

经肌间隙入路短节段椎弓根钉置入修复胸腰椎骨折：损伤节段Cobb's角变化

王诗成, 黄必留, 潘磊, 薛厚军, 刘青华(佛山市三水区人民医院, 广东医学院附属三水医院脊柱关节外科, 广东省佛山市 528100)

文章亮点:

- 1 文章采用后正中中线旁双皮肤切口经肌间隙椎弓根螺钉置入内固定修复胸腰椎骨折, 能够减少广泛剥离腰背肌所致的软组织损伤, 减轻内固定后腰背痛的发生, 通过椎弓根螺钉系统可以矫正畸形和维持脊柱稳定性, 保留运动节段功能。
- 2 采用后正中中线旁双皮肤切口经肌间隙椎弓根螺钉置入内固定修复胸腰椎骨折能达到与开放手术同样的疗效, 创伤小, 出血少, 手术时间短, 定位比较精准, 步骤比较固定, 容易操作, 不需要特殊器械, 学习曲线短, 容易开展。
- 3 试验的不足之处在于非前瞻性研究及非多中心研究, 在研究中未包括合并神经症状患者。

关键词:

植入物: 脊柱植入物; 胸椎; 腰椎; 骨折; 外科手术; 椎旁肌间隙入路; 目测类比分; Cobb's 角

主题词:

胸椎; 腰椎; 骨折; 骨折固定术; 随访研究

王诗成, 男, 1981年生, 湖北省枝江市人, 汉族, 2009年汕头大学医学院毕业, 硕士, 主治医师, 主要从事脊柱和脊髓损伤方面的研究。

中图分类号:R318

文献标识码:B

文章编号:2095-4344

(2015)13-02045-06

稿件接受: 2015-01-17

http://www.crter.org

摘要

背景: 短节段椎弓根钉技术修复胸腰椎骨折在临床应用广泛, 研究表明经肌间隙入路出血少, 创伤小, 恢复快, 采用后正中中线旁双皮肤切口经肌间隙椎弓根螺钉置入内固定的优越性需进一步研究。

目的: 探讨后正中中线旁双皮肤切口经椎旁肌间隙入路短节段椎弓根钉置入内固定修复胸腰椎骨折的临床疗效及Cobb's角变化。

方法: 回顾性分析2010年9月至2012年6月收治的56例胸腰椎骨折患者的病历资料, 男42例, 女14例; 年龄18-59岁, 平均45岁。根据修复入路分为两组, 传统后正中入路组25例, 经椎旁肌间隙入路组31例。比较两组患者手术时间、术中出血量、内固定后引流量、内固定后开始下地时间、内固定后7d、1个月、6个月的腰背部目测类比分、内固定前后和末次随访时损伤节段的后凸角。

结果与结论: 所有患者内固定后获得随访, 经椎旁肌间隙入路组在手术时间、术中出血量、内固定后引流量、内固定后开始下地时间、内固定后7d、1个月腰背部目测类比分等方面均有显著优势($P < 0.05$)。两组内固定后Cobb's角与同组治疗前比较, 差异均有显著性意义($P < 0.05$); 两组间内固定后Cobb's角比较差异无显著性意义($P > 0.05$)。提示后正中中线旁双皮肤切口经肌间隙入路短节段椎弓根钉置入修复胸腰椎骨折, 具有创伤小、出血少和恢复快等优点, 操作简单, 与开放手术修复胸腰椎骨折效果相近, 能有效恢复椎体的解剖形态及重建脊柱稳定性, 与宿主的生物相容性好。

王诗成, 黄必留, 潘磊, 薛厚军, 刘青华. 经肌间隙入路短节段椎弓根钉置入修复胸腰椎骨折: 损伤节段Cobb's角变化[J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(13):2045-2050.

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2015.13.015

Paraspinal muscle approach of short-segment pedicle screw fixation for thoracolumbar fracture: change of Cobb's angle at the injured segment

Wang Shi-cheng, Huang Bi-liu, Pan Lei, Xue Hou-jun, Liu Qing-hua (Department of Spinal and Joint Surgery, People's Hospital of Sanshui District of Foshan City, Sanshui Hospital Affiliated to Guangdong Medical College, Foshan 528100, Guangdong Province, China)

Abstract

BACKGROUND: Short-segment pedicle screw technology has been extensively used in the treatment and repair of thoracolumbar burst fractures. The technique of operative treatment through the paraspinal muscle approach has advantages such as less trauma and bleeding, and rapid recovery. However, it requires further investigations to verify the superiority of the paraspinal muscle approach of two lateral incisions near the posterior median line.

OBJECTIVE: To evaluate the clinical efficacy and Cobb's angle of short-segment pedicle screw fixation through paraspinal muscle approach of two lateral incisions near the posterior median line in the treatment of thoracic and lumbar fractures.

METHODS: From September 2010 to June 2012, 56 patients with thoracic and lumbar fractures were included in the retrospective study, including 42 males and 14 females, with an average of 45 years (range 18-59 years). According to the surgical approach, patients were divided into two groups, traditional approach ($n=25$) and paraspinal muscle approach ($n=31$). The operative time, intraoperative blood loss, postoperative drainage and

Wang Shi-cheng, Master, Attending physician, Department of Spinal and Joint Surgery, People's Hospital of Sanshui District of Foshan City Sanshui Hospital Affiliated to Guangdong Medical College, Foshan 528100, Guangdong Province, China

Accepted: 2015-01-17

postoperative ambulant time in the two groups were observed and compared. The visual analog scale scores at 7 days, 1 month and 6 months postoperatively were recorded. The Cobb's angles of suffered vertebra were measured preoperatively and at 7 days and 6 months postoperatively.

RESULTS AND CONCLUSION: All patients were followed up after internal fixation. The paraspinal muscle approach was superior to traditional approach in the operation time, intraoperative blood loss, postoperative drainage and postoperative ambulant time, and visual analog scale scores at 7 days and 1 month postoperatively ($P < 0.05$). There was no significant difference between the preoperative and postoperative Cobb's angle in the two groups ($P > 0.05$). The short-segment pedicle screw fixation through paraspinal muscle approach of two lateral incisions near the posterior median line in the treatment of thoracic and lumbar fractures, is an effective and minimally invasive treatment, with less trauma, less bleeding, rapid recovery, and simple operations. Similar to open surgery, this treatment can recover the anatomical morphology and reconstruct spinal stability, and had good biocompatibility to the host.

Subject headings: Thoracic Vertebrae; Lumbar Vertebrae; Fractures, Bone; Fracture Fixation; Follow-Up Studies

Wang SC, Huang BL, Pan L, Xue HJ, Liu QH. Paraspinal muscle approach of short-segment pedicle screw fixation for thoracolumbar fracture: change of Cobb's angle at the injured segment. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu. 2015; 19(13):2045-2050.

0 引言 Introduction

胸腰椎骨折为常见脊柱骨折, 后路椎弓根螺钉置入内固定已是临床上公认的修复胸腰椎骨折的有效方法之一^[1], 传统的后路经椎弓螺钉内固定技术在临床广泛应用, 该技术采用后正中切口, 将竖脊肌自椎板广泛剥离至小关节突关节外侧, 创伤大, 出血多, 患者术后恢复时间长^[2]。术中肌肉、筋膜和韧带的广泛剥离和长时间的反复牵拉, 导致肌肉的缺血坏死和纤维化, 从而导致术后长期的顽固性腰背部僵硬与疼痛^[3]。

近年来, 随着微创技术的发展和椎旁肌功能的重视, 越来越多的学者应用经椎旁肌间隙入路切开复位椎弓根钉棒系统内固定治疗胸腰椎骨折。椎旁肌间隙入路是从多裂肌和最长肌的生理间隙进入, 不需要广泛剥离肌肉, 术后肌间很少形成瘢痕组织, 并且保护了多裂肌深面的神经和血管, 避免了多裂肌的失神经性和缺血性退变。另外, 经多裂肌和最长肌间隙可直接到达关节突关节, 椎弓根钉入点即位于肌间隙下方, 不需用力牵拉椎旁肌, 避免了传统后正中入路用力牵拉椎旁肌导致椎旁肌机械性及缺血性损伤及脊柱后结构复合体破坏^[4-5]。对于单节段胸腰椎压缩性骨折, 或爆裂性骨折但无神经症状不需行椎管减压, 单纯后路经椎旁肌间隙入路即可取得满意修复效果, 椎体骨折能得到良好的复位, 术后较少出现椎体高度丢失, 目前国内外报道比较多的是后路正中切口经肌间入路进行修复^[6-7]。

文章采用后正中旁双皮肤切口经椎旁肌间隙入路短节段经椎弓根复位内固定胸腰椎骨折的方法, 探讨该内固定方式修复胸腰椎骨折的复位情况及损伤情况, 观察与开放手术相比, 内固定后患者胸腰椎功能的恢复情况, 以期推广后正中旁双皮肤切口经椎旁肌间隙入路短节段椎弓根螺钉置入内固定修复胸腰椎骨折提供的理论和临床依据。

1 对象和方法 Subjects and methods

设计: 对比观察试验。

时间及地点: 于2010年9月至2012年6月在广东省佛山

市三水区人民医院完成。

对象: 纳入56例单节段胸腰椎压缩性或爆裂性骨折患者, 无神经症状, 不需行椎管减压。其中男42例, 女14例; 年龄18-59岁, 平均45岁。

纳入标准: ①胸腰段脊柱骨折(T₁₁-L₃骨折)。②单节段脊柱骨折。③无合并脊髓神经损伤。④仅行后路短节段椎弓根钉棒系统内固定治疗者。⑤患者对治疗及试验方案知情同意, 且得到医院伦理委员会批准。

排除标准: ①既往有慢性腰痛病史或腰椎手术病史。②无合并其他腰椎疾病如腰椎间盘突出症、腰椎滑脱、严重骨质疏松、脊柱肿瘤等病变。③有神经症状、需要椎管减压的胸腰椎骨折患者。

根据修复入路不同将56例患者分为两组。传统后正中入路组25例, 男21例, 女4例; 平均年龄42岁; 其中单纯压缩性骨折16例, 爆裂性骨折9例(T₁₁ 2例, T₁₂ 8例, L₁ 10例, L₂ 5例); 内固定前目测类比分(7.9±0.6)分; 内固定前Cobb's角(20.1±3.5)°。经肌间隙入路组31例, 男21例, 女10例; 平均年龄46岁; 单纯压缩性骨折19例, 爆裂性骨折12例(T₁₁ 1例, T₁₂ 7例, L₁ 14例, L₂ 7例, L₃ 2例); 内固定前目测类比分(7.6±0.8)分; 内固定前Cobb's角(19.8±4.1)°。两组患者基线资料比较差异无显著性意义($P > 0.05$)。

材料: 椎弓根螺钉购自武汉德骼拜尔公司, 材质: T型, 直径有Φ55 mm、Φ60 mm、Φ65 mm 3种规格, 长度有40 mm、45 mm 2种规格。其理化性质主要体现在如下几个方面: ①强度高。②硬度较高。③弹性模量低。④高温和低温性能优良。⑤钛的抗腐蚀性强。钛在550℃以下的空气中, 表面会迅速形成薄而致密的氧化钛膜, 故在大气、海水、硝酸和硫酸等氧化性介质及强碱中, 其耐腐蚀性优于大多数不锈钢。此材料使用寿命不少于30年, 生物相容性良好。

方法:

传统后正中入路组内固定方法: 全麻25例, 麻醉成功后患者俯卧位, 采用传统后正中入路, 切口长度10-13 cm,

平均11.8 cm; 逐层切开皮肤、皮下、浅筋膜及腰背筋膜后, 剥离椎旁肌直达椎板、小关节突, 牵开两侧椎旁肌暴露椎弓根钉进针点, 置入椎弓根钉, 行骨折复位固定, 将椎旁肌复位, 剪除坏死的肌组织, 放置负压引流管, 关闭手术切口, 内固定后两三天后拔出引流管。

后正中线旁双皮肤切口经肌间隙入路组内固定方法:

全麻31例; 术前定位伤椎上下椎的椎弓根影, 其连线分别向外侧1 cm为手术切口, 长度8-11 cm, 平均9.5 cm; 先切开一侧皮肤皮下及腰背筋膜, 用手指进行触探多裂肌及最长肌间隙, 双极电凝电凝小血管后, 手指顿性分离肌间隙, 直达关节突, 用电凝剥离小关节突的外侧部分, 采用人字嵴或横突定位方法进行椎弓根螺钉置入, 行骨折复位固定, 冲洗术野, 放置胶片引流管, 缝合肌间隙表面筋膜及表浅各层。内固定后一两天拔出引流管。

主要观察指标: 记录手术时间, 术中出血量, 内固定后引流量, 内固定后下地时间, 记录内固定前、内固定后及随访过程中疼痛目测类比评分; 测量内固定前及内固定后3 d、6个月胸腰椎侧位X射线上的Cobb's角。

目测类比评分: 该法比较灵敏, 有可比性。具体做法是: 在纸上面划一条10 cm的横线, 横线的一端为0, 表示无痛; 另一端为10, 表示剧痛; 中间部分表示不同程度的疼痛。让患者根据自我感觉在横线上划一记号, 表示疼痛的程度。

统计学分析: 应用SPSS 11.0统计软件进行数据处理, 所有数据采用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用两独立样本的 t 检验进行统计学分析, $P < 0.05$ 为差异有显著性意义; 计量指标采用成组 t 检验, 计数指标采用卡方检验, 检验水准采用双侧 $q=0.05$ 。

2 结果 Results

2.1 参与者数量分析 按意向性处理分析, 纳入56例单节段胸腰椎压缩性或爆裂性骨折患者。根据修复入路不同分为两组, 传统后正中入路组25例, 经肌间隙入路组31例。全部进入结果分析, 无脱落及失访病例。两组分组流程图见图1。

2.2 基线资料比较 两组患者的性别分布、年龄经统计学分析, 差异均无显著性意义($P > 0.05$), 见表1。

2.3 内固定术中及内固定后各相关指标比较 见表2-4。两组比较, 经椎旁肌间隙入路组在手术时间、术中出血量、内固定后引流量、内固定后腰痛缓解方面明显优于传统入路组($P < 0.05$), 而在Cobb's角矫正方面两组差异无显著性意义($P > 0.05$)。

2.4 典型病例 男性患者, 52岁, 高处坠落伤致L₁椎体爆裂性骨折, 行后路经肌间隙入路短节段椎弓根钉置入内固定, 见图2。

2.5 不良事件 未发现内固定失败者, 无新出现神经症状者。未出现切口感染、皮下积液等切口并发症, 随访时均

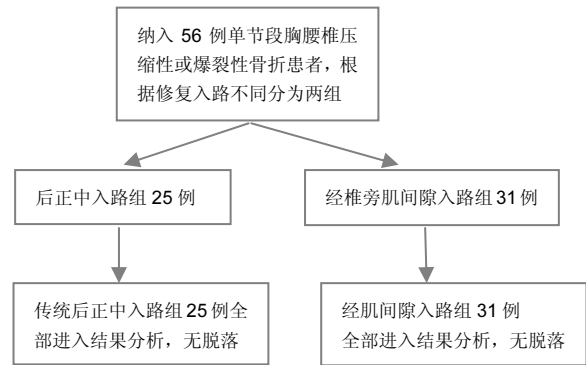


图1 两组患者分组流程图

Figure 1 Flow chart of patient grouping

未出现椎体复位高度明显丢失等并发症。

3 讨论 Discussion

3.1 肌间隙入路的解剖特点 对于不同类型的胸腰椎骨折, 可根据胸腰椎损伤分型及评分系统(TLISS)决定手术与否及手术方式^[8]。1968年Wiltse等^[9]首次利用多裂肌与最长肌之间的肌间隙显露腰椎, 进行腰骶段椎体间融合, 后人称之为Wiltse入路, 该入路在不损伤脊柱后结构复合体的前提下, 可以满意显露腰椎横突、小关节及椎间孔等结构。术者在开展本手术之前, 必须掌握脊柱后方的局部解剖特点, 胸腰椎椎旁肌分为浅层和深层, 腰椎椎旁肌浅层即为竖脊肌, 由内侧的棘肌、中间的最长肌和外侧的髂肋肌组成, 腰椎深层包括多裂肌和回旋肌, 多裂肌紧密附着于腰椎棘突两侧, 起于上位椎体的棘突, 斜行走向下位椎体的横突, 是腰部最发达的肌肉, 主要起到稳定脊柱的作用, 多裂肌由腰神经后支的内侧支唯一支配, 广泛的剥离和过度牵拉会导致肌肉本身和失神经的损伤^[10-11]。在术中将胸背筋膜纵行切开后, 即可见纵行排列的最长肌肌腱和位于内侧的多裂肌, 肌间隙入路从多裂肌和最长肌的生理间隙进入, 间隙内无血管与神经穿行, 容易显露腰椎小关节, 有利于椎弓根螺钉置入, 术中不需剥离肌肉, 不损伤多裂肌深面的神经支配, 无需强力牵拉椎旁肌, 避免肌肉机械性损伤, 术后肌间不形成瘢痕组织^[12-14]。

3.2 肌间隙入路与传统修复入路的比较及优势 传统手术入路需广泛剥离脊旁肌(主要是多裂肌), 剥离椎旁肌时需要广泛切断供应椎旁肌的肋间后动脉后支和腰动脉后支; 伤及肌膜和骨膜血管, 导致出血增多。正中切口从切入点到关节突的距离较大, 剥离范围较大, 手术时间长, 手术创面大, 且手术创面暴露时间长, 渗血量增加, 造成术中出血量增加。而椎旁肌间隙入路采用后正中线旁双皮肤切口, 切口是在术前行伤椎的上下椎椎弓根影定位后确定, 比较精准, 不会浪费手术切口, 切开皮肤皮下及筋膜后, 从多裂肌和最长肌的生理间隙进入, 直接到达椎弓根螺钉置入点, 从皮肤切口到目标椎基本垂直, 不需要广泛剥离损伤多裂肌及棘突椎板骨膜, 步骤减少, 手术时间短,



图2 男性52岁L₁椎体爆裂性骨折患者行后路经肌间隙入路短节段椎弓根钉置入内固定的影像学图片

Figure 2 Images of a 52-year-old male patient with L₁ burst fractures before and after short-segment pedicle screw fixation through the paraspinous muscle approach

图注: 图A为治疗前正位X射线片, 示L₁椎体骨折; B为治疗前侧位X射线片, 示L₁椎体爆裂性骨折, 后凸明显; C为治疗前L₁椎体轴位CT, 示L₁椎体爆裂性骨折, 椎管占位; D为治疗前腰椎冠状位CT, 示L₁爆裂性骨折; E为治疗前腰椎矢状位CT, 示L₁骨折块突入椎管; F, G为腰椎椎弓根短节段内固定后正侧位X射线片, 示椎体高度恢复佳, 后凸矫正佳。

表1 两组患者基线资料比较

Table 1 Comparison of baseline data in two groups

项目	后正中入路组(n=25)	经椎旁肌间隙入路组(n=31)	P
性别(男/女, n)	21/4	21/10	> 0.05
年龄($\bar{x}\pm s$, 岁)	46.39±6.79	45.86±6.25	> 0.05

表注: 两组患者的性别分布、年龄经统计学分析, 差异均无显著性意义($P > 0.05$)。

表3 两组患者不同随访点目测类比分比较

Table 3 Comparison of visual analogue scale scores in two groups at different follow-up time points

时间	后正中入路组(n=25)	经椎旁肌间隙入路组(n=31)	t	P
内固定前	7.8±0.6	7.6±0.8	0.545	0.625
内固定后1周	4.4±0.3 ^a	3.8±0.5 ^a	1.632	0.026
内固定后1个月	2.4±0.4 ^a	1.2±0.6 ^a	1.365	0.035
内固定后6个月	1.7±0.8 ^a	0.9±0.8 ^a	0.645	0.715

表注: 与内固定前比较, ^a $P < 0.05$ 。两组内固定后1周、1个月、6个月与内固定前比较, 差异均有显著性意义($P < 0.05$), 两组间内固定后1周、1个月差异均有显著性意义($P < 0.05$)。

创面小, 暴露时间短, 因而术中出血较少。有研究表明, 后正中中线旁开30 mm处微动脉数最少, 选择该处切口可进一步减少皮肤及皮下组织出血, 而其内外侧微动脉数量则增多, 提示可能存在内外侧的微动脉网络。旁正中双切口避免破坏了皮肤左右微动脉网络的连接, 保留尽可能多的皮下组织及血管网^[15]。椎旁肌间隙入路由于从最长肌外侧进入, 对中央椎管显露有限, 因此该修复方式仅适用于胸腰椎压缩性或爆裂性骨折(无神经症状者), 不需行椎管减压。在合并有椎管占位、需行椎板切除神经减压等情况下则不适宜应用该入路。

术后疼痛多认为属于腰椎术后综合征范畴。腰椎术后综合征是指腰骶椎修复术后未缓解或复发的慢性疼痛^[16]。后正中入路广泛剥离脊旁肌, 影响多裂肌血供, 使得多裂肌失神经支配^[8], 强力牵拉损伤部分肌肉出现坏死^[17-18], 术后渗血增多, 从本次研究结果表明, 传统手术后引流量

表2 两组患者手术时间、术中出血量、内固定后引流及内固定后下地时间比较

Table 2 Comparison of operation time, intraoperative blood loss, postoperative drainage volume and postoperative ambulation in two groups

指标	后正中入路组(n=25)	经椎旁肌间隙入路组(n=31)	t	P
手术时间(min)	72.8±5.3	53.5±6.2	2.358	0.017
术中出血量(mL)	225.0±54.5	62.8±26.8	3.856	0.000
内固定后引流(mL)	156.6±38.5	82.5±22.5	3.567	0.000
内固定后下地时间(h)	86.3±20.5	52.5±13.1	1.463	0.000

表注: 与后正中入路组比较, 经椎旁肌间隙入路组手术时间短, 术中术后出血少, 卧床时间短($P < 0.05$)。

表4 两组患者不同随访点 Cobb's 角比较

Table 4 Comparison of Cobb's angles of suffered vertebra in two groups at different follow-up time points

时间	后正中入路组(n=25)	经椎旁肌间隙入路组(n=31)	t	P
内固定前	20.1±3.5	19.8±4.1	0.575	0.635
内固定后3d	5.9±2.9 ^a	5.8±3.0 ^a	0.074	0.935
内固定后半年	6.4±3.4 ^a	6.4±3.0 ^a	0.234	0.864

表注: 与内固定前比较, ^a $P < 0.01$ 。两组内固定后 Cobb's 角与内固定前比较, 差异均有显著性意义($P < 0.01$)。两组病例之间不同随访点 Cobb's 角差异无显著性意义($P > 0.05$)。

明显多于肌肉间隙组, 缝合筋膜后棘突椎板和多裂肌之间形成较大空腔, 形成血肿, 成为术后疼痛的原因。肌肉间隙入路手术切口小, 无需强力牵拉椎旁肌, 缝合腰背筋膜后肌肉紧密贴附, 肌间隙可完全封闭, 不留死腔, 术后切口渗血少, 引流量少, 术后疼痛明显减轻, 可早期起床活动。传统后正中入路术后放置引流时需在腰椎切口两侧切开长约0.5 cm切口留置引流, 而椎旁肌间隙入路因术后出血量少, 可直接从伤口处放置胶片引流, 无需再切口放置引流管, 减少患者软组织损伤。

3.3 肌间隙入路与传统修复入路椎弓根钉置入内固定对脊柱稳定性的影响 胸腰椎脊柱骨折往往造成椎体稳定结

构破坏,使得脊柱处于一种失稳的状态,一般需要手术治疗。1982年Magerl首先将经皮椎弓根螺钉系统应用于脊柱。随后Dick等^[19]将该技术改进,过去的几十年里,后路开放椎弓根螺钉固定技术在治疗胸腰椎领域得到了广泛的应用^[20]。生物力学研究证明,后路胸腰椎椎弓根螺钉内固定具有优越的生物力学特性和牢固的椎节把持能力,同时固定前、中、后柱,达到三维矫形和固定的功能,减少固定节段,对以往认为难以复位的骨折,大多数骨折均可做到解剖复位^[21-23]。如上述手术,通过充分复位、植骨和可靠的固定,有利于恢复脊柱的正常序列,重建稳定性,较早离床活动,避免长期卧床的并发症^[24-29]。同时也可避免不稳定性骨折在愈合前对神经功能的潜在威胁^[30-31]。

本研究中经肌间隙入路和传统后正中入路两种内固定方式在恢复脊柱Cobb's角方面都达到了临床要求,两组比较差异无显著性意义。患者在支具辅助下早期起床活动,在随访中未出现伤椎前缘高度的丢失,表明经肌间隙入路椎弓根内固定能恢复椎体的解剖形态及重建脊柱稳定性,是一种实用的微创方法。

3.4 后正中旁双皮肤切口经椎旁肌间隙入路手术体会及手术技巧

后正中旁皮肤切口经肌间隙入路皮肤切口选择是在定位椎弓根影基础上确定,一般在伤椎上下两椎弓根影外1 cm切开,尽量减少切口长度,并且为置入椎弓根钉保持一定内倾角预留了空间^[32-34],置钉时不需要大力牵拉筋膜和肌肉,且能保证置钉方向的准确性。准确定位多裂肌和最长肌之间的间隙是肌间隙入路的关键^[35-37],切开胸腰筋膜层后,用手指可触及最长肌和多裂肌间隙及关节突,如果触及困难,直接触及上关节突结构^[38-41],然后进行钝性分离,在最长肌和多裂肌之间可见穿支毛细血管,可先用双极电凝凝血,避免钝性分离时产生术野出血,一般在T₁₁至L₂节段正中旁开1.5-2.0 cm即为肌间隙,节段越高此距离越短。同时,在准备置钉时仅需有限地剥离小关节突外侧部分,此时需应用两个不同方向的小拉钩辅助,即可完成置钉。

后侧双切口椎间旁间隙入路与传统入路比较,手术切口总长度较后路正中切口长,其皮下与腰背筋膜层间隙不剥离,实际创面比较小,对腰背肌筋膜血运损伤小,愈合较快,因其腰背筋膜下切口未损伤肌肉,可减少出血,保留完整肌肉组织,可减少术后腰背肌疼痛。关闭手术切口采用皮内缝合,伤口愈合后瘢痕不明显,可达到美容效果。该内固定方式定位比较精准,步骤比较固定,容易操作,不需要特殊器械,学习曲线短,容易在基层医院开展,是一种可行的微创修复方法。

致谢: 向佛山市三水区人民医院脊柱关节外科医护人员、放射科、麻醉科、手术室医护人员致谢。

作者贡献: 试验由王诗成设计,由黄必留、潘磊、薛厚军、刘清华实施,王诗成负责影像学效果评价。未采用盲法评估,王

诗成对文章负责。

利益冲突: 文章及内容不涉及相关利益冲突。

伦理要求:

知情同意: 参与试验的患病个体及其家属自愿参加,对试验过程完全知情同意,在充分了解治疗方案的前提下签署“知情同意书”;干预及治疗方案获医院伦理委员会批准。

医生资质: 研究团队中参与手术的医生均取得国家医师资格证书,具有脊柱外科中级医师以上技术职称,并具有常年从事脊柱外科专业经验,同时具有椎弓根钉内固定技术所需资质。参与影像学评估的临床医师亦取得国家医师资格证书,具有临床影像学诊断资质,常年从事医学影像学诊断工作,在参与试验时掌握脊柱手术测量要点和技术。

学术术语: 椎弓根螺钉置入内固定-在脊柱三柱固定生物力学方面具有优越性,能够为脊柱提供即刻、最坚强的三柱稳定性,且对神经血管或内脏结构没有影响,在脊柱外科手术中的应用日趋普遍,疗效确切。

作者声明: 文章为原创作品,无抄袭剽窃,无泄密及署名和专利争议,内容及数据真实,文责自负。

4 参考文献 References

- [1] 池永龙,徐华梓,林众,等.微创经皮穿刺椎弓根螺钉内固定治疗胸腰椎骨折的初步报道[J].中华外科杂志,2004,42(24):1307-1311.
- [2] Kim DY, Lee SH, chung SK, et al. Comparison of multifidus muscle atrophy and trunk extension muscle Strength: Percutaneous versus open Pedicle Screw fixation. Spine. 2005;30(1):123-129.
- [3] 陈晓陇,高平,温月凤,等.椎旁肌间隙入路与传统后正中入路在胸腰椎后路手术中的应用比较[J].中国脊柱脊髓杂志,2012,22(10):925-930.
- [4] 李玉茂,王剑火,林奇益.椎旁肌间隙入路与传统后入路在胸腰椎骨折后路手术中的比较[J].颈腰痛杂志,2012,33(05):340-344.
- [5] Barbagallo GM, Yoder E, Dettori JR, et al. Percutaneous minimally invasive versus open spine surgery in the treatment of fractures of the thoracolumbar junction: a comparative effectiveness review. Evid Based Spine Care J. 2012;3(3):43-49.
- [6] Wiltse LL, Spencer CW. New uses and refinements of the pampspinal approach to the lumbar spine. Spine. 1988;13(6):69-706.
- [7] 赵斌,赵轶波,马迅,等.经椎旁肌间隙入路在胸腰椎骨折治疗中的应用.中华骨科杂志,2011,31(10):1147-1151.
- [8] Vaccaro AR, Lehman RA Jr, Hurlbert RJ, et al. A new classification of thoracolumbar injuries: the importance of injury morphology, the integrity of the posterior ligamentous complex, and neurologic status. Spine. 2005;30(20):2325-2333.
- [9] Wiltse LL, Bateman JG, Hutchinson RH, et al. The paraspinous sacrospinalis-splitting approach to the lumbar spine. J Bone Joint Surg Am. 1968;50(5):919-926.
- [10] Kawaguchi Y, Yabuki S, Styf J, et al. Back muscle injury after posterior lumbar spine surgery. Topographic evaluation of intramuscular pressure and blood flow in the porcine back muscle during surgery. Spine. 1996;21:2683-2688.

- [11] Gejo R, Malsui H, Kawaguchi Y, et al. Serial changes in trunk muscle performance after posterior lumbar surgery. *Spine*. 1999;24:1023-1028.
- [12] 林达生, 郭林新, 丁真奇, 等. 椎旁肌间隙入路经伤椎椎弓根植骨内固定治疗胸腰椎骨折[J]. 中华外科杂志, 2011, 49(2): 125-129.
- [13] 涂来勇, 阚瑞, 杨明坤, 等. 经多裂肌间隙单侧椎弓根钉固定椎间融合治疗腰椎退行性疾病的疗效分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2013, 28(7): 629-631.
- [14] 王洪伟, 孙连星, 王尚忠, 等. 微创经多裂肌间隙单侧椎弓根钉固定 TLIF 术治疗椎间盘源性腰痛的疗效评价[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2013, 28(9): 817-819.
- [15] Olivier LL, Beldame J, Slimane MO, et al. Comparison between one midline ciltaneous incision and two lateral incisions in the lumb"paraspinal approach by Wiltse: a cadaver surdy. *Surg Radiol Anat*. 2006;28:494-498.
- [16] Stephen T. Failed back syndrome. *Neurologis*. 2004;10(5): 257-264.
- [17] Kim KT, Lee SH, Suk KS, et al. The quatitative analysis of tissue injury markels after mini-open lumbar fusion. *Spine*. 2006;31(6):712-716.
- [18] Stevens KJ, Spenciner DB, Griffiths KL, et al. Comparison of minimally invasive and conventional open posterolateral lumbar fusion using magnetic resonance imaging and retraction pressure studies. *J Spinal Disrod Tech*. 2006;19(2): 77-86.
- [19] Dick W, Kluger P, Magerl F, et al. A new device for interal fixation of thoracolumbar and lumbar spin fratures: the fireteur in terne. *Paraplegia*. 1985;23(4):225-232.
- [20] 晏礼, 宋文慧, 王春强. 胸腰椎骨折分类及治疗研究新进展[J]. 中国矫形外科杂志, 2013, 21(12): 1202-1205.
- [21] 宋升, 孙振中, 芮永军, 等. 椎弓根钉棒系统置入复位内固定胸腰段椎体爆裂骨折的椎管形态学变化[J]. 中国组织工程研究, 2013, 17 (22): 4047-4054.
- [22] 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's 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.
- [23] 丁磊, 丁伟伟, 闫生亮, 等. 后路经伤椎单侧椎弓根通道植骨并置钉短节段内固定修复胸腰段椎体爆裂性骨折[J]. 中国组织工程研究, 2014, 18(44): 7100-7105.
- [24] 王秀会, 陆耀刚, 付备刚, 等. 经多裂肌间隙入路伤椎单侧置钉短节段固定治疗胸腰椎骨折的疗效观察[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2014, 29 (5): 427-429.
- [25] 王洪伟, 李长青, 周跃, 等. 微创与传统开放附加伤椎经椎弓根螺钉内固定手术治疗胸腰椎骨折的疗效比较[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2010, 20(2): 112-116.
- [26] 刘良乐, 汤呈完, 杨国敬. 胸椎椎弓根螺钉置入技术的研究现状与展望[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2011, 21(2): 148-150.
- [27] 方摇钧, 郑季南, 洪庆南, 等. 经伤椎椎弓根钉内固定治疗胸腰椎爆裂骨折[J]. 临床骨科杂志, 2012, 15(4): 364-367.
- [28] 罗卫华, 朱剑, 叶峥. 经伤椎椎弓根内固定治疗胸腰椎爆裂性骨折[J]. 实用骨科杂志, 2014, 20(1): 8-10.
- [29] 厉晓龙, 王生介, 刘伟峰, 等. 经椎弓根固定结合硫酸钙椎体成形术治疗胸腰椎骨折[J]. 临床骨科杂志, 2010, 13(4): 369-371
- [30] 何海龙, 叶晓健, 袁文, 等. 经伤椎椎弓根钉固定治疗重度胸腰椎爆裂性骨折的临床疗效研究[J]. 脊柱外科杂志, 2009, 7(3): 153-156.
- [31] 张蒲, 谢幼专, 孙月华, 等. 经伤椎椎弓根钉固定治疗胸腰椎爆裂性骨折[J]. 临床骨科杂志, 2009, 12(5): 516-518.
- [32] Barbagallo GM, Yoder E, Dettori JR, et al. Percutaneous minimally invasive versus open spine surgery in the treatment of fractures of the thoracolumbar junction: a comparative effectiveness review. *Evid Based Spine Care J*. 2012;3(3): 43-49.
- [33] Turner NM, Van de Leemput AJ, Draaisma JM, et al. Validity of the visual analogue scale as an instrument to measure self-efficacy in resuscitation skills. *Med Educ*. 2008;42(5):503.
- [34] 尹占民. 经伤椎椎弓根椎体内植骨结合短节段钉棒系统内固定治疗胸腰椎爆裂性骨折37例分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2012, 20(4): 369-371.
- [35] Yaray O, Akesen B, Aydinli U. Long -term outcome after surgicalt reatment of thoracolumbar fractures versus a control group of healthy volunteers. *Acta Orthop Belg*. 2011;77(1): 93-96.
- [36] 林达生, 郭林新, 丁真奇, 等. 椎旁肌间隙入路经伤椎椎弓根植骨内固定治疗胸腰椎骨折[J]. 中华外科杂志, 2011, 49(2): 125-129.
- [37] 涂来勇, 阚瑞, 杨明坤, 等. 经多裂肌间隙单侧椎弓根钉固定椎间融合治疗腰椎退行性疾病的疗效分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2013, 28(7): 629-631.
- [38] 蔡福金, 朱建平, 骆宇春, 等. 经椎旁肌间隙入路椎弓根钉棒系统置入内固定治疗胸腰椎爆裂骨折: 与传统方法比较[J]. 中国组织工程研究, 2012, 16(30): 5676-5680.
- [39] 文坤树, 蒋波, 蔡勇平, 等. 椎弓根钉棒系统治疗胸腰椎骨折56例体会[J]. 重庆医学, 2012, 41(15): 1496-1498.
- [40] 印飞, 孙振中, 殷渠东, 等. 伤椎植骨植钉与跨节段椎弓根螺钉内固定术治疗胸腰椎骨折的比较研究[J]. 中国修复重建外科杂志, 2014, 28(2): 227-232.
- [41] 刘军, 项良碧, 陈语, 等. " 触摸法 " 经皮椎弓根钉内固定治疗不稳定胸腰椎骨折[J]. 颈腰痛杂志, 2010, 31(5): 330-334.