医院救治的时间,以及术后恢复的情况。

二、纳入标准和排除标准

纳入标准:(1)外伤所致单节段胸腰段爆裂性骨折(T_{11} 、 T_{12} 、 L_1 、 L_2);(2)椎管压迫容积小于或等于30%;(3)ASIA评分为C~D级;(4)体位复位后伤椎前缘高度能够恢复至80%;(5)体位复位后伤椎后壁连续,椎管内未见骨折块。

排除标准:(1)两节或两节以上椎体骨折,或非胸腰段脊柱骨折;(2)椎管压迫容积超过30%;(3)ASIA评分为A、B或E级;(4)体位复位后伤椎高度低于正常值80%;(5)椎体后缘骨折块于后纵韧带处翻转。

三、体位复位减压技术

全身麻醉生效后患者全身肌肉处于松弛状态,患者俯卧于铺有硅胶垫的手术床上。由两名脊柱外科医生完成体位复位。术者右手和助手左手分别托起患者左下肢和右下肢。术者左手置于髂前上棘以

并且椎管内无骨折块;否则,定义为不可接受复位。若结果为不可接受复位,则排除患者。脊柱稳定性重建方案:经Wiltse入路置入椎弓根螺钉,若伤椎椎弓根完整者,固定节段为伤椎和头尾侧邻近节段,共置6枚螺钉;若伤椎椎弓根无法置钉时,根据伤椎椎弓根损伤情况选择单侧置钉或不置钉。术后1年取出内固定物。典型病例1(图3 A-E)。

B组:椎板切除减压内固定术。脊髓减压方案:经后正中入路剥离椎旁肌,充分显露伤椎和头尾侧相邻节段椎体的上关节突,咬骨钳咬除伤椎棘突,Kerrison椎板咬钳切除伤椎椎板,神经剥离器和髓核钳咬除黄韧带和硬膜外脂肪,如存在硬膜囊损伤则仔细修补;脊柱稳定性重建方案:经后正中入路置入椎弓根螺钉,若伤椎椎弓根完整者,固定节段为伤椎和相邻近节段椎体,共置6枚螺钉;若伤椎椎弓根无法置钉时,根据伤椎椎弓根损伤情况选择单侧置钉或不置钉。术中手术器械撑开以复位伤椎高度。

术后1年取出内固定物。典型病例2(图3 F-J)。

五、观察指标及随访

我们记录了术前、术后3天、术后1年和术后2年的Cobb角、伤椎的椎体前缘高度丢失情况、腰椎功能障碍指数(Oswestry disability index score, ODI)评分以及下肢和腰背部疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分。此外,伤椎前缘高度丢失(%)=[(头侧相邻椎体前缘高度+尾侧相邻椎体前缘高度)/2-伤椎前缘高度]÷[(头侧相邻椎体前缘高度+尾侧相邻椎体前缘高度)/2]。其他数据包括手术时间、术中失血量和手术并发症,如螺钉或钛棒断裂、神经损伤、硬脑膜撕裂和感染等。

患者于术后1、3、6和12个月到门诊进行随访复查,以后每年至门诊复查1次。术后首次复诊时指导扶拐下地行走的正确步态,纠正不良行走方式,指导加强患肢髂腰肌和股四头肌功能锻炼强度,第二次复诊时进一步巩固首次复诊的要求并且鼓励患者在不扶拐状态下正常行走。随访时,所有患者检查腰椎正、侧位X线片。

六、统计分析

使用SPSS 27.0(IBM,美国)进行统计学分析。计数资料采用频数和构成比表示,组间比较采用 χ^2 检验,如性别、骨折情况、脊柱不稳、神经功能状态以及肌力等,不满足 χ^2 检验的则使用Fisher确切概率检验,如合并症。计量资料采用均值和标准差表示,对年龄、BMI、椎管受压容积、受伤至到达医院时间等使用独立样本 t 检验。对涉及多个时间点的计量资料采用重复测量设计方差分析来评估时间效应和组间差异,并使用简单效应分析进行事后比较,因涉及多次两两比较,使用Bonferroni法对检验水准进行校正,以控制I类错误的发生率。 $P<0.05$ 代表差异有统计学意义。

结 果

一、一般情况

本研究一共纳入134名患者。两组患者的年龄、性别、体重、BMI指数、伤椎节段、脊柱稳定性、

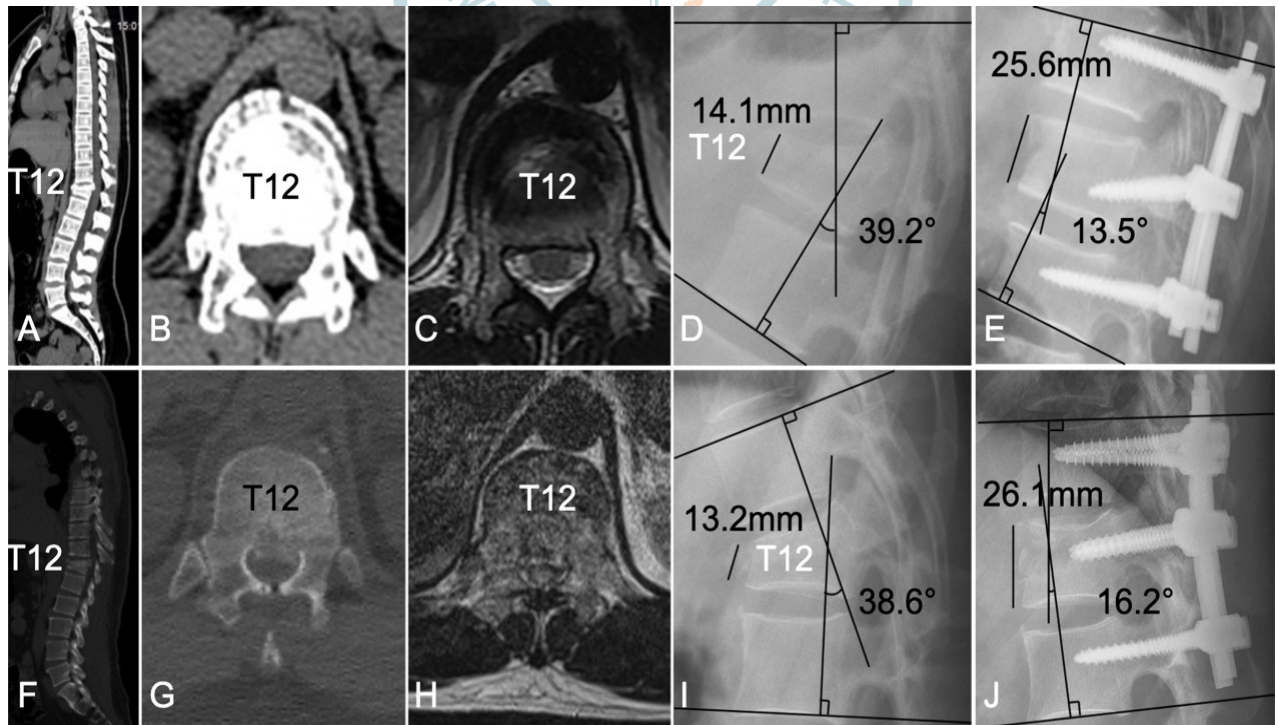


图3 男性,43岁,诊断为T₁₂椎体爆裂性骨折,接受体位复位减压内固定术治疗;A:CT矢状位见T₁₂骨折;B:CT轴位像见骨折块凸入椎管;C:MRI轴位像见腹侧硬膜囊和脊髓受压;D:术前侧位片示T₁₂椎体前缘高度为14.1mm,Cobb角为39.2°;E:术后侧位片见T₁₁、T₁₂、L₁置入内固定,T₁₂置钉角度避开骨折线,伤椎椎体前缘高度恢复为25.6mm,Cobb角恢复为13.5°。患者男性,53岁,诊断为T₁₂椎体爆裂性骨折,行后路椎板切除减压内固定术治疗;F:CT矢状位见T₁₂骨折;G:CT轴位像见骨折块凸入椎管;H:MRI轴位像见腹侧硬膜囊和脊髓受压;I:术前侧位片示T₁₂椎体前缘高度为13.2mm,Cobb角为38.6°;J:术后侧位片见T₁₁、T₁₂、L₁置入内固定,伤椎椎体前缘高度恢复为26.1mm,Cobb角恢复为16.2°

神经损伤情况、合并症以及受伤至就诊时间详见表1。平均随访时间为(29.5±5.3)月(24.2~34.8个月)。

二、临床结果

(一) ASIA 改善率

两组患者的 ASIA 评分在末次随访时(术后2年)均比术前明显改善, A 组改善率为98.48%, B 组改善率为98.52%。

(二) 伤椎前缘高度

在术前、术后3天、术后1年和术后2年四个时间点, 组间比较结果显示, A 组和 B 组伤椎前缘高度丢失百分比分别为[(50.00±11.26)% vs. (46.26±14.50)% , $P>0.05$]、[(12.89±3.12)% vs. (17.18±1.78)% , $P<0.05$]、[(13.50±2.74)% vs. (18.16±2.01)% , $P<0.05$]和[(13.74±3.33)% vs. (18.19±1.78)% , $P<0.05$]。组内比较结果显示, 术后伤椎前缘高度显著高于术前, 差异有统计学意义($P<0.01$)(表2)。

(三) Cobb 角

在术前、术后3天、术后1年和术后2年四个时间点, 组间比较结果显示, A 组和 B 组骨折椎体的矢状面 Cobb 角分别为[(37.65±2.26)° vs. (37.13±1.59)° , $P>0.05$]、[(12.27±1.38)° vs. (15.26±1.68)° , $P<0.05$]、[(12.52±1.23)° vs. (15.49±1.85)° , $P<0.05$]以及[(12.38±1.25)° vs. (15.76±1.45)° , $P<0.05$]。组内比较结果显示, 术后 Cobb 角明显优于术前, 差异有统计学意义($P<0.01$)(表3)。

(四) 下肢和背部疼痛 VAS

在术前、术后3天、术后1年和术后2年四个时间点, 组间比较结果显示, A 组和 B 组的下肢疼痛 VAS 评分结果分别为[(7.77±1.05) vs. (7.56±1.04) , $P>0.05$]、[(4.97±0.80) vs. (5.04±0.87) , $P>0.05$]、

[(2.50±0.50) vs. (2.41±0.50) , $P>0.05$]、[(2.42±0.56) vs. (2.49±0.56) , $P>0.05$]; 组内比较结果显示, 术后下肢疼痛 VAS 评分明显低于术前($P<0.01$)(表4)。

在术前、术后3天、术后1年和术后2年四个时间点, 组间比较结果显示, A 组和 B 组的背部疼痛 VAS 评分结果分别为[(7.44±0.99) vs. (7.66±0.97) , $P>0.05$]、[(5.44±0.50) vs. (6.49±0.50) , $P<0.05$]、[(2.47±0.50) vs. (2.59±0.50) , $P>0.05$]、[(2.39±0.60) vs. (2.44±0.53) , $P>0.05$]。组内比较结果显示, 术后的背部疼痛 VAS 评分明显低于术前($P<0.01$)(表5)。

(五) ODI 评分

在术前、术后3天、术后1年和术后2年四个时间点, 组间比较结果显示, A 组和 B 组的 ODI 评分结果分别为[(79.27±6.32) vs. (80.41±5.82) , $P>0.05$]、[(57.73±2.23) vs. (57.35±4.43) , $P>0.05$]、[(25.33±3.26) vs. (25.22±3.66) , $P>0.05$]、[(25.00±1.73) vs. (25.22±1.35) , $P>0.05$]。此外, 组内比较结果显示, 术后 ODI 评分明显优于术前($P<0.05$)(表6)。

三、其他结果

A 组与 B 组相比, 手术时间显著减少[(51.36±5.65)min vs. (74.81±9.29)min , $P<0.001$], 术中失血量显著降低[(56.80±13.97)mL vs. (188.38±61.15)mL , $P<0.001$]。A 组的椎弓根螺钉和钛棒折断发生率低于 B 组, 但差异无统计学意义(0% vs. 4.41% , $P>0.05$)。此外, 两组均未出现感染、医源性神经损伤以及骨折不愈合等并发症(表7)。1例46岁男性患者, 因 T₁₂爆裂性骨折患者行椎板切除减压内固定术治疗, 从事体力劳动工作, 术后1年时出现背部疼痛, 随访复查胸腰段 X 线片见 L₁椎弓根螺钉折断, 于是行内固定物取出术, 术后切口愈合良好, 背部疼

表1 两组胸腰段爆裂性骨折患者的一般情况

组别	男:女(百分比)	年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)	体重(kg, $\bar{x}\pm s$)	骨折情况(例)				椎管受压容积(%, $\bar{x}\pm s$)	脊柱不稳(例)	
				T ₁₁ 骨折	T ₁₂ 骨折	L ₁ 骨折	L ₂ 骨折		3级	4级
A组	56%:44%	42.21±23.93	70.50±12.08	11	20	26	9	16.58±13.16	36	30
B组	56%:44%	46.80±27.47	72.51±11.86	14	19	25	10	17.64±12.31	35	33
P值	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

组别	BMI 指数(kg/m ² , $\bar{x}\pm s$)	神经功能状态(例)		肌力(例)			合并症(例)		受伤至到达医院时间(h, $\bar{x}\pm s$)
		ASIA 评分(C级)	ASIA 评分(D级)	3级	4级	肺挫伤	骨盆骨折	四肢骨折	
A组	22.09±4.48	22	44	22	44	3	2	2	15.38±7.98
B组	22.66±3.36	37	31	37	31	1	0	4	14.68±8.35
P值	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

注: BMI: 身体质量指数; ASIA: 美国脊髓损伤协会

表2 两组胸腰段爆裂性骨折患者手术前后伤椎前缘高度丢失 ($\bar{x} \pm s$)

组别	术前	术后3天	术后1年	术后2年	F值	P值
A组	50.00±11.26	12.89±3.12*	13.50±2.74**	13.74±3.33**&	570.570	<0.001*
B组	46.26±14.50	17.18±1.78*	18.16±2.01**	18.19±1.78**&	233.646	<0.001*
F值	1.633	-9.726	-11.195	-9.603		
P值	0.106	<0.001*	<0.001*	<0.001*		

注：“*”代表与术前比较P<0.05;“**”代表与术后3天比较P>0.05;“&”代表与术后1年比较P>0.05

表3 两组胸腰段爆裂性骨折患者手术前后矢状面 Cobb角 ($\bar{x} \pm s$)

组别	术前	术后3天	术后1年	术后2年	F值	P值
A组	37.65 ± 2.26	12.27 ± 1.38*	12.52 ± 1.23**	12.38 ± 1.25**&	1532.785	<0.001*
B组	37.13 ± 1.59	15.26 ± 1.68*	15.49 ± 1.85**	15.76 ± 1.45**&	758.036	<0.001*
F值	1.535	-11.257	-14.719	-18.602		
P值	0.125	<0.001*	<0.001*	<0.001*		

注：“*”代表与术前比较P<0.05;“**”代表与术后3天比较P>0.05;“&”代表与术后1年比较P>0.05

表4 两组胸腰段爆裂性骨折患者手术前后下疼痛肢VAS评分 ($\bar{x} \pm s$)

组别	术前	术后3天	术后1年	术后2年	F值	P值
A组	7.77 ± 1.05	4.97 ± 0.80*	2.50 ± 0.50**	2.42 ± 0.56**&	731.89	<0.001*
B组	7.56 ± 1.04	5.04 ± 0.87*	2.41 ± 0.50**	2.49 ± 0.56**&	679.150	<0.001*
F值	1.184	-0.514	1.022	-0.633		
P值	0.239	0.608	0.309	0.528		

注：“*”代表与术前比较P<0.05;“**”代表与术后3天比较P>0.05;“&”代表与术后1年比较P>0.05

表5 两组胸腰段爆裂性骨折患者手术前后背部疼痛VAS评分 ($\bar{x} \pm s$)

组别	术前	术后3天	术后1年	术后2年	F值	P值
A组	7.44 ± 0.99	5.44 ± 0.50*	2.47 ± 0.50**	2.39 ± 0.61**&	855.949	<0.001*
B组	7.66 ± 0.97	6.49 ± 0.50*	2.59 ± 0.50**	2.44 ± 0.53**&	1130.607	<0.001*
F值	-1.310	-12.062	-1.374	-0.482		
P值	0.193	<0.001*	0.172	0.631		

注：“*”代表与术前比较P<0.05;“**”代表与术后3天比较P>0.05;“&”代表与术后1年比较P>0.05

痛症状消失。1例52岁女性患者,因L₁爆裂性骨折患者行椎板切除减压内固定术治疗,术后9月时因摔伤至背部疼痛,复查胸腰段X线片见钛棒折断,遂行内固定物取出术,术后恢复良好,背部疼痛症状缓解。1例39岁男性患者,因T₁₂爆裂性骨折患者行椎板切除减压内固定术治疗,从事体育运动专业,术后11月时出现背部疼痛,随访复查胸腰段X线片见T₁₁椎弓根螺钉折断,于是行内固定物取出术,术后恢复良好,背痛明显缓解。

讨 论

临床中,胸腰段爆裂性骨折所致脊髓损伤的传统治疗方案仍是后路椎板切除减压内固定术。为了

克服传统手术方案的软组织剥离和骨结构切除所致手术创伤问题,本研究分别在脊髓减压和脊柱内固定两个方面进行优化,探索在不切除椎板情况下通过体位复位减压,经Wiltse入路内固定术治疗胸腰段爆裂性骨折患者的疗效。第一,为了解决椎旁肌剥离所致软组织损伤问题,我们选择经Wiltse入路重建脊柱稳定性,因为研究表明经Wiltse入路内固定术与后正中入路内固定术相比,有椎旁软组织损伤更小和恢复更快的优点^[15]。但是,该入路也有不足,即通过Wiltse入路难以切除椎板完成脊髓减压,所以过去很少有学者选择该手术入路进行脊髓减压。第二,为了解决切除椎板所致骨结构损伤的问题,我们选择体位复位减压技术缓解椎管内骨性压

表6 两组胸腰段爆裂性骨折患者手术前后ODI评分($\bar{x} \pm s$)

组别	术前	术后3天	术后1年	术后2年	F值	P值
A组	79.27 ± 6.32	57.73 ± 2.23*	25.33 ± 3.26*	25.00 ± 1.73* [△]	1337.883	<0.001*
B组	80.41 ± 5.82	57.35 ± 4.43*	25.22 ± 3.66*	25.22 ± 1.35* [△]	1639.715	<0.001*
t值	-1.086	0.245	0.188	-0.825		
P值	0.280	0.807	0.851	0.411		

注：“*”代表与术前比较 $P < 0.05$ ；“[△]”代表与术后3天比较 $P > 0.05$ ；“[△]”代表与术后1年比较 $P > 0.05$

表7 两组胸腰段爆裂性骨折患者的手术时间、失血量和手术并发症的对比结果($\bar{x} \pm s$)

组别	手术时间(分, $\bar{x} \pm s$)	失血量(毫升, $\bar{x} \pm s$)	手术并发症 [(例数) %]		
			断钉	断棒	感染
A组	51.36 ± 5.65	56.80 ± 13.97	0 (0)	0 (0)	0 (0)
B组	74.81 ± 9.29	188.38 ± 61.15	2 (2.94)	1 (1.47)	0 (0)
t值	-10.087	-11.935	0.376	0.218	-0.736
P值	<0.001*	<0.001*	0.259	0.869	0.523

注：“*”代表差异有统计学意义

迫。尽管体位复位技术并非笔者原创发明,但既往研究中主要是将其用于椎体压缩性骨折的微创手术中^[10-11],与本研究所选研究对象明显不同。学者曾报告体位复位技术,即患者平卧数日,垫高背部以恢复伤椎椎体高度,但这种方法在患者清醒下进行,给患者带来较大痛苦^[12]。徐又佳等^[16]介绍了体位复位技术联合椎弓根螺钉内固定术治疗胸腰椎不稳定的爆裂性骨折患者,获得了满意治疗效果,并且他们认为体位复位在胸腰段爆裂性骨折患者的伤椎高度恢复中起到了决定性作用,而椎弓根螺钉内固定只是发挥了复位后的维持作用。然而,徐又佳等的研究采用了后正中入路,与本文的肌间隙入路有所不同,另外,他们的体位复位需要使用特殊的Hall-Relton体位架,并非所有医院都能普及开展。本研究中,患者全麻后,无需借助其他医疗器械,即可完成体位复位,具有患者痛苦小以及操作简单的特点。

一、两种术式临床疗效的对比

我们先对比了A组和B组患者的一般情况,发现两组患者在性别、年龄、BMI上无明显差异($P > 0.05$),这表明两组患者在手术方式上具有可比性,排除一般情况差异对结果造成的干扰。关于临床结果方面,组间比较的结果显示,两组患者术后伤椎前缘高度和矢状面Cobb角均较术前显著改善($P < 0.01$),表明两种手术方案都是治疗胸腰段爆裂性骨折的有效方法,这与Xu等^[16]的观点相一致。进一步组间比较的结果显示,A组伤椎前缘高度和矢状面Cobb角改善情况均优于B组($P < 0.001$),这意味着体位复

位减压内固定术与椎板切除减压内固定术相比,有更好的临床疗效。本研究A组的伤椎前缘高度恢复情况优于Hu等的短节段固定治疗TLBF的研究结果($36.26\% \pm 7.93\%$ vs. $30.8\% \pm 8.6\%$)^[17],这可能与Hu等采用的复位技术与A组不同有关,Hu等采用钉棒撑开进行复位,由于他们纳入的研究对象为骨质疏松性TLBF,所以撑开后又可在伤椎置入球囊进一步撑开。本研究中,我们认为A组伤椎高度恢复结果优于B组的原因如下:首先,我们严格控制手术适应证,A组患者仅选择了单节段胸腰段爆裂性骨折患者,且术前透视不可接受复位的患者已排除本组;其次,体位复位与手术器械撑开复位相比,患者躯干过伸更充分、前纵韧带更加紧张,更利于伤椎高度恢复;再次,A组患者未切除脊柱后方附件结构,对脊柱稳定性影响最小化。尽管体位复位技术在本研究体现了良好效果,但适用条件有限,Jeon等^[18]发现受伤至手术的时间超过72小时、分离移位型TLBF以及伤椎前缘压缩高度大于50%,这些因素会严重影响体位复位效果。

关于ASIA评分,组内比较结果显示A、B两组患者术后均较术前明显改善,而组间比较结果显示,两组在术后3天,术后1年,术后2年均未见显著差异。表明两种手术方案都是改善患者术后的生活质量有效方法。关于ODI评分,组内比较结果显示A、B两组患者术后均较术前明显改善,而组间比较结果显示,两组在术后3天,术后1年,术后2年均未见显著差异;既往文献中报告的末次随访时ODI评分

结果为11.9~26.5分,与本研究结果接近^{17,19}。

我们对比了两组患者的下肢疼痛VAS评分和腰背部疼痛VAS评分,结果发现两组患者的下肢疼痛VAS评分未见统计学差异($P>0.05$),并且所有患者术后的下肢疼痛VAS评分比术前改善($P<0.001$),表明两种手术方案在缓解脊髓压迫方面疗效相当。此外,关于腰背部疼痛VAS评分,结果显示术后3天时A组低于B组,我们分析产生该结果的原因是手术方案不同,因为体位复位减压内固定术无需剥离椎旁肌和切除伤椎附件,减少了手术创伤,从而降低了术后早期腰背部疼痛感。但是,术后1年和2年时,A组和B组的腰背部疼痛VAS评分结果无差异($P>0.05$),表明两种手术方法对患者远期腰背疼痛的影响不大。此外,对于背部疼痛VAS评分的远期结果,与国外文献报告的1~3分相比,本研究中A、B两组的结果都与之相符^{17,19}。因此,体位复位减压内固定术与椎板切除减压内固定术相比,能够减轻患者术后早期腰背部疼痛,使得手术更加微创化。

二、两种术式术中情况的对比

A组手术时间和术中失血量均低于B组($P<0.05$)。我们分析产生该结果原因如下:第一,手术入路不同,A组采用的是Wiltse入路通过肌间隙进入到达“人字脊”,而B组采用的是后正中入路需要剥离椎旁肌肉,在暴露入钉点的过程A组更简单。第二,A组患者未切除椎板,与B组相比,A组减少了切除椎板的时间,同时也避免了切除椎板过程的手术失血。第三,A组患者术前进行体位复位,因此术中无需通过手术器械复位,简化了手术步骤,缩短手术时间。此外,与Hu等人的研究相比,A组手术时间更低,我们分析这与Hu等人注射骨水泥并透视耗时延长有关,而A组失血量与其相似¹⁷。

三、两种术式手术并发症的对比

关于手术并发症方面,随访期间内,我们发现A组患者的椎弓根螺钉断裂率低于B组,差异无统计学意义($P>0.05$),我们认为这可能与样本量较小有关。B组的3例钉棒断裂患者中,1例患者有明确外伤史,另外2例无外伤史,我们考虑为生物力学因素所致。深入分析后我们总结A组椎弓根螺钉折断率低于B组的原因如下:首先,A组患者伤椎椎体高度恢复和矢状面Cobb角恢复优于B组,使得A组患者脊柱生理曲度更接近正常,从而减少椎弓根螺钉的应力遮挡。其次,A组患者保留了脊柱后方附件结

构,利于维持脊柱稳定性,而B组患者切除棘突和椎板,后柱结构缺失,增加椎弓根螺钉负荷,更容易造成螺钉折断。这一观点得到了多为学者认同,椎板切除后脊柱内固定器械失效的发生率高于未行椎板切除的患者²⁰⁻²²。

四、不足之处

尽管体位复位减压内固定术取得了良好的治疗效果,但仍有不足之处。第一,通过体位复位时,患者下肢的抬高角度根据医生经验确定,很难量化。第二,两组患者的脊髓减压和脊柱稳定性重建方式均不同,对于临床结果的统计学分析而言,难以判断是减压方式不同还是重建方式不同所致的差异性结果。但是,就两种治疗方案而言,严格控制手术适应症的情况下,体位复位减压内固定术有其独特优点。第三,本研究是一项单中心回顾性研究,需要样本量更大的多中心随机对照试验研究来评估体位复位减压内固定术的安全性和有效性。

总之,体位复位减压内固定术和椎板切除减压内固定术都是治疗胸腰段爆裂性骨折的安全有效方法。但是,对于ASIA评分为C级和D级的胸腰椎爆裂性骨折患者而言,体位复位减压内固定术具有手术创伤小、手术时间短以及术后早期腰背部疼痛轻的优点。

参 考 文 献

- 1 高金伟. 经皮椎置钉与否对胸腰椎骨折疗效的影响 J. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2021, 07(5): 291-297.
- 2 Hughes H, Carthy AM, Sheridan GA, et al. Thoracolumbar burst fractures: a systematic review and Meta-Analysis comparing Posterior-Only instrumentation versus combined Anterior-Posterior instrumentation J. Spine (Phila Pa 1976), 2021, 46(15): E840-E849.
- 3 Ikpeze T, Andrews N. Comminuted lumbar vertebral fracture J. N Engl J Med, 2021, 385(3): 264.
- 4 沈宁江, 王广积, 王先安, 等. 跨节段固定与经伤椎连续固定治疗胸腰椎爆裂性骨折的疗效观察 J. 中华创伤骨科杂志, 2012, 14(3): 265-267.
- 5 Lai OJ, Zhang XL, Hu Y, et al. Long-segment fixation VS short-segment fixation combined with kyphoplasty for osteoporotic thoracolumbar burst fracture J. BMC Musculoskelet Disord, 2022, 23(1): 160.
- 6 Hitchon PW, Abode-Iyamah K, Dahdaleh NS, et al. Nonoperative management in neurologically intact thoracolumbar burst fractures: clinical and radiographic outcomes J. Spine (Phila Pa 1976), 2016, 41(6): 483-489.
- 7 Pazos Mohri A, Puente Sánchez L, Diez Ulloa MA. Immediate standing X-ray predicts the final vertebral collapse in elderly patients with thoracolumbar burst fracture J. Rev Esp Cir Ortop Traumatol, 2023,

- 67(1): 68-74.
- 8 Chen ZD, Wu J, Yao XT, et al. Comparison of wiltse's paraspinal approach and open book laminectomy for thoracolumbar burst fractures with greenstick lamina fractures: a randomized controlled trial J. J Orthop Surg Res, 2018, 13(1): 43.
- 9 Nguyen NQ, Phan TH. The radiological complications of Short-Segment pedicle screw fixation combined with transforaminal interbody fusion in the treatment of unstable thoracolumbar burst fracture: a retrospective case series study in Vietnam J. Orthop Res Rev, 2022, 14: 91-99.
- 10 Chin DK, Kim YS, Cho YE, et al. Efficacy of postural reduction in osteoporotic vertebral compression fractures followed by percutaneous vertebroplasty J. Neurosurgery, 2006, 58(4): 695-700; discussion 695-700.
- 11 Jiang J, Gu FL, Li ZW, et al. The clinical efficacy and experience of bipedicular percutaneous vertebroplasty combined with postural reduction in the treatment of Kümmell's disease J. BMC Musculoskel-et Disord, 2020, 21(1): 82.
- 12 Yang JJ, Koo KH, Kim K, et al. Efficacy of postural reduction of vertebral compression fracture with extension lateral radiograph before vertebroplasty J. World Neurosurg, 2020, 143: e430-e441.
- 13 Farcy JP, Weidenbaum M, Glassman SD. Sagittal index in management of thoracolumbar burst fractures J. Spine (Phila Pa 1976), 1990, 15(9): 958-965.
- 14 Maynard FMJ, Bracken MB, Creasey G, et al. International standards for neurological and functional classification of spinal cord injury. American spinal injury association J. Spinal Cord, 1997, 35(5): 266-274.
- 15 Junhui L, Zhengbao P, Wenbin X, et al. Comparison of pedicle fixation by the Wiltse approach and the conventional posterior open approach for thoracolumbar fractures, using MRI, histological and electrophysiological analyses of the multifidus muscle J. Eur Spine J, 2017, 26(5): 1506-1514.
- 16 Xu YJ, Zhou XZ, Yu C, et al. Effectiveness of postural and instrumental reduction in the treatment of thoracolumbar vertebra fracture J. Int Orthop, 2008, 32(3): 361-365.
- 17 Hu XD, Ma WH, Chen JM, et al. Posterior short segment fixation including the fractured vertebra combined with kyphoplasty for unstable thoracolumbar osteoporotic burst fracture J. BMC Musculoskel-et Disord, 2020, 21(1): 566.
- 18 Jeon CH, Lee YS, Youn SJ, et al. Factors affecting postural reduction in posterior surgery for thoracolumbar burst fracture J. J Spinal Disord Tech, 2015, 28(4): E225-E230.
- 19 Wood K, Buttermann G, Mehbod A, et al. Operative compared with nonoperative treatment of a thoracolumbar burst fracture without neurological deficit. A prospective, randomized study J. J Bone Joint Surg Am, 2003, 85(5): 773-781.
- 20 Guigui P, Benoist M, Deburge A. Spinal deformity and instability after multilevel cervical laminectomy for spondylotic myelopathy J. Spine (Phila Pa 1976), 1998, 23(4): 440-447.
- 21 Tai CL, Hsieh PH, Chen WP, et al. Biomechanical comparison of lumbar spine instability between laminectomy and bilateral laminotomy for spinal stenosis syndrome - an experimental study in porcine model J. BMC Musculoskel-et Disord, 2008, 9: 84.
- 22 Ha KY, Kim YH, Kim SI, et al. Decompressive laminectomy alone for degenerative lumbar scoliosis with spinal stenosis: incidence of Post-Laminectomy instability in the elderly J. Clin Orthop Surg, 2020, 12(4): 493-502.
- (收稿日期: 2023-10-29)
(本文编辑: 吕红芝)

于同, 矫健航, 姜炜博, 等. 体位复位与椎板切除减压内固定术治疗胸腰段爆裂性骨折的对比性研究 [J/CD]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2024, 10(6): 331-339.

中华医学会