

·临床研究·

# 经可扩张通道纹牙弧轨钉板系统治疗腰椎失稳性疾病的病例对照研究

刘峻, 林海朋, 孙金星, 鞠昌军, 谭远超  
(文登整骨医院脊柱脊髓科, 山东 威海 264400)

**【摘要】** 目的:评价纹牙弧轨钉板系统在经可扩张通道固定融合术中的有效性和可靠性。方法:自 2007 年 8 月至 2010 年 8 月,采用外科手术治疗 108 例腰椎失稳性疾病患者,其中男 61 例,女 47 例;年龄 26~57 岁,平均 41 岁;腰椎间盘突出症 23 例,腰椎间盘突出症术后复发 4 例,腰椎管狭窄症 49 例,腰椎滑脱症 32 例。采用随机数字表法分成微创组与开放组,每组 54 例。微创组应用自行设计的纹牙弧轨钉板系统经可扩张通道行微创椎弓根钉固定椎间融合术,开放组采用传统开放入路椎弓根钉固定椎间融合术。对两组的手术时间、内置物置入时间、出血量进行观察;分别于术后 1 周、3 个月、1 年对两组患者的 VAS 评分、ODI 评分及改善率进行比较;通过 X 线对手术前后不同时期的椎间隙高度、术后融合率进行观察。**结果:**所有患者切口 I 期愈合,无硬脊膜撕裂、神经根或马尾损伤及椎间隙感染等并发症出现。微创组的手术时间较开放组长,术中及术后出血量明显少于开放组,椎弓根钉系统置入时间比开放组短。VAS 评分:术后 1 周、3 个月、1 年两组患者的 VAS 评分均比术前明显下降;术后 3 个月开放组 VAS 评分比术后 1 周明显增加,而微创组变化不明显;术后 1 年两组 VAS 评分比术后 1 周、3 个月均降低。ODI 评分:术后 3 个月、1 年两组患者 ODI 评分比术前均明显下降。术后 1 年两组 ODI 评分比术后 3 个月均降低。术后 1 周、3 个月、1 年,两组间 VAS、ODI 评分比较,微创组均低于开放组。术后 1 年,微创组的改善率为 (77.46±6.34)%,开放组的改善率为 (72.73±4.49)%,两组间差异有统计学意义(P<0.01)。术后两组椎间隙高度有明显增加。术后 3 个月,两组椎间隙高度差异无统计学意义;术后 1 年,两组椎间隙高度均有丢失,但微创组椎间隙高度大于开放组。术后 1 年所有患者获融合。**结论:**经可扩张通道微创固定融合术具有创伤小、术中出血少、术后疼痛轻、术后恢复快等特点,椎间融合率与开放手术疗效相似,是治疗腰椎失稳性疾病的一种有效方法。纹牙弧轨钉板系统设计合理,安装方便,复位效果好,固定可靠,适合可扩张通道下使用。

**【关键词】** 腰椎; 关节不稳定性; 内固定器; 外科手术,微创性; 病例对照研究

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2012.11.008

**Clinical study on Thread-tooth Arc-track Screw Plate System through expandable channels in the treatment of lumbar instability diseases** LIU Jun, LIN Hai-peng, SUN Jin-xing, JU Chang-jun, TAN Yuan-chao. Department of Spine and Spinal Cord Surgery, Orthopaedics Hospital of Wendeng, Weihai 264400, Shandong, China

**ABSTRACT Objective:**To evaluate the validity and reliability of Thread-tooth Arc-track Screw Plate System (TASPS) in the fixation fusion through expandable channels. **Methods:**From August 2007 to August 2010, 108 patients with lumbar instability were treated with surgery, including 61 males and 47 females, ranging in age from 26 to 57 years, with an average of 41 years. All the patients were divided into two groups: minimally invasive fusion group and traditional operation group (54 patients in each group). The patients in the minimally invasive fusion group were treated with self-designed TASPS to conduct the fixation fusion through expandable channels by minimally invasive pedicle screw; and the patients in traditional operation group were treated with traditional interbody fixation fusion by pedicle screw. The data were collected and investigated at the 1st week, 3rd month and 1st year postoperatively. The comparative parameters of two groups contained the total operation time, the implanted time, the total amount of bleeding; the VAS score, ODI score and improvement rate at each investigated period; the intervertebral space height of preoperative and postoperative periods; the inefficiency rate of implantation and the fusion rate of postoperative period. **Results:**All incisions were healed by first stage without any complications such as dural tear, injury of nerve root or cauda equine, intervertebral space infection. The patients in the minimally invasive fusion group needed longer operative time than that of the traditional operation group, but had less total amount of intraoperative and postoperative bleeding and shorter implanted time of pedicle screw than those of the traditional operation group. The VAS scores of two groups at the 1st week after operation significantly decreased compared with that of the 1st day before the operation, and the difference was of high statistical significance. And the VAS scores of two groups at the 3rd month and 1st year after operation

also significantly decreased compared with that of the 1st day before the operation, and the difference was highly statistically significant. By comparing the VAS score and ODI score at the 1st week, 3rd month and 1st year postoperatively, the results showed that the VAS score and ODI score of the minimally invasive fusion group were all lower than those of the traditional operation group, and the differences were of high statistical meaningfulness. After 1 year, the improvement rate of the minimally invasive fusion group was  $(77.46 \pm 6.34) \%$ , while that of the traditional operation group was  $(72.73 \pm 4.49) \%$ , and the difference was highly statistically significant ( $P < 0.01$ ). The intervertebral space heights of two groups remarkably increased. At the 3rd month after operation, the difference of intervertebral space heights of the two groups was of no statistical significance. At the 1st year after operation, intervertebral space heights of the two groups were lost to some extent, but the height of the minimally invasive fusion group was higher than that of the traditional operation group, and the difference was statistically significant. The fusion rates of the two groups after 1 year were 100%. **Conclusion:** The fixation fusion through expandable channels by minimally invasive pedicle screw possesses the characteristics of fewer traumas, less intraoperative blood loss, less postoperative pain and rapid recovery. Since its intervertebral fusion rate is similar to the open surgery, it can be viewed as one effective approach for the treatment of lumbar instability diseases. And TASPS is reasonably designed, easy to install and reliably fixed with good reduction effect, which can be applied through expandable channels.

**KEYWORDS** Lumbar vertebrae; Joint instability; Internal fixators; Surgical procedures, minimally invasive; Case-control studies

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(11): 910-914 www.zggszz.com

传统的开放后入路腰椎内固定融合术需要广泛剥离椎旁肌肉, 容易导致椎旁肌失神经营养、缺血、瘢痕化, 术后可能出现长期腰背无力、疼痛。后路微创内固定融合技术由于可大大降低腰椎传统后入路手术的创伤, 近年逐渐成为临床研究热点。自 2007 年 8 月至 2010 年 8 月, 应用自行设计的纹牙弧轨钉板系统 [注册号: 国食药监械(准)字 2011 第 3460718] 开展了经 METRx X-tube 或 Mast Quadrant 可扩张通道管椎弓根钉固定椎间融合术(微创组), 并与同期采用传统开放入路椎弓根钉固定椎间融合术(开放组)治疗腰椎失稳性疾病进行了对照研究, 以评价纹牙弧轨钉板系统在经可扩张通道固定融合术中的有效性和可靠性<sup>[1]</sup>。

**1 资料与方法**

**1.1 病例纳入标准** ①腰腿痛、下肢麻木及间歇性跛行, 经过 3~6 个月正规保守治疗无效, 或有所缓解但仍严重影响日常生活和工作。②X 线片提示椎间隙狭窄退行性改变及椎体后缘的滑移、小关节退变、椎间孔狭窄; 动态片提示椎体位移变化  $\geq 3$  mm 或上下终板间夹角变化  $\geq 15^\circ$  或左右斜位片提示椎弓峡部的完整性破坏; ③CT 和 MRI 提示小关节的退行改变合并黄韧带增厚合并椎管狭窄。

**1.2 病例排除标准** ①腰椎结核椎间盘及椎体均破坏须大块植骨者; ②各种肿瘤致椎弓根破坏者; ③严重骨质疏松症者; ④各种原因需跨椎体固定者。

**1.3 临床资料与分组** 本组 108 例, 男 61 例, 女 47 例; 年龄 26~57 岁, 平均 41 岁。腰椎间盘突出症 23 例, 腰椎间盘突出症术后复发 4 例, 腰椎管狭窄症 49 例, 腰椎滑脱症 32 例。采用随机数字表法分成微创组与开放组, 每组 54 例。全部病例术前常规行 X 线、CT 扫描和 MRI 成像检查, X 线过伸、过屈动力位摄片均显示手术节段失稳。两组患者年龄、性别、疾病种类情况等一般资料比较差异无统计学意义(见表 1)。本研究经本院伦理部门批准并且所有患者知情同意并签署知情同意书。

**1.4 内固定及融合材料** 可扩张通道管采用美敦力 METRx X-tube 或 Mast Quadrant 系统。微创组采用自行设计的纹牙弧轨钉板系统固定: 纹牙弧轨钉板系统钢板采用通槽设计, 可直接套入椎弓根螺钉的钉尾, 有  $5^\circ$ 、 $19^\circ$  和  $35^\circ$  3 种弯度以适应不同的腰椎前突, 有 38、40、42 mm 3 种长度。钢板尾端腹侧以球窝与尾端螺钉球座相连, 使钉板间角度可调。钢板尾端背侧两边有纵向弧轨纹牙, 螺母通过纹牙锁片将尾端螺钉与钢板间的角度锁定。用螺母通过钢板

表 1 两组腰椎失稳性疾病患者术前一般资料比较

Tab.1 Comparison of clinical data of patients with lumbar instability diseases between two groups before operation

组别	性别(例)		年龄( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	疾病种类(例)			
	男	女		腰椎间盘突出症	腰椎间盘突出症术后复发	腰椎管狭窄症	腰椎滑脱症
微创组	29	25	40.5±1.78	11	2	25	16
开放组	32	22	41.0±1.37	12	2	24	16
检验值	$\chi^2=0.138$		$t=1.108$	$\chi^2=0.053$			
P 值	>0.05		>0.05	>0.05			

头端与头侧螺钉间的悬臂作用提拉复位滑脱的椎体。螺钉为空心,当透视确认导针在椎弓根内位置良好后,可将螺钉套入导针,直接拧入。螺钉尾端设计有引帽段,避免了螺母由于拧入角度不正确而出现错丝。开放组采用文登整骨科技开发公司的 ALPF II 型、强生 Moss Miami、辛迪斯的 Click'X 等椎弓根钉棒系统固定。两组均采用辛迪斯 Plivios 椎间融合器植入融合。

1.5 手术方法

1.5.1 微创组 采用全麻,患者俯卧于脊柱手术支架上,支架先置于后凸位。在前后位 C 形臂 X 线机透视下,用 2 枚克氏针纵向放置以标定两侧经椎弓根外侧缘的纵行线。横向放置 2 枚克氏针以标定经两侧拟置钉椎弓根中心点连线的两条横线。两条横线与纵行线交叉点间的纵向线就是手术切口,通常位于棘突旁开 2.5~3.5 cm,长 3.0 cm。沿切口切开皮肤、皮下组织和腰背筋膜,找到多裂肌与最长肌间隙,插入导针探查骨性结构以定位。置入第 1 根扩张管后移走导针,剥离附着在滑脱椎椎板、上下关节突上软组织,然后逐级置入扩张导管。根据扩张管的刻度选择长度合适的通道叶片,顺扩张导管插入 METRx X-tube 或 Mast Quadrant 可扩张通道管,与自由臂连接锁紧固定。移走扩张管,撑开可扩张通道。安装冷光源。用双极电凝和髓核钳清除椎板和关节突表面残留的软组织,找到椎弓根进钉点,应用自制导向器将直径 2 mm 的导针击入椎弓根内。侧位 C 形臂 X 线机透视确定导针矢状面角度良好,拔出导针,用止血海绵填塞针眼止血。对于不需要椎管内减压者,行单侧经椎间孔椎体融合术(TLIF)融合;对仅需椎管内减压者行单侧或双侧后路椎间融合术(PLIF)融合。如需扩大椎管减压范围而切除部分或全部关节突者,行单侧 TLIF 融合。Cage 置入完毕后,将手术支架改为前凸位以恢复腰椎生理前凸。然后将导针插入备好的椎弓根钻孔内,用自制导向器扩孔攻丝后,顺导针置入长度合适的空心椎弓根螺钉。选择长度与前弯角度合适的纹牙钢板套入椎弓根钉尾固定。对于腰椎滑脱的患者,应将钢板头侧提起,先固定尾侧螺钉锁定钢板,再用螺母提拉头侧螺钉使滑脱椎体复位。

1.5.2 开放组 采用全麻,患者俯卧于脊柱手术支架上,支架先置于后凸位。以病变椎间隙为中心,取后侧正中纵行切口,常规显露需固定腰椎的两侧椎板和关节突。置入长度合适的椎弓根螺钉。减压完成后行单侧 TLIF 或双侧 PLIF 融合,然后安装固定棒。

1.6 术后处理 术后 1 周内酌情使用脱水剂、激素和神经营养药,以减轻术后神经水肿和加速神经功

能的恢复。术后 3~7 d 内常规使用抗生素预防感染。微创组卧床 1 周后戴腰围下床活动,3 个月内限制其过度活动和剧烈运动。开放组术后 2 周后于床上行腰背肌锻炼,卧床 4 周,戴支具逐渐下地活动,3 个月内严格限制腰椎前屈活动。两组均于术后 3、6 个月、1 年摄片复查,了解椎间融合情况及内固定有无松脱、断裂等。待确认椎间植骨骨性融合,可恢复原工作。

1.7 观察项目与方法 ①两组患者一般数据比较:包括手术时间、内置物置入时间、出血量。②两组患者的 VAS 评分及 ODI 评分的比较:分别于术前 1 d,术后 1 周、3 个月及 1 年进行 VAS、ODI 评分。并计算其改善率,改善率=[(1-术后 ODI 分数/术前 ODI 分数)]×100%。改善率>75%为优,50%~70%为良,25%~49%为可,<24%为差。③两组患者椎间隙高度及融合情况观察:分别于术前 1 d,术后 1 周、3 个月及 1 年通过影像学资料测量椎间隙高度。椎间隙测量采用椎间隙前部和后部高度的平均值。椎间融合的判定采用 SUK 的标准<sup>[1]</sup>:①坚强融合,融合区域内有连续骨小梁通过,动态 X 线片上节段间相对活动小于 4°;②可能融合,融合区域内连续骨小梁观察不清,但动态位 X 线片上节段间相对活动小于 4°;③不融合,未见融合区域内有连续的骨小梁通过,动态位 X 线有明显的节段间活动大于 4°。

1.8 统计学处理 采用 SPSS 12.0 统计软件进行统计处理。应用配对 t 检验分别对两组患者术前及术后 1 周、3 个月、1 年的 VAS、ODI 评分以及椎间隙高度进行比较;应用两样本均数 t 检验对两组患者的手术时间、内置物置入时间、出血量、VAS 评分、ODI 评分及椎间隙高度进行比较。应用四格表的 Fisher's 确切概率法对两组患者末期随访时的融合率、术后临床优良率进行比较;术后 3 个月及 1 年随访时的 ODI 改善率应用两个独立样本比较的非参数 Wilcoxon 秩和检验。

2 结果

所有患者切口 I 期愈合,无硬脊膜撕裂、神经根或马尾损伤及椎间隙感染等并发症出现。

2.1 两组患者一般数据比较 两组患者手术时间、椎弓根钉系统置入时间、失血量情况见表 2。微创组的手术时间虽然较开放组长,但术中及术后总失血量明显少于开放组;椎弓根钉系统置入时间比开放组短,说明自行设计的纹牙弧轨钉板系统安装方便、快捷,相对缩短了手术时间。

2.2 两组患者 VAS 及 ODI 评分比较 两组患者不同时期的 VAS、ODI 评分比较见表 3。①VAS 评分:术后 1 周、3 个月、1 年两组患者的 VAS 评分均比术

表 2 两组腰椎失稳性疾病患者手术时间、椎弓根钉系统置入时间及失血量比较( $\bar{x}\pm s$ )

**Tab.2 Comparison of operation time, pedicle screw placement time and blood loss of patients with lumbar instability diseases between two groups( $\bar{x}\pm s$ )**

组别	例数(例)	手术时间(min)	椎弓根钉系统置入时间(min)	术中及术后总失血量(ml)
微创组	54	182.5±26.1	38.3±6.4	296.3±82.4
开放组	54	154.3±23.2	46.5±5.6	847.2±152.4
t 值	-	23.62	-8.41	-66.94
P 值	-	<0.05	<0.05	<0.01

前明显下降;术后 3 个月开放组 VAS 评分比术后 1 周明显增加,而微创组变化不明显;术后 1 年两组 VAS 评分比术后 1 周、3 个月均降低。②ODI 评分:术后 3 个月、1 年两组患者 ODI 评分比术前均明显下降。术后 1 年两组 ODI 评分比术后 3 个月均降低。③两组比较:术后 1 周、3 个月、1 年,两组间 VAS、ODI 比较,微创组均低于开放组。术后 1 年,微创组的改善率为(77.46±6.34)%,开放组的改善率为(72.73±4.49)%,两组间差异有统计学意义。

**2.3 两组患者椎间隙高度及椎间融合比较** 两组患者术前及术后椎间高度变化情况见表 4。两组患者椎间隙高度术后 3 个月比术前均有明显增加;术后 1 年均丢失,但仍明显高于术前。术后 3 个月,两组椎间隙高度差异无统计学意义;术后 1 年,虽然两组椎间隙高度均有丢失,但微创组大于开放组。术后 1 年所有患者获得融合。

**3 讨论**

**3.1 纹牙弧轨钉板系统的特点** 目前,腰椎椎弓根螺钉固定系统主要采用钉棒设计。该设计需要用万向头螺钉来实现钉棒角度的可调,在手术中要预先弯棒来适应腰椎前凸,并实现上位腰椎可提拉复位。在通道下置入安装此类钉棒时操作不便,且进口器械价格较高。如果钉棒未采用顶部安装设计,甚至难

表 4 两组腰椎失稳性疾病患者手术前后椎间高度测量结果( $\bar{x}\pm s$ , mm)

**Tab.4 Comparison of preoperative and postoperative intervertebral height of patients with lumbar instability diseases between two group( $\bar{x}\pm s$ , mm)**

组别	例数(例)	术前	术后 3 个月	术后 1 年
微创组	54	10.39±0.83	15.43±0.51 <sup>▲</sup>	14.17±0.72 <sup>▽</sup>
开放组	54	10.25±0.87	15.51±0.47 <sup>◎</sup>	13.45±0.87 <sup>◎</sup>

注:与术前比较, <sup>▲</sup>t=-6.58, P<0.01; <sup>◎</sup>t=-6.75, P<0.01; <sup>▽</sup>t=-5.79, P<0.01; <sup>◎</sup>t=-4.52, P<0.01。 <sup>▲</sup>与<sup>◎</sup>比较, t=-0.52, P>0.05; <sup>▽</sup>与<sup>◎</sup>比较, t=0.95, P<0.01

Note: Compared with preoperative height, <sup>▲</sup>t=-6.58, P<0.01; <sup>◎</sup>t=-6.75, P<0.01; <sup>▽</sup>t=-5.79, P<0.01; <sup>◎</sup>t=-4.52, P<0.01. <sup>▲</sup>Compared with <sup>◎</sup>, t=-0.52, P>0.05; <sup>▽</sup> compared with <sup>◎</sup>, t=0.95, P<0.01

以实现通道下安装。如果采用钉板设计,钉板间的角度难以调整,无法实现滑脱椎体的提拉复位。为了更好地适应通道下复位固定的要求,笔者设计研制了纹牙弧轨钉板系统。本系统结构简单,通道下安装方便,缩短了手术时间。纹牙锁定结构设计易于控制钉板间角度。钢板套入螺钉后,将钢板头侧提起合适高度,锁定钢板与尾侧螺钉,当拧下头侧螺钉螺帽时可以产生充分提拉复位作用。如果无须提拉复位,则不提起钢板头侧仅原位固定。本系统适用于各种腰椎单节段退变性疾病微创通道下固定。槽形钢板的半坚强固定还可避免产生明显的应力遮挡,加快椎间融合,避免或减轻邻近节段椎间盘的退变。

**3.2 微创椎间融合固定术的优点** Kawaguchi 等<sup>[2]</sup>采用猪模拟人体腰椎后路手术,发现术中用牵开器牵拉时距牵开板 5 mm 处肌内压超过 100 mmHg,明显高于正常水平,且肌肉局部血流急剧减少,持续 3 h 后组织学观察发现有坏死和即将坏死的不透明肌纤维;术后 48 h 则因巨噬细胞侵入,发生肌肉凝固性坏死。术中切除棘突及其韧带使后柱结构破坏严重,导致腰椎屈曲力量减弱和迟发性脊柱不稳。骶棘肌剥离后通过瘢痕愈合,其正常生理特性遭损害,

表 3 两组腰椎失稳性疾病患者不同时期的 VAS、ODI 评分比较( $\bar{x}\pm s$ , 分)

**Tab.3 Comparison of VAS, ODI scores of patients with lumbar instability diseases between two groups at different times ( $\bar{x}\pm s$ , score)**

组别	例数(例)	VAS 评分				ODI 评分		
		术前	术后 1 周	术后 3 个月	术后 1 年	术前	术后 3 个月	术后 1 年
微创组	54	8.14±0.83	1.62±0.17 <sup>△</sup>	1.77±0.24 <sup>▲</sup>	1.27±0.14 <sup>▽</sup>	45.13±4.48	13.25±3.11 <sup>*</sup>	10.17±1.64 <sup>■</sup>
开放组	54	8.16±0.85	2.37±0.29 <sup>△△</sup>	2.94±0.53 <sup>▲▲</sup>	2.04±0.26 <sup>▽▽</sup>	45.21±4.56	15.34±3.30 <sup>**</sup>	12.33±2.51 <sup>■</sup>

注:与术前比较, <sup>△</sup>t=3.23, P<0.01; <sup>△△</sup>t=4.68, P<0.01; <sup>▲</sup>t=3.84, P<0.01; <sup>▲▲</sup>t=5.16, P<0.01; <sup>▽</sup>t=2.77, P<0.01; <sup>▽▽</sup>t=4.06, P<0.01。 <sup>△</sup>与<sup>▲</sup>比较, t=-1.22, P>0.05; <sup>△△</sup>与<sup>▲▲</sup>比较, t=-3.65, P<0.05; <sup>△</sup>与<sup>▽</sup>比较, t=0.96, P<0.05; <sup>△△</sup>与<sup>▽▽</sup>比较, t=1.55, P<0.05; <sup>▲</sup>与<sup>▽</sup>比较, t=0.81, P<0.01; <sup>▲▲</sup>与<sup>▽▽</sup>比较, t=0.65, P<0.01。 <sup>▲</sup>与<sup>▲▲</sup>比较, t=-2.36, P<0.01; <sup>\*</sup>与<sup>\*\*</sup>比较, t=-3.78, P<0.01。 <sup>▽</sup>与<sup>▽▽</sup>比较, t=-1.66, P<0.01; <sup>■</sup>与<sup>■</sup>比较, t=-3.56, P<0.01

Note: Compared with preoperative score, <sup>△</sup>t=3.23, P<0.01; <sup>△△</sup>t=4.68, P<0.01; <sup>▲</sup>t=3.84, P<0.01; <sup>▲▲</sup>t=5.16, P<0.01; <sup>▽</sup>t=2.77, P<0.01; <sup>▽▽</sup>t=4.06, P<0.01. <sup>△</sup> compared with <sup>▲</sup>, t=-1.22, P>0.05; <sup>△△</sup> compared with <sup>▲▲</sup>, t=-3.65, P<0.05; <sup>△</sup> compared with <sup>▽</sup>, t=0.96, P<0.05; <sup>△△</sup> compared with <sup>▽▽</sup>, t=1.55, P<0.05; <sup>▲</sup> compared with <sup>▽</sup>, t=0.81, P<0.01; <sup>▲▲</sup> compared with <sup>▽▽</sup>, t=0.65, P<0.01. <sup>▲</sup> compared with <sup>▲▲</sup>, t=-2.36, P<0.01; <sup>\*</sup> compared with <sup>\*\*</sup>, t=-3.78, P<0.01. <sup>▽</sup> compared with <sup>▽▽</sup>, t=-1.66, P<0.01; <sup>■</sup> compared with <sup>■</sup>, t=-3.56, P<0.01

导致部分患者术后出现顽固性腰背部疼痛、无力。软组织广泛剥离影响植骨融合区域的血液供应,可降低融合率。脊柱后柱结构的破坏使得融合区域的邻近椎体承受异常载荷,可增加邻近节段退变发生<sup>[3]</sup>。

经前路小切口或腹腔镜行椎间融合必须辅以后路椎弓根螺钉固定才能获得良好的稳定性,术中腹腔干扰多,损伤大,并发症较多,且该术式学习时间较长,不易掌握<sup>[4]</sup>。

后路经皮椎弓根螺钉固定联合内窥镜或可扩张通道下腰椎管减压、椎间融合微创技术,所需专门设计的内固定器械价格昂贵,对滑脱椎体的复位作用小,操作技术难度高,放射线暴露多<sup>[5-7]</sup>。

在开放 PLIF 和 TLIF 技术的基础上结合可扩张通道管发展起来的 mini-PLIF 和 mini-TLIF 技术,用扩张管由小到大撑开多裂肌肌束或其与邻近肌肉间的间隙,肌纤维排列顺序不会发生明显改变,可减少多裂肌的损伤<sup>[8]</sup>。手术后肌纤维之间基本不形成瘢痕组织,椎旁软组织的生理功能得到了良好的保留,降低术后腰背部疼痛的发生率。同时,对肌肉的牵拉力均匀分布在扩张器四周,可降低传统牵拉方法使局部肌肉受到异常载荷,导致肌内压增加而引起的肌肉变性、坏死的发生率。该技术可一次性完成腰椎管减压、神经根松解、滑脱椎体复位、椎间植骨融合、椎弓根螺钉内固定操作。

**3.3 后路微创椎间融合椎弓根钉固定术的适应证及禁忌证<sup>[7]</sup>** 适应证主要有:①各种原因引起的腰椎不稳;② I - II 度腰椎滑脱,高度滑脱更适合开放手术完成;③椎间盘源性腰痛;④术后复发的椎间盘突出症二次手术者,因为经椎间孔入路位于瘢痕组织的外侧,手术显露操作较容易。禁忌证包括:①多节段(通常 3 个或 3 个以上节段)的椎间盘退行性疾病;②椎间孔内出现联合神经根,因为联合神经根恰好位于手术入点部位,试图牵拉该神经结构可能会造成永久性的神经损伤;③严重的骨质疏松;④双侧硬脊膜周围纤维化。

**3.4 微创椎间融合椎弓根钉固定技术的手术策略与技巧**

**3.4.1 切口位置** ①对于有椎管内压迫物需要切除的患者,切口宜取后正中旁开 2.5 cm 处,经多裂肌肌束间隙进入,可充分显露椎板和关节突,便于彻底减压。②如果患者无明显神经压迫症状和体征,或致压物仅位于椎间孔并压迫出口神经根需要减压,切口宜取后正中旁开 3.5 cm 处,经多裂肌与最长肌间隙显露关节突。③对于 L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 节段需要固定融合的患者,切口也宜取后正中旁开 2.5 cm,以避

免被外侧髂脊阻挡。

**3.4.2 融合器的置入** ①对于需行椎管内减压的患者,如椎管横径的 1/2 小于 1 枚椎间融合器的横径,则必须切除关节突关节的内侧部分甚至全部,以显露出足够的融合器置入空间,避免过度向对侧牵拉硬膜囊和神经根而致其损伤。②如果无须行椎管内减压,可仅切除关节突关节,经椎间孔置入融合器。③一般经一侧置入单枚椎间融合器即可。

**3.4.3 固定融合的操作次序** 如有椎体滑脱需要复位,应将待置入椎间融合器同型号的试模置入一侧椎间隙撑开,拧下对侧头端螺帽提拉椎弓根螺钉复位,不必拧紧螺母,待椎间融合器置入撑开侧后,将椎弓根螺钉间纵行加压后再旋紧头端螺母。如果无须提拉复位,可将一侧椎弓根螺钉撑开后,经另一侧置入椎间融合器,再安放两侧的钢板加压固定。

**参考文献**

- [1] Suk SI, Lee CK, Kim WJ, et al. Adding posterior lumbar interbody fusion to pedicle screw fixation and posterolateral fusion after decompression in spondylolytic spondylolisthesis [J]. Spine (Phila Pa 1976), 1997, 22(2): 219-220.
- [2] 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 [J]. Spine (Phila Pa 1976), 1996, 21(22): 2683-2688.
- [3] Tajima N, Chosa E, Watanabe S. Posterolateral lumbar fusion [J]. J Orthop Sci, 2004, 9(3): 327-333.
- [4] 王冰, 吕国华, 马泽民, 等. 腹腔镜辅助与小切口技术行前路 L<sub>4,5</sub> 椎间融合术的比较 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2007, 17(5): 341-345.  
Wang B, Lü GH, Ma ZM, et al. Clinical research of anterior lumbar spinal fusion by laparoscopic and mini-open technique [J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi, 2007, 17(5): 341-345. Chinese.
- [5] 王建, 周跃, 初同伟, 等. 改良内窥镜下行后路腰椎间融合和经皮椎弓根螺钉固定治疗腰椎退变性疾患 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2007, 17(12): 908-912.  
Wang J, Zhou Y, Chu TW, et al. Treatment of lumbar degenerative disease with percutaneous pedicle screw fixation, lumbar canal decompression and interbody fusion under modified endoscopic (METRx) system [J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi, 2007, 17(12): 908-912. Chinese.
- [6] Park P, Foley KT. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion with reduction of spondylolisthesis: technique and outcomes after a minimum of 2 years' follow-up [J]. Neurosurg Focus, 2008, 25(2): E16.
- [7] Holly LT, Schwender JD, Rouben DP, et al. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion: indications, technique, and complications [J]. Neurosurg Focus, 2006, 20(3): E6.
- [8] Kuriyama N, Ito H. Electromyographic functional analysis of the lumbar spinal muscles with low back pain [J]. J Nihon Med Sch, 2005, 72(3): 165-173.

(收稿日期: 2012-05-14 本文编辑: 王宏)