

## · 临床研究 ·

# 短节段经皮微创与传统椎弓根螺钉内固定治疗伴后方韧带复合体损伤的胸腰椎骨折的比较

何海潮, 吕晓强, 张永进

(东阳市人民医院骨科, 浙江 东阳 322100)

**【摘要】 目的:** 探讨短节段经皮微创与常规切开椎弓根螺钉内固定治疗伴后方韧带复合体损伤的胸腰椎骨折的临床疗效。**方法:** 对 2013 年 2 月至 2014 年 8 月收治的伴后方韧带复合体损伤的 32 例不稳定胸腰椎骨折进行回顾性分析, 均为单节段椎体骨折, 其中男 13 例, 女 19 例; 年龄 25~55 岁。根据治疗方法不同分为两组, 15 例采用经皮微创椎弓根螺钉固定(微创组), 17 例采用常规切开椎弓根螺钉内固定(传统组)。观察两组患者的手术时间、术中出血量、术后引流量、带支具离床时间及术后 24 h 肌酸激酶数值; 比较两组患者术后 VAS 评分、Oswestry 功能障碍指数; 测量并计算椎体恢复高度、后凸 Cobb 角。**结果:** 所有患者获得随访, 时间 8~14 个月, 平均 12.3 个月。微创组的手术时间、术中出血量、术后引流量、带支具离床时间、术后 24 h 肌酸激酶数值均少于传统组。微创组术后 1~3 d 的 VAS 评分小于传统组, 术后 3 个月 ODI 指数优于传统组。两组术后的椎体恢复高度和后凸 Cobb 角差异无统计学意义。**结论:** 经皮微创椎弓根螺钉内固定技术符合微创原则, 在治疗单节段伴后方韧带复合体损伤的胸腰椎骨折是安全的, 有良好的临床疗效。

**【关键词】** 脊柱骨折; 胸椎; 腰椎; 骨折固定术, 内; 外科手术, 微创性; 病例对照研究

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.04.009

**Comparative study of short segment percutaneous minimally invasive and conventional pedicle screw fixation for the treatment of thoracolumbar fractures with posterior ligament injury** HE Hai-chao, LYU Xiao-qiang, and ZHANG Yong-jin. Department of Orthopaedics, Dongyang People's Hospital, Dongyang 322100, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To investigate the effect of short segment percutaneous minimally invasive and conventional pedicle screw fixation in treating thoracolumbar fractures with posterior ligament injury. **Methods:** A retrospective analysis from February 2013 to August 2014, a retrospective analysis received 32 patients with unstable thoracolumbar fractures with posterior ligament complex injury were performed, all cases were single vertebral fracture including 13 males and 19 females, aged from 25 to 55 years old. According to the different treatment methods, the patients were divided into two groups, 15 cases were treated with minimally invasive percutaneous pedicle screw fixation (minimally invasive group), 17 cases were treated with conventional pedicle screw fixation (traditional group). The operation time, intraoperative bleeding volume, postoperative drainage, ambulation time wearing a brace, creatine kinase value after 24 hours between two groups were observed; postoperative VAS score, Oswestry disability index between two groups were compared, the recovery of vertebral height, improvement of Cobb's angle were measured and accounted. **Results:** All patients were followed up for 8 to 14 months (averaged 12.3 months). The operation time, intraoperative bleeding volume and postoperative drainage, postoperative ambulation time wearing a brace, and creatine kinase values postoperative 24 hours in minimally invasive group were less than those of the traditional group, the difference was statistically significant. The VAS score postoperative 1 to 3 days of minimally invasive group was less than that of the traditional group, the ODI index of minimally invasive group at 3 months after operation was better than that of the traditional group, the difference was statistically significant. There were no significant differences in the restore vertebral body height and Cobb's angle improvement between two groups. **Conclusion:** Minimally invasive percutaneous pedicle screw fixation with minimally invasive technology principle is safe method, and has a good clinical effect for the treatment of single segment thoracolumbar fractures with posterior ligament injury.

**KEYWORDS** Spinal fractures; Thoracic vertebrae; Lumbar vertebrae; Fracture fixation, internal; Surgical procedures, minimally invasive; Case-control studies

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(4):329-334 www.zggszz.com

通讯作者: 何海潮 E-mail: hehaichao2001@126.com

Corresponding author: HE Hai-chao E-mail: hehaichao2001@126.com

胸腰段骨折是最常见的脊柱骨折, 对于不伴有脊髓损伤的患者其治疗方法目前存在较大争议。

Vaccaro 等<sup>[1]</sup>提出了新的胸腰椎骨折分类系统,即胸腰椎损伤分类及损伤程度评分系统(thoracolumbar injury classification and severity score, TLICS),提出伴有后方韧带复合体损伤的胸腰椎骨折均适于手术内固定治疗。对于伴有后方复合体损伤且神经功能完整的胸腰椎骨折患者,因无须椎管减压,如采用传统方法,需对椎旁肌进行广泛的剥离和长时间的牵拉,常导致术后椎旁肌纤维瘢痕化,同时会加重后方韧带复合体的损伤,不利于韧带修复,已被越来越多的学者质疑<sup>[2-3]</sup>。笔者自 2013 年 2 月至 2014 年 8 月行短节段经皮微创椎弓根螺钉内固定治疗伴有后方韧带复合体损伤无神经症状的胸腰椎骨折 15 例,与同时期采用传统开放手术治疗的 17 例患者进行比较。

1 资料与方法

1.1 纳入及排除标准

纳入标准:年龄 25~55 岁;有明确脊柱受伤史,单节段胸腰段骨折;新鲜骨折,伤后 7 d 内接受手术治疗;MRI 检查证实存在后方韧带复合体损,TLICS 评分 4~5 分;无神功能障碍,椎管占位小于 30%,无须椎管减压;骨折椎体 Load-sharing 评分≤6 分。排除标准:有代谢性骨病合并骨质疏松及病理性骨折。

1.2 一般资料

本组 32 例,男 13 例,女 19 例;交通事故 13 例,高坠伤 12 例,摔伤 7 例。骨折部位:T<sub>11</sub> 2 例,T<sub>12</sub> 11 例,L<sub>1</sub> 9 例,L<sub>2</sub> 10 例。所有病例行胸腰椎正侧位、CT 及 MRI 检查,以全面了解骨折的类型,椎管占位情况及有无后方韧带复合体损伤。其中 15 例采用经皮微创椎弓根螺钉固定(微创组),17 例采用常规切开椎弓根螺钉内固定(传统组)。两组患者术前一般资料比较差异无统计学意义(P<0.05),见表 1。

1.3 治疗方法

微创组:采用科惠公司的 Can-Help 微创内固定系统(单轴向螺钉系统)。术前予以腰背部垫高,依靠体位进行初次复位。全身麻醉下,患者取俯卧位,胸腹部悬空,术前行特制的金属网格架定位,在体表标记伤椎椎弓根及相邻上下节段的椎弓根在体表皮肤的投影位置。然后常规消毒铺巾,以标记的 4 个椎弓

根根部为中心,平行于身体中轴线做 4 个 1.5~2 cm 切口,尖刀片直接切开皮肤、皮下组织及胸背筋膜层,钝性分离肌层至关节突,穿刺针在 C 形臂 X 线透视引导下穿刺定位,穿刺针深入椎弓根内约 2 cm 后透视确认穿刺针未突破椎弓根皮质,然后侧位透视确认穿刺针与上终板平行并继续穿刺至椎体后缘前方 1 cm 左右,拔出穿刺针内芯,置入导丝,取出穿刺针套管。通过导丝用中空丝攻扩大钉道,再在 C 形臂 X 线监视下拧入椎弓根螺钉。经肌间隙将预弯后的矫形固定棒与椎弓根螺钉临时固定,撑开纠正骨折椎后凸畸形,以恢复椎体及椎间隙的正常高度。最后置入螺钉尾帽、锁紧,折断钉尾。传统组采用传统的后正中椎旁肌剥离入路。

1.4 观察项目与方法

1.4.1 围手术期观察 观察两组患者的手术时间、术中出血量、术后引流量、术后 24 h 肌酸激酶数值、术后佩戴支具下床时间。

1.4.2 临床功能 根据疼痛视觉模拟评分<sup>[4]</sup>(visual analogue scale, VAS) 和 Oswestry 功能障碍指数<sup>[5]</sup>(Oswestry disability index, ODI) 进行临床疗效评估。Oswestry 功能障碍指数包括疼痛、生活自理、提物、行走、坐、站立、睡眠、性生活、社会活动、旅游等 10 个方面的情况,每个问题 6 个选项,每个问题最高得分为 5 分。如果 10 个问题都做了回答,计分方法是:[实际得分/50(最高可能得分)]×100%,假如有一个问题没有回答,则计分方法是:[实际得分/45(最高可能得分)]×100%,得分越高表明功能障碍越严重。VAS 评估分别于治疗后当天,治疗后 1~4 d 每晚 21:00 评估疼痛程度。

1.4.3 影像学比较 术前,术后 3 个月及末次随访时测量骨折椎体高度及后凸 Cobb 角。伤椎前缘高度:(伤椎前缘实际高度/伤椎前缘参考高度)×100%,伤椎前缘参考高度=(伤椎上位椎体前缘高度+伤椎下位椎体前缘高度)/2;矢状位后凸 Cobb 角:于侧位 X 线片上分别做伤椎上位椎体上终板线和伤椎下位椎体下终板线的垂直线,两垂直线的交角即为矢状位后凸 Cobb 角。

表 1 两组胸腰椎骨折患者术前一般资料比较

Tab.1 Comparison of preoperative general data of patients with thoracolumbar fractures between two groups

组别	例数	性别(例)		年龄(x±s,岁)	损伤节段(例)				TLICS 评分(例)		Load-sharing 评分(例)		
		男	女		T <sub>11</sub>	T <sub>12</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	4分	5分	4分	5分	6分
微创组	15	6	9	39.93±9.71	1	5	4	5	5	10	5	7	3
传统组	17	7	10	41.76±10.08	1	6	5	5	6	11	4	9	4
检验值	-	χ <sup>2</sup> =0.005		t=0.132	χ <sup>2</sup> =0.077				χ <sup>2</sup> =0.014		χ <sup>2</sup> =0.380		
P 值	-	0.946		0.719	0.994				0.907		0.827		

表 2 两组胸腰椎骨折患者围手术期观察结果( $\bar{x}\pm s$ )

Tab.2 Comparison of the amount of bleeding, postoperative drainage and postoperative ambulation time wearing a brace, serum creatine kinas before and 24 hours after operation of patients with thoracolumbar fractures between two groups( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	手术时间(min)	手术中出血(ml)	术后引流(ml)	带支具离床时间(d)	肌酸激酶值(U/L)	
						治疗前	术后 24 h
微创组	15	65.00±5.26	64.13±6.53	0	2.20±0.41	135.00±26.80	249.27±25.45
传统组	17	106.76±11.35	222.29±27.84	225.00±21.45	4.29±0.77	149.94±25.08	545.65±81.99
<i>t</i> 值	-	7.804	12.073	-	9.809	0.005	5.167
<i>P</i> 值	-	0.009	0.002	0	0.004	0.944	0.030

1.5 统计学处理

采用 SPSS13.5 统计软件, 计量资料用均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示, 组间比较用非配对 *t* 检验, 计数资料采用  $\chi^2$  检验, 以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

两组患者均获得随访, 随访时间 8~14 个月, 平均 12.3 个月。所有患者未出现神经损伤, 术后感染, 内固定松动、断裂等并发症。手术时间、术中出血量、术后引流量及带支具离床时间微创组均优于传统组, 术后 24 h 肌酸激酶数值微创组小于传统组(见表 2)。微创组 VAS 评分术后 1~3 d 小于传统组, 术后第 4 天两组差异无统计学意义(见表 3)。术后 3 个月微创组 ODI 指数优于传统组(见表 4)。术后 Cobb 角和椎体前缘高度两组差异无统计学意义(见表 5)。典型病例手术前后影像学资料见图 1。

3 讨论

3.1 短节段经皮微创内固定适应证的选择

早期的胸腰椎损伤的分型系统主要关注脊柱骨

表 3 两组胸腰椎骨折患者术后 1~4 d 的 VAS 评分( $\bar{x}\pm s$ , 分)

Tab.3 VAS score within 4 days after operation of patients with thoracolumbar fractures of two groups( $\bar{x}\pm s$ , score)

时间	微创组(n=15)	开放组(n=17)	<i>F</i> 值	<i>P</i> 值
术后当天	6.58±0.54	7.09±0.58	0.002	0.966
术后第 1 天	3.24±0.32	5.28±0.52	4.780	0.037
术后第 2 天	2.38±0.25	5.47±0.55	4.490	0.042
术后第 3 天	1.17±0.12	2.72±0.30	5.750	0.023
术后第 4 天	0.38±0.20	1.18±0.27	0.230	0.650

性结构的完整及其序列的变化。近年来, MRI 应用于脊柱脊髓损伤的诊断, 脊柱的椎间盘和后侧韧带结构的完整性引起学者们的广泛重视。其中 TLICS 评分综合了胸腰椎骨形态学、后方韧带复合体的完整性及神经功能状态, 并且根据结果给出了相应的治疗方案, 其评估具有良好的可靠性和可重复性。本研究患者术前均行 MRI 检查, 通过 T2 脂肪抑制相评估患者后方韧带复合体有无损伤。根据 TLICS 评分,

表 4 两组胸腰椎骨折患者手术前后 ODI 指数比较( $\bar{x}\pm s$ , 分)

Tab.3 Comparison of ODI of the patients with thoracic and lumbar fractures before and after operation between two groups ( $\bar{x}\pm s$ , score)

项目	微创组(n=15)			传统组(n=17)		
	术前	术后 3 个月	末次随访	术前	术后 3 个月	末次随访
疼痛	3.27±0.59	0.27±0.46	0.13±0.35	3.29±0.59	1.11±0.33	0.41±0.51
生活自理	5.00±0.00	0.07±0.26	0.00±0.00	5.00±0.00	0.94±0.24	0.00±0.00
提物	5.00±0.00	1.07±0.26	0.53±0.52	5.00±0.00	0.94±0.24	0.71±0.47
行走	5.00±0.00	0.20±0.41	0.20±0.41	5.00±0.00	0.88±0.33	0.35±0.49
坐	4.13±0.35	1.47±0.52	0.80±0.41	4.24±0.44	1.47±0.51	0.88±0.33
站立	5.00±0.00	1.00±0.00	0.93±0.26	5.00±0.00	1.11±0.33	0.82±0.39
睡眠	2.27±0.46	0.80±0.41	0.80±0.41	2.29±0.47	0.82±0.39	0.71±0.47
性生活	5.00±0.00	1.07±0.26	0.93±0.26	5.00±0.00	1.29±0.47	0.94±0.24
社会活动	5.00±0.00	1.20±0.41	0.93±0.26	5.00±0.00	1.65±0.49	1.18±0.39
旅行	5.00±0.00	1.07±0.26	1.13±0.35	5.00±0.00	1.58±0.51	1.12±0.33
总评	89.33±1.91	16.45±1.13	13.63±1.65	89.54±1.52	23.39±2.85	14.38±1.39

注: 两组比较: 术前  $F=0.312, P=0.580$ ; 术后 3 个月  $F=5.598, P=0.025$ ; 末次随访  $F=0.019, P=0.891$

Note: Compared between two groups, preoperative  $F=0.312, P=0.580$ ; 3 months after operation  $F=5.598, P=0.025$ ; final follow-up  $F=0.019, P=0.891$

表 5 两组胸腰椎骨折患者手术前后 Cobb 角和椎体前缘高度比较( $\bar{x}\pm s$ )

Tab.5 Comparison of Cobb's angle and anterior height of vertebral body before and after operation of patients with thoracolumbar fractures between two groups( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	Cobb 角(°)			椎体前缘高度(mm)		
		术前	术后 3 个月	末次随访	术前	术后 3 个月	末次随访
微创组	15	14.07±2.96	1.20±1.97	3.07±1.22	57.74±3.68	88.68±9.01	87.24±3.19
传统组	17	14.53±3.10	0.65±1.87	2.76±1.15	56.70±4.33	90.60±3.46	88.86±3.11
F 值	-	0.060	0.177	0.071	0.869	1.310	0.041
P 值	-	0.808	0.677	0.791	0.359	0.26	0.84

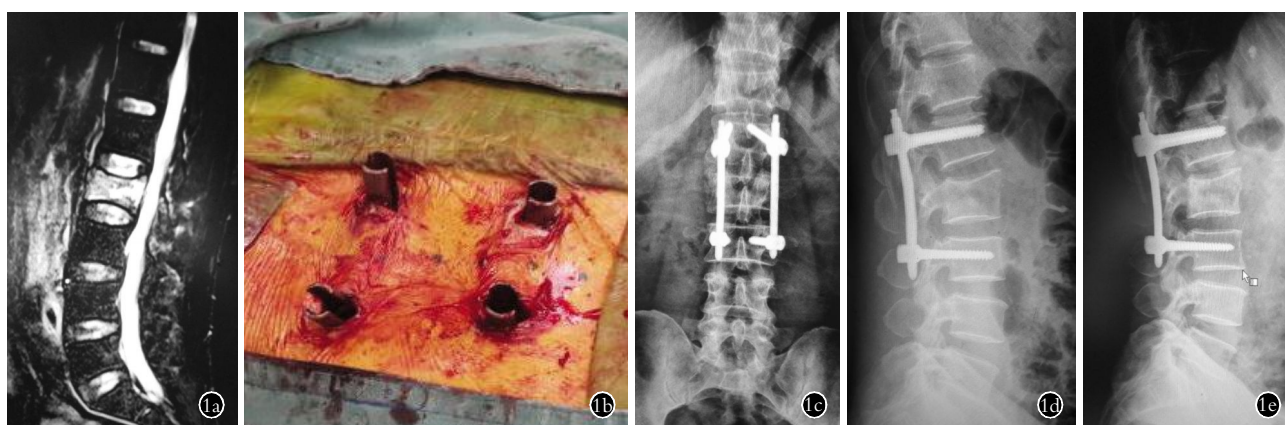


图 1 患者,女,45 岁,外伤后致腰背部疼痛活受限 5 h 入院,诊断为 L<sub>2</sub> 骨折 1a. 术前 MRI 见 L<sub>2</sub> 骨折伴后方韧带复合体损伤 1b. 术中经皮置入椎弓根螺钉 1c,1d. 术后 2 d 腰椎正侧位 X 线片示 L<sub>2</sub> 椎体形态、前缘高度恢复 1e. 术后 6 个月腰椎侧位 X 线 L<sub>2</sub> 椎体形态、前缘高度位置良好

Fig.1 A 45-year-old female patient was admission because of back pain and limited activity after injury for 5 hours and diagnosed as L<sub>2</sub> fracture 1a. Pre-operative lumbar spine MRI showed L<sub>2</sub> fracture with posterior ligament injury 1b. Intraoperative percutaneous insertion of pedicle screws 1c,1d. At 2 days after operation, lumbar AP and lateral X-rays showed the vertebral body shape and leading edge height restoration was satisfied in L<sub>2</sub> 1e. At 6 months after operation, lateral X-ray showed the vertebral body shape and leading edge height was good in L<sub>2</sub>

伴有后方韧带复合体损伤的胸腰椎骨折患者建议行手术治疗。

胸腰椎骨折外科治疗的主要目标是最大限度促进脊髓神经损伤修复、重建脊柱生物力学稳定、同时减少术后并发症以及获得最佳的手术治疗效果。后路经椎弓根螺钉撑开复位内固定既能起到骨折复位作用,又能起到临时固定作用,该术式联合植骨融合或非融合技术,是目前广泛采用的手术入路。对于选择长节段和还是短节段仍有争议。McCormack 等<sup>[6]</sup>提出了载荷分享评分 (loading sharing classification, LSC),其研究目的是评估 LSC 与后路短节段固定失败的关系,其优势在于可表述脊柱损伤后的结构特征,并提示这类骨折是否适合后路短节段固定,如 LSC ≤ 6 分,则内固定失败的概率明显降低。因此,本研究中排除了 LSC > 6 分的患者。黎高明等<sup>[7]</sup>亦认为后路短节段椎弓根螺钉结合经椎弓根植骨是治疗 LSC 4~6 分胸腰椎爆裂性骨折较理想的方法,术后未出现内固定松动及复位丢失。张亚军等<sup>[8]</sup>通过回

顾研究,认为 LSC ≤ 6 分伴后方韧带复合体损伤的胸腰段骨折经椎旁肌间隙入路短节段椎弓根固定治疗是安全的,有良好的临床疗效,可有效维持骨折复位,减少手术损伤。可见,对于 LSC ≤ 6 分的胸腰椎骨折选择短节段经皮微创内固定是安全有效的。

### 3.2 经皮微创内固定的优势

虽然开放手术治疗胸腰椎骨折获得了满意的临床疗效,但仍存在缺陷,如术中需广泛剥离多裂肌止点及长时间牵拉挤压等造成术后肌纤维瘢痕化,肌肉功能下降,肌纤维水肿及失神经改变,长期随访遗留腰背部僵硬无力、疼痛等症状,这也被很多学者认同<sup>[9-10]</sup>。王放等<sup>[11]</sup>认为开放手术治疗无神经症状胸腰椎骨折的健康相关生活质量偏低,主要是术后遗留腰背疼痛。近年来,随着医学影像学与外科器械的发展,后路微创的理念已被广泛应用于胸腰椎骨折手术中。Foley 等<sup>[12]</sup>详细报道了使用微创经皮椎弓根系统 (sextant) 治疗胸腰椎骨折。Heintel 等<sup>[13]</sup>一项前瞻性研究显示,微创手术治疗胸腰椎骨折手术时间相

较传统手术并无明显增加,而手术优良率却明显提高,同时手术情况明显优于传统开放手术。本研究表明,微创组手术时间、术中出血、术后引流量、术后佩戴支具下床时间均优于开放组,微创手术对患者创伤小,综合疗效佳,可缩短住院时间,减少医疗负担。但有研究表明,采用微创经皮短节段椎弓根螺钉固定治疗胸腰椎骨折在长期随访中出现螺钉松动、退钉断裂、后凸矫正度丢失等并发症<sup>[14-15]</sup>。而本研究表明两组椎体前缘高度、Cobb 角纠正情况无明显区别,分析原因主要是 Can-Help 微创内固定系统其设计兼有适合内固定微创置入和有效矫正后凸畸形两大优势,其特有的复位系统使得内固定适合撑开前柱,有效纠正后凸畸形。而且其单轴设计与较多数的开放手术的内固定系统类似,较之多轴向螺钉有更好的复位效果,且术后能有效维持骨折复位,避免螺钉矫正丢失。多裂肌就好像是稳定自颈椎到骶椎的一条铁索,参与脊柱背伸活动,维持脊柱腰椎前凸的状态,对脊柱的动力性稳定起了重要的作用,多裂肌的萎缩能引起脊柱不稳定的发生<sup>[16]</sup>。而微创组术中未剥离多裂肌,经皮微创椎弓根内固定,避免加重原先损伤的后方韧带复合体,既能有效恢复椎体高度、维持脊柱稳定,又避免了多裂肌的萎缩引起继发的脊柱不稳定发生,能很好的维持椎体高度和后凸矫正度,同时后方韧带复合体的张力可以通过瘢痕愈合。张亚军等<sup>[8]</sup>认为伴后方韧带复合体损伤的胸腰椎骨折,前方椎体受屈曲压缩的应力,而后方韧带复合体受牵张分离的应力,当前方的支撑性及后方的张力能够恢复时,旋转轴就可以保留而无须融合, LSC ≤ 6 分伴后方韧带复合体损伤的胸腰段骨折无须融合,这也为其他学者所认同,采用非融合,尽可能保留健康节段<sup>[7]</sup>。

Wimmer<sup>[17]</sup>报道接受微创手术的骨折患者术后疼痛程度明显较开放手术要轻,且疼痛改善明显。吴巍巍等<sup>[16]</sup>认为多裂肌的萎缩率与腰痛病程、VAS、Oswestry 功能障碍评分密切相关。而微创组和开放组手术的主要区别就在于是否剥离多裂肌,本研究在术后 1~4 d 同一时间评估 VAS 评分,结果显示 1~3 d 微创组明显优于开放组,微创组疼痛缓解明显,促进患者佩戴支具早期下地活动,这对促进患者早期康复、减少住院时间具有重要意义。术后 3 个月 Oswestry 功能障碍评分微创组优于开放组,表明微创组健康相关生活质量明显优于开放组。

肌酸激酶诊断肌肉损伤的一种较好的血清酶指标,能很好反应不同术式对手术局部肌肉的损伤程度。Lehmann 等<sup>[18]</sup>在绵羊模型上进行开放和经皮椎弓根钉置入术式比较,结果发现失血量和肌酸激

酶分布作为肌肉损伤的指标,经皮组明显低于开放组。本研究显示术后 24 h 微创组肌酸激酶小于开放组,差异有统计学意义。伴有后方韧带复合体损伤的胸腰椎骨折是不稳定性骨折,术前已伴有维持脊柱稳定的后方结构损伤,显然采用经皮微创内固定,避免进一步加重肌肉的损伤,是一种更好的选择。

### 3.3 本研究的结论和存在问题

从本研究结果来看,对于伴有后方韧带复合体损伤的胸腰椎骨折,采用微创经皮短节段椎弓根固定与传统开放组有相似的骨折复位能力,而术后遗留腰背部疼痛更少,Oswestry 功能障碍评分较低,是一种安全、有效的方法。但本研究为回顾性研究,观察时限在 1 年左右,短节段经皮微创内固定治疗伴后方韧带复合体损伤的胸腰椎骨折未行植骨,其取出钉棒固定术后远期疗效、脊柱稳定性等问题需要大样本、长期随访的前瞻性对照研究,以进一步探讨该术式的远期疗效。

### 参考文献

- [1] Vaccaro AR, Zeiller SC, Hulbert RJ, et al. The thoracolumbar injury severity score: a proposed treatment algorithm[J]. J Spinal Disord Tech, 2005, 18(3): 209-215.
- [2] Gelb D, Ludwig S, Karp JE, et al. Successful treatment of thoracolumbar fractures with short-segment pedicle instrumentation[J]. Spinal Disord Tech, 2010, 23(5): 293-301.
- [3] Jiang XZ, Tian W, Liu B, et al. Comparison of paraspinous approach with a percutaneous approach in the treatment of thoracolumbar burst fractures with posterior ligamentous complex injury: a prospective randomized controlled trial[J]. J Int Med Res, 2012, 40(4): 1343-1356.
- [4] 蒋协远,王大伟. 骨科临床疗效评价标准[M]. 北京:人民卫生出版社, 2005: 123-124.  
Jiang XY, Wang DW. Orthopaedic Clinical Evaluation Criterion [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2005: 123-124. Chinese.
- [5] Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2000, 25(22): 2940-2953.
- [6] McCormack T, Karaikovic E, Gaines RW. The load sharing classification of spine fractures[J]. Spine (Phila Pa 1976), 1994, 19(15): 1741-1744.
- [7] 黎高明,唐德志. 后路短节段椎弓根钉结合经椎弓根植骨治疗胸腰椎爆裂性骨折[J]. 中国骨伤, 2015, 28(1): 8-11.  
Li GM, Tang DZ. Short-segment posterior pedicle combined with vertebral arch bone grafting for thoracolumbar burst fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2015, 28(1): 8-11. Chinese with abstract in English.
- [8] 张亚军,方礼明,张军,等. 经椎旁肌间隙短节段椎弓根钉固定治疗伴后方韧带复合体损伤的胸腰椎骨折[J]. 中华创伤骨科杂志, 2013, 15(12): 1049-1053.  
Zhang YJ, Fang LM, Zhang J, et al. Short segmental pedicle instrumentation via the paraspinal approach for the treatment of thoracolumbar fractures complicated with posterior ligamentous complex injury[J]. Zhonghua Chang Shang Gu Ke Za Zhi, 2013, 15

(12);1049-1053. Chinese.

[9] Court C, Vincent C. Percutaneous fixation of thoracolumbar fractures: current concepts[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2012, 98(8): 900-909.

[10] 聂锋锋, 张英华, 黄寿国, 等. 经皮微创椎弓根螺钉内固定与开放手术治疗胸腰椎骨折: Cobb 角与椎体前缘高度恢复的比较[J]. 中国组织工程研究, 2014, 18(44): 7094-7099.  
Nie FF, Zhang YH, Huang SG, et al. Minimally invasive percutaneous pedicle screw fixation versus open surgery for thoracolumbar fracture: Cobb's angle and vertebral height[J]. Zhongguo Zu Zhi Gong Cheng Yan Jiu, 2014, 18(44): 7094-7099. Chinese.

[11] 王放, 贺西京. 短节段椎弓根钉棒固定治疗无神经损伤胸腰椎骨折对长期生活质量的影响[J]. 中国骨伤, 2015, 28(1): 12-16.  
Wang F, He XJ. Long-term effects on health-related quality of life after short - segment pedicle fixation of thoracolumbar fractures without neurologic injury[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2015, 28(1): 12-16. Chinese with abstract in English.

[12] Foley KT, Gupta SK, Justis JR, et al. Percutaneous pedicle screw fixation of the lumbar spine[J]. Neurosurg Focus, 2001, 10(4): E10.

[13] Heintel TM, Berglehner A, Meffert R. Accuracy of percutaneous pedicle screws for thoracic and lumbar spine fracture: a prospective trial[J]. Eur Spine J, 2013, 22(3): 495-502.

[14] 李晶, 吕国华, 王冰, 等. 胸腰椎骨折脱位伤椎固定可行性研究[J]. 中华骨科杂志, 2005, 25(5): 293-296.  
Li J, Lyu GH, Wang B, et al. Poster operation for thoracolumbar spinal fracture and dislocation complicated with longitudinal ligaments and intervertebral disc rupture[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2005, 25(5): 293-296. Chinese.

[15] Alanay A, Acaroglu E, Yazici M. Short-segment pedicle instrumentation of thoracolumbar burst fractured: does transpedicular intracorporeal grafting prevent early failure[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2001, 26(2): 213-217.

[16] 吴巍巍, 胡志军, 范顺武, 等. 慢性腰痛对脊背多裂肌萎缩影响的临床研究[J]. 中国骨伤, 2014, 27(3): 207-212.  
Wu WW, Hu ZJ, Fang SW, et al. Influencing of chronic low back pain on multifidus muscle atrophy[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(3): 207-212. Chinese.

[17] Wimmer C. Percutaneous fusion technique on the thoracolumbar spine with the Expedium LIS[J]. Oper Orthop Traumatol, 2008, 20(6): 511-524.

[18] Lehmann W, Ushmaev A, Ruecker A, et al. Comparison of open versus percutaneous pedicle screw insertion in a sheep model[J]. Eur Spine J, 2008, 17(6): 857-863.

(收稿日期: 2015-09-18 本文编辑: 王宏)

## 中国中医科学院望京医院骨伤科和风湿科 进修招生通知

中国中医科学院望京医院(中国中医科学院骨伤科研究所)为全国中医骨伤专科医疗中心和全国重点骨伤学科单位。全院共有床位近 800 张,其中骨伤科床位近 350 张。骨伤科高级专业技术职称人员 50 余名,博士生导师 13 名,硕士生导师 30 名,具有雄厚的骨伤科临床、教学与科研能力,是全国骨伤科医师培训基地。开设创伤、脊柱、骨关节、关节镜及推拿等专科,在颈椎病、腰椎间盘突出症、骨关节病、创伤骨折、拇外翻等专病方面的治疗独具特色。每周三安排知名专家授课,为中西医骨科医师培训提供充裕的理论学习与临床实践的机会。

风湿免疫科为风湿病重点专病单位,具有较深厚的风湿病研究基础及先进的研究设施,治疗风湿类疾病有独特疗效。

我院每年 3、9 月招收两期进修生(要求具有执业医师资格),每期半年或 1 年(进修费 6 000 元/年)。欢迎全国各地中西医师来我院进修学习。望京医院网址: <http://www.wjhospital.com.cn>;电子邮箱: [sinani@139.com](mailto:sinani@139.com)。地址:北京市朝阳区花家地街中国中医科学院望京医院医务处 邮编:100102 电话(010)64721263 联系人:徐春艳 乘车路线:404、416、420、701、707、952、, 运通 101、107、201、104 路等到望京医院(花家地街)下车。北京站:乘 420 路公共汽车直达;乘 403 至丽都饭店换 404 路望京医院(花家地街)下车。北京西客站:823 路公共汽车至东直门换 404 路至望京医院。