

后正中小切口移动窗口技术在单节段腰椎椎体间融合术中的应用

王 晶, 陈 民, 杜 江

(暨南大学附属第一医院脊柱外科, 广东 广州 510632)

摘 要:【目的】总结后正中小切口微创化椎间融合术治疗腰椎退行性疾病的手术操作技巧及短期临床疗效。【方法】2012 年 1 月至 2014 年 9 月应用后正中小切口椎间融合术治疗单节段腰椎退行性疾病患者 43 例。C 臂机透视定位病变节段, 取后正中皮肤切口, 采用“移动皮肤及软组织窗口”技术依次行置钉、减压及融合等手术步骤。统计患者术中出血量、手术时间、切口长度、术后引流量及手术相关并发症。于术后 7 d、1 个月、3 个月、12 个月进行随访, 采用疼痛视觉模拟评分(VAS)和 Oswestry 功能障碍指数(ODI)对手术疗效进行评价。【结果】37 例患者获得随访, 随访时间 13 ~ 25(15.2 ± 4.7)月。术中出血量 90 ~ 300 mL, 平均(175.1 ± 71.8)mL; 手术时间 103 ~ 150(129.0 ± 12.0)min; 皮肤切口长度 5.1 ~ 6.0(5.4 ± 0.3)cm; 术后引流量 80 ~ 240(116.5 ± 66.0)mL。术后腰痛及腿痛 VAS 评分和 ODI 值均较术前下降, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。腰痛及腿痛 VAS 评分术前平均为(6.6 ± 0.8)及(7.0 ± 0.1)分, 术后 12 个月降至平均为(0.7 ± 0.6)及(0.6 ± 0.5)分, ODI 值术前平均为 68.6% ± 5.4%, 术后 12 个月降至 6.2% ± 1.6%。末次随访影像学检查符合椎间骨性融合标准, 期间未发现内固定松动断裂。【结论】将微创治疗理念及“移动皮肤及软组织窗口”技术应用于传统后正中脊柱融合术, 无需特殊器械即可获得良好直视视野, 皮肤切口小、椎旁肌肉组织剥离及牵拉少、手术创伤小, 术后功能康复快。治疗单节段腰椎退行性疾具有良好的临床疗效。

关键词: 脊柱融合术; 腰椎; 外科手术; 微创性

中图分类号: R68 文献标志码: A 文章编号: 1672-3554(2016)02-0314-07

Application of the Technique of "Mobile Skin and Soft Tissue Window" in Single Segment Lumbar Interbody Fusion

WANG Jing, CHEN Min, DU Jiang

(Department of Orthopedics, The First Affiliated Hospital, Jinan University, Guangzhou 510632, China)

Corresponding to: WANG Jing, E-mail: twjing@jnu.edu.cn

Abstract: 【Objective】 To sum up the surgical techniques and short-term clinical effects of minimally invasive lumbar interbody fusion in the treatment of lumbar degenerative diseases. 【Methods】 43 patients of lumbar degenerative disease who underwent minimally invasive posterior lumbar interbody fusion from January 2012 to September 2014 were retrospectively reviewed. The location of the lesion segment is located by C-arm fluoroscopy in the operation, then median incision was used. The working areas of placing pedicle screw, fusion, and decompression are well exposed by the technique of "mobile skin and soft tissue window". The operation time, intraoperative blood loss, length of incision, blood drainage and complication after operation were recorded. Oswestry disability index(ODI) and visual analogue scale(VAS) of pre-operation, 7 days, 1, 3 and 12 months postoperatively were evaluated. 【Results】 37 patients were followed up for an average of 15.2 ± 4.7 months (range, 13-25 months). Intraoperative blood loss was 90-300 mL (average, 175.1 ± 71.8 mL), operation time was 103-150 min (average, 129.0 ± 12.0 min), length of incision was 5.1-6.0 cm (average, 5.4 ± 0.3 cm) and postoperative blood drainage was 80-240 mL (average, 116.5 ± 66.0 mL). Postoperative lumbar and legs VAS score and ODI percent decreased significantly comparing with that of pre-operation ($P < 0.05$). Lumbar VAS score was 6.6 ± 0.8 before operation and 0.7 ± 0.6 at 12-month follow-up. Legs VAS score was 7.0 ± 0.1 before operation and 0.6 ± 0.5 at 12-month

收稿日期: 2015-11-24

基金项目: 广东省医学科研基金(A2015363)

作者简介: 王晶, 通信作者, 博士, 副教授, 副主任医师, 研究方向: 脊柱外科, E-mail: twjing@jnu.edu.cn

follow-up. Average ODI percent was $68.6\% \pm 5.4\%$ before operation and $6.2\% \pm 1.6\%$ at 12-month follow-up. There were no internal fixation loosening and fracture, and the radiographic findings were consistent with the standard of the lumbar interbody fusion at last follow-up. 【Conclusion】 The minimally invasive treatment concept and the technology of “mobile skin and soft tissue window” are applied to the traditional posterior lumbar interbody fusion surgery, It not only can obtain good vision without special instruments, but also can significantly reduce the skin incision and muscle tissue dissection, get less surgical trauma, better functional recovery. It can obtain a satisfactory clinical effect for single segment lumbar degenerative disease.

Key words: spinal fusion; lumbar vertebrae; surgical procedures; minimally invasive

[J SUN Yat-sen Univ (Med Sci), 2016, 37(2):314-320]

脊柱融合术是治疗各种常见腰椎退行性疾病,重建脊柱稳定性的标准术式之一^[1]。传统后路融合手术具有视野暴露清楚,手术操作空间大,减压充分彻底等优点,但其剥离椎旁肌肉范围广,手术创伤大,术中出血多,对于患者尤其是老年患者术后的康复及功能恢复产生不利影响^[2-3]。针对这些不足,近年来各种脊柱微创技术广泛开展并取得了良好的临床疗效^[4-6]。但目前常用的微创技术在行脊柱融合手术时往往存在手术视野狭小,操作空间有限等问题,而且术中神经损伤风险相对高,学习曲线陡峭,不容易掌握^[7-10]。同时,患者及手术者在术中射线暴露量较传统手术明显增加^[11]。如何使“微创”与传统手术各自间的优势尽可能的互补将是比较理想的手术方式。所谓“微创”不仅是手术操作技术的微创,更强调是治疗理念上的微创。也就是说,微创不仅仅注重的是形式,更强调的是实际手术过程中的创伤更小化。为此,近年来我们将微创理念运用于传统后路腰椎融合手术中,采用以“移动皮肤及软组织窗口”技术为核心的手术操作策略,即术中的任何暴露仅限于手术操作部位,与实时操作无关的术野不予显露。这样,在获得与传统后路手术几乎相同视野暴露的同时,明显减小皮肤切口长度及椎旁肌肉组织的剥离及牵拉,创伤小,出血少,术后患者功能康复快,获得了良好的临床疗效。

1 材料与方 法

1.1 一般资料

2012年1月至2014年9月间,我科采用后正中小切口微创化椎间融合术治疗43例单节段腰椎退行性疾病患者。男25例,女18例;年龄42~89(52.3 ± 17.0)岁。患者主要临床表现为腰痛合并一侧或双侧下肢疼痛,伴有麻木或间歇跛行,经休息、药物及理疗等正规保守治疗3个月无明显疗

效。其中诊断为腰椎间盘突出症19例,腰椎管狭窄症15例,腰椎滑脱症9例(椎弓峡部裂伴滑脱5例,退变性滑脱4例)。手术节段:L3/4节段2例,L4/5节段29例,L5/S1节段12例。术前Oswestry功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)平均为($68.6\% \pm 5.4\%$),腰痛VAS评分为(6.6 ± 0.8)分,下肢疼痛VAS评分为(7.0 ± 0.1)分。患者术前均常规拍摄腰椎正侧位、过伸过屈位及双斜位X线片,同时行腰椎CT重建及腰椎MR检查证实腰椎病变与临床症状、体征相符,部分患者辅以神经电生理检查以明确定位诊断。

1.2 手术方法

患者气管插管全麻后,取俯卧位,胸部及两侧髂嵴垫软枕悬空腹部。“C”型臂X线机透视,确定病变节段并标记。常规消毒铺巾。

以标记点为中心,行后正中切口,长约5cm。切开皮下组织暴露中线。严格沿一侧棘突及椎板骨面剥离至小关节突外缘,用椎板拉钩暴露,确定椎弓根钉进针点后置入定位针,“C”型臂X线机透视明确椎体节段并置入椎弓根钉,将切口适当向上或下方延长约1cm,暴露同侧相邻另一关节突关节,确定进钉点后置入椎弓根钉。予纱块压迫止血并撤掉椎板拉钩。同法置入对侧椎弓根钉。根据术前计划行单侧或双侧工作区内移的改良经椎间孔腰椎椎间融合术(transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF)^[12]进行减压、椎间盘摘除及椎间cage植骨融合术。

术后预防性应用抗生素3d,并予甘露醇、地塞米松3d,甲钴胺治疗7d。术后24~48h拔除引流管。术后2d开始进行直腿抬高及腰背肌功能锻炼,术后5~7d戴腰围下床活动。术后3个月内下床活动建议佩戴腰围保护。

1.3 随访方法及评价指标

术后7d,1、3、6、12个月及术后每年门诊随访,随访时复查腰椎X线片,记录7d,1、3、12个

月腰及下肢疼痛 VAS 评分和 ODI 值。术后 6 个月,行腰椎 X 线片及 CT 检查评价椎间融合情况。植骨融合标准:椎间有连续性骨小梁连接上下椎体终板;腰椎 X 线片上无透光带;腰椎屈伸位融合节段无移位。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 18.0 统计软件(PASW, Statistics, IBM, 美国)进行统计学分析。数据以表示。术前及术后随访疼痛 VAS 评分及 ODI 值得比较采用单因素重复测量资料方差分析,不同时间点的比较采用 Bonferroni 多重比较,检验水准 α 值取双侧 0.05。

2 结果

所有患者手术均顺利完成。术中出血量 90 ~ 300 (175.1 ± 71.8)mL;手术时间 103 ~ 150 (129.0 ± 12.0)min;手术切口长度 5.1 ~ 6.0 (5.4 ± 0.3)cm;术后引流量 80~240 (116 ± 66)mL。2 例腰椎管狭窄患者,椎管内粘连严重,分离时出现小范围的硬膜囊破裂,术后引流液清亮并出现分层,术后 24 h 拔除引流管,患者无不良事件发生。所有患者均无切口感染及不愈合等并发症,随访期间无钉、棒松动断裂等内固定失败情况。

本组 37 例患者获得随访,随访时间 13 ~ 25 (15.2 ± 4.7)月。术后患者腰腿疼痛症状均明显缓解(表 1),手术前后腰及下肢疼痛 VAS 评分差异有统计学意义($P < 0.05$),术后 7 d, 1、3、12 个月之间比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。手术前后 ODI 值差异有统计学意义($P < 0.05$),术后 7 d, 1、3、12 个月之间比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。术后 6 个月影像学检查示 32 例患者获得骨性融合,末次随访全部达到骨性融合标准。典型病例见图 1。

3 讨论

脊柱微创手术已经从单纯腰椎间盘摘除发展到可以完成脊柱融合及内固定等复杂手术。目前用于脊柱融合的微创手术通常由脊柱内镜技术、经皮脊柱内固定技术以及微创通道技术的有机整合来完成。然而,开展这些手术目前仍然存在一些困难和问题。如对手术设备及器械要求高;学习曲线陡峭漫长^[8-9];狭小的手术视野和局限的操作空间使手术风险和操作难度大大提高;而当需要进行双侧减压时,手术显露及操作时间会进一步增加,甚至需要另行切口进行操作,而这些在一定程度上失去了微创手术的实际意义。因此,如何将传统脊柱开放手术的便捷和安全与微创手术的组织创伤最小化二者进行合理的平衡将会是比较理想的手术方式。鉴于此,我们在传统脊柱后路开放融合术的基础上进行小切口及微创化的改进,取得了满意的临床疗效。

3.1 后正中小切口微创化椎间融合术的核心理念及技术要点

既然是微创化的手术,比传统手术更小的手术切口是一个基本特征。“小切口”不等于微创,但微创手术通常却是由“小切口”来完成。如何将传统腰椎后路手术 8 ~ 10 cm,甚至更大的手术切口有效减小是我们将传统后路脊柱融合手术进行微创化改进必须首要解决的问题。因为更小的皮肤切口,随之更少的椎旁肌肉及软组织剥离,带来的是更小的手术创伤及失血量,而这些均是微创手术的重要特征。当然,小切口并不能以牺牲视野显露和手术操作为代价。因为脊柱后路减压融合术是建立在神经组织安全有效的减压基础之上,而良好的术野暴露是手术能否顺利安全完成的关键。在传统后路手术中,为了清晰显露神经及周围

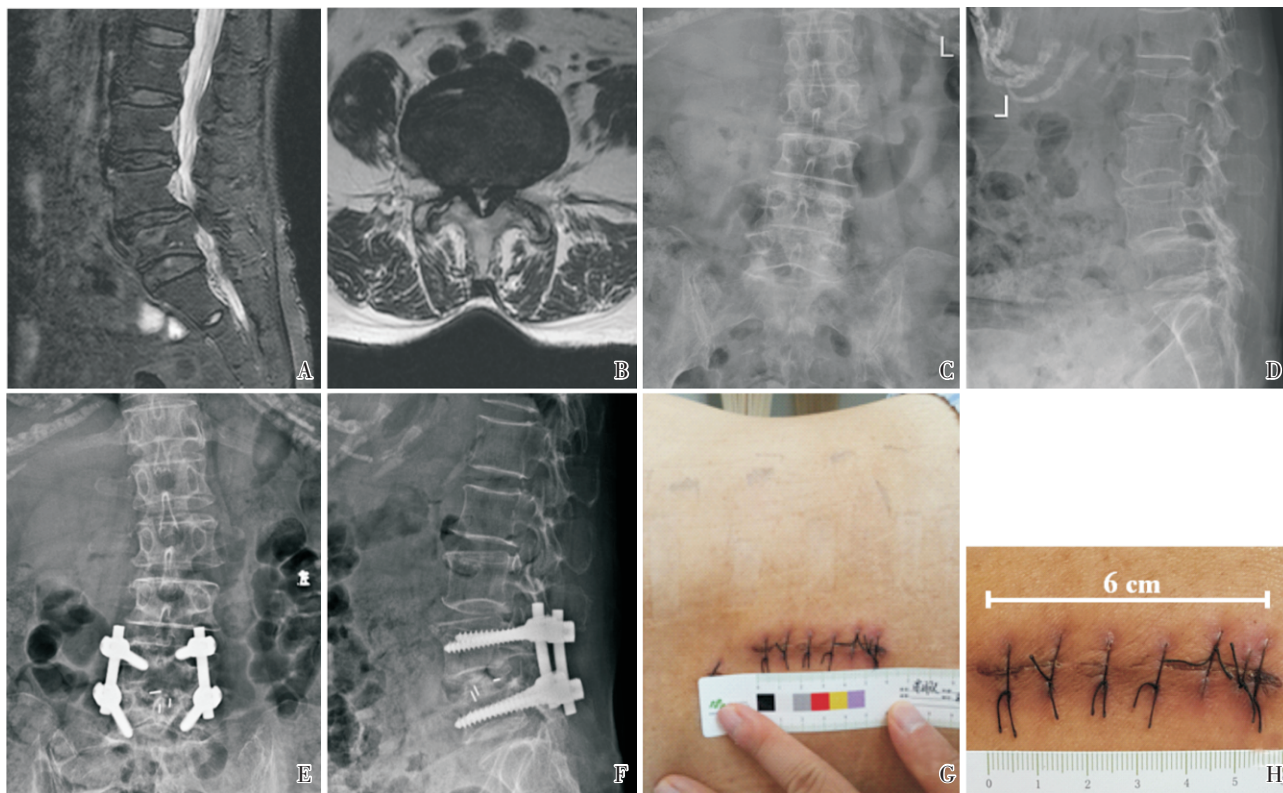
表 1 手术前后 ODI 值与疼痛 VAS 评分的比较

Table 1 ODI and VAS change before and after operation

($\bar{x} \pm s$)

	Before operation	7 day after operation	1 month after operation	3 months after operation	12 months after operation	F value	P value
Lumbar VAS	6.6 ± 0.8	1.5 ± 0.6	1.2 ± 0.6	1.0 ± 0.6	0.7 ± 0.6	541.33	0.000
Leg VAS	7.0 ± 0.1	1.0 ± 0.3	0.9 ± 0.4	0.8 ± 0.6	0.6 ± 0.5	881.64	0.000
ODI/%	68.6 ± 5.4	9.1 ± 2.6	7.7 ± 2.2	6.8 ± 1.8	6.2 ± 1.6	2965.72	0.000

There is significant difference between ODI and VAS before and after operation, $P < 0.05$.



A,B : preoperative MRI of the lumbar spine show L4 / 5 intervertebral disc herniation, ligamentum flavum thickening, L4 / 5 spinal canal stenosis; C,D: preoperative X-ray show L4 vertebral degenerative spondylolisthesis I°; E,F: postoperative lumbar X-ray, the place of internal fixation device is good; G,H: skin incision length is 6 cm, skin incision heal and take out stitches in 12th day after operation.

图 1 腰椎管狭窄症病例临床资料

Fig.1 Clinical data display from typical case of lumbar spinal stenosis

重要的组织结构以及方便操作,通常手术切口及暴露会比较小,并用自动牵钩来维持显露。但是,我们在以往经历的常规脊柱后路手术中会发现,这种所谓的“充分暴露”通常是不需要的。因为,手术操作都是一步一步按顺序进行,任何操作部位之外的显露并非必需甚至是一种“浪费”。因此,如何有效减小实时操作之外的显露将有可能使手术切口或术野变得更小。基于此,我们在手术过程中进行探索尝试,将所谓的“移动皮肤及软组织窗口”技术引入到脊柱后路手术中,即术中视野暴露仅局限于需要操作的手术部位,与即时操作无关的术野不予显露。而整个手术显露均由一个传统椎板拉钩来完成。比如,在行椎弓根钉置入时,仅将椎板拉钩置于相应椎体上关节突外缘以暴露进钉点,而同侧另一置钉点及对侧的两个椎弓置钉点暂时不予暴露,用同样方法置入其余椎弓根钉。通过这样的方法,手术切口可以明显减小,而术野

暴露却并没因此受到明显影响,而且对椎旁肌肉组织的牵拉张力也显著降低。而传统后路手术通常是将整个手术术野一次性全部显露,如操作中遇到软组织张力很大时,术者会延长切口及进一步的剥离椎旁肌肉来达到理想的暴露。而我们的移动皮肤软组织牵拉暴露技术由于不用同时显露所有术野,因此,手术切口无需太大,且椎旁肌肉组织的牵拉会较使用自动拉钩更小。同样,在手术减压过程中我们仍然采用这一技术。如患者术前为单侧症状,我们仅将椎板拉钩置于该侧椎弓根钉尾端的U型凹槽内,根据患者椎间盘突出或椎管狭窄情况酌情咬除该侧的上位椎体的下关节及椎板下缘,咬除增厚的黄韧带及增生内聚的下位椎体上关节突内缘,充分减压神经根管,而将椎板拉钩稍微的上下移动可以从容地完成上述减压操作。如患者存在与影像学表现相符的双侧症状时,可在上述单侧减压完成后,将椎板拉钩置于对

侧,按相同方法进行减压。而在进行椎间盘摘除、椎间植骨 cage 融合以及安装连接棒和螺母等的操作也均通过术野移动暴露的方式来逐步完成。在整个操作过程中,我们严格遵循手术操作到哪里就暴露哪里的原则,通过“移动皮肤及软组织窗口”技术完成置钉、减压、融合等一系列操作,这样在显著减小皮肤切口的同时,明显降低术中对椎旁肌肉及软组织的牵拉,而这些都充分体现了脊柱微创手术的原则和精髓。

3.2 微创化传统后正中脊柱融合术的优势

后正中小切口脊柱融合术以更小的手术切口及创伤达到了与传统开放手术相同的操作体验及手术疗效。具体来说,该手术方法具有以下优点:第一,手术切口小,肌肉剥离少。由于采用“移动皮肤及软组织窗口”技术,在保证足够术野暴露的前提下,皮肤切口及椎旁肌肉软组织剥离会较传统后路手术明显减小,对肌肉的牵拉张力也减小。保护椎旁肌肉在微创脊柱外科领域越来越受到重视。椎旁肌由多裂肌、最长肌等组成,其中多裂肌是躯干肌中最重要的肌群,主要起稳定脊柱的作用。多裂肌由脊神经后支的内侧分支单独支配,开放手术剥离骶棘肌过程中容易破坏其神经支配而导致肌肉去神经改变和肌肉萎缩^[13-14]。可见手术中对椎旁肌的保护具有重要的实际意义。目前各种微创通道下手术选择肌间隙入路均是基于此而建立的。除了剥离对肌肉的损伤之外,自动拉钩长时间牵拉,使肌肉内压力增高,发生缺血性损伤,从而也可以引发肌肉变性、坏死和术后肌肉萎缩^[15]。因而有学者认为,腰椎术中每牵拉 40 ~ 60 min 应松开拉钩 5 min 以减轻肌肉损伤^[16]。我们术中使用移动视野暴露技术,椎板拉钩经常随着手术操作部位的变化而随之移动,避免了传统自动拉钩及微创通道对肌肉组织的长时间持续压迫,有利于减轻肌肉组织压迫缺血及损伤程度。我们从减少肌肉剥离,减轻肌肉牵拉张力及减少肌肉持续牵拉时间等方面减轻对椎旁肌肉的损伤,而损伤减少,理论上出现腰背肌无力或疼痛等的几率会降低,本组患者术后腰痛 VAS 评分结果也似乎证实了这一点。而且,肌肉软组织剥离少,不但术中出血减少,术后局部残留死腔也小,有利于减少术后引流量及伤口感染机会。同时手术切口小,更加符合美学观点,患者也可以获得更好的心理感受。第二,手术在直视下完成,安全性高。虽然

手术切口明显减小,但整个手术操作均在直视下完成。直视手术更符合日常操作习惯,神经根及硬膜囊等重要结构显示清楚,手术安全性高,神经减压彻底。由于解剖结构暴露清晰,置钉过程对“C”型臂 X 线机依赖低,患者及手术者的 X 线射线暴露量低。第三,一个切口可以完成双侧置钉、减压及融合等操作。由于是后正中切口,不但可以方便地完成双侧置钉,而且术中选择减压及融合的方式也更加灵活。根据术前患者的神经压迫的范围及程度,在一个切口内可根据需要选择行后路腰椎椎体间融合术 (posterior lumbar interbody fusion, PLIF) 或改良经椎间孔腰椎椎间融合术 (transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF)^[12] 等术式完成减压及融合操作。可方便地完成单侧或双侧侧隐窝及神经根管减压、全椎板切除减压等操作,对复杂椎体滑脱复位也可以从容完成。而目前常见的脊柱微创融合手术会受到适应证的限制。如微创通道辅助下的手术方式不适用于 II 度以上的滑脱^[17-18]。此外,目前在内镜及微创通道辅助下双侧减压仍然比较困难。虽然有些手术技巧可以部分解决问题,但由于视野及空间狭小,减压操作仍比较棘手,容易造成神经损伤或减压不彻底等情况。特别对于病史较长局部粘连严重病例,操作难度及手术风险可想而知。而假如患者对侧椎管也严重窄狭,或狭窄部位靠近外侧神经根管出口时,单侧操作几乎不可能完成,必须在对侧也行微创减压^[15]。这样不仅手术操作变得繁琐,手术创伤也大大增加,手术及麻醉时间相应延长,这在一定程度上失去了微创手术的实际意义和初衷。而后正中小切口脊柱融合术可以在一个较小术野内完成双侧置钉、双侧减压,无论是严重的双侧椎管狭窄还是伴有硬膜囊粘连者,均可从容完成,且术中神经或硬膜囊损伤风险低。此外,对于那些严重或复杂的腰椎滑脱症的治疗,由于在视野及暴露上具有的优势,减压、置钉及复位等操作会更加容易。可见,该手术方式没有明显的手术适应证限制,一个术式可以对各种常见脊柱退行性疾病进行减压、融合或复位等操作,基本可以做到“以不变应万变”。第四,无需特殊或昂贵的手术器械及设备,易于在广大基层医院开展。由于该术式是对传统脊柱后路融合手术进行微创化的改进,手术操作及器械要求与传统脊柱手术基本相同。无需微创通道或内镜等特殊昂贵的器械设备,手术开展要求低,无设

备器械上的瓶颈限制。并且容易掌握,无陡峭的学习曲线,在设有脊柱外科的广大基层医院均可开展。

以上阐述了后正中小切口微创化脊柱融合术与传统后路开放手术及脊柱微创融合术之间的一些不同和优势。当然,该手术方式在脊柱微创外科领域并不算新技术,而仅仅是改变了部分传统观念,将微创理念贯彻实施到传统开放手术操作中的每一个环节,是对传统后路脊柱手术技巧及器械应用上加以优化。然而,其结果却是显而易见的,与传统后路手术相比,我们的手术切口小,肌肉剥离少,手术创伤小,患者恢复快;直视下完成所有手术操作,安全性高;单个切口可以完成双侧置钉、减压、复位等一系列脊柱外科常规操作,手术操作方便快捷;开展手术要求低,无陡峭学习曲线,容易推广开展。由于手术总体创伤小,出血少,术后引流少,这与文献报道的传统路腰椎内固定手术相比均有明显优势^[17],对于老年患者,尤其是高龄患者手术治疗来说安全性会更高。同时,与目前的微创手术相比,患者和手术医师的X线射线暴露量大大减少,这对医务人员的职业防护来说具有积极意义^[11]。但是,该手术也存在着不足,最明显之处就是它无法回避在手术暴露过程中对椎旁肌肉及软组织的剥离,只是剥离暴露的范围小了而已,这与微创通道下的肌间隙入路相比存在着明显的不足。但是不可否认,微创通道手术技术要求高,学习曲线陡峭漫长^[8-10],甚至要求医生必须具备十分丰富的开放手术经验才能开展^[18],如今在各种脊柱微创手术广泛开展的大环境下,脊柱外科医师特别是年轻医师经历开放手术的机会将越来越少,而“具备十分丰富的开放手术经验”更无从谈起。而后正中小切口微创化脊柱融合术不仅本身就是一种微创手术,而且有可能为进一步开展和提高更具微创的内镜或通道下手术打下坚实的基础。

参考文献

- [1] KANEMURA T, ISHIKAWA Y, MATSUMOTO A, et al. The maturation of grafted bone after posterior lumbar interbody fusion with an interbody carbon cage prospective five year study [J]. J Bone Joint Surg Br, 2011, 93(12): 1638-1645.
- [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[J]. Spine, 2005, 30(1): 123-129.
- [3] BARNES B, RODTS GE, MCLAUGHLIN MR, et al. Threaded cortical bone dowels for lumbar interbody fusion: over 1-year mean follow up in 28 patients[J]. J Neurosurg Spine, 2001, 95(9): 1-4.
- [4] YOO JS, MIN SH, YOON SH, et al. Paraspinal muscle changes of unilateral multilevel minimallyinvasive transforaminalinterbodyfusion [J]. J Orthop Surg Res, 2014, 9(1): 130-137.
- [5] 范顺武, 方向前, 赵兴, 等.X-Tube 辅助下微创后路腰椎椎体间融合术的价值研究 [J]. 中华外科杂志, 2008, 46(7): 488-492.
FAN SW, FANG XQ, ZHAO X, et al. Clinical value of minimally invasive posterior lumbar interbody fusion assisted by X-Tube system in the treatment of low back disorders[J]. Chin J Surg, 2008, 46(7): 488-492.
- [6] HUANG CJ, TANG FY, LIU BX, et al. Analysis of intermediate and long term clinical effects on discectomy with diskoscope [J]. Zhongguo Gu Shang, 2009, 22(4): 251-253.
- [7] HOOGLAND T, SCHUBERT M, MIKLITZ B, et al. Transforaminal posterolateral endoscopic discectomy with or without the combination of a low-dose chymopapain: a prospective randomized study in 280 consecutive cases [J]. Spine, 2006, 31(24): E890-897.
- [8] HIRANO Y, MIZUNO J, TAKEDA M, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy -early clinical experience[J]. Neurol Med Chir, 2012, 52(9): 625-630.
- [9] KIM CW, SIEMIONOW K, ANDERSON DG, et al. The current state of minimally invasive spine surgery [J]. Instr Course Lect, 2011, 60(9): 353-370.
- [10] SMITH N, MASTERS J, JENSEN C, et al. Systematic review of microendoscopic discectomy for lumbar disc herniation[J]. Eur Spine J, 2013, 22(11): 2458-2465.
- [11] ERKEN HY, BURC H, SAKA G, et al. Can radiation exposure to the surgeon be reduced with freehand pedicle screw fixation technique in pediatric spinal deformity correction? A prospective multicenter study [J]. Spine, 2014, 39(6): 521-525.
- [12] 吕飞舟, 王洪立, 姜建元, 等.工作区域内移的改良经椎间孔腰椎椎体间融合术 [J]. 中华骨科杂志, 2011, 31(10): 1072-1077.
LÜFZ, WANG HL, JIANG JY, et al. Mast Quadrant-assisted modified transforaminal lumbar interbodyfusion

- [J]. Chin J Orthop, 2011, 31(10): 1072-1077.
- [13] SUWA H, HANAKITA J, OHSHITA N, et al. Postoperative changes in paraspinal muscle thickness after various lumbar back surgery procedures[J].Neurol Med Chit(Tokyo), 2000, 40(3):151-155.
- [14] FAN S, HU Z, ZHAO F, et al. Multifidus muscle changes and clinical effects of one-level posterior lumbar interbody fusion:minimally invasive procedure versus conventional open approach [J].Eur Spine J, 2010, 19(2):316-324.
- [15] 顾广飞, 贺石生, 张海龙, 等.退变性腰椎管狭窄症的微创治疗策略[J].中华骨科杂志, 2011, 31(10): 1099-1103.
- GU GF, HE SS, ZHANG HL, et al. Minimally invasive surgery for degenerative lumbar spine stenosis[J]. Chin J Orthop, 2011, 31(10): 1099-1103.
- [16] KAWAGUCHI Y1, MATSUI H, GEJO R, et al. Preventive measures of back muscle injury after posterior lumbar spine surgery in rats[J]. Spine, 1998, 23(21): 2282-2287.
- [17] 张海龙, 顾昕, 贺石生, 等.微创经椎间孔椎体间融合术与开放手术治疗腰椎滑脱症的疗效比较 [J].中华骨科杂志, 2011, 31(10): 1088-1092.
- ZHANG HL, GU X, HE SS, et al. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion versus posterior open-surgery in treatment of lumbar spondylolisthesis [J]. Chin J Orthop, 2011, 31(10): 1088-1092.
- [18] 贺石生.微创可扩张通道辅助腰椎融合术之管见[J].中华骨科杂志, 2011, 31(10):1022-1023.
- He SS. Opinion on posterior lumbar interbody fusion assisted by minimally invasive channel [J].Chin J Orthop, 2011, 31(10): 1022-1023.

(编辑 徐杰)

(上接第 308 页 from page 308)

临床上表现为淋漓不尽的月经后期咖啡色点滴状出血。

目前我国超声医生往往忽略对 PCSD 的描述和诊断,然而对于此类患者,在排除子宫肌瘤、息肉等器质性病变及内分泌紊乱后,应考虑剖 PCSD 引起异常子宫出血的可能,协助临床诊断。阴道超声检查对于剖宫产疤痕缺损的早期发现与疗效的评估具有重要的临床价值。

参考文献

- [1] FABRES C, ARRIAGADA P, FERNÁNDEZ C, et al. Surgical treatment and follow-up of women with intermenstrual bleeding due to cesarean section scar defect [J]. J Minim Invasive Gynecol, 2005, 12(1): 25-28.
- [2] WANG CB, CHIU WW, LEE CY, et al. Cesarean scar defect: correlation between Cesarean section number, defect size, clinical symptoms and uterine position [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2009, 34(1): 85-89.
- [3] FRITZ MA, SPEROFF L. 2011 clinical gynecologic endocrinology and infertility [M]. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2011:592.
- [4] WANG CB, CHIU WW, LEE CY, et al. Cesarean scar defect: correlation between cesarean section number, defect size, clinical symptoms and uterine position [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2009, 34(1): 85-89.
- [5] VIKHAREVA OO, VALENTIN L. Clinical importance of appearance of cesarean hysterotomy scar at transvaginal ultrasonography in nonpregnant women [J]. Obstet Gynecol, 2011, 117(3): 525-532.
- [6] VIKHAREVA OO, VALENTIN L. Risk factors for incomplete healing of the uterine incision after caesarean section [J]. BJOG, 2010, 117(9): 1119-1126.
- [7] MORRIS H. Surgical pathology of the lower uterine segment caesarean section scar: is the scar a source of clinical symptoms [J]. Int J Gynecol Pathol, 1995, 14(1): 16-20.
- [8] BIJ DE VAATE AJ, BRÖLMANN HA, VAN DER VOET LF, et al. Ultrasound evaluation of the cesarean scar: relation between a niche and postmenstrual spotting [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2011, 37(1): 93-99.

(编辑 王晓鹰)