

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2025.22.013

# 不同入路下短节段内固定联合伤椎置钉治疗胸腰椎脊柱骨折对围术期指标、疼痛程度及 Cobb 角的影响<sup>\*</sup>

闫 辉,伍宇轩,程晓康,许春阳,包贝西<sup>△</sup>

首都医科大学附属北京同仁医院骨科,北京 100730

**摘 要:**目的 探讨不同入路下短节段内固定联合伤椎置钉治疗胸腰椎脊柱骨折对围术期指标、疼痛程度及 Cobb 角的影响。方法 回顾性分析 2022 年 7 月至 2024 年 7 月该院收治的 122 例胸腰椎脊柱骨折患者的临床资料,所有患者均行短节段内固定联合伤椎置钉治疗,根据手术入路不同分为常规入路组( $n=58$ )及 Wiltse 入路组( $n=64$ ),常规入路组行后正中入路内固定,Wiltse 入路组行 Wiltse 入路内固定。比较 2 组围术期指标(术中出血量、手术时间、住院时间)及 2 组并发症发生情况;比较 2 组术前、术后 1 周、术后 3 个月及术后 6 个月疼痛程度[视觉模拟评分法(VAS)评分]、影像学指标(Cobb 角、伤椎前缘高度比)、伤椎功能[Oswestry 功能障碍指数(ODI)]。结果 Wiltse 入路组术中出血量少于常规入路组( $P<0.05$ ),住院时间短于常规入路组( $P<0.05$ );2 组手术时间比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。重复测量方差分析结果显示,2 组不同时间 VAS 评分和 ODI 存在组间效应、时间效应、交互效应( $P<0.05$ )。单独效应分析结果显示,与术前相比,2 组术后 1 周、术后 3 个月及术后 6 个月 VAS 评分、ODI 均降低( $P<0.008$ ),且 Wiltse 入路组术后 1 周、3 个月、6 个月的 VAS 评分、ODI 均低于常规入路组( $P<0.001$ )。重复测量方差分析结果显示,2 组不同时间 Cobb 角、伤椎前缘高度比存在时间效应( $P<0.05$ ),2 组不同时间 Cobb 角、伤椎前缘高度比不存在组间效应、交互效应( $P>0.05$ )。Wiltse 入路组并发症总发生率为 6.25%,常规入路组并发症总发生率为 8.62%,2 组并发症总发生率比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。结论 胸腰椎脊柱骨折患者应用 Wiltse 入路短节段内固定联合伤椎置钉治疗能减少术中出血量,促进术后恢复,有效缓解疼痛,改善伤椎功能。

**关键词:**脊柱骨折; 内固定; 手术入路; 伤椎置钉; 疼痛

中图法分类号:R683.2;R687.3

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2025)22-3095-06

## Effects of short segment internal fixation under different approaches combined with injured vertebral placing screw on perioperative indexes,pain degree and Cobb angle in thoracolumbar spinal fractures<sup>\*</sup>

YAN Hui,WU Yuxuan,CHENG Xiaokang,XU Chunyang,BAO Beixi<sup>△</sup>

Department of Orthopedics,Affiliated Beijing Tongren Hospital,Capital Medical University,Beijing 100730,China

**Abstract: Objective** To explore the effects of short-segment internal fixation combined with injured vertebral placing screw under different approaches on perioperative indicators,pain degree and Cobb angle in the patients with thoracolumbar spinal fractures. **Methods** The clinical data of 122 patients with thoracolumbar spinal fractures admitted and treated in this hospital from July 2022 to July 2024 were retrospectively analyzed. All patients underwent the short-segment internal fixation combined with injured vertebral placing screw treatment. They were divided into the conventional approach group ( $n=58$ ) and Wiltse approach group ( $n=64$ ) based on the different surgical approaches. The conventional approach group underwent the posterior median approach internal fixation,while the Wiltse approach group underwent the Wiltse approach internal fixation. The perioperative indicators (intraoperative blood loss volume,operation time,hospitalization duration) and the occurrence of complications were compared between the two groups;the pain intensity [Visual

<sup>\*</sup> 基金项目:北京市医院管理中心临床技术创新项目(XMLX202104)。

作者简介:闫辉,男,主治医师,主要从事骨科脊柱外科方向的研究。 <sup>△</sup> 通信作者,E-mail:bxsol@163.com。

引用格式:闫辉,伍宇轩,程晓康,等.不同入路下短节段内固定联合伤椎置钉治疗胸腰椎脊柱骨折对围术期指标、疼痛程度及 Cobb 角的影响[J].检验医学与临床,2025,22(22):3095-3100.

Analogue Scale (VAS) score], imaging indicators (Cobb angle, anterior height ratio of the injured vertebrae) and the injured vertebral function [Oswestry Disability Index (ODI)] before operation and in 1 week, 3 months and 6 months after surgery were compared between the two groups. **Results** The intraoperative blood loss volume in the Wiltse approach group was less than that in the conventional approach group ( $P < 0.05$ ), and the hospitalization duration was shorter than that in the conventional approach group ( $P < 0.05$ ). There was no statistically significant difference in the operation time between the two groups ( $P > 0.05$ ). The repeated measures ANOVA results showed that there were the inter-group effect, time effect and interaction effect in the VAS score and ODI at different times in the two groups ( $P < 0.05$ ). The individual effect analysis showed that compared with preoperations, the VAS score and ODI in postoperative 1 week, 3 months and 6 months in the two groups were decreased ( $P < 0.008$ ), moreover the VAS score and ODI in postoperative 1 week, 3 months and 6 months in the Wiltse approach group were lower than those in the conventional approach group ( $P < 0.001$ ). The repeated measures ANOVA analysis results showed that there was the time effects in Cobb angle and anterior height ratio of the injured vertebrae at different times in the two groups ( $P < 0.05$ ), but no inter-group effect or interaction effect existed ( $P > 0.05$ ). The total complications occurrence rate in the Wiltse approach group was 6.25%, and that in the conventional approach group was 8.62%. There was no statistically significant difference in the total complication occurrence rate between the two groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** The application of short-segment internal fixation combined with the injured vertebral placing screw through the Wiltse approach in the patients with thoracolumbar spinal fractures could reduce the intraoperative blood loss volume, promote postoperative recovery, effectively relieve pain and improve the function of the injured vertebrae.

**Key words:** spinal fracture; internal fixation; surgical approach; injured vertebral placing screw; pain

胸腰椎脊柱骨折主要是高能量垂直暴力所致的脊柱损伤疾病,会破坏脊柱稳定性,影响患者日常活动及身心健康<sup>[1-2]</sup>。现阶段临床主要采用手术治疗胸腰椎脊柱骨折,短节段内固定联合伤椎置钉治疗是最为常用的治疗手段,能有效改善脊柱畸形,促进脊柱稳定性恢复<sup>[3]</sup>。手术入路方式与手术治疗效果及患者康复情况密切相关<sup>[4-5]</sup>。常规后正中入路需剥离及牵拉椎旁肌,造成椎旁肌损伤,引起术后腰背无力、疼痛及僵硬,不利于脊柱功能恢复<sup>[6-7]</sup>。Wiltse 入路经自然肌间隙实施手术,无需过度剥离及牵拉椎旁肌,可弥补常规后正中入路的不足<sup>[8-9]</sup>。现阶段临床关于常规后正中入路、Wiltse 入路这 2 种手术入路的研究报道主要集中于对比疗效,缺乏多维度综合评估的高质量循证依据。本研究对 122 例胸腰椎脊柱骨折患者的资料进行回顾性分析,比较 Wiltse 入路及常规后正中入路对短节段内固定联合伤椎置钉治疗效果的影响,并从围术期指标、疼痛程度、影像学指标、功能恢复情况及并发症等方面进行综合评估,为临床手术入路选择提供新视角。现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 回顾性分析 2022 年 7 月至 2024 年 7 月本院收治的 122 例胸腰椎脊柱骨折患者的临床资料。纳入标准:(1)满足胸腰椎脊柱骨折诊断标准<sup>[10]</sup>,

且经影像学检查确诊;(2)均为新鲜、单节段椎体损伤;(3)所有患者均无神经症状、无需椎管减压;(4)具有完整的影像学检查资料及病历资料;(5)符合手术指征。排除标准:(1)存在精神疾病、心智障碍;(2)陈旧性、开放性或病理性骨折;(3)存在凝血功能障碍(如患有血友病、严重肝病导致的凝血因子缺乏、长期服用抗凝药物等);(4)存在认知及视听功能损伤;(5)存在感染性疾病、骨质疏松、脊柱结核、脊柱肿瘤、自身免疫性疾病及其他部位骨折;(6)存在脑、心等脏器严重损伤。根据手术入路不同分为常规入路组( $n = 58$ )及 Wiltse 入路组( $n = 64$ )。2 组一般资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 1。本研究经本院医学伦理委员会批准(伦审 2024 研第 217 号)。本研究为回顾性研究,取得知情同意豁免权。

**1.2 方法** 2 组均采用万向椎弓根螺钉,术中撑开操作由同一主刀医师完成,以避免器械及操作差异对结果的影响。

常规入路组行后正中入路内固定:患者维持俯卧位,并对其腹部进行悬空,全身麻醉后对伤椎进行定位(C 臂机辅助),并选择伤椎后正中部位作一切口,逐层切开胸腰背部筋膜及棘上韧带,确定棘突位置后使用电刀将棘突双侧椎旁肌附着点切断,并对两侧椎旁肌进行剥离,充分暴露椎板及上下关节突,进行伤

椎短节段置钉、装棒,对骨折复位情况进行确认(C 臂机辅助),并对锁定系统进行固定,留置引流管后对切口进行逐层缝合。

Wiltse 入路组行 Wiltse 入路内固定:患者维持俯卧位,并对其腹部进行悬空,全身麻醉后对伤椎进行定位(C 臂机辅助),以伤椎为中心作后正中切口,逐层切开至腰背肌筋膜,沿棘突两侧旁对腰背肌筋膜进行切开操作,筋膜下进行钝性分离操作,以确保 Wilt-

se 肌间隙暴露,随后对多裂肌及最长肌间的间隙进行钝性分离,以暴露伤椎横突基部及关节突关节外侧,胸椎进针点为上关节突外缘垂线及横突中点水平线交点,腰椎进针点为人字嵴顶点,采用 6 钉法固定螺钉后放置连接棒,对骨折复位情况进行确认(C 臂机辅助),并对锁定系统进行固定,逐层缝合切口。

术后 2 组均予以常规抗菌药物治疗,术后 3 d 患者佩戴胸腰支具下床活动,指导患者进行康复锻炼。

表 1 2 组一般资料比较(*n* 或  $\bar{x} \pm s$ )

| 组别         | <i>n</i> | 性别    |    | 年龄<br>(岁)  | 受伤原因  |       |    |
|------------|----------|-------|----|------------|-------|-------|----|
|            |          | 男     | 女  |            | 交通事故伤 | 高处坠落伤 | 摔伤 |
| Wiltse 入路组 | 64       | 37    | 27 | 55.87±6.45 | 27    | 23    | 14 |
| 常规入路组      | 58       | 35    | 23 | 57.03±5.79 | 22    | 26    | 10 |
| $\chi^2/t$ |          | 0.081 |    | -1.041     |       | 1.068 |    |
| <i>P</i>   |          | 0.776 |    | 0.300      |       | 0.586 |    |

| 组别         | <i>n</i> | 伤椎节段            |                 |                |                | 伤后至入院时间<br>(d) | TLICS 评分<br>(分) | Denis 分型 |       |
|------------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------|-------|
|            |          | T <sub>11</sub> | T <sub>12</sub> | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> |                |                 | 爆裂性骨折    | 压缩性骨折 |
| Wiltse 入路组 | 64       | 11              | 24              | 16             | 13             | 4.02±0.84      | 5.43±0.71       | 19       | 45    |
| 常规入路组      | 58       | 6               | 19              | 18             | 15             | 3.75±0.97      | 5.29±0.63       | 15       | 43    |
| $\chi^2/t$ |          | 2.022           |                 |                |                | 1.647          | 1.147           | 0.221    |       |
| <i>P</i>   |          | 0.568           |                 |                |                | 0.102          | 0.254           | 0.638    |       |

注:TLICS 评分为胸腰椎损伤分类和严重程度评分。

**1.3 观察指标** 本研究所有观察指标均基于回顾性提取患者诊疗期间到院检测数据,所有患者术前及术后相关指标检测均在本院完成,具体保障措施如下:(1)根据纳入、排除标准筛选病例;(2)对纳入患者的检测数据进行多方面核验,通过手术记录、放射科影像报告、住院病程记录等进行交叉印证。本研究随访的本质为回顾性提取患者术后到院检测的时间节点数据。以患者手术结束当天为随访起始时间,术后 1 周的数据来自患者住院病程记录,术后 3、6 个月的数据来自患者门诊或复查档案。

**1.3.1 围术期指标** 统计术中出血量、手术时间、住院时间。

**1.3.2 疼痛程度** 以视觉模拟评分法(VAS)为标准对患者术前、术后 1 周、术后 3 个月及术后 6 个月疼痛程度进行评估,VAS 总分 0~10 分,分值越高则疼痛越强烈<sup>[11]</sup>。

**1.3.3 影像学指标** 分别于术前、术后 1 周、术后 3 个月及术后 6 个月进行 X 线检查,测量 Cobb 角、伤椎前缘高度,并计算伤椎前缘高度比,伤椎前缘高度比=(伤椎前缘高度/上及下椎前缘高度的均值)×100%。

**1.3.4 功能恢复情况** 以腰椎 Oswestry 功能障碍

指数(ODI)<sup>[12]</sup>为标准对患者术前、术后 1 周、术后 3 个月及术后 6 个月伤椎功能进行评估,ODI 由 10 个条目组成,每个条目 0~5 分,分值越高则腰椎功能障碍越严重。

**1.3.5 并发症** 记录患者术后 6 个月内,内固定松动、伤口感染及深静脉血栓的发生情况。

**1.4 统计学处理** 采用 SPSS27.0 软件处理数据。通过箱线图判断数据异常值,通过 Shapiro-Wilk 检验判断数据分布情况。符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,2 组间比较采用独立样本 *t* 检验;符合正态分布的重复测量资料若满足球形假设,则进行重复测量方差分析,若存在交互效应,需分析单独效应,即单因素重复测量方差分析组内效应,事后比较行 LSD-*t* 检验,通过多变量方差分析组间效应,采用 Bonferroni 方法对检验水准  $\alpha=0.05$  校正后进行两两比较;计数资料以例数、百分率表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法。检验水准  $\alpha=0.05$ ,以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

2 结 果

**2.1 2 组围术期指标比较** Wiltse 入路组术中出血量少于常规入路组( $P<0.05$ ),住院时间短于常规入路组( $P<0.05$ );2 组手术时间比较,差异无统计学意

义( $P>0.05$ )。见表 2。

**2.2 2 组不同时间 VAS 评分比较** 重复测量方差分析结果显示,2 组不同时间 VAS 评分存在组间效应( $F_{\text{组间}}=96.820, P_{\text{组间}}<0.001$ )、时间效应( $F_{\text{时间}}=2\,536.00, P_{\text{时间}}<0.001$ )及交互效应( $F_{\text{交互}}=11.280, P_{\text{交互}}<0.001$ ),进一步做单独效应分析。采用 Bonferroni 方法对检验水准  $\alpha=0.05$  进行校正( $\alpha'=0.008$ ),与术前相比,2 组术后 1 周、术后 3 个月及术后 6 个月 VAS 评分均降低( $P<0.008$ )。多变量方差分析结果显示,Wiltse 入路组术后 1 周、术后 3 个月及术后 6 个月 VAS 评分均低于常规入路组( $P<0.001$ )。见表 3。

**2.3 2 组不同时间影像学指标比较** 重复测量方差分析结果显示,2 组不同时间 Cobb 角、伤椎前缘高度比存在时间效应( $P<0.05$ ),2 组不同时间 Cobb 角、伤椎前缘高度比不存在组间效应、交互效应( $P>0.05$ ),不需要进行单独效应分析。见表 4。

**2.4 2 组不同时间 ODI 比较** 重复测量方差分析结

果显示,2 组不同时间 ODI 存在组间效应( $F_{\text{组间}}=115.400, P_{\text{组间}}<0.001$ )、时间效应( $F_{\text{时间}}=2\,354.000, P_{\text{时间}}<0.001$ )及交互效应( $F_{\text{交互}}=23.300, P_{\text{交互}}<0.001$ ),进一步做单独效应分析。采用 Bonferroni 方法对检验水准  $\alpha=0.05$  进行校正( $\alpha'=0.008$ ),与术前相比,2 组术后 1 周、术后 3 个月及术后 6 个月 ODI 均降低( $P<0.008$ )。多变量方差分析结果显示,Wiltse 入路组术后 1 周、术后 3 个月及术后 6 个月 ODI 均低于常规入路组( $P<0.05$ )。见表 5。

表 2 2 组围术期指标比较( $\bar{x}\pm s$ )

| 组别         | <i>n</i> | 术中出血量<br>(mL) | 手术时间<br>(min) | 住院时间<br>(d) |
|------------|----------|---------------|---------------|-------------|
| Wiltse 入路组 | 64       | 54.09±6.35    | 84.21±10.76   | 7.86±1.22   |
| 常规入路组      | 58       | 173.72±22.84  | 87.35±12.41   | 11.15±1.93  |
| <i>t</i>   |          | −40.236       | −1.497        | −11.363     |
| <i>P</i>   |          | <0.001        | 0.137         | <0.001      |

表 3 2 组不同时间 VAS 评分比较( $\bar{x}\pm s$ ,分)

| 组别         | <i>n</i> | 术前        | 术后 1 周                 | 术后 3 个月                     | 术后 6 个月                      | <i>F</i>  | <i>P</i> |
|------------|----------|-----------|------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------|----------|
| Wiltse 入路组 | 64       | 7.68±1.13 | 3.47±0.71 <sup>#</sup> | 0.92±0.18 <sup>#&amp;</sup> | 0.71±0.21 <sup>#&amp;*</sup> | 1 449.022 | <0.001   |
| 常规入路组      | 58       | 7.91±1.05 | 4.63±0.86 <sup>#</sup> | 1.68±0.35 <sup>#&amp;</sup> | 1.05±0.29 <sup>#&amp;*</sup> | 1 118.711 | <0.001   |
| <i>F</i>   |          | 1.161     | 8.153                  | 15.287                      | 7.466                        |           |          |
| <i>P</i>   |          | 0.248     | <0.001                 | <0.001                      | <0.001                       |           |          |

注:经 Bonferroni 法校正,组内两两比较检验水准  $\alpha'=0.008$ 。与同组术前比较,<sup>#</sup> $P<0.008$ ;与同组术后 1 周比较,<sup>&</sup> $P<0.008$ ;与同组术后 3 个月比较,<sup>\*</sup> $P<0.008$ 。

表 4 2 组不同时间影像学指标重复测量方差分析( $\bar{x}\pm s$ )

| 组别                            | <i>n</i> | Cobb 角(°)  |                 |           |           | 伤椎前缘高度比(%) |                |            |            |
|-------------------------------|----------|------------|-----------------|-----------|-----------|------------|----------------|------------|------------|
|                               |          | 术前         | 术后 1 周          | 术后 3 个月   | 术后 6 个月   | 术前         | 术后 1 周         | 术后 3 个月    | 术后 6 个月    |
| Wiltse 入路组                    | 64       | 21.29±3.06 | 6.17±1.41       | 5.88±0.92 | 6.09±1.27 | 53.41±6.27 | 85.37±5.41     | 84.22±5.69 | 85.01±4.94 |
| 常规入路组                         | 58       | 20.75±3.31 | 6.62±1.73       | 6.32±1.35 | 6.40±1.51 | 52.62±5.89 | 83.59±5.72     | 81.31±6.48 | 83.35±5.63 |
| $F_{\text{组间}}/P_{\text{组间}}$ |          |            | 0.838/0.361     |           |           |            | 2.258/0.134    |            |            |
| $F_{\text{时间}}/P_{\text{时间}}$ |          |            | 1 679.00/<0.001 |           |           |            | 906.900/<0.001 |            |            |
| $F_{\text{交互}}/P_{\text{交互}}$ |          |            | 1.730/0.160     |           |           |            | 0.541/0.655    |            |            |

表 5 2 组不同时间 ODI 比较( $\bar{x}\pm s$ ,分)

| 组别         | <i>n</i> | 术前         | 术后 1 周                  | 术后 3 个月                      | 术后 6 个月                       | <i>F</i>  | <i>P</i> |
|------------|----------|------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------|----------|
| Wiltse 入路组 | 64       | 63.49±6.73 | 39.25±5.46 <sup>#</sup> | 15.34±2.95 <sup>#&amp;</sup> | 13.57±2.64 <sup>#&amp;*</sup> | 1 558.530 | <0.001   |
| 常规入路组      | 58       | 62.25±7.08 | 47.61±6.12 <sup>#</sup> | 23.09±3.73 <sup>#&amp;</sup> | 18.25±3.19 <sup>#&amp;*</sup> | 895.166   | <0.001   |
| <i>F</i>   |          | 0.992      | 7.974                   | 12.787                       | 8.858                         |           |          |
| <i>P</i>   |          | 0.323      | <0.001                  | <0.001                       | <0.001                        |           |          |

注:经 Bonferroni 法校正,组内两两比较检验水准  $\alpha'=0.008$ 。与同组术前比较,<sup>#</sup> $P<0.008$ ;与同组术后 1 周比较,<sup>&</sup> $P<0.008$ ;与同组术后 3 个月比较,<sup>\*</sup> $P<0.008$ 。

**2.5 2 组并发症发生情况比较** Wiltse 入路组并发症(内固定松动、伤口感染及深静脉血栓)总发生率为 6.25%(4/64),常规入路组并发症总发生率为 8.62%(5/58),2 组并发症总发生率比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 6。

| 表 6 2 组并发症发生情况比较[n(%)] |    |         |         |         |          |
|------------------------|----|---------|---------|---------|----------|
| 组别                     | n  | 内固定松动   | 伤口感染    | 深静脉血栓   | 总发生      |
| Wiltse 入路组             | 64 | 0(0.00) | 2(3.13) | 2(3.13) | 4(6.25)* |
| 常规入路组                  | 58 | 2(3.45) | 3(5.17) | 0(0.00) | 5(8.62)  |

注:与常规入路组相比,采用 Fisher 确切概率法,\* $P=0.735$ 。

3 讨 论

脊柱创伤发生率随建筑业及交通业发展而不断升高,由于脊柱生理功能及解剖结构复杂,其损伤情况相对严重<sup>[13-14]</sup>。胸腰椎位置较为特殊,在外力作用时,是脊柱的应力集中点,发生损伤的风险更高<sup>[15-16]</sup>。交通事故及高处坠落等高能量损伤是腰胸椎脊柱骨折发生的重要因素。现阶段临床认为缓解脊髓损伤、维持脊柱稳定性是治疗腰胸椎脊柱骨折的关键<sup>[17]</sup>。临床多采用短节段内固定联合伤椎置钉治疗腰胸椎脊柱骨折,常规后正中入路、Wiltse 入路是常用的手术入路,前者会损伤椎旁肌功能,影响术后恢复,而后者能弥补前者的不足,具有创伤小、恢复快等特点而逐渐应用于临床<sup>[18-19]</sup>。

既往报道显示,Wiltse 入路有利于避免术中出血量增加,符合快速康复的外科理念<sup>[20]</sup>。本研究中 Wiltse 入路组术中出血量少于常规入路组,住院时间短于常规入路组,与上述研究结果相符,提示在短节段内固定联合伤椎置钉治疗中 Wiltse 入路能减少术中出血量,促进患者术后恢复。其原因可能是常规后正中入路需要剥离关节囊及棘间韧带等软组织,易破坏周围小血管,会增加术中出血量。此外,常规后正中入路在术中会牵拉、压迫椎旁肌群,增加肌肉软组织水肿及损伤风险,影响术后愈合,导致住院时间明显延长。不同于常规后正中入路,Wiltse 入路无需剥离棘突两侧椎旁肌,且术野范围血管较少,能避免损伤周围组织,保护椎旁肌功能,从而减少出血量及引流量,有利于促进术后恢复。临床研究发现,常规入路会对脊神经后内侧支功能造成一定影响,导致肌肉退行性变化,增加术后腰痛风险<sup>[21]</sup>。本研究重复测量方差分析结果显示,2 组不同时间 VAS 评分存在组间效应、时间效应及交互效应;单独效应分析发现,与术前相比,2 组术后 1 周、术后 3 个月及术后 6 个月 VAS 评分均降低,且 Wiltse 入路组术后 1 周、术后 3 个月及术后 6 个月 VAS 评分均低于常规入路组,说明

Wiltse 入路能缓解患者术后疼痛。临床研究显示,Wiltse 入路术后 1 年患者的 VAS 评分为(0.75±0.24)分<sup>[22]</sup>,与本研究 Wiltse 入路术后 6 个月患者的 VAS 评分[(0.71±0.21)分]相近,提示 Wiltse 入路缓解术后疼痛的效果稳定。究其原因,Wiltse 入路不会对神经肌肉功能造成严重影响,也不会导致术后血供异常,有助于缓解手术创伤,改善疼痛,促进恢复。

有报道显示,Wiltse 入路的手术视野相对开阔,便于撑开椎间,更有利于伤椎高度恢复<sup>[23-24]</sup>。本研究重复测量方差分析结果显示,2 组不同时间 Cobb 角、伤椎前缘高度比存在时间效应,即 2 组术后 Cobb 角、伤椎前缘高度比随时间改变,提示 2 种入路均能有效促进腰椎功能恢复。但 2 组不同时间 Cobb 角、伤椎前缘高度比不存在组间效应、交互效应。既往报道发现,Wiltse 入路患者与常规正中入路患者术后 1 年 Cobb 角及伤椎前缘高度比的比较均无明显差异<sup>[25]</sup>,可见这 2 种入路的长期稳定性均较好。其原因可能为 Wiltse 入路通过减少术中组织损伤,能较快促进脊柱生物力学稳定性恢复,进而在早期加速患者腰椎功能康复,而术后 6 个月影像学指标趋于一致可能与骨折愈合后脊柱结构自然重塑有关。本研究重复测量方差分析结果显示,2 组不同时间 ODI 存在组间效应、时间效应及交互效应;进一步做单独效应分析发现,与术前相比,2 组术后 1 周、术后 3 个月及术后 6 个月 ODI 均降低,且 Wiltse 入路组术后 1 周、术后 3 个月及术后 6 个月 ODI 均低于常规入路组,表明 Wiltse 入路能改善患者伤椎功能。既往研究显示,Wiltse 入路患者术后 6 个月及术后 1 年的 ODI 均低于常规正中入路患者<sup>[26]</sup>,提示 Wiltse 入路的短期疗效能够延续至长期。这可能是因为 Wiltse 入路对多裂肌的影响远远低于常规后正中入路,可以降低多裂肌萎缩或变性风险,维持多裂肌正常生理功能,从而改善脊柱功能。Wiltse 入路不会影响关节突及关节囊的完整性,有利于维持脊柱后方复合体结构稳定性,加上伤椎置钉能改善脊柱压力分布,强化伤椎固定,从而促进脊柱功能恢复。本研究比较 2 组并发症发生情况,Wiltse 入路组并发症总发生率为 6.25%,常规入路组并发症总发生率为 8.62%,2 组并发症总发生率比较无明显差异,提示这 2 种方式入路均有较高的安全性。

综上所述,在短节段内固定联合伤椎置钉治疗中,Wiltse 入路能减少胸腰椎脊柱骨折患者术中出血量,促进术后恢复,有效缓解疼痛,改善伤椎功能,疗效确切。本研究尚存在一定的不足:纳入样本量偏

少,且为单中心的回顾性研究,可能在一定程度上影响结论的普适性;受时间限制,未进行长期随访,无法明确不同入路下短节段内固定联合伤椎置钉治疗对胸腰椎脊柱骨折患者长期疗效的影响。在未来研究中,需扩大样本量,并实施多中心的前瞻性研究,以验证本研究结论;同时,延长随访时间至 2 年,以探讨不同入路下短节段内固定联合伤椎置钉治疗对胸腰椎脊柱骨折患者长期疗效的影响。

参考文献

[1] ALMIGDAD A, ALAZAYDEH S, MUSTAFA M B, et al. Thoracolumbar spine fracture patterns, etiologies, and treatment modalities in Jordan[J]. J Trauma Inj, 2023, 36 (2): 98-104.

[2] AKABANE T, SUZUKI T, KONNO Y, et al. Bone density as a risk of early loss of correction after percutaneous posterior spinal fixation for traumatic thoracolumbar fracture; a study on the usefulness of Hounsfield unit values on computed tomography scan[J]. Eur Spine J, 2025, 34 (2): 498-505.

[3] TOMCZYK-WARUNEK A, KLAPEC M, BLICHARSKI R, et al. Comparison of methods for short-segment posterior stabilization of lumbar spine fractures and thoracolumbar junction[J]. J Clin Med, 2024, 13(23): 7318.

[4] QIU C, CHENG L, LIU J, et al. The comparison between spinal facet joint toothed plate and traditional pedicle screw-rod on reduction of thoracolumbar fracture[J]. Orthop Surg, 2024, 16(7): 1592-1602.

[5] 吴卓, 贺西京, 王自立, 等. 不同入路椎弓根钉内固定术治疗胸腰椎骨折临床疗效比较[J]. 陕西医学杂志, 2022, 51 (4): 415-418.

[6] 李石旦, 王绍川, 李义彬, 等. 肌间隙入路与后正中入路在胸腰椎骨折后路内固定术中应用的比较研究[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2024, 17(9): 794-799.

[7] 张黎龙, 邵睿, 耿彦南, 等. Wiltse 入路与传统后正中入路腰椎内固定术治疗腰椎退变性疾病临床对比观察[J]. 山东医药, 2023, 63(33): 58-60.

[8] 张涛, 刘华, 高红亮, 等. Wiltse 入路与经皮椎弓根固定单节胸腰椎骨折比较[J]. 中国矫形外科杂志, 2025, 33(5): 392-397.

[9] ZHANG Y, WANG W, BAI L, et al. A comparison of outcomes between the Wiltse approach with pedicle screw fixation and the percutaneous pedicle screw fixation for multi-segmental thoracolumbar fractures [J]. Orthop Surg, 2023, 15(9): 2363-2372.

[10] 郝定军, 王岩, 田伟. 脊柱创伤外科治疗学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2011: 162-165.

[11] 梁慕华, 蒋劲松, 袁富锋, 等. 经皮短节段椎弓根内固定术

联合人工骨椎体成形术治疗胸腰椎爆裂性骨折的效果[J]. 广西医学, 2022, 44(9): 926-929.

[12] 闫辉, 伍宇轩, 程晓康, 等. 骨科机器人辅助置钉与传统手术治疗胸腰椎骨折的疗效比较[J]. 中南医学科学杂志, 2025, 53(1): 49-52.

[13] 崔晓兵, 刘霞. 不同角度置钉对胸腰椎骨折椎体生物力学稳定性的影响[J]. 脊柱外科杂志, 2025, 23(1): 29-34.

[14] 宋达玮, 于浩, 杨明, 等. 椎弓根螺钉 3 种入路内固定治疗胸腰段骨折: 脊柱功能、椎体高度复位与局部 Cobb 角的恢复[J]. 中国组织工程研究, 2022, 26(36): 5844-5848.

[15] 张波波, 宋忠伟, 黎巧玲, 等. 经皮椎弓根螺钉与 Wiltse 入路复位内固定术治疗无神经症状胸腰椎骨折的疗效对比[J]. 西安交通大学学报(医学版), 2022, 43(1): 57-62.

[16] 梁俊豪, 陈罗西, 刘付龙, 等. 不稳定支撑面核心稳定性训练对胸腰段脊柱骨折伴不完全性脊髓损伤患者的康复疗效[J]. 中国医药, 2024, 19(10): 1520-1525.

[17] 杜盛阳, 戴俊, 周震涛, 等. 机器人辅助经皮置钉与徒手 Wiltse 入路开放置钉治疗脊柱胸腰段骨折的疗效比较[J]. 中华创伤杂志, 2022, 38(2): 109-115.

[18] 张吉斌, 谢纪兆, 张家骥, 等. Wiltse 入路与后正中入路椎弓根钉内固定治疗无神经损伤胸腰椎骨折的疗效比较[J]. 创伤外科杂志, 2022, 24(6): 451-457.

[19] 易柏州, 杨冬, 姜磊, 等. 经皮与 Wiltse 入路椎弓根钉治疗单节段胸腰椎骨折的临床疗效观察[J]. 生物骨科材料与临床研究, 2023, 20(3): 64-67.

[20] 刘一丁, 张沁昕, 刘昊, 等. 快速康复外科理念下不同后路内固定术治疗胸腰椎骨折的疗效对比[J]. 脊柱外科杂志, 2024, 22(2): 105-110.

[21] 刘海鹏, 罗唯师, 杨炎彬. 经 Wiltse 肌间隙入路微创椎弓根钉内固定术治疗创伤性胸腰椎骨折疗效观察[J]. 海南医学, 2022, 33(10): 1262-1265.

[22] 谢浩, 吴积, 王彬彬, 等. 比较小切口 Wiltse 入路与传统开放后路手术治疗胸腰椎骨折患者的疗效[J]. 江苏医药, 2021, 47(10): 1024-1027.

[23] 李佳, 朱家星, 王磊, 等. 经皮微创、Wiltse 间隙微创入路与传统切开后入路治疗老年胸腰椎骨折临床疗效[J]. 广东医学, 2023, 44(12): 1523-1529.

[24] 陈举, 涂洪波, 吴春宝. 经 Wiltse 肌间隙与经皮入路椎弓根钉内固定治疗 A3 型胸腰段骨折临床疗效比较[J]. 创伤外科杂志, 2024, 26(10): 762-764.

[25] 丁其瑞, 刘欢, 王守国, 等. 不同手术入路治疗胸腰椎骨折的短期临床效果比较[J]. 南通大学学报(医学版), 2023, 43(3): 289-293.

[26] 石贵文, 朱策, 杨超华, 等. Wiltse 入路与正中入路经椎间孔椎间融合术治疗单节段腰椎退行性疾病的疗效比较[J]. 骨科, 2021, 12(5): 396-402.