

经皮伤椎置钉与否对胸腰椎骨折疗效的影响

高金伟

【摘要】 目的 探讨经皮微创入路椎弓根短节段复位内固定治疗无需减压的胸腰椎骨折中伤椎置钉对疗效的影响。**方法** 回顾性分析2016年3月至2019年6月期间我科共收治无需减压的胸腰椎压缩骨折患者58例,采用跨伤椎置钉短节段复位固定32例(伤椎未置钉组),其中男24例,女8例,平均年龄 (45 ± 10) 岁。采用经伤椎置钉短节段复位内固定26例(伤椎置钉组),其中男20例,女6例,平均年龄 (44 ± 10) 岁;对两组病例的切口长度、术中失血量、术中透视次数、手术时间、住院费用、手术前、后疼痛视觉模拟量表评分(visual analogue scale, VAS)及影像学参数、术后并发症情况进行对比分析。**结果** 所有入组病例均获得随访12~18个月,平均随访时间 (15.6 ± 1.7) 个月。伤椎未置钉组与伤椎置钉组比较,手术切口更小,住院费用更低($P<0.05$);但术中失血量、X线投照次数、手术时间方面对比,无统计学差异($P>0.05$);两组间术前、术后随访时疼痛VAS评分、Oswestry disability index score, 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降低($P<0.05$);两组间在术后3天、1年随访时伤椎前缘高度压缩比、后凸cobb角、方面对比差异无统计学意义($P>0.05$),但两组内比较,手术后均较术前改善明显($P<0.05$)。两组间在术后1年椎体前缘高度矫正率、Cobb角矫正率方面对比,差异无统计学意义($P>0.05$)。两组病例均未发生术中置钉导致神经损伤,术后感染、内固定物松动、断裂等并发症。**结论** 采用经皮微创入路椎弓根短节段复位内固定治疗无需减压的胸腰椎骨折,临床疗效满意,术中伤椎置钉与否对疗效无显著影响。但伤椎未置钉组与伤椎置钉组比较,手术切口更小,住院费用更低。

【关键词】 脊柱骨折; 骨折固定术,内; 椎弓根螺钉

Therapeutic influence of using intermediate screws or not in percutaneous pedicular screws fixation for thoracolumbar fracture Gao Jinwei. The Second Department of Orthopedics, Armed Police Corps Hospital of Shanxi province, Taiyuan 030006, China

Corresponding author: Gao Jinwei, Email: gjw7802@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the effect of short-segment reduction and internal fixation with percutaneous minimally invasive pedicle screw for the treatment of thoracolumbar fractures without decompression. **Methods** From March 2016 to June 2019, 58 patients with thoracolumbar compression fractures who did not need decompression were treated in our department retrospectively. A total of 32 cases were fixed by short-segment reduction and fixation with cross-injury vertebrae (uninjured vertebrae group). 26 cases were fixed by short-segment reduction and fixation with injury vertebrae (injured vertebrae group), including 24 males and 8 females, with an average age of (45 ± 10) years. Twenty-six cases of short-segment reduction and internal fixation (traumatic vertebral screw placement group) were used, including 20 males and 6 females, with an average age of (44 ± 10) years. The length of the incision, intraoperative, the blood loss, the number of intraoperative fluoroscopy, operation time, hospitalization expenses, VAS (Visual Analogue Scale Score for Pain) scores before and after the operation, imaging parameters, and postoperative complications were compared and analyzed. **Results** All the enrolled cases were followed up for 12-18 months, with an average follow-up time of 15.6 ± 1.7 months. Compared with the injured vertebra without nail placement group, the surgical incision was smaller and the hospitalization cost was lower ($P<0.05$), but there was no statistical difference in intraoperative blood loss, X-ray exposure times, and operation time ($P>0.05$). There was

no statistically significant difference in pain VAS score and ODI score between the two groups before operation and during postoperative follow-up ($P>0.05$), but the comparison between the two groups was significantly lower after operation than before operation ($P<0.05$). There was no significant difference in the compression ratio of the anterior edge of the injured vertebrae and the Cobb's angle of the kyphosis at the 3 days and 1 year follow-up between the two groups ($P>0.05$). Compared with the pre-operation, all improved significantly afterwards ($P<0.05$). There was no significant difference between the two groups in the correction rate of anterior vertebral body height and the correction rate of Cobb angle at 1 year after operation ($P>0.05$). There were no complications such as intraoperative nail placement resulting in nerve damage, postoperative infection, loosening of internal fixation, or rupture in both groups. **Conclusions** The short-segment reduction and internal fixation of the percutaneous minimally invasive pedicle screw for the treatment of thoracolumbar fractures without decompression has a satisfactory clinical effect. Whether the injured vertebrae is inserted or not has no significant effect on the effect. However, compared with the injured vertebrae without nail placement group, the surgical incision was smaller and the hospitalization cost was lower.

【Key words】 Spinal fractures; Internal, fracture fixation; Pedicle screws

创伤导致脊柱骨折中,胸腰段骨折发生率最高,约占脊柱骨折的60%~75%^[1]。经后路椎弓根螺钉复位短节段内固定治疗胸腰椎骨折,能够恢复伤椎高度,重建脊柱稳定性,最大限度保留脊柱运动节段,是一种有效的治疗手段^[2]。对于伤椎置钉与否,相关报道表明^[3-5],伤椎置钉短节段固定能够帮助恢复伤椎高度,防止后期复位丢失,降低内固定失败率,较伤椎未置钉短节段固定更具优势。生物力学研究方面,陈艺等^[6]应用国人尸体模型,计算机模拟脊柱生理活动检测伤椎置钉与否的生物力学稳定性差别,结果显示,伤椎置钉能够更好的均衡内固定物的载荷,脊柱强度、刚度更好,生物力学稳定性更强。对于开放经后路手术,多数学者认为,经伤椎置钉(6钉)固定优于跨伤椎(4钉)固定。

近年来,随着微创技术的发展,经皮微创置钉能够有效保护后方肌肉韧带复合体,减少医源性椎旁肌失神经支配性肌萎缩,肌肉瘢痕化,脊柱后柱稳定性更好,被越来越多的临床医师认可。经皮微创椎弓根钉短节段内固定治疗胸腰椎骨折已被证实是一种有效的治疗方式^[7-8]。生物力学研究表明^[9],微创经皮万向6钉较4钉在脊柱各方向运动上的生物力学强度更强。但邢泽军等^[10]报道,经皮椎弓根螺钉短节段固定胸腰椎压缩骨折,伤椎置钉与否对疗效无显著影响。目前,经皮微创置钉内固定,伤椎置钉与否对临床疗效的影响,尚待进一步研究。为此,笔者对2016年3月至2019年6月期间本科收治的无需减压的胸腰椎压缩骨折患者58例进行回顾性分析,探讨经皮伤椎置钉与否对疗效的影响。现报告如下。

资料与方法

一、纳入及排除标准

纳入标准:(1)新鲜的单节段压缩骨折,受伤时间 <2 周,无神经功能损伤;(2)年龄均 ≥ 18 岁且 <80 周岁;(3)术前诊断及分型经影像学检查明确;(4)无合并其他脏器损伤;(5)Denis分型为单纯性或爆裂性骨折;(6)TLICS评分 ≥ 4 分。

排除标准:(1)骨折时间 >2 周;(2)年龄 <18 岁或 >80 岁;(3)胸腰段多节段骨折或合并神经功能损伤;(4)合并有其他脏器损伤;(5)TLICS评分 ≤ 3 分;(6)无法耐受手术或拒绝手术治疗;

二、一般资料

回顾性分析2016年3月至2019年6月期间武警山西省总队医院收治的符合纳入标准的58例无需减压的胸腰椎压缩骨折患者为研究对象,其中男性44例,女性14例,年龄 (45 ± 10) 岁,采用随机抽签方式将患者分为伤椎未置钉组和伤椎置钉组两组,其中采用跨伤椎置钉短节段复位固定32例(伤椎未置钉组),采用经伤椎置钉短节段复位内固定26例(伤椎置钉组)。患者及家属签署知情同意书,经武警山西省总队医院伦理委员会审核和批准(伦理审查编号WJ2016-003-01)。术前均经CT明确椎管内无占位或占位 $\leq 1/3$ 管径,均无需去椎板减压。ASIA分级:58例均为E级。本组病例均于伤后14 d内由同一组医师完成手术。两组患者在一般资料方面对比均无统计学差异($P>0.05$),见表1。

三、手术方法

伤椎未置钉组:全麻,俯卧位,双髂部垫枕,悬空

表1 两组胸腰椎骨折患者一般资料比较

组别	例数	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	性别 (例, 男/女)	骨折节段(例)					骨折Denis分型(例)		致伤原因(例)		
				T ₁₁	T ₁₂	L ₁	L ₂	L ₃	压缩型	爆裂型	高坠伤	车祸伤	摔伤
伤椎未置钉组	32	45±10	24/8	3	12	13	3	1	15	17	21	5	6
伤椎置钉组	26	44±10	20/6	2	10	11	2	1	8	18	15	3	8
统计值		$t=0.198$	$\chi^2=0.029$	$\chi^2=0.573$					$\chi^2=1.555$		$\chi^2=1.204$		
P值		0.844	0.865	1					0.212		0.641		

腹部。C型臂透视下应用定位网格确定伤椎及伤椎上、下临椎双侧椎弓根体表投影并做标记。消毒、铺单。椎弓根体表投影外侧旁开1~1.5 cm处做一长1.5 cm纵行直切口,刚好能容纳一根手指及椎弓根尾帽,止血钳顿性分离椎旁肌,一手指触摸到关节突关节或胸椎横突椎板交界处确定进针点,矢状位上内倾10°左右用穿刺定位针芯及套管先穿刺进入1 cm左右,待穿刺针芯及套管固定,C型臂确认穿刺针尖正位位于椎弓根投影外侧缘外上方,侧位与上下终板平行,侧位像上继续进针至穿刺针尖到达椎体中前1/3,拔出穿刺针芯,沿套管置入导丝,退出套管,逐层置入扩张套管,测深,2级套管内顺导丝攻丝后退出内层套管,只留最外层套管,沿导丝置入单向尾帽空心椎弓根螺钉。C型臂透视确定椎弓根钉位置及深度均良好后退出导丝。按此法置入其余3枚单向尾帽椎弓根螺钉,4枚长尾椎弓根螺钉尾帽上加长套管,撬拨复位伤椎,C型臂透视侧位确定伤椎压缩高度复位满意,置棒器经皮置入连接棒,旋紧椎弓根

钉尾帽固定,再次透视侧位确认伤椎高度复位满意,内固定物位置良好,去除椎弓根钉尾帽,脉冲冲洗,深缝1或2针,无菌敷料包扎,术毕。典型病例见图1~5。

伤椎置钉组:除在伤椎上、下相临椎体双侧椎弓根内经皮置入单向尾帽椎弓根螺钉外,同时在伤椎双侧椎弓根内经皮置入万向尾帽椎弓根螺钉,步骤及方法同伤椎未置钉组。典型病例见图5~10。

四、术后处理

两组术后处理相同,术后抗生素预防感染48 h,均于术后当天开始双下肢肌等长收缩功能锻炼及踝泵锻炼,预防DVT。术后1 d佩戴支具下地活动。

五、观察指标及随访

随访情况:通过电话、门诊复查方式对两组患者术后进行随访,分别于术后1个月、3个月、6个月、12个月、24个月门诊复查随访,指导患者拍摄正、侧位X光片,测量影像学参数,填写VAS、ODI评分表,指导进行加强腰背肌功能锻炼。

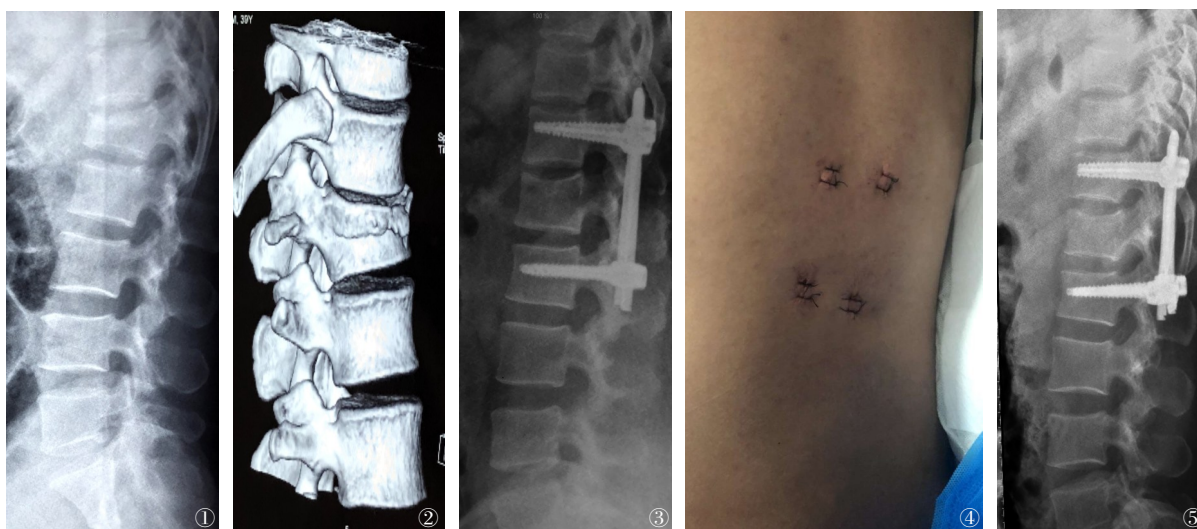


图1~5 伤椎未置钉组,男性,35岁,车祸伤致腰1椎体压缩性骨折。伤后18 h行后路经皮微创跨伤椎置钉短节段复位内固定术。图1 术前侧位X光片示腰1椎体前缘压缩高度比55.6%,Cobb角19°;图2 术前伤椎CT三维图像;图3 经皮置钉复位术后侧位片提示椎体前缘压缩高度比恢复至94.1%,Cobb角5°;图4 术后皮肤小切口缝合后大体像;图5 术后1年随访侧位片示椎体前缘压缩高度比92.9%,Cobb角5°



图6~10 伤椎置钉组,男性,42岁,高处坠落伤致腰1椎体压缩性骨折,伤后8 h行后路经皮微创经伤椎置钉短节段复位内固定术。图6 术前侧位X光片示腰1椎体前缘压缩高度比55%,Cobb角25°;图7 经皮置钉复位术后侧位片提示椎体前缘压缩高度比恢复至95%,Cobb角5°;图8 术后皮肤小切口缝合后大体像;图9 术后1年随访侧位片示椎体前缘压缩高度比91%和Cobb角6°;图10 术后18个月随访复查侧位X光片示椎体前缘压缩高度比90.9%和Cobb角6°

观察指标:(1)手术切口总长度;(2)X线投照次数;(3)术中出血量;(4)手术时间;(5)住院总费用;(6)术前、术后3天、6个月、末次随访时VAS评分^[11];视觉模拟疼痛评分(visual analogue pain score, VAS):0~10分,分数越高,疼痛程度越强。(7)术前、术后3天、术后1年时随访影像学指标:①伤椎前缘压缩高度比(%):[伤椎前缘高度/(上、下位椎体前缘高度和/2)×100%];②后凸Cobb角^[12]:侧位X光片上,上位临椎的上终板平行线与下位临椎下终板平行线的垂线相交所形成的夹角。(8)术前、术后3个月、6个月、末次随访时ODI评分。Oswestry功能障碍指数(Oswestry dysfunction index, ODI)^[13]:分为疼痛、单向功能、综合功能3方面10项内容,每项0~5分,共计50分。功能障碍程度与得分成正比。

(9)椎体前缘高度矫正率=(术后伤椎前缘高度-术前伤椎前缘高度)/术前伤椎前缘高度×100%;Cobb角矫正率=(术前Cobb角-术后Cobb角)/术前Cobb角×100%;(10)观察术后并发症情况。

六、统计学方法

应用SPSS22.0统计学软件(IBM,美国)对数据进行统计学分析,计量资料采用Kolmogorov-Smirnov检验是否符合正态分布,年龄、手术切口长度、X线投照次数、术中出血量、手术时间、住院总费

用、VAS、ODI、伤椎前缘压缩高度比、后凸Cobb角等计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本 t 检验。性别、伤椎节段、骨折分型、致伤原因等计数数据采用 χ^2 检验进行比较。两组内手术前与手术后VAS评分、ODI评分、伤椎前缘压缩高度比、后凸Cobb角等计量资料比较采用配对 t 检验。检验水准 α 值均取双侧0.05。

结 果

一、一般结果

所有入组病例均获得随访12~18个月,平均随访时间(15.6±1.7)个月。其中伤椎未置钉组平均随访时间(15.7±1.7)个月;伤椎置钉组平均随访时间(15.5±1.8)个月。两组病例均未发生术中置钉导致神经损伤,术后感染、内固定物松动、断裂等并发症。

二、术中情况比较

伤椎未置钉组与伤椎置钉组比较,手术切口更小,住院费用更低($P<0.05$);但术中出血量,X线投照次数、手术时间方面对比,无统计学差异($P>0.05$)(表2)。

两组间术前、术后随访时疼痛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降低($P<0.05$)(表3)。

表2 伤椎未置钉组与伤椎置钉组手术操作相关指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	手术切口长度(cm)	X线投照次数(次)	术中出血量(ml)	手术时间(min)	住院总费用(万元)
伤椎未置钉组	32	6.7±0.6	37±6	63±7	81±8	4.06±0.21
伤椎置钉组	26	10.4±0.8	40±8	66±7	85±9	5.73±0.25
F 值		2.725	4.709	0.045	0.583	0.403
P 值		<0.001	0.115	0.094	0.106	<0.001

两组间在术后3 d、1年随访时伤椎前缘压缩高度比、后凸 Cobb 角方面对比差异无统计学意义($P>0.05$),但两组内比较,手术后不同时间点随访均较手术前改善明显($P<0.05$);两组间在术后1年椎体前缘高度矫正率、Cobb 角矫正率方面对比,差异无统计学意义($P>0.05$)(表4)。

讨 论

一、胸腰椎骨折的治疗现状

经后路椎弓根钉棒系统短节段固定胸腰椎压缩骨折,因其内固定稳定,内固定失败率低、在重建脊柱稳定性同时可以最大限度保留脊柱运动节段等优点,被广泛的应用于脊柱外科领域^[2]。但传统经后路切开椎弓根螺钉棒系统复位内固定术经过长期随

访,发现部分患者出现术后腰背痛,腰背肌僵硬、酸痛、无力等并发症。为了术中更好的保护椎旁肌,减少术后并发症,提高患者满意率。Assaker^[14]于2004年最先报道了经皮椎弓根钉内固定治疗脊柱骨折。近年来随着脊柱微创器械的改进,经皮椎弓根钉内固定技术在脊柱骨折治疗中被广泛采用^[15-17]。相关文献研究也表明^[18-20],经皮微创椎弓根螺钉内固定较开放椎弓根螺钉内固定手术在术中失血及手术时间方面优势明显,同时术后对伤椎高度、脊柱后凸角的恢复方面两种方法无统计学差异。这些研究提示我们,经皮微创置钉治疗胸腰椎骨折,是可行的,安全的,且与开放手术疗效相当。至于术中是采用经伤椎6钉固定还是采用跨伤椎4钉固定,对于传统后路开放手术,多数学者认为经伤椎6钉固定优于跨伤椎4钉固定。有研究表明^[4, 21],采用跨伤椎4钉2棒

表3 伤椎未置钉组与伤椎置钉组疗效评价指标分析比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	疼痛 VAS 评分(分)				F值	P值
		术前	术后3 d	术后6个月	末次随访		
伤椎未置钉组	32	7.8±0.9	3.8±0.7	1.9±0.6	0.8±0.5	1468.492	<0.001
伤椎置钉组	26	8.0±0.7	3.5±0.7	2.1±0.6	0.9±0.6		
F值		3.357	0.714	0.221	0		
P值		0.276	0.123	0.377	0.417		

组别	例数	ODI 评分(分)				F值	P值
		术前	术后3个月	术后6个月	末次随访		
伤椎未置钉组	32	37.3±8.1	13.3±5.0	9.1±3.2	6.1±2.7	302.32	<0.001
伤椎置钉组	26	37.1±8.8	14.9±5.6	10.3±3.2	5.7±2.2		
F值		0.020	0.094	0.041	2.443		
P值		0.905	0.262	0.161	0.575		

表4 伤椎未置钉组与伤椎置钉组术后伤椎前缘压缩高度比、后凸 Cobb 角、术后1年矫正率比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	伤椎前缘压缩高度比(%)			F值	P值	术后1年椎体前缘高度矫正率(%)
		术前	术后3 d	术后1年			
伤椎未置钉组	32	43.7±3.9	91.5±3.2	89.9±3.5	1837.631	<0.001	111.0±27.8
伤椎置钉组	26	42.2±6.1	91.2±3.7	90.6±3.5			119.8±37.4
F值		3.416	0.197	0.033			2.764
P值		0.295	0.702	0.43			0.308

组别	例数	后凸 Cobb 角(°)			F值	P值	术后1年 Cobb 角矫正率(%)
		术前	术后3 d	术后1年			
伤椎未置钉组	32	20.7±2.2	7.2±1.0	8.0±1.2	766.5	<0.001	61.3±5.7
伤椎置钉组	26	20.8±2.9	7.5±1.1	7.8±1.1			62.0±7.5
F值		1.960	1.079	0.012			2.885
P值		0.923	0.269	0.464			0.694

固定远期容易出现疲劳性螺钉断裂、松动,术后随访 Cobb 角丢失和伤椎椎体前缘高度丢失等问题。同时,有学者也提出经伤椎 6 钉固定较跨伤椎 4 钉有更好的稳定性,能够有效降低“平行四边形效应”和“悬挂效应”,减少术后 Cobb 角丢失和伤椎椎体前缘高度丢失^[22]。但 Gelb 等^[5]认为,随着手术技术的提高,内固定材料的改进,伤椎置钉与否对于术后矫形丢失方面差异无统计学意义。以上研究表明,对于开放手术,伤椎置钉与否对疗效的影响尚存在争议。既往的研究均是基于对脊柱后方肌肉韧带复合体损伤较大的开放置钉手术,而对后方肌肉韧带复合体损伤较小的经皮微创置钉手术,经伤椎 6 钉固定较跨伤椎 4 钉固定,孰优孰略,有待于进一步研究。

二、本研究的结果与经验

我们的研究表明,经皮伤椎未置钉组与伤椎置钉组比较,由于术中可以少置两钉,因此,手术切口更小,住院费用更低,具有明显优势。由于伤椎置钉组需多置入 2 钉,理论上理应在手术时间、X 线投照次数、术中出血量方面较伤椎未置钉组相应增加,但本组研究结果显示,两组间比较无明显统计学差异。笔者体会,双侧椎弓根是对称的,一次同时置入一侧 2 枚或 3 枚穿刺针,位置调整后不要急于拔出针芯置入导丝。而是用这 2 枚或 3 枚导针作为参照置入另外一侧 2 枚或 3 枚导针,这样可以提高穿刺速度和穿刺成功率,避免单个穿刺,反复透视调整穿刺针,增加手术时间、术中出血量及 X 线暴露次数。笔者认为选择高效的穿刺方式加上术者熟练置钉操作,使穿刺效率更高,透视次数更少,手术时间更短,是导致多置入两钉而在手术时间、X 线投照次数、术中出血量方面两组间无统计学差异的重要原因。

对于手术疗效方面,经皮伤椎未置钉组与伤椎置钉组患者在术后患者疼痛 VAS 评分、ODI 评分降低方面及伤椎高度恢复、Cobb 角恢复、术后 1 年椎体前缘高度矫正率、Cobb 角矫正率方面对比,无明显统计学差异。而两组内术前、术后对比,具有明显统计学差异,说明两组均可以获得较好的疗效。结果与相关报道一致^[10, 23]。笔者认为,脊柱后方肌肉韧带复合体的完整性对术后脊柱稳定性具有重要的作用,对椎弓根钉棒系统维持脊柱复位稳定性起到的辅助作用不容忽视。另外,要合理的选择复位螺钉和复位方法,伤椎上、下临椎均应使用单向椎弓根螺钉复位。文献报道,单向螺钉较万向螺钉在矫形力量和屈伸稳定性方面具有明显优势^[24]。本组均采

用经皮单向螺钉,以关节突关节为支点,应用加长套筒内聚单向钉尾以杠杆原理撬拨撑开椎体前柱以达到恢复椎体前缘高度目的,当椎体前缘高度恢复同时脊柱后突畸形得以纠正,正常脊柱力线得以恢复。撬拨复位在复位椎体前缘高度时并不会像撑开钳纵向撑开复位时那样在复位椎体前缘时增加椎体后柱的高度。更符合生物力学原理,复位后更接近于正常脊柱解剖力线,因此,应力遮挡更小,同样早期负重,术后椎弓根钉断裂、松动、内固定失败几率更小。本组病例均术后 1 d 带支具下地活动,无一例内固定失败,也证实了该复位内固定方法的稳定,可靠。经伤椎置钉组和伤椎未置钉组采用同样的复位方法,也是靠伤椎上、下临椎的单向钉撬拨撑开复位。为了便于置入固定棒,伤椎采用万向螺钉,该螺钉对伤椎复位无明显作用,对后期复位维持也只是增加了固定棒的一个稳定的支撑点。本研究研究表明,伤椎置钉与否对术后伤椎高度、Cobb 角恢复以及术后 1 年随访时椎体前缘高度矫正率和 Cobb 角矫正率无显著影响。笔者认为,利用单向钉撬拨复位取代常规的纵向撑开复位。选择内固定稳定性更好的单向钉取代万向钉固定,是伤椎不置钉组与伤椎置钉组短节段固定取得同等满意疗效的重要原因。

三、本研究的不足及展望

本研究不足之处在于没有比较内固定取出术后长期随访 VAS、椎体前缘高度矫正率、Cobb 角矫正率是否发生变化,以及组间比较是否存在统计学差异,我们将在后期随访工作中进一步研究。另外,本研究的样本量小,随访时间短。想要获得更为客观的结果,需要多中心、大样本、长期随访的相关研究支持,争取早日形成共识。总之,采用经皮微创入路椎弓根钉短节段复位内固定治疗无需减压的胸腰椎骨折,临床疗效满意,术中伤椎置钉与否对疗效无显著影响。但伤椎未置钉组与伤椎置钉组比较,手术切口更小,住院费用更低。

参 考 文 献

- 1 周先虎,冯世庆.胸腰段骨折的分型与治疗进展[J].脊柱外科杂志,2012,10(2):125-128.
- 2 McLain RF. The biomechanics of long versus short fixation for thoracolumbar spine fractures[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2006, 31(11 Suppl): S70-S79; discussion S104.
- 3 伍红桦,施建国,屈波,等.经伤椎椎弓根螺钉加强内固定+植骨治疗胸腰段椎体骨折[J].中华创伤杂志,2013,29(12):1190-1194.
- 4 Farrokhi MR, Razmkon A, Maghami Z, et al. Inclusion of the frac-

- ture level in short segment fixation of thoracolumbar fractures [J]. Eur Spine J, 2010, 19(10): 1651-1656.
- 5 Gelb D, Ludwig S, Karp JE, et al. Successful treatment of thoracolumbar fractures with short-segment pedicle instrumentation [J]. J Spinal Disord Tech, 2010, 23(5): 293-301.
- 6 陈艺, 白波, 孙辉, 等. 短节段椎弓根钉固定术的生物力学研究 [J]. 中华创伤杂志, 2010, 26(1): 39-43.
- 7 Heintel TM, Berglehner A, Meffert R. Accuracy of percutaneous pedicle screws for thoracic and lumbar spine fractures: a prospective trial [J]. Eur Spine J, 2013, 22(3): 495-502.
- 8 Yang WE, Ng ZX, Koh KM, et al. Percutaneous pedicle screw fixation for thoracolumbar burst fracture: a Singapore experience [J]. Singapore Med J, 2012, 53(9): 577-581.
- 9 王洪伟, 周跃, 李长青, 等. 经伤椎与跨伤椎万向钉置钉固定脊柱骨折的生物力学对比研究 [J]. 中华创伤杂志, 2010, 26(12): 1105-1108.
- 10 邢泽军, 马迅, 马建平. 伤椎置钉与否对导航引导下经皮椎弓根螺钉短节段固定治疗胸腰椎压缩骨折疗效的影响 [J]. 中华创伤杂志, 2018, 34(5): 388-394.
- 11 廖陈龙, 杨敏, 钟文翔, 等. 疼痛分布在糖尿病性周围神经病变减压术的作用 [J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2015, 20(12): 545-548.
- 12 吴超, 谭伦, 林旭. X线片上胸腰椎相邻节段矢状曲度的测量及临床应用 [J]. 中国矫形外科杂志, 2009, 17(15): 1167-1169.
- 13 Fairbank J, Couper J, Davies J, et al. The Oswestry low back Pain questionnaire [J]. Physiotherapy, 1980, 66(8): 271-273.
- 14 Assaker R. Minimal access spinal technologies: state-of-the-art, indications, and techniques [J]. Joint Bone Spine, 2004, 71(6): 459-469.
- 15 Palmisani M, Gasbarrini A, Brodano GB, et al. Minimally invasive percutaneous fixation in the treatment of thoracic and lumbar spine fractures [J]. European Spine Journal, 2009, 18: S71-S74.
- 16 Ni WF, Huang YX, Chi YL, et al. Percutaneous pedicle screw fixation for neurologic intact thoracolumbar burst fractures [J]. J Spinal Disord Tech, 2010, 23(8): 530-537.
- 17 昌震, 郝定均, 胡雄科, 等. 新型与常规经皮椎弓根钉内固定治疗无神经损伤胸腰椎骨折的比较 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2018, 33(5): 463-465.
- 18 Lee JK, Jang JW, Kim TW, et al. Percutaneous short-segment pedicle screw placement without fusion in the treatment of thoracolumbar burst fractures: is it effective?: comparative study with open short-segment pedicle screw fixation with posterolateral fusion [J]. Acta Neurochir (Wien), 2013, 155(12): 2305-2312; discussion 2312.
- 19 Mcanany SJ, Overley SC, Kim JS, et al. Open versus minimally invasive fixation techniques for thoracolumbar trauma: a Meta-Analysis [J]. Global Spine J, 2016, 6(2): 186-194.
- 20 Phan K, Rao PJ, Mobbs RJ. Percutaneous versus open pedicle screw fixation for treatment of thoracolumbar fractures: Systematic review and meta-analysis of comparative studies [J]. Clin Neurol Neurosurg, 2015, 135: 85-92.
- 21 陈贞庚, 郑晓晖, 涂致远, 等. 经伤椎椎弓根螺钉固定技术在79例胸腰椎骨折中的应用初步经验 [J]. 中国矫形外科杂志, 2013, 21(14): 1450-1453.
- 22 肖斌, 李健, 林绍仪, 等. 单侧伤椎置钉结合打压植骨治疗胸腰椎爆裂骨折 [J]. 实用骨科杂志, 2017, 23(1): 42-44.
- 23 Aono H, Tobimatsu H, Ariga K, et al. Surgical outcomes of temporary short-segment instrumentation without augmentation for thoracolumbar burst fractures [J]. Injury, 2016, 47(6): 1337-1344.
- 24 Wang H, Li C, Liu T, et al. Biomechanical efficacy of monoaxial or polyaxial pedicle screw and additional screw insertion at the level of fracture, in lumbar burst fracture: An experimental study [J]. Indian J Orthop, 2012, 46(4): 395-401.

(收稿日期:2020-09-29)

(本文编辑:吕红芝)

高金伟. 经皮伤椎置钉与否对胸腰椎骨折疗效的影响 [J/CD]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2021, 7(5): 291-297.