

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2025.04.018

❖ 临床医学研究 ❖

三种入路方式置入椎弓根螺钉治疗单节段胸腰椎骨折患者的围术期指标和预后比较

孙治邦, 邵松

(安徽医科大学附属六安医院·六安市人民医院骨科, 安徽 六安 237000)

【摘要】目的: 探究经后正中入路、经 Wiltse 肌间隙入路和经皮入路置入椎弓根螺钉治疗对单节段胸腰椎骨折患者围术期指标和预后的影响。**方法:** 根据术式不同将入院就诊的 90 例单节段胸腰椎骨折患者分为后正中入路组 ($n=34$)、Wiltse 入路组 ($n=28$) 和经皮入路组 ($n=28$)。比较各组患者围术期指标、骨代谢指标、血清肌酶水平、胸腰椎恢复效果和术后并发症发生情况。**结果:** Wiltse 入路组、经皮入路组和后正中入路组的手术时间、住院时间和切口长度均依次增加 ($P<0.05$)。术后 48 h, Wiltse 入路组、经皮入路组和后正中入路组的骨钙素 (OC)、骨保护素 (OPG) 和 I 型前胶原 N 端前肽 (PINP) 水平均依次降低 ($P<0.05$); Wiltse 入路组与经皮入路组血清肌酶水平均低于后正中入路组 ($P<0.05$)。各组患者中 Wiltse 入路组术后胸腰椎长期恢复效果最佳 ($P<0.05$)。各组患者术后并发症总发生率无统计学差异 ($P>0.05$)。**结论:** 经 Wiltse 肌间隙入路治疗单节段胸腰椎骨折效果较好, 且未增加并发症的发生。

【关键词】 后正中入路; Wiltse 肌间隙入路; 经皮入路; 胸腰椎骨折; 围术期指标

【中图分类号】 R683.2 **【文献标志码】** A

Comparative study of perioperative indexes and prognosis for three different approaches in treating patients with single-segment thoracolumbar fracture

SUN Zhi-bang, SHAO Song

(Department of Orthopedics, Lu'an People's Hospital of Anhui Province, Lu'an Hospital of Anhui Medical University, Lu'an 237000, Anhui, China)

【Abstract】 Objective: To explore the effects of pedicle screw placement through posterior median approach, Wiltse intermuscular space approach and percutaneous approach on perioperative indexes and prognosis in patients with single-segment thoracolumbar fracture. **Methods:** According to different surgical methods, 90 patients with single-segment thoracolumbar fracture in the hospital were divided into posterior median approach group ($n=34$), Wiltse approach group ($n=28$) and percutaneous approach group ($n=28$). The perioperative indexes, bone metabolism indexes, serum muscle enzymes, thoracolumbar recovery and postoperative complications were compared among the three groups. **Results:** In Wiltse approach group, percutaneous approach group and posterior median approach group, operation time, length of hospital stay and incision length were gradually increased ($P<0.05$). At 48 h after surgery, levels of osteocalcin (OC), osteoprotegerin (OPG) and procollagen type I N-terminal propeptid (PINP) were gradually decreased in Wiltse approach group, percutaneous approach group and posterior median approach group ($P<0.05$). The levels of serum creatine kinase in Wiltse approach group and percutaneous approach group was lower than that in posterior median approach group ($P<0.05$). At 3 months and 1 year after surgery, Wiltse approach group had the best recovery effect on thoracolumbar spine ($P<0.05$). There was no significant difference in the total incidence of postoperative complications among the three groups ($P>0.05$). **Conclusion:** Among the three methods, curative effect of Wiltse intermuscular space approach is better in single-segment thoracolumbar fracture, with low incidence of complications.

【Key words】 Posterior median approach; Wiltse intermuscular space approach; Percutaneous approach; Thoracolumbar fracture; Perioperative index

胸腰椎骨折在脊柱骨折中的占比可达 90%, 且 骨折损伤多见于 $T_{11} \sim L_2$ 段^[1-2]。胸腰椎骨折患者

基金项目: 安徽省高校自然科学研究重点项目 (KJ2021ZD0035)

作者简介: 孙治邦 (1988 -), 男, 硕士, 主治医师。E-mail: sunzhibang0525@126.com

通讯作者: 邵松。E-mail: 1255319122@qq.com

的主要临床症状包括受损部位刀割样疼痛、下肢麻木甚至失去感觉、大小便功能异常和呼吸困难等,严重影响其身心健康^[3]。临床针对胸腰椎骨折主要应用手术进行治疗,其中经后正中入路置入椎弓根螺钉治疗是临床常用术式,手术期间为了扩大操作视野往往需要大面积剥离椎旁肌肉,致使局部肌肉长时间处于缺血状态而坏死,加上该术式创口较大,出血量多,对患者的预后造成了严重的影响^[4]。近年来,经 Wiltse 肌间隙入路和经皮入路的术式逐渐被应用于治疗胸腰椎骨折,新型术式缩小了手术创口,减轻了患者的痛苦,同时对其预后有一定的改善^[5-6]。欧阳超^[7]分析比较了运用不同入路方式手术治疗胸腰椎骨折的疗效,发现采用 Wiltse 入路方式时手术时间明显缩短,创伤更小。然而,关于临床应用上述不同术式治疗胸腰椎骨折对患者骨代谢和肌肉损伤的影响报道较少。基于此,本研究探讨经后正中入路、经 Wiltse 肌间隙入路和经皮入路置入椎弓根螺钉治疗对单节段胸腰椎骨折患者围术期指

标和预后的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入 2018 年 6 月至 2023 年 6 月六安市人民医院就诊的 90 例单节段胸腰椎骨折患者为研究对象,根据术式不同将其分为后正中入路组($n = 34$)、Wiltse 入路组($n = 28$)和经皮入路组($n = 28$)。纳入标准:(1)术前经医学影像学检测诊断为单节段胸腰椎骨折者;(2)骨折时间 ≤ 3 周者;(3)符合手术治疗条件者;(4)无神经相关症状者;(5)术后配合完成至少 1 年的随访者。排除标准:(1)合并骨质疏松或病理性椎体骨折者;(2)年龄 > 65 岁者;(3)需要术中减压者;(4)无法提供完整临床资料者;(5)存在多节段胸腰椎骨折者;(6)存在其它部位明显损伤者。本研究经医院伦理委员会审核批准。各组患者的一般资料比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 各组患者一般资料比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	性别(例)		年龄(岁)	骨折原因(例)			损伤节段(例)				
	男	女		高处坠落	交通事故	其他	T ₁₁	T ₁₂	L ₁	L ₂	L ₃
后正中入路组($n = 34$)	18	16	41.15 ± 5.53	8	17	9	5	8	12	6	3
Wiltse 入路组($n = 28$)	15	13	41.87 ± 5.66	9	13	6	8	10	6	3	1
经皮入路组($n = 28$)	11	17	42.09 ± 5.73	11	9	8	2	6	13	3	4
χ^2/F 值	1.503		0.910	2.756			-				
P 值	0.472		0.440	0.599			0.267				

“-”为 Fisher 精确概率法检验。

1.2 方法

各组患者术前均实施全身麻醉,取俯卧位,应用 C 臂 X 线机对骨折位置进行定位,进行常规消毒、铺单。所有手术操作均由同一组医师完成。后正中入路组:顺着后正中棘突中线作纵向切口,将皮肤、皮下组织和深筋膜逐层切开并向两侧牵引,随后在棘突起点将多裂肌切开,实施骨膜下剥离,使伤椎与上下相邻的两节椎体充分暴露。在伤椎上下相邻椎体两侧分别置入椎弓根螺钉,并安放纵向连接杆,将螺钉尾帽锁紧,撑开复位,之后在伤椎旁棘间韧带上钻孔,将横联插入,用螺帽固定,最后缝合创口。Wiltse 入路组:操作时将伤椎部位作为中心,顺着棘突中线作局部后正中切口,切口长约 5 cm,逐层切开和牵引皮肤、皮下与深筋膜,在棘突两侧切开腰背筋膜,手指纵向分离深层肌群,用手指接触判断关节突和关节横突,在小关节突外侧开展电凝剥离,应用横突定位法在损伤椎体相邻的两个椎体两侧分别置

入尺寸合适的椎弓根螺钉,随后置入纵向连接钛棒,使螺帽锁紧,撑开复位,借助机体纵韧带的张力使受损椎体复位,随后交替松开连接棒,对伤椎进行置钉固定。对肌间隙表面筋膜进行缝合,最后包扎创口。经皮入路组:先利用 C 臂 X 线机确定患者伤椎位置与经皮穿刺部位,于伤椎棘突旁边穿刺进入皮下,至椎弓根上侧外部边缘后向内倾斜 10 ~ 15°进行穿刺,顺着穿刺针作一道切口,向内置入软组织扩张通道,随后安装内镜,在合适部位置入椎弓根螺钉,并安装纵向连接棒与横向连接杆,确认伤椎复位无误后缝合创口。

1.3 观察指标

(1)围术期指标。观察记录各组患者的手术时间、住院时间和切口长度等围术期指标。(2)骨代谢指标。分别于术前和术后 48 h 采集各组患者空腹时静脉血 5 mL 左右,离心(3 000 r/min, 15 min)后分离上清液,应用酶联免疫吸附试验(ELISA)分

别检测血清中骨钙素 (osteocalcin, OC)、骨保护素 (osteoprotegerin, OPG) 和 I 型前胶原 N 端前肽 (procollagen type I N-terminal propeptid, PINP) 水平, 试剂盒由上海泽叶生物科技有限公司提供。(3) 血清肌酶水平。各组患者血清制备方法同上, 应用全自动生化分析仪 (美国贝克曼 au5831) 分别检测血清肌酸激酶和乳酸脱氢酶水平。(4) 胸腰椎恢复情况。术后通过电话、家庭随访等方式对各组患者开展持续至少 1 年的随访; 术前、术后 3 个月和 1 年分别利用 X 线检测各组 Cobb 角和椎体前缘高度, 计算椎体前缘恢复率。椎体前缘恢复率 = 伤椎椎体前缘高度/邻近上下椎体前缘高度的均值 × 100%。(5) 术后并发症发生情况。观察记录各组患者术后出现创口感染、内固定断裂和神经血管损伤等并发症发生情况。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 22.0 软件对数据进行统计分析。计量资料以 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 多组间比较使用单因素方差分析, 进一步两两比较行 SNK-*q* 检验, 组内比较行配对样本 *t* 检验; 计数资料以 [*n* (%)] 表示, 组间比较行独立样本 χ^2 检验或 Fisher 精确概率法检验。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

表 3 各组患者骨代谢指标对比 ($\bar{x} \pm s$, ng/mL)

组别	OC		OPG		PINP	
	术前	术后 48 h	术前	术后 48 h	术前	术后 48 h
后正中入路组 (<i>n</i> = 34)	17.19 ± 2.06	25.89 ± 3.45 ^①	2.05 ± 0.31	2.63 ± 0.45 ^①	21.32 ± 2.76	31.49 ± 4.92 ^①
Wiltse 入路组 (<i>n</i> = 28)	17.45 ± 2.17	33.26 ± 4.27 ^{①②}	1.92 ± 0.25	3.72 ± 0.56 ^{①②}	20.95 ± 2.52	43.68 ± 6.53 ^{①②}
经皮入路组 (<i>n</i> = 28)	18.21 ± 2.29	29.34 ± 3.82 ^{①②③}	1.98 ± 0.27	3.07 ± 0.49 ^{①②③}	20.46 ± 2.47	38.59 ± 6.12 ^{①②③}
<i>F</i> 值	0.464	5.983	2.832	8.519	0.359	6.443
<i>P</i> 值	0.650	0.037	0.136	0.018	0.712	0.032

①*P* < 0.05, 与同组术前对比; ②*P* < 0.05, 与后正中入路组对比; ③*P* < 0.05, 与 Wiltse 入路组对比。

2.3 各组患者血清肌酶水平比较

术前, 各组患者血清肌酸激酶和乳酸脱氢酶水平对比, 差异均无统计学意义 (*P* > 0.05)。术后 48 h, 各组患者血清肌酸激酶和乳酸脱氢酶水平均升高 (*P* < 0.05), 且 Wiltse 入路组和经皮入路组上述指标水平均低于后正中入路组 (*P* < 0.05), Wiltse 入路组与经皮入路组的上述指标对比, 差异均无统计学意义 (*P* > 0.05)。见表 4。

2.4 各组患者胸腰椎恢复情况比较

术前, 各组患者的 Cobb 角和椎体前缘恢复率对比, 差异均无统计学意义 (*P* > 0.05)。术后 3 个月、1 年, 各组患者的 Cobb 角均降低 (*P* < 0.05), 椎体前缘恢复率 (%) 均升高 (*P* < 0.05), 且 Cobb 角

2 结果

2.1 各组患者围术期指标比较

Wiltse 入路组、经皮入路组的手术时间、住院时间和切口长度均短于后正中入路组 (*P* < 0.05), 且 Wiltse 入路组上述指标均短于经皮入路组 (*P* < 0.05)。见表 2。

表 2 各组患者围术期指标对比 ($\bar{x} \pm s$)

组别	手术时间 (min)	住院时间 (d)	切口长度 (cm)
后正中入路组 (<i>n</i> = 34)	103.27 ± 13.52	10.92 ± 1.38	6.26 ± 0.79
Wiltse 入路组 (<i>n</i> = 28)	72.86 ± 9.29 ^①	7.46 ± 0.87 ^①	5.17 ± 0.69 ^①
经皮入路组 (<i>n</i> = 28)	83.57 ± 10.35 ^{①②}	8.65 ± 1.15 ^{①②}	5.72 ± 0.73 ^{①②}
<i>F</i> 值	12.213	12.849	16.986
<i>P</i> 值	0.008	0.007	< 0.001

①*P* < 0.05, 与后正中入路组对比; ②*P* < 0.05, 与 Wiltse 入路组对比。

2.2 各组患者骨代谢指标比较

术前, 各组患者的 OC、OPG 和 PINP 水平对比, 差异均无统计学意义 (*P* > 0.05)。术后 48 h, 各组患者 OC、OPG 和 PINP 水平均升高 (*P* < 0.05), 且 Wiltse 入路组 > 经皮入路组 > 后正中入路组 (*P* < 0.05)。见表 3。

Wiltse 入路组 < 经皮入路组 < 后正中入路组 (*P* < 0.05), 其椎体前缘恢复率 Wiltse 入路组 > 经皮入路组 > 后正中入路组 (*P* < 0.05)。见表 5。

表 4 各组患者血清肌酶水平对比 ($\bar{x} \pm s$, U/L)

组别	肌酸激酶		乳酸脱氢酶	
	术前	术后 48 h	术前	术后 48 h
后正中入路组 (<i>n</i> = 34)	235.27 ± 37.64	393.51 ± 62.84 ^①	119.25 ± 20.18	217.14 ± 35.39 ^①
Wiltse 入路组 (<i>n</i> = 28)	227.85 ± 36.59	341.43 ± 56.57 ^{①②}	128.37 ± 21.51	176.63 ± 31.56 ^{①②}
经皮入路组 (<i>n</i> = 28)	218.92 ± 35.74	358.38 ± 57.72 ^{①②}	123.69 ± 20.83	189.23 ± 32.85 ^{①②}
<i>F</i> 值	0.533	6.559	1.478	7.861
<i>P</i> 值	0.612	0.031	0.301	0.021

①*P* < 0.05, 与同组术前对比; ②*P* < 0.05, 与后正中入路组对比。

表5 各组患者胸腰椎恢复情况对比 ($\bar{x} \pm s$)

组别	Cobb角(°)			椎体前缘恢复率(%)		
	术前	术后3个月	术后1年	术前	术后3个月	术后1年
后正中入路组(n=34)	22.16 ± 3.36	10.87 ± 1.69 ^①	10.65 ± 1.62 ^①	60.21 ± 7.46	77.68 ± 10.25 ^①	76.57 ± 10.13 ^①
Wiltse入路组(n=28)	20.78 ± 3.19	7.17 ± 1.06 ^{①②}	7.03 ± 0.97 ^{①②}	59.73 ± 7.37	92.28 ± 12.35 ^{①②}	91.54 ± 12.29 ^{①②}
经皮入路组(n=28)	21.51 ± 3.28	9.65 ± 1.32 ^{①②③}	9.46 ± 1.29 ^{①②③}	57.29 ± 7.15	85.09 ± 11.42 ^{①②③}	84.14 ± 11.33 ^{①②③}
F值	3.374	11.785	12.004	0.401	6.260	7.722
P值	0.104	0.008	0.008	0.686	0.034	0.022

①P < 0.05, 与同组术前对比; ②P < 0.05, 与后正中入路组对比; ③P < 0.05, 与 Wiltse 入路组对比。

2.5 各组患者术后并发症发生情况比较

各组患者术后并发症的总发生率比较, 差异均无统计学意义(P = 0.647)。见表6。

表6 各组患者术后并发症发生情况对比 [n(%)]

组别	内固定断裂	创口感染	神经血管损伤	合计
后正中入路组(n=34)	2(5.88)	2(5.88)	1(2.94)	5(14.71)
Wiltse入路组(n=28)	1(3.57)	1(3.57)	0(0.00)	2(7.14)
经皮入路组(n=28)	1(3.57)	2(7.14)	0(0.00)	3(10.71)

3 讨论

本研究显示, Wiltse 肌间隙入路组的部分围术期指标均短于其他两组, 表明应用 Wiltse 肌间隙入路的术式治疗胸腰椎骨折的创口最小, 手术时间最短, 术后患者恢复更快。分析其可能原因, Wiltse 肌间隙入路的皮肤切口位置与后正中入路相似, 但操作时无需剥离肌肉, 因此创口较小, 术后恢复更快; Wiltse 肌间隙入路通过在小关节突外侧开展电凝剥离即可准确定位伤椎位置和螺钉置入点, 缩短了手术时间。班博恒等^[8]研究发现, Wiltse 肌间隙入路治疗胸腰椎骨折的住院时间和手术时间均较短, 但其切口长度和其他术式相当, 与本研究结果存在差异。这可能与选取的病例样本量大小不同及同一类型的手术时技术条件不同有关。

研究^[9]表明, 成骨细胞参与了胸腰椎骨折患者术后腰椎的愈合过程, 其活力越强越有助于新骨的形成和脊椎的恢复。OC、OPG 和 PINP 是机体骨形成的3种重要标志物, 其水平的升高可增强成骨细胞活力, 与机体新骨形成的速率正相关^[10-11]。此外, 在手术过程中减少对胸腰椎骨折患者肌肉的损伤也有助于其身体的康复。肌酸激酶和乳酸脱氢酶是由骨骼肌细胞产生的两种重要的酶, 其水平与肌肉损伤程度正相关^[12-13]。本研究中, 术后48h, Wiltse 入路组的OC、OPG 和 PINP 水平均高于其他两组, 肌酸激酶和乳酸脱氢酶水平均低于其他两组。说明三种入路方式中, 行 Wiltse 肌间隙入路术式患者术后胸腰椎的恢复更快, 肌肉损伤更小。分析认为, Wiltse 肌间隙入

路与另两种入路方式相比创口较小, 术中无需对切口处肌肉进行大量剥离, 同时手术时间缩短, 有效减轻了肌肉损伤。研究^[14]显示, 机体氧化应激反应可调控成骨相关转录因子的表达, 抑制成骨细胞的活性。本研究中, 行 Wiltse 肌间隙入路的术式对胸腰椎骨折患者产生的创伤最小, 使机体的炎症反应明显减轻, 进而使其氧化应激反应受到抑制, 有助于维持成骨细胞的活性, 促进其胸腰椎的恢复。

本研究显示, Wiltse 入路组术后3个月、1年的Cobb角均小于另外两组, 椎体前缘恢复率高于另外两组。提示在三种入路方式中, 行 Wiltse 肌间隙入路术式患者术后胸腰椎恢复的远期效果优于另外两组。研究^[15]表明, Wiltse 肌间隙入路使用的螺钉多为实心单轴螺钉, 与经皮入路使用的空心螺钉相比对椎体的复位效果更好, 术后患者椎体高度的维持效果也更好。陈萌萌等^[16]对比分析了经皮入路和经 Wiltse 入路的术式治疗胸腰椎骨折的疗效, 发现采用 Wiltse 入路方式的患者术后6个月及1年上述指标均优于另一组, 支持了本研究结果。本研究中, 各组患者术后出现并发症总发生率无统计学差异, 说明应用不同入路方式实施外科手术治疗单节段胸腰椎骨折的安全性相当。

综上, 与经后正中入路和经皮入路比较, 经 Wiltse 肌间隙入路置入椎弓根螺钉治疗单节段胸腰椎骨折创口较小, 手术时间较短, 术后患者肌肉损伤较轻, 胸腰椎恢复速度较快, 长期治疗效果较好, 且不增加并发症的发生。

参考文献

- [1] Muratore M, Allasia S, Viglierchio P, et al. Surgical treatment of traumatic thoracolumbar fractures: a retrospective review of 101 cases[J]. Musculoskeletal Surgery, 2021, 105(1): 49-59.
- [2] Wang TN, Wu BL, Duan RM, et al. Treatment of thoracolumbar fractures through different short segment pedicle screw fixation techniques: a finite element analysis[J]. Orthopaedic Surgery, 2020, 12(2): 601-608.

(下转第509页)