

经皮椎弓根螺钉联合伤椎两种置钉方式治疗胸腰椎骨折的比较

王智安^{1,2}, 贾其余^{1,2}

¹安徽医科大学附属合肥医院(合肥市第二人民医院)骨科, 安徽 合肥

²安徽医科大学第五临床医学院, 安徽 合肥

收稿日期: 2023年6月25日; 录用日期: 2023年7月19日; 发布日期: 2023年7月26日

摘要

目的: 对比经皮椎弓根螺钉联合伤椎万向钉与伤椎固定钉治疗胸腰椎骨折的近期临床疗效。方法: 回顾性分析合肥市第二人民医院在2016年5月至2022年3月期间收治的单节段无神经损伤的胸腰椎骨折患者共42例, 所有患者均采用经伤椎短节段微创经皮椎弓根螺钉内固定手术治疗。22例患者伤椎及邻椎均采用万向钉(对照组); 20例患者伤椎采用单向钉, 邻椎采用万向钉(实验组)。比较两组患者的手术时间、术中出血量、住院时间, 术前、术后、末次随访的VAS评分、伤椎椎体前缘高度比值、伤椎后凸角及矢状位cobb角。结果: 随访时间8~12个月。两组住院时间、手术时间及术中出血量无统计学意义($P > 0.05$); 两组术后及末次随访矢状位cobb角、伤椎前缘高度比、伤椎后凸角与术前对比均有统计学意义($P < 0.05$), 实验组术后矢状位cobb角、伤椎后凸角优于万向钉组, 且两组差异有统计学意义($P < 0.05$); 两组术前及术后随访VAS评分对比无统计学意义。结论: 经皮椎弓根螺钉联合伤椎单向钉与经皮全万向钉内固定手术治疗胸腰椎骨折均可恢复椎体高度, 但是伤椎置入单向钉可更好的维持伤椎前缘高度, 纠正后凸畸形。

关键词

胸腰椎骨折, 经皮椎弓根螺钉, 单向钉, 万向钉

Comparison of Two Percutaneous Pedicle Screw Placement in the Injured Vertebra for Thoracolumbar Fractures

Zhi'an Wang^{1,2}, Qiyu Jia^{1,2}

¹Department of Orthopedics, Hefei Hospital of Anhui Medical University (Hefei Second People's Hospital), Hefei Anhui

²The Fifth Clinical Department, Anhui Medical University, Hefei Anhui

Received: Jun. 25th, 2023; accepted: Jul. 19th, 2023; published: Jul. 26th, 2023

文章引用: 王智安, 贾其余. 经皮椎弓根螺钉联合伤椎两种置钉方式治疗胸腰椎骨折的比较[J]. 临床医学进展, 2023, 13(7): 11894-11900. DOI: 10.12677/acm.2023.1371667

Abstract

Objective: to compare the recent clinical effect of percutaneous pedicle fixation of thoracolumbar fractures with monoaxial and polyaxial pedicle screw in the injured vertebra. **Methods:** 42 patients with thoracolumbar fracture admitted to our hospital from May 2016 to March 2022 were selected as the investigation objects, the clinical data were retrospectively analyzed. The 42 patients were divided into experimental group and control group. The experimental group was fixed with monoaxial pedicle screw in injured vertebra and polyaxial pedicle screw in adjacent vertebra. The control group was fixed with polyaxial pedicle screw in the injured vertebra and adjacent vertebra. The therapeutic effect, operation time, surgical bleeding combination, incidence of complications, improvement rate of VAS pain score, surgical indexes and treatment satisfaction were compared between the two groups. **Results:** The follow-up period was 8~12 months. There was no statistically significant difference between the two groups in terms of hospitalization time, operation time and intraoperative bleeding ($P > 0.05$); the sagittal Cobb angle, the height ratio of the anterior edge of the vertebral body and vertebral compression angle were statistically significant ($P < 0.05$) in both groups after surgery and at the last follow-up compared with those before surgery, the sagittal Cobb angle and the vertebral compression angle of the injured vertebra in the monoaxial pedicle group were smaller than those in the polyaxial pedicle group after surgery ($P < 0.05$), and there was no statistically significant difference in VAS score between two groups ($P > 0.05$). **Conclusion:** Percutaneous pedicle fixation for thoracolumbar fractures with monoaxial and polyaxial pedicle screw in the injured vertebra can restore injured vertebral height, but the former one has better correction of deformity of injured vertebra.

Keywords

Thoracolumbar Fracture, Percutaneous Pedicle Screw, Monoaxial Pedicle Screw, Polyaxial Pedicle Screw

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

胸腰椎骨折占脊柱骨折 90%，微创经皮椎弓根螺钉内固定术治疗胸腰椎骨折因其创伤小、出血少、疼痛轻、恢复快、住院时间短、腰椎功能活动丢失少等优点，能够最大程度减少肌肉剥离等医源性损伤，已广泛应用于临床[1] [2]。早期经皮椎弓根螺钉内固定术多使用万向椎弓根螺钉(简称万向钉)，但是因其球-杯机械结构的特点，全万向钉术后患者伤椎高度恢复不理想、后凸畸形恢复较差[3]。相比较而言固定椎弓根螺钉(简称单向钉)的钉尾方向固定，具有更好的稳定性，但同时也因为方向固定不利于术中置棒且应力集中存在断钉断棒的风险。临床中如何充分发挥这两种螺钉的优点，优势互补，成为了需要思考的难题。现我院选取 42 例胸腰椎骨折患者，分别行微创全万向钉内固定术及微创万向钉联合伤椎单向钉内固定术进行治疗，对患者术后疗效进行报道。

2. 临床资料与方法

2.1. 病例选择

纳入标准：1) 年龄 18~65 岁的胸腰椎骨折患者；2) 脊柱骨折 AO 分型为 A 型骨折，无神经症状，

无需椎管减压有明确外伤史;3) 均为新鲜骨折,伤后 2 周内手术;4) 单椎体的胸腰段(T11~L2)椎体骨折。排除标准:1) 涉及两个及两个以上的胸腰椎骨折;2) 陈旧性骨折(受伤 2 周以上接受手术);3) 合并脊髓、神经根或马尾神经损伤;4) 年龄未满 18 周岁,或年龄 > 65 岁;5) 病理性骨折或者基础疾病严重无法耐受手术患者。

2.2. 病例资料

本研究共纳入 42 例患者,其中 22 例采用经皮全万向钉内固定术(对照组),20 例采用伤椎固定钉,伤椎上下邻椎万向钉内固定术(实验组)。

对照组:男性患者 13 例,女性患者 9 例;年龄 30~60 岁,平均 48 岁;体重 45~82 KG,平均 71 KG;受伤原因:车祸伤 2 例,摔伤 10 例,高坠伤 4 例,外伤 6 例。受伤节段:T114 例,T126 例,L18 例,L24 例。骨折分型(AO 分型):A1 型 10 例,A2 型 12 例。

实验组:男性患者 12 例,女性患者 8 例;年龄 28~59 岁,平均 49.5 岁;体重 50~86 KG,平均 69.5 KG;受伤原因:车祸伤 2 例,摔伤 9 例,高坠伤 3 例,外伤 6 例。受伤节段:T113 例,T126 例,L17 例,L24 例。骨折分型(AO 分型):A1 型 9 例,A2 型 11 例。

2.3. 手术方法

内固定系统使用北京富乐科技公司脊柱后路钉棒系统,两组患者的手术均有同一组手术医生完成。全麻满意后,患者取俯卧位:1) 实验组:用 C 臂机确定伤椎及相邻上、下两个椎体椎弓根的位置,并用记号笔进行标记。消毒后,铺巾,在标记处稍外侧作纵行小切口,切开皮肤、皮下,钝性分离至骨质,通过透视确定穿刺针的位置在椎弓根外上缘,以此作为进针点,调整角度,敲击穿刺针手柄,间断透视正侧位确认尖端位于椎弓根基底部,未触及椎弓根内侧壁,再向前进入 1 cm,到达最佳位置后,拔出穿刺针内芯,插入导针,使用扩张套管组件逐级扩张,使用丝攻进行处理后拧入椎弓根钉:伤椎使用固定钉,上下邻椎使用万向钉。选择合适长度钛棒,预弯棒后用置棒器由上位椎体插入,穿过同侧椎弓根螺钉钉尾,拧入尾帽,加压拧紧固定钛棒。C 臂机确定内固定位置良好,锁死各螺母。使用稀碘伏溶液、生理盐水反复冲洗各切口,认真止血,无需放置引流,逐层缝合伤口,无菌敷料保护切口;2) 对照组:手术过程与固定钉相同,伤椎及上下邻椎均使用万向钉。手术均有同一组脊柱外科医师完成。

手术后处理

两组术后 24 h 预防性使用抗生素,一般使用二代头孢(头孢呋辛),皮试过敏患者则使用克林霉素。术后 48 h 后在镇痛药辅助下可开始进行腰背肌功能恢复锻炼。术后 1 周患者如切口干燥、无明显疼痛可坐起。拆线后可佩戴胸腰段支具,离床活动。

2.4. 两组对比的观察指标及统计学处理

记录两组围术期指标,包括手术时间、术中出血量、住院时间及腰背疼痛 VAS 评分。影像学观察与测量,包括术前、术后 3 d 及末次随访 X 线检查。统计学处理:数据采用 SPSS 23.0 统计学软件分析。计量资料采用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组间采用独立样本 t 检验,计数资料通过非参数检验进行分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 围术期指标比较

两组患者围术期指标比较,差异无统计学意义($P > 0.05$, 表 1)。

Table 1. Results of perioperative indicators**表 1.** 围术期指标结果

指标	对照组(n = 22)	实验组(n = 20)	t	P
手术时间(min)	98.79 ± 32.59	91.53 ± 25.27	0.811	0.423
手术出血量(ml)	60.42 ± 18.48	55.68 ± 20.37	0.788	0.435
术后住院时间(d)	13.50 ± 6.54	14.43 ± 3.67	-0.561	0.579

3.2. 影像学指标比较

两组患者均获随访(图 1, 图 2), 术前、术后 3 天和末次随访的伤椎前缘高度比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$); 两组患者术前 Cobb 角和伤椎后凸角比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。两组患者组内术后 3 天和末次随访的 Cobb 角, 伤椎前缘高度比及伤椎后凸角均较术前改善; 实验组患者术后 3 天和末次随访的 Cobb 角和伤椎后凸角较对照组改善($P < 0.05$), 见表 2。

Table 2. Comparison of imaging indexes between two groups of patients**表 2.** 两组患者影像学指标比较

	实验组(n = 20)	对照组(n = 22)	t	P
后凸 cobb 角				
术前	20.45 ± 5.16	21.73 ± 4.98	-0.817	0.419
术后	6.30 ± 3.64 [#]	9.23 ± 3.16 [#]	-2.788	0.008 [*]
末次	7.85 ± 3.41 ^{#&}	11.68 ± 2.95 ^{#&}	-3.906	<0.001 [*]
疗效丢失	1.55 ± 0.69	2.45 ± 0.91	-3.603	0.001 [*]
伤椎后凸角				
术前	18.70 ± 4.53	19.50 ± 4.60	-0.567	0.574
术后	5.80 ± 3.25 [#]	8.50 ± 2.79 [#]	-2.894	0.006 [*]
末次	7.05 ± 3.19 ^{#&}	10.68 ± 2.85 ^{#&}	-3.898	<0.001 [*]
疗效丢失	1.25 ± 0.72	2.18 ± 1.37	-2.801	0.009 [*]
伤椎前缘高度比				
术前	64.90 ± 6.68	65.36 ± 7.00	-0.219	0.828
术后	94.75 ± 3.57 [#]	91.55 ± 4.72 [#]	2.463	0.018 [*]
末次	92.55 ± 3.36 ^{#&}	87.82 ± 3.66 ^{#&}	4.348	<0.001 [*]
疗效丢失	2.20 ± 0.70	3.73 ± 2.68	-2.583	0.016 [*]

注: *表示同时间内实验组与对照组比较 $P < 0.05$; #表示同组内其他时间点与术前比较 $P < 0.05$, &表示同组内其他时间点与术后比较 $P < 0.05$ 。

3.3. 疼痛指标比较

两组患者术前 VAS 评分比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$); 两组患者组内术后 3 天和末次随访的 VAS 评分较术前改善; 末次随访的 VAS 评分较术后 3 天改善; 实验组患者术后 3 天和末次随访的 VAS 评分对照组改善($P < 0.05$), 见表 3。

Table 3. Comparison of pain indicators between two groups of patients

表 3. 两组患者疼痛指标比较

	实验组(n = 20)	对照组(n = 22)	t	P
VAS 评分				
术前	7.80 ± 1.06	7.82 ± 0.91	-0.060	0.952
术后	3.25 ± 0.85 [#]	3.41 ± 1.10 [#]	-0.521	0.605
末次	1.20 ± 0.70 ^{#&}	0.95 ± 0.79 ^{#&}	1.068	0.292

注: [#]表示同组内其他时间点与术前比较 P < 0.05, [&]表示同组内其他时间点与术后比较 P < 0.05。

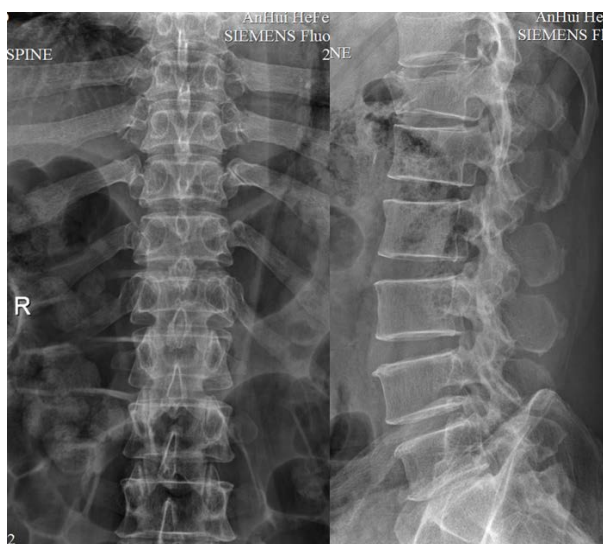


Figure 1. Pre-operative x-ray of T12 vertebral fracture

图 1. T12 椎体骨折术前 X 片

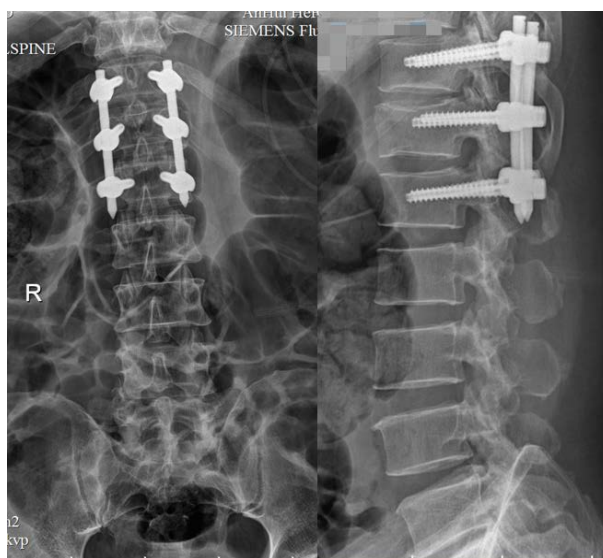


Figure 2. Postoperative X-ray of the monoaxial pedicle screw in injured Vertebrae and polyaxial pedicle screw in Adjacent Vertebrae

图 2. 邻椎万向钉, 伤椎单向钉术后 X 片

4. 讨论

胸腰椎骨折发生于各类钝性外伤的病例中, 占有脊柱骨折 90%以上, 其中胸腰段(T11~L2)是脊柱胸椎及腰椎间移行区域, 生物力学结构薄弱, 在各种交通事故及外伤过程中极易损伤[4]。保守治疗主要针对轻度压缩性骨折患者, 严重的骨折移位合并畸形或者神经压迫损伤, 手术治疗是最常用的治疗方式。特别是对那些难以耐受长期卧床、佩戴矫形支具的患者而言, 手术能允许患者早期下地活动, 早期改善疼痛症状, 减少住院时间, 更好地维持脊柱稳定性, 并避免一些列卧床并发症的发生。对于合并神经损伤的胸腰椎骨折患者, 行后路开放手术椎管减压内固定治疗。针对单纯胸腰椎骨折无神经损伤患者既往常采用后路开放内固定手术, 但是传统开放入路广泛剥离腰背肌肉及椎旁软组织, 局部创伤大, 远期随访患者腰背肌肉活动度受限。后经皮微创椎弓根螺钉内固定术因其创伤小、出血少、恢复快、住院短、腰椎活动度丢失少等特点在临床中得到广泛使用[5]。既往经皮椎弓根螺钉置钉时常选择跨伤椎置钉, 后发现跨伤椎置钉无法实现对伤椎前中柱的充分支撑, 形成“平行四边形”效应, 造成术后椎体高度的丢失明显。经伤椎 6 钉置钉可增加置钉稳定性, 可更好维持伤椎高度, 吴毅[6]也通过文献荟萃分析证明经伤椎置钉组较跨节段组相比较内固定失败率较低, 由此经伤椎置钉在临床开始广泛应用, 现在普遍选择经伤椎置钉固定。

既往为方便术中操作置入连接棒均采用万向椎弓根螺钉, 但是万向钉因为球窝机构, 术中撑开矫正效果不足导致术后伤椎高度及后凸角度的丢失[7]。Stanford [8]通过机械性破坏测试发现万向钉易发生疲劳; 邹伟[9]万向钉复位固定比较, 应用单向钉椎弓根螺钉经皮微创复位、固定治疗胸腰椎骨折, 更具有满意的骨折撑开复位疗效, 后期矫形丢失更少。本次研究中, 实验组与对照组患者上下均使用万向椎弓根螺钉, 伤椎, 实验组伤椎使用单向钉, 实验组与对照组患者术后伤椎后凸角、cobb 角及伤椎前缘高度比之间进行对比有明显统计学差异($P < 0.05$), 末次随访中实验组伤后凸 cobb 角丢失、椎前缘高度比及其丢失均优于对照组。长期随访过程中, 万向钉因为机械结构原因, 存在球杯结构松动, 纵向支撑力度下降, 两组患者术后疗效均有丢失, 但是实验组伤椎的单向钉凭借稳定的生物力学稳定性, 能更有效维持伤椎前缘高度, 矫正脊柱后凸畸形, 减少术后丢失。两组之间的 VAS 评分没有统计学意义上的差异, 因为单向钉组和万向钉组固定手术都是微创手术, 所有对脊柱旁软组织的损伤都很小[10], 且胸腰椎术后疼痛的最重要原因之一是骨折椎体在承重应力、屈曲应力和旋转应力下的微动引起的疼痛, 而单向钉和万向钉固定都能提供足够的强度来稳定骨折椎体, 并将骨折椎体的微动引起的疼痛降到最低。

此次研究仍有许多不足。首先, 这是一项未经随机化的回顾性研究, 可能会导致选择偏差。需要进行一项随机的前瞻性研究来进一步证实这些发现; 第二, 这是一个单中心的研究, 样本量仍然很小; 第三, 每个患者对骨折术后的支具使用情况、出院医嘱的依从性及术后功能锻炼积极性各不相同, 这也可能会导致患者术后疗效个体差异化的改变。

参考文献

- [1] Wang, B., Fan, Y., Dong, J., et al. (2017) A Retrospective Study Comparing Percutaneous and Open Pedicle Screw Fixation for Thoracolumbar Fractures with Spinal Injuries. *Medicine*, **96**, e8104. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000008104>
- [2] Dahdaleh, N.S., Smith, Z.A. and Hitchon, P.W. (2014) Percutaneous Pedicle Screw Fixation for Thoracolumbar Fractures. *Neurosurgery Clinics of North America*, **25**, 337-346. <https://doi.org/10.1016/j.nec.2013.12.011>
- [3] 张文志, 邱大权, 李旭, 等. 经皮单方向螺钉联合伤椎万向钉固定治疗胸腰椎骨折的疗效评价[J]. 中国修复重建外科杂志, 2016, 30(5): 569-574.
- [4] Li, K., Li, Z., Ren, X., et al. (2016) Effect of the Percutaneous Pedicle Screw Fixation at the Fractured Vertebra on the Treatment of Thoracolumbar Fractures. *International Orthopaedics*, **40**, 1103-1110. <https://doi.org/10.1007/s00264-016-3156-9>

- [5] Defino, H.L.A., Costa, H.R.T., Nunes, A.A., *et al.* (2019) Open Versus Minimally Invasive Percutaneous Surgery for Surgical Treatment of Thoracolumbar Spine Fractures—A Multicenter Randomized Controlled Trial: Study Protocol. *BMC Musculoskeletal Disorders*, **20**, Article No. 397. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2763-1>
- [6] 吴毅, 孙永建, 李伟成, 等. 经伤椎置钉与跨节段椎弓根螺钉置入固定修复胸腰椎骨折的 Meta 分析[J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(22): 3604-3608.
- [7] Shepard, M.F., Davies, M.R., Abayan, A., *et al.* (2002) Effects of Polyaxial Pedicle Screws on Lumbar Construct Rigidity. *Journal of Spinal Disorders & Techniques*, **15**, 233-236. <https://doi.org/10.1097/00024720-200206000-00012>
- [8] Stanford, R.E., Loeffler, A.H., Stanford, P.M., *et al.* (2004) Multiaxial Pedicle Screw Designs: Static and Dynamic Mechanical Testing. *Spine*, **29**, 367-375. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000092369.50397.85>
- [9] 邹伟, 肖杰, 龙浩, 等. 微创经皮椎弓根螺钉内固定治疗胸腰椎骨折的置钉选择[J]. 中国组织工程研究, 2017, 21(3): 356-361.
- [10] Kim, D.Y., Lee, S.H., Chung, S.K., *et al.* (2005) Comparison of Multifidus Muscle Atrophy and Trunk Extension Muscle Strength: Percutaneous Versus Open Pedicle Screw Fixation. *Spine*, **30**, 123-129. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000148999.21492.53>