

胸腰段 A 型骨折术后支具佩戴时间对疗效的影响

李 上, 吕 扬, 郭 琰, 张志山, 姬洪全, 田 耘, 周 方

(北京大学第三医院骨科 100191 北京市)

【摘要】目的:探讨胸腰段 A 型骨折术后支具佩戴时间对疗效的影响。**方法:**2008 年 1 月~2012 年 12 月收治并获得随访的单节段胸腰段(T11~L2)A 型骨折患者 66 例,均采用单纯 Schanz 螺钉固定的术式,术后第 2 天开始佩戴胸腰支具。根据术后支具佩戴时间分为 A 组和 B 组:A 组患者 32 例,支具佩戴时间<1 个月;B 组 34 例,佩戴支具时间>1 个月且<3 个月。术前伤椎后凸 Cobb 角 A 组为 $22.1^{\circ}\pm 4.9^{\circ}$,B 组为 $21.9^{\circ}\pm 5.4^{\circ}$;术前椎体压缩率 A 组为 $(31.8\pm 6.8)\%$,B 组为 $(32.6\pm 6.5)\%$ 。两组患者的年龄、性别、骨折节段、术前后凸 Cobb 角和术前椎体压缩率均无统计学差异($P\geq 0.05$)。测量术后及术后 1 年时的伤椎后凸 Cobb 角,计算术后 1 年时的后凸 Cobb 角丢失率。术后 1 年时进行腰痛的视觉模拟疼痛评分(VAS)、JOA 评分、Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)及总体生活质量评分。**结果:**两组术后均未出现并发症。术后伤椎后凸 Cobb 角 A 组为 $7.2^{\circ}\pm 2.9^{\circ}$,B 组为 $7.2^{\circ}\pm 2.9^{\circ}$;术后 1 年 Cobb 角 A 组为 $8.1^{\circ}\pm 2.8^{\circ}$,B 组为 $8.4^{\circ}\pm 3.2^{\circ}$;Cobb 角丢失率 A 组为 $(14.4\pm 20.2)\%$,B 组为 $(19.6\pm 23.5)\%$;两组比较均无统计学差异($P\geq 0.05$)。术后椎体压缩率 A 组为 $(15.3\pm 3.7)\%$,B 组为 $(15.8\pm 3.9)\%$;术后 1 年椎体压缩率 A 组为 $(16.8\pm 4.0)\%$,B 组为 $(17.1\pm 3.8)\%$;两组比较均无统计学差异($P\geq 0.05$)。术后 1 年 VAS 评分 A 组为 1.03 ± 0.56 分,B 组为 1.18 ± 0.68 分;术后 1 年 ODI A 组为 $(9.9\pm 3.3)\%$,B 组为 $(11.3\pm 3.4)\%$;两组比较均无统计学差异($P\geq 0.05$)。术后 1 年患者生活质量评分 A 组为 2.6 ± 0.5 分,B 组为 2.1 ± 0.7 分,两组比较有统计学差异($P< 0.05$)。术后 1 年 JOA 评分 A 组为 25.3 ± 1.2 分,B 组为 24.4 ± 1.5 分,两组比较有统计学差异($P< 0.05$)。术后 3 个月随访 A 组患者骨性愈合 29 例(90.6%),B 组 31 例(91.2%),两组骨性愈合率比较无统计学差异($P\geq 0.05$);术后 1 年随访两组患者均骨性愈合,且无内固定失败。**结论:**对于单节段胸腰段 A 型骨折患者,术后长时间(>1 个月)佩戴支具与较短时间(<1 个月)佩戴支具的临床疗效无明显差异,较短时间佩戴支具患者术后生活质量评分和 JOA 评分更高。

【关键词】胸腰段骨折;支具;佩戴时间

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2015.02.08

中图分类号:R683.2 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2015)-02-0148-05

Effect of bracing post-operatively on the patients with type A thoracolumbar fracture/LI Shang, LÜ Yang, GUO Yan, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2015, 25(2): 143-147

【Abstract】 Objectives: To discuss the effect of bracing time on the outcome in the post-operative patients who have type A thoracolumbar fracture. **Methods:** A retrospective analysis was performed on sixty-six patients with single-level type A thoracolumbar fracture from January 2008 to December 2012. Schanz pedicle screws were used in all patients and all of them wore thoracolumbosacral orthosis (TLSO) from 1 day after operation. These patients were divided into two groups according to time of bracing: 32 patients wearing TLSO for less than 1 month after operation were classified as group A, while the other 34 patients wearing TLSO for more than 1 month were classified as group B. The pre-operative Cobb angle was $22.1^{\circ}\pm 4.9^{\circ}$ in group A and $21.9^{\circ}\pm 5.4^{\circ}$ in group B, compression ratio of vertebrae before operation was $(31.8\pm 6.8)\%$ in group A and $(32.6\pm 6.5)\%$ in group B. There was no statistical difference with respect to the age, gender, fracture segment, pre-operative Cobb angle or pre-operative compression ratio of vertebrae($P\geq 0.05$). The Cobb angles immediately after operation and at 1 year after operation were measured. One year after operation, all patients were asked to finish a series of evaluation, which included visual analogue scale(VAS), JOA score, Oswestry disability index(ODI) and general life quality. **Results:** No post-operative complications were noted in both

第一作者简介:男(1990-),硕士研究生,研究方向:骨科创伤

电话:(010)82267380 E-mail:lishang@bjmu.edu.cn

共同第一作者:吕扬 E-mail:lyyang42@126.com

通讯作者:周方 E-mail:zhouf@bjmu.edu.cn

groups. The Cobb angle immediately after operation was $7.2^{\circ} \pm 2.9^{\circ}$ in both group A and group B. The Cobb angle at 1 year after operation was $8.1^{\circ} \pm 2.8^{\circ}$ in group A and $8.4^{\circ} \pm 3.2^{\circ}$ in group B, with the loss rate of Cobb angle of $(14.4 \pm 20.2)\%$ in group A and $(19.6 \pm 23.5)\%$ in group B. There was no statistical difference between 2 groups ($P \geq 0.05$). The compression ratio of vertebrae immediately after operation was $(15.3 \pm 3.7)\%$ in group A and $(15.8 \pm 3.9)\%$ in group B. The compression ratio of vertebrae at 1 year after operation was $(16.8 \pm 4.0)\%$ in group A and $(17.1 \pm 3.8)\%$ in group B. There was no statistical difference between group A and B ($P \geq 0.05$). The VAS score at 1 year after operation was 1.03 ± 0.56 in group A and 1.18 ± 0.68 in group B. The ODI at 1 year after operation was $(9.9 \pm 3.3)\%$ in group A and $(11.3 \pm 3.4)\%$ in group B. There was no statistical difference between group A and B ($P \geq 0.05$). The score of general life quality at 1 year after operation was 2.6 ± 0.5 in group A and 2.1 ± 0.7 in group B, and there was statistical difference between group A and B ($P < 0.05$). The JOA score at 1 year after operation was 25.3 ± 1.2 in group A and 24.4 ± 1.5 in group B, and there was statistical difference between group A and B ($P < 0.05$). The bony union was noted in 29 cases of group A (90.6%) and 31 cases in group B (91.2%) at 3 months after operation, there was no statistical difference between 2 groups ($P \geq 0.05$). All fractures healed at 1 year after operation and there was no instrument failure. **Conclusions:** For the post-operative patients with single segmental type A thoracolumbar fracture, long time (more than 1 month) and short time (less than 1 month) brace wearing show no difference on the outcome, but short time brace wearing has higher life quality score and JOA score.

[Key words] Thoracolumbar fracture; Orthosis; Time of bracing

[Author's address] Orthopedic Department of Peking University Third Hospital, Beijing, 100191, China

胸腰支具是一种用来限制胸腰段脊柱活动的外固定支具,临床上广泛用于胸腰椎骨折的非手术治疗以及胸腰椎手术患者的术后保护^[1]。临床上普遍认为胸腰支具可以固定脊柱、限制节段间运动以及减轻术后腰背痛^[2]。但也有一些研究表明胸腰支具对于限制脊柱节段间运动起到的作用非常小^[3,4],同时导致的诸如压疮、股外侧皮神经麻痹、皮肤色素沉着、皮肤软化、皮肤过敏等^[5]不良反应也使得人们开始重新审视术后长时间佩戴胸腰支具是否确实有必要。鉴于目前在术后胸腰支具的佩戴时间上存在较大的争议,我们设计了本项临床对照研究,旨在探讨胸腰段 A 型骨折患者术后胸腰支具佩戴的时间对疗效的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

在 2008 年 6 月~2012 年 12 月我院收治的胸腰段骨折患者中选取符合以下纳入与排除标准的对象。纳入标准:①骨折节段为 T11~L2;②单椎体骨折;③AO 分型为 A 型;④手术方式为单纯 Schanz 螺钉固定。排除标准:①合并其他脊柱节段的骨折;②脊椎转移癌、结核、多发性骨髓瘤等导致的病理性骨折;③合并严重心、肺、肝、肾等重要器官功能衰竭的患者;④精神疾患、不合作者及资料不全影响判断者。共纳入 78 例患者,其中 66

例得到随访。根据术后支具佩戴的时间,将 66 例患者分为 A、B 两组,其中 A 组患者 32 例,为术后佩戴支具时间 <1 个月的患者;B 组 34 例,为术后佩戴支具时间 >1 个月且 <3 个月的患者。两组患者的年龄、性别比例、骨折节段、椎体压缩率和骨折椎体的后凸 Cobb 角见表 1,两组间比较采用 χ^2 检验,均无统计学差异 ($P \geq 0.05$),具有可比性。

1.2 手术方法

两组患者手术均由同一团队医师完成。患者全麻后,俯卧位,双肩前部、胸部及双侧髂前上棘垫软枕,使胸腰椎过伸,根据受伤椎体决定手术切口位置,行后正中切口。切开皮肤、皮下及棘上韧带,钝性剥离上、下相邻节段的双侧椎旁肌肉,暴露双侧椎板、椎板间隙及关节突关节。于相邻节段双侧椎弓根钻孔,插入克氏针,透视证实位置满意后,拧入椎弓根螺钉(Schanz 螺钉)。将钛棒与各个螺钉连接,以 Schanz 螺钉将受伤椎体纵向撑开后,将钉棒连接处拧紧固定。C 型臂 X 线透视证实受伤椎体及椎间隙高度恢复后,去除 Schanz 螺钉尾部,冲洗伤口,逐层缝合关闭伤口。均于术后第 2 天即开始佩戴胸腰骶支具(thoracolumbosacral orthotic, TLSO)。

1.3 观察指标及评价标准

两组患者均于术前、术后、术后 3 个月及术后 1 年时拍摄胸腰段正侧位 X 线片。测量以下指标。

①椎体压缩率:测量侧位 X 线片上伤椎前缘和后缘高度,椎体压缩率=(椎体后缘高度-椎体前缘高度)/椎体后缘高度 $\times 100\%$;②伤椎后凸 Cobb 角:以伤椎上位正常椎体上终板延长线与下位正常椎体下终板延长线的垂直线的夹角作为伤椎后凸畸形的 Cobb 角;③术后 Cobb 角纠正率:(术前 Cobb 角-术后 Cobb 角)/术前 Cobb 角 $\times 100\%$;④术后 1 年 Cobb 角丢失率:(术后 1 年 Cobb 角-术后 Cobb 角)/术后 Cobb 角 $\times 100\%$ 。两组患者均于术后 1 年时进行相关临床疗效评价:①腰痛的视觉模拟疼痛评分(VAS):0 分为无疼痛,随着疼痛程度的增加分值递增,10 分为剧烈疼痛;②Oswestry 功能障碍指数(ODI):衡量患者日常活动功能受阻程度,分数越高表明功能障碍越严重;③腰椎 JOA 评分:最高为 29 分,最低为 0 分,分数越低表明功能障碍越明显;④患者主观生活质量评分:令患者对于术后总体生活质量进行主观的优、良、

中、差评价,分别对应 4、3、2、1 分。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 17.0 统计软件进行数据分析。两组患者术后各观察时间点的 Cobb 角及椎体压缩率、临床疗效评价的比较采用 t 检验, $P < 0.05$ 为有统计学差异。

2 结果

2.1 手术及并发症情况

两组患者术中及术后均无死亡及神经或脊髓损伤,术后均无压疮、伤口感染、皮下及椎管内血肿等并发症。佩戴支具后两组患者均未出现压疮、皮肤过敏等并发症。术后 3 个月随访 A 组患者骨性愈合 29 例(90.6%),B 组 31 例(91.2%),两组愈合率比较无统计学差异($P \geq 0.05$)。术后 1 年随访,两组患者均骨性愈合,无内固定失败。

2.2 伤椎的椎体压缩率及后凸 Cobb 角

两组患者术前 Cobb 角、术后 Cobb 角、术后 Cobb 角矫正率、术后 1 年 Cobb 角丢失率、术前椎体压缩率及术后椎体压缩率见表 2 和图 1。术前、术后及术后 1 年时,两组患者的 Cobb 角和椎体压缩率均无统计学差异($P \geq 0.05$);两组患者术后 Cobb 角及椎体压缩率均明显改善,两组术后 Cobb 角矫正率无统计学差异($P \geq 0.05$);术后 1 年时,两组均出现了一定程度的角度丢失及椎体高度丢失,两组间比较均无统计学差异($P \geq 0.05$)。

2.3 临床疗效评价

两组患者术后 1 年时的临床疗效评价结果见表 3。术后 1 年时,两组患者的 VAS 评分和 ODI 均无统计学差异($P \geq 0.05$),但 A 组患者的 JOA 评分及整体生活质量评分均优于 B 组($P < 0.05$)。

表 1 A、B 两组患者术前信息

Table 1 Preoperative data of group A and B

	A组 Group A	B组 Group B
年龄(岁) Age(years old)	43.1 $\pm$ 14.2	48.3 $\pm$ 14.5 ^①
男性/女性(例) Male/female(case)	13/19	17/17 ^①
Cobb角(°) Cobb angle	22.1 $\pm$ 4.9	21.9 $\pm$ 5.4 ^①
椎体压缩率(%) Compression ratio of vertebrae	31.8 $\pm$ 6.8	32.6 $\pm$ 6.5 ^①
骨折节段及所占比率 Percentage of every fracture segment		
T11	2(6%)	4(11.8%) ^①
T12	8(25%)	11(32.4%) ^①
L1	13(40.6%)	13(38.2%) ^①
L2	9(28.1%)	6(17.6%) ^①

注:①与 A 组比较, $P \geq 0.05$

Note: ①Compared with group A, $P \geq 0.05$

表 2 A、B 两组患者术前、术后和术后 1 年时的伤椎后凸 Cobb 角及椎体压缩率

Table 1 Cobb's angle and compression ratio of vertebrae of group A and B

	Cobb角 Cobb angle					椎体压缩率(%) Compression ratio of vertebrae		
	术前(°) Pre-operative	术后(°) Post-operative	矫正率(%) Corrective rate	术后 1 年(°) 1 year after operation	丢失率(%) Loss rate	术前 Pre-operative	术后 Post-operative	术后 1 年 1 year after operation
A组 Group A	22.1 $\pm$ 4.9	7.2 $\pm$ 2.9	66.3 $\pm$ 13.5	8.1 $\pm$ 2.8	14.4 $\pm$ 20.2	31.8 $\pm$ 6.8	15.3 $\pm$ 3.7	16.8 $\pm$ 4.0
B组 Group B	21.9 $\pm$ 5.4 ^①	7.2 $\pm$ 2.9 ^①	66.0 $\pm$ 14.0 ^①	8.4 $\pm$ 3.2 ^①	19.6 $\pm$ 23.5 ^①	32.6 $\pm$ 6.5 ^①	15.8 $\pm$ 3.9 ^①	17.1 $\pm$ 3.8 ^①

注:①与 A 组比较, $P \geq 0.05$

Note: ①Compared with group A, $P \geq 0.05$

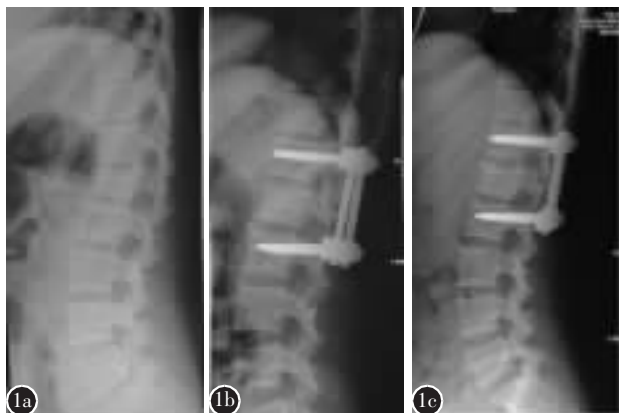


图 1 A 组患者, 女性, 41 岁, 高处坠落伤 a 术前 X 线片示 L1 椎体压缩性骨折, L1 后凸 Cobb 角为 17.6°, 椎体压缩率为 31.1% b 术后 X 线片示 L1 后凸 Cobb 角为 6.8°, 椎体压缩率为 13.8% c 术后 1 年 X 线片示骨折已愈合, 内固定位置良好, L1 的 Cobb 角为 8.1°, 矫正丢失率为 16.0%, 椎体压缩率为 15.8%、丢失率为 12.7%

Figure 1 Female, 41 year old, L1 compression fracture after falling injury a Preoperative X-ray film showed that Cobb's angle is 17.6° and compression ratio of vertebrae is 31.1% b X-ray film after operation showed that Cobb's angle is 6.8° and compression ratio of vertebrae is 13.8% c After 1 year follow-up, the Cobb's angle is 8.1°, loss

rate is 16.0% and compression ratio of vertebrae is 15.8%, loss rate is 12.7%, the fracture has healed and the internal fixations are in good position

表 3 A、B 两组患者术后 1 年的临床疗效评价
Table 3 Clinical efficacy evaluation of group A and B 1 year after operation

	A 组 Group A	B 组 Group B
腰痛 VAS 评分 VAS score of low back pain	1.03±0.56	1.18±0.68 ^①
JOA 评分 JOA score	25.3±1.2	24.4±1.5 ^②
ODI (%)	9.9±3.3	11.3±3.4 ^①
整体生活质量评分 General life quality	2.6±0.5	2.1±0.07 ^②

注: ①与 A 组比较, $P \geq 0.05$; ②与 A 组比较, $P < 0.05$

Note: ①Compared with group A, $P \geq 0.05$; ②Compared with group A, $P < 0.05$

3 讨论

脊柱骨折是相对较常见的骨折, 占人体所有部位骨折的 5%~6%^[5], 而胸腰段脊柱作为脊柱从相对稳定向不稳定移行的部位, 是脊柱骨折最常发生的区域^[6]。垂直压缩暴力骨折(即 AO 分型 A 型骨折)是最常见的脊柱骨折类型, 这类骨折一般只伴随脊柱前、中柱结构的损伤而不伴有脊柱后柱结构的损伤, 因而大部分是一种稳定性骨折^[7], 可采取非手术治疗, 但对于一些椎体压缩严重、角度丢失较大的患者手术治疗也同样有必要^[8]。目前在胸腰段脊柱骨折患者的术后治疗中, 胸腰支具是占据重要地位的一项治疗措施。

目前临床对于手术后应用胸腰支具的研究主要集中在胸腰椎减压手术的术后康复, 普遍认为胸腰支具有以下作用: ①可早期下床活动, 减少卧床并发症的发生; ②支具可辅助内固定器材, 减少

对骨折愈合不利的剪应力, 增加能促进骨折愈合的压应力, 促进骨折的愈合; ③支具在脊柱损伤节段达到生物性融合前可降低因身体活动引起的内固定器材的反复疲劳性负荷, 减少内固定器材疲劳性断裂的发生率; ④可早期进行功能锻炼, 减少了骨折并发症的发生^[9,10]。

对于胸腰段 A 型骨折术后应用胸腰支具外固定的作用尚未见诸报道。对于术后支具佩戴的时间, 目前大部分观点认为至少应佩戴 3 个月, 但长时间佩戴支具后, 支具的副作用愈发凸显, 如皮肤压疮、色素沉着、软化、过敏、股外侧皮神经麻痹等, 且长期使用支具会使肌力减退, 产生依赖心理而无法脱离支具, 佩戴支具时胸部及腹部限制会导致部分呼吸系统和消化系统疾病, 从而严重影响患者术后的生活质量。一些外科医师认为目前的手术技术和脊柱内固定在稳定脊柱的强度上已经足够, 以往那种术后长时间的支具佩戴已没有必要, 提倡术后短期佩戴支具后即可尝试下地活动。一项调查表明, 在美国约有 60% 的医生要求患者术后佩戴 3 个月的胸腰支具, 同时有 15%~20% 的医生要求患者术后佩戴 1 个月的支具^[11]。

本研究中, 术后长时间佩戴支具与短时间佩戴支具并未在术后 1 年时表现出伤椎后凸角度丢失和椎体高度丢失上的差异, 提示术后长时间佩戴支具对于减轻术后椎体塌陷和矫正度丢失并无明显作用。目前认为, 术后出现椎体塌陷和矫正度丢失是由于椎体前柱骨折后椎体内骨小梁支架结构被破坏, 且局部形成血肿, 术中虽然进行后路撑开复位, 但由于椎体内被破坏的骨小梁支架结构

不可恢复,将形成椎体内腔隙,腔隙内较大血肿很难骨化,仅表现为部分纤维连接,从而整个伤椎呈现“蛋壳”效应^[12],当伤椎受到上下位椎体的轴向挤压时,即容易出现椎体塌陷和矫正度丢失。而目前临床上所应用胸腰支具仅能在脊柱发生弯曲和旋转时起到限制作用,无法有效减轻伤椎受到的轴向负荷,因此无法在术后有效避免椎体塌陷和矫正度丢失。

术后短时间佩戴支具的患者对于术后整体生活质量的评价要优于长期佩戴支具的患者,尽管随着技术进步,现代支具已经在轻便、透气及舒适性度有了较大的改善,但支具的根本目的是为了对脊柱进行外固定,这决定了支具很难让患者有较好的主观感受,特别是手术后随着支具佩戴时间的延长,很容易出现一系列并发症,使得长期佩戴支具患者的生活质量大大降低。

本组所有患者在术后 1 年时均已达到骨性愈合,且无一例出现断钉断棒,长时间佩戴支具并未在促进骨性愈合及防止内固定失败方面显示出优势,分析原因可能为本研究选取的患者均为 AO 分型 A 型骨折,只存在前、中柱损伤,属于稳定骨折,术后佩戴支具 1 个月后局部肌肉及软组织再结合内固定器械已足以维持局部骨骼肌肉复合体的稳定性并维持骨折复位后的位置,为骨性愈合提供了较好的条件,故本研究未出现内固定失败。因此胸腰椎 A 型骨折术后延长支具佩戴时间(>1 个月)对于减轻肌肉及软组织疼痛无明显帮助,但长时间支具外固定会造成肌力减退,这可能是长时间佩戴支具患者 JOA 评分较差的原因。

目前有关此类骨折术后支具佩戴的时间尚无明确定论,我院要求患者术后佩戴 3 个月,但随访过程中发现患者依从性有别,实际支具佩戴时间差别较大,而主要可分为<1 个月和>1 个月,故依此制定了本研究的分组标准。

本研究虽然在选择研究对象时已尽量保证两组患者具有相似的年龄构成、性别比例、骨折节段、椎体压缩率和 Cobb 角等,并通过统计学分析证明具有可比性,但仍然无法完全避免回顾性分析可能带来的选择偏倚及信息偏倚。此外,本研究分析了两组共 66 例患者,病例数相对较少,非大宗数据报告;随访时间截止到术后 1 年,相对较短。但笔者认为本研究对于骨科医师制定患者术后康复治疗策略上仍有一定的参考价值。在本研

究的基础上,增加样本量,并设计严格前瞻性研究,尽量避免选择偏倚及信息偏倚的情况下,讨论胸腰椎 A 型骨折患者术后长期佩戴支具与短期佩戴支具的优劣势问题,并在相关前瞻性研究数据的支持下,有可能:①进一步讨论此类患者术后免佩戴支具的临床可行性;②将骨折类型扩展至其他类型,探讨其他类型的胸腰椎骨折术后适宜的支具佩戴时间。

4 参考文献

1. Connolly PJ, Grob D. Controversy: bracing of patients after fusion for degenerative problems of the lumbar spine: yes or no?[J] Spine, 1998, 23(12): 1426-1428.
2. Vander Kooi D, Abad G, Basford JR, et al. Lumbar spine stabilization with a thoracolumbosacral orthosis: evaluation with video fluoroscopy[J]. Spine, 2004, 29(1): 100-104.
3. Axelsson P, Johnsson R, Strömquist B. Effect of lumbar orthosis on intervertebral mobility: a roentgen stereophotogrammetric analysis[J]. Spine, 1992, 17(6): 678-681.
4. Axelsson P, Johnsson R, Strömquist B. Lumbar orthosis with unilateral hip immobilization: effect on intervertebral mobility determined by roentgen stereophotogrammetric analysis [J]. Spine, 1993, 18(7): 876-879.
5. Silverman SL. The clinical consequences of vertebral compression fracture[J]. Bone, 1992, 13(Suppl 2): S27-S31.
6. Shamji MF, Roffey DM, Young DK, et al. A pilot evaluation of the role of Bracing in stable thoracolumbar burst fractures without neurologic deficit[J]. J Spinal Disord Tech, 2014, 27(7): 370-375.
7. Siebenga J, Leferink VJM, Segers MJM, et al. Treatment of traumatic thoracolumbar spine fractures: a multicenter prospective randomized study of operative versus nonsurgical treatment[J]. Spine, 2006, 31(25): 2881-2890.
8. Wood KB, Bohn D, Mehdor A. Anterior versus posterior treatment of stable thoracolumbar burst fractures without neurologic deficit: a prospective, randomized study[J]. J Spinal Disord Tech, 2005, 18(Suppl): S15-S23.
9. 张贵林, 荣国威. 脊柱胸腰段骨折术后椎弓根螺钉断裂及弯曲松动的原因分析[J]. 中华骨科杂志, 2000, 20(8): 470-472.
10. 刘好源, 吴培增, 童星杰. 椎弓根螺钉内固定技术失误及并发症[J]. 中国矫形外科杂志, 2001, 8(7): 710-711.
11. Bible JE, Biswas D, Whang PG, et al. Postoperative bracing after spine surgery for degenerative conditions: a questionnaire study[J]. Spine J, 2009, 9(4): 309-316.
12. 卢小健, 郭小明, 曾丹阳, 等. 伤椎植骨置钉预防椎体矫正度丢失的临床研究[J]. 中国医学创新, 2013, 10(7): 33-35.

(收稿日期:2014-10-23 修回日期:2015-01-26)

(英文编审 蒋欣/贾丹彤)

(本文编辑 李伟霞)