

保留小关节囊的改良椎弓根螺钉固定技术在腰椎外科手术中的应用

牛云峰, 许金松, 刘金榜, 邹群, 邱利杰

(濮阳市安阳地区医院骨科 455000 安阳市)

【摘要】目的:与传统后正中入路腰椎椎弓根螺钉内固定对比,研究一种减少剥离范围、保留小关节囊置入腰椎椎弓根螺钉的技术,以减少腰椎后正中入路椎弓根螺钉内固定的手术损伤。方法:对 2008 年 3 月~2011 年 12 月收治的需行单节段腰椎间盘切除、椎板减压及椎间植骨融合经椎弓根螺钉内固定手术治疗的 210 例患者,根据患者的手术当日日期为单双号,将患者分为 A 组和 B 组,A 组采用传统后正中入路(自正中口剥离至双侧小关节外侧)行腰椎减压融合手术(PLIF)100 例,B 组采用新技术(自正中切口剥离至小关节突内缘,保护小关节囊)行腰椎减压融合手术(PLIF)110 例,其中 A 组年龄为 48.4 ± 0.7 岁,男 56 例,女 44 例,B 组年龄为 47.3 ± 0.9 岁,男 63 例,女 47 例。比较两组的手术时间、术中出血量、术后引流量及置钉准确率。结果:手术均顺利完成,手术时间 A 组为 143 ± 12 min, B 组为 120 ± 13 min, B 组明显少于 A 组 ($P < 0.05$);术中出血量 A 组为 280 ± 10 ml, B 组为 170 ± 7.5 ml, B 组明显少于 A 组 ($P < 0.05$);术后引流量 A 组为 216 ± 10 ml, B 组为 125 ± 8 ml, B 组明显少于 A 组 ($P < 0.05$);两组间年龄、性别、置钉准确率无显著性差异 ($P > 0.05$)。经平均 19 个月随访, A 组融合率 96.0%, B 组融合率 93.6%, 两组间差异无显著性 ($P > 0.05$)。结论:与传统后正中入路腰椎椎弓根螺钉内固定相比,保留小关节囊的改良腰椎椎弓根螺钉内固定技术是一种新的微创手术技术,具有创伤小、对椎旁组织损伤小、手术时间短、出血量少、引流量少的优点。

【关键词】腰椎;椎弓根;内固定;手术入路

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2013.11.06

中图分类号:R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2013)-11-0989-04

Modified minimally invasive method of lumbar pedicle screw placement without facet joint capsule stripping/NIU Yunfeng, XU Jinsong, LIU Jinbang, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2013, 23(11): 989-992

【Abstract】 **Objectives:** To compare the clinical results between a new pedicle screw placement without stripping facet joint capsule and conventional posterior midline approach in lumbar posterior surgery. **Methods:** From March 2008 to December 2011, 210 patients underwent single segment fusion and instrumentation with pedicle screw system. According to the patient's operation date on odd or even number, the patients were divided into 2 groups: groups A(100 case) including 56 males and 44 females, with an age of 48.4 ± 0.7 years underwent traditional PLIF(stripping from the midline to the outside of the bilateral facet); groups B(110 cases) including 63 males and 47 females, with an age of 47.3 ± 0.9 years underwent modified PLIF method(stripping from the midline to the medial side of facet joint for protection of the facet joint capsule). The data included operation time, intraoperative blood loss, postoperative volume of drainage, accuracy of pedicle screw placement. **Results:** The operation time of group A was 143 ± 12 min, while that of group B was 120 ± 13 min, which showed significant difference ($P < 0.05$). The intraoperative blood loss of group A and B was 280 ± 10 ml and 170 ± 7.5 ml respectively, which showed significant difference ($P < 0.05$). The postoperative volume of drainage of group A and B was 216 ± 10 ml and 125 ± 8 ml respectively, which showed significant difference ($P < 0.05$). No significant difference was noted in terms of the age, sex and the accuracy of pedicle screw placement between 2 groups ($P > 0.05$). The mean follow-up was 19 months, the fusion rate was 96.0% and 93.6% in group A and B, which showed no significant difference ($P > 0.05$). **Conclusions:** Compared with conventional posterior median

第一作者简介:男(1971-),副主任医师,研究方向:脊柱外科

电话:(0372)5958429 E-mail:yf7168@sina.com

approach of lumbar pedicle screw fixation, the modified method with facet joint capsule intact is a new minimally invasive technique, which is of time saving and blood loss decreasing.

[Key words] Minimally invasive; Pedicle; Internal fixation; Operative approach

[Author's address] Orthopedic Department of Anyang District Hospital, Anyang City, 455000, China

椎弓根螺钉内固定技术目前已广泛应用于脊柱外科手术,但是传统手术入路需要剥离到横突,即使各种改良的椎弓根定位方法也需要剥离到小关节囊,造成远期骶棘肌肌肉纤维化,影响手术远期效果。因此大量研究者开始进行椎旁肌间隙入路行经椎间孔椎体间融合(TLIF)手术,以降低此种并发症,然而对于偏中央型的椎间盘突出和双侧症状的椎管狭窄患者,行肌间隙入路 TLIF 手术有一定的局限性。笔者在积累大量的手术经验后,尝试设计了一种微创的后正中手术入路,不需要剥离关节囊的椎弓根螺钉内固定技术,经过 3 年的临床检验,效果良好,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2008 年 3 月~2011 年 12 月收治的接受后路单节段腰椎间盘突出、椎板减压及椎间植骨融合经椎弓根螺钉内固定手术治疗的 210 例患者,其中包括椎间盘突出并腰椎不稳、轻度椎管狭窄、退行性滑脱等,不包括峡部裂、腰椎骨折、结核、肿瘤等。重度椎管狭窄、极外侧椎间盘突出症等需要完整切除上下小关节的病例除外。为方便数据的比较,除外复发、翻修手术及多节段手术患者。根据手术当日日期决定分组,单号日期患者入 A 组,采用传统的后正中入路椎弓根螺钉固定。双号日期患者入 B 组,采用改良技术进行保留小关节囊的椎弓根螺钉内固定。其中男 119 例,女 91 例,平

均年龄 47.6 ± 1.6 岁, A 组 100 例,男 56 例,女 44 例,平均年龄 48.4 ± 0.7 岁,其中椎间盘突出症并腰椎不稳 39 例,腰椎管狭窄症 52 例,退变性腰椎滑脱症 9 例; B 组 110 例,男 63 例,女 47 例,平均年龄 47.3 ± 0.9 岁,其中椎间盘突出症并腰椎不稳 45 例,腰椎管狭窄症 57 例,退变性腰椎滑脱症 8 例。A、B 两组间疾病、年龄、性别构成比例无显著差异($P > 0.05$)。

1.2 手术方法

两组患者均采用后正中入路,术前 C 型臂 X 线机透视定位,以病椎节段为中心行后正中切口,常规切开皮肤、皮下组织及筋膜,剥离棘突及椎板上附着的骶棘肌,此时 B 组患者即完成肌肉剥离,骨膜起子拉开骶棘肌,显露小关节囊内缘,保护两侧关节囊,然后将椎板拉钩尖端插入小关节囊外侧方,牵开肌肉。此前步骤与传统开窗手术一致。在小关节囊下缘平行线与小关节囊外缘垂直线交点处开口,进行椎弓根螺钉定位和置入(图 1、2),椎弓根探子探测四壁完整,安装定位钉, C 型臂 X 线机透视定位正侧位良好后,按椎弓根探子的长度选择合适的椎弓根螺钉置入,再次行 C 型臂 X 线机透视下确定椎弓根螺钉位置满意后进行下一步手术; A 组患者继续剥离至小关节外侧,不剥离横突,采用人字嵴定位法进行椎弓根螺钉的置入,然后同 B 组一样完成椎弓根钉棒系统置入;此后 A、B 两组完成相同的腰椎后路椎体间融合术(PLIF)(椎板切除扩大减压、髓核摘除、椎

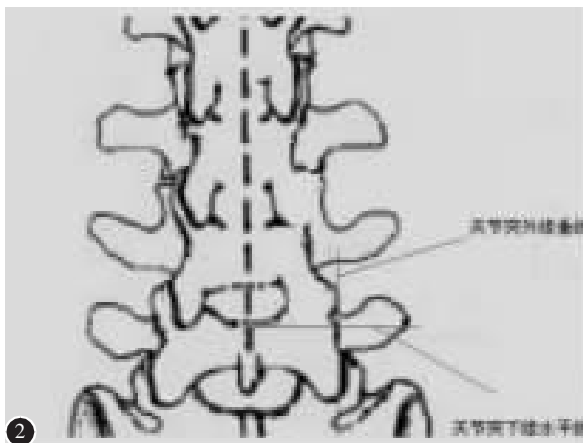


图 1 术中照片示椎弓根开口器在关节突外缘垂线与下缘水平线交点
图 2 示意图

Figure 1 Intraoperation anchoring in the cross-point of the outer edge and the lower horizontal line of the joint capsule

Figure 2 Schematic diagram

间隙处理和植骨、融合器置入)。

1.3 疗效评价

记录两组患者的手术时间、出血量、术后引流量、置钉准确率。根据术后腰椎正侧位 DR 片粗略判断椎弓根螺钉位置。具体方法:在标准正位上,将正中线与圆棒间三等分,螺钉尖部位于中间 1/3 记 2 分,位于其他两个区间 1 分,不在这三个区间记 0 分,侧位上,螺钉完全在椎弓根影内为 2 分,上方穿破,但是螺钉尖在椎体内记 1 分,下方穿破或螺钉进入椎间隙计 0 分,同时,如果术后出现神经根刺激均计 0 分。

1.4 统计学分析

用 SPSS 16.0 进行统计分析,所有数据均用均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,采用两独立样本的 t 检验,进行统计学分析。 $P<0.05$ 为有显著性差异。

2 结果

两组椎弓根螺钉内固定手术均顺利完成,手术时间 B 组明显少于 A 组($P<0.05$);术中出血量 B 组明显少于 A 组($P<0.05$);术后引流量 B 组明显少于 A 组($P<0.05$);置钉准确率 A 组为(97.2 \pm 2.2)%,B 组为(97.1 \pm 1.8)%,两组置钉准确率比较差异性无统计学意义($P>0.05$)(表 1)。经平均 19 个月随访,A 组融合率 96.0%,B 组融合率 93.6%,两组间差异无显著性($P>0.05$)。

3 讨论

3.1 腰椎后路手术的解剖

腰椎后方入路手术通常要经过的腰背部肌肉分浅层肌和深层肌。浅层肌肉主要有背阔肌,起自腰椎棘突及髂嵴外缘后 1/3,止于上肢。深层主要

表 1 两组患者手术时间、术中出血量、术后引流量及置钉准确率

Table 1 Operation time,blood loss,volume of drainage, accuracy of pedicle screw placement between 2groups

	A组 Group A	B组 Group B
手术时间 Operation time (min)	143 \pm 12	120 \pm 13 ^①
术中出血量 Blood loss(ml)	280 \pm 10	170 \pm 7.5 ^①
术后引流量 Volume of drainage(ml)	216 \pm 8	125 \pm 5 ^①
置钉准确率(%) (Accuracy of pedicle screw placement)	97.2 \pm 2.2	97.1 \pm 1.8

注:①与 A 组比较, $P<0.05$

Note: ①Compared with group A, $P<0.05$

有竖脊肌、横突棘肌和深层短肌。竖脊肌为腰背部最强厚的肌肉,也称骶棘肌,该肌以一个总腱起于骶骨背面、骶髂韧带和髂嵴后份,向上纵行排列于脊柱棘突和肋角之间的沟内,分为外、中、内 3 条肌柱,分别为髂肋肌、最长肌和棘肌,其中最长肌作为中间柱为三柱中最宽厚者。横突棘肌,包括半棘肌、多裂肌和回旋肌,其中半棘肌起于横突尖,上升 4~6 个节段止于棘突;多裂肌起自骶骨背面和腰椎的乳突,向上跨越 2~4 个椎体止于棘突;回旋肌起自下位椎体横突止于上位椎体的椎板下缘和棘突根部。深层短肌包括横突间肌、棘突间肌等最深层的肌肉,两肌分别连接相邻椎体的横突和棘突。

腰神经后支于脊神经节外侧从脊神经发出,向后经骨纤维孔,在下位关节突与横突根部的上缘之间,至横突间肌内侧缘,分为后内侧支与后外侧支。后内侧支绕关节突关节向内下方斜行,至椎板后面转向下方,重叠分布于关节突内侧的关节囊、韧带、及横突棘肌(包括多裂肌)和深层短肌,后外侧支沿横突骨背面向外下方斜行,支配关节突关节连线外的结构,如竖脊肌(包括最长肌)、横突间肌。

腰椎深层肌肉及椎弓根、椎板、关节突、横突、棘突的血液供应主要由腰动脉的背侧支和横突前支供应。腰动脉自腹主动脉后壁发出,沿椎体中部向后方走行,于椎间孔前缘发出脊前支,横突前支,背侧支。背侧支分关节间动脉及上下关节动脉,关节间动脉绕过椎弓根峡部向后方延伸,走行于椎弓板与肌筋膜之间,向中线走行,沿途发出许多肌支,最后分布于椎板间的韧带和棘突。

3.2 常规后正中入路的不足

因为椎体后方肌肉的供应血管是从前方经横突下缘和关节突外缘向内后走行,所以在剥离关节突和横突过程中的出血是常规后正中入路手术出血的主要来源。如果不进行横突和小关节突的剥离,将大大减少后正中入路的术中出血。

同时,在常规的后正中入路手术中,往往要将腰背部的肌肉组织从棘突沿椎板向侧方剥离,直至横突。从解剖学看,关节突周围及关节囊是众多腰背肌肉的起止附着点,同时也是支配腰背肌肉的神经和供应血管走形的关键部位。因此,常规手术中手术范围内的多裂肌,横突棘肌,回旋肌,棘突间肌,横突间肌等深层小肌肉的双侧肌肉止点

均被剥离,多数深层小肌肉的神经支配,血液供应均遭到破坏。早在 1977 年,就有学者注意到常规后正中手术入路可以造成高达 96% 不同程度的椎旁肌肉失神经支配^[1],在 1993 年 Sihvonen 阐明术后肌肉失神经支配造成的肌肉萎缩是远期腰背部疼痛的主要原因^[2]。国内学者也注意到了这个问题^[3]。同时,在手术显露和旋入椎弓根螺钉时,需要长时间以较大的力量牵拉肌肉,这也是引发术后腰背肌肉损伤的原因^[4-6]。因此,后正中入路内固定术后患者的腰背部的局部症状往往改善不满意,降低了手术的成功率^[2-6]。

3.3 经肌间隙入路的不足

尽管 Wiltse 早在 1968 年就发表了肌间隙入路的文章^[7],但是因为后正中入路的简单直接,该入路并未得到充分的重视。随着椎弓根螺钉的广泛应用,后正中入路需要更广泛的显露和牵拉,肌肉损伤开始引起注意。1996 年起始,Kawaguchi 等关于后正中入路肌肉损伤的一系列文章发表^[4-6]。Vialle 于 2006 年进一步阐明了肌间隙入路的解剖后^[8],该入路得到广泛的推广。在经肌间隙入路时,因为不需要剥离肌肉,不需要过分牵拉肌肉,因此不会造成后正中入路广泛的肌肉损伤,因此,患者术后的腰痛症状很少,因此目前得到了广泛的应用。但是因为棘突的阻挡,影响对入路内侧肌肉的牵拉,因此对于中央型突出、旁中央型突出不能很好显露,限制了该技术的应用。同时,肌间隙入路的椎弓根定位方法与后正中入路差异大,需要重新学习,在学习过程中,往往会因为技术不熟练造成一些并发症^[9]。而肌间隙入路需要的特殊管状拉钩及器械,也限制了该技术的应用。

3.4 不剥离关节突关节手术方法的优点

笔者设计的这种入路方法,原则上与后正中入路一样,但是剥离肌肉的范围局限于椎板,不剥离小关节。剥离范围的缩小,降低了手术创伤,减少了手术步骤,节约了手术时间,理论上减低了术后感染的几率。因为没有剥离到小关节,不会造成剥离过程过多的出血,减少了输血的几率。

同时,剥离范围的减少,保护了支配竖脊肌及深层小肌肉的脊神经后支及其后内侧支和后外侧支,保护了深层肌肉的血液供应。因为多数深层小肌肉的起点在横突和关节囊上,本技术也避免了将肌肉的起止点均剥离,从而减少了手术区域内的肌肉损伤。另一方面,手术时间缩短,减少了肌

肉牵拉的时间,也减少了肌肉的损伤程度,降低了肌肉去神经化、缺血及纤维化,提高了患者的术后满意率。

常规后正中入路剥离小关节及横突的目的是为了清晰暴露拟置入椎弓根螺钉的定位点,以便准确置钉。而本技术的应用,做到了不需要剥离即可给予精确的定位,因此可以完全替代传统的手术方法,从而缩短手术时间,减少术中术后出血,降低手术风险,减少感染等术后并发症的发生。对于长期行后正中入路手术置钉的术者,仅需短暂的学习即可掌握,同时不需要特殊的工具,方便了手术的开展。

4 参考文献

1. Macnab I, Cuthbert H, Godfrey CM. The incidence of denervation of the sacrospinalis muscles following spinal surgery[J]. Spine, 1977, 2(4): 293-299.
2. Sihvonen T, Hernö A, Paljarvi L, et al. Local denervation atrophy of paraspinal muscles in postoperative failed back syndrome[J]. Spine, 1993, 18(5): 575-581.
3. 方向前, 胡志军, 范顺武, 等. 胸腰段骨折经肌间隙入路与传统入路内固定的比较研究[J]. 中华骨科杂志, 2009, 29(4): 315-319.
4. 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, 1996, 21(22): 2683-2688.
5. Gejo R, Matsui H, Kawaguchi Y, et al. Serial changes in trunk muscle performance after posterior lumbar surgery [J]. Spine, 1999, 24(10): 1023-1028.
6. Kawaguchi Y, Matsui H, Tsuji H. Back muscle injury after posterior lumbar spine surgery: a histologic and enzymatic analysis[J]. Spine, 1996, 21(8): 941-944.
7. Wiltse LL, Bateman JC, Hutchinson RH, et al. The paraspinal sacrospinalis-splitting approach to the lumbar spine [J]. J Bone Joint Surg Am, 1968, 50(5): 919-926.
8. Vialle R, Wicart P, Drain O, et al. The Wiltse paraspinal approach to the lumbar spine revisited: an anatomic study[J]. Clin Orthop Relat Res, 2006, 445: 175-180.
9. Dhall SS, Wang MY, Mummaneni PV. Clinical and radiographic comparison of mini-open transforaminal lumbar interbody fusion with open transforaminal lumbar interbody fusion in 42 patients with long-term follow-up [J]. J Neurosurg Spine, 2008, 9(6): 560-565.

(收稿日期:2013-03-20 修回日期:2013-07-17)

(英文编审 蒋欣/贾丹彤)

(本文编辑 彭向峰)