

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2016.10.034

View this article at: http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2016.10.034

微创脊柱内镜系统辅助下行改良经孔椎体间融合术治疗急慢性腰椎间盘突出性腰椎疾病的临床疗效观察

王峰¹, 付德生¹, 柯琼², 程良礼³(湖北省黄冈市英山县人民医院, 1. 骨科; 2. 麻醉科, 湖北 黄冈 438700;
3. 湖北省大冶市人民医院骨科, 湖北 大冶 435100)

[摘要] 目的: 探究微创脊柱内镜系统辅助下的改良经孔椎体间融合术(transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF)治疗急、慢性腰椎间盘突出性腰椎疾病的临床治疗效果。方法: 本次实验所选取的研究对象为我院从2014年2月至2015年10月接诊的84例腰椎疾病的患者, 根据患者的档案纳入顺序和患者的意愿, 随机将患者分成观察组和对照组, 每组有42例患者。观察组的患者进行微创脊柱内镜系统辅助下的改良TLIF治疗, 对照组的患者进行开放脊柱内镜系统辅助下的改良TLIF治疗。对两组患者的手术时间、术中的出血量、术后的引流量、术后的下地时间和术后的并发症的发生率进行统计和比较, 同时观察并比较两组患者在手术前后Oswestry功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)、视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)对患者疼痛的评分和患者椎间植骨的融合情况进行比较。结果: 两组患者所需要的手术时间无显著性差异($P>0.05$); 观察组患者的术中出血量、术后的引流量、术后的下地时间显著低于对照组的患者($P<0.05$); 两组患者在术后6个月的植骨融合率无明显差异($P>0.05$); 手术前两组患者的VAS评分和ODI评分无显著性差异($P>0.05$); 手术1周后, 两组患者的VAS和ODI评分显著低于手术前($P<0.05$), 并且术后1周后观察组患者的VAS和ODI评分显著低于治疗组($P<0.05$); 两组患者的VAS和ODI评分在术后6个月无明显差异($P>0.05$); 两组患者均无出现椎间隙感染和神经根损伤等并发症。结论: 对于急、慢性腰椎间盘突出性腰椎疾病的患者, 微创脊柱内镜系统辅助下行改良TLIF治疗, 患者具有手术创伤小、术中出血少和术后恢复快的临床特点, 远期可获得与传统的开放手术相同的临床效果, 故微创脊柱内镜系统辅助下的改良TLIF治疗值得临床上推广使用。

[关键词] 微创; 脊柱内镜; 腰椎疾病

Clinical observation of minimally invasive spinal endoscopy assisted by transforaminal lumbar interbody fusion in the treatment of acute and chronic lumbar intervertebral degenerative lumbar disease

WANG Feng¹, FU Desheng¹, KE Qiong², CHENG Liangli³

(1. Department of Orthopedics; 2. Department of Anesthesiology, Yingshan People's Hospital, Huanggang Hubei 438700; 3. Department of Orthopedics, People's Hospital of Daye, Daye Hubei 435100, China)

收稿日期 (Date of reception): 2016-06-08

通信作者 (Corresponding author): 王峰, Email: 2012wang113120@sina.com

基金项目 (Foundation item): 黄石市科技局(黄科农社[2012]1号)。This work was supported by Science and Technology Bureau of Huangshi City, P. R. China.

Abstract **Objective:** To explore the clinical therapeutic effect of modified transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) in the treatment of acute and chronic lumbar intervertebral degenerative lumbar spine disease with the aid of minimally invasive spine endoscope system. **Methods:** The research objects of this experiment selected 84 cases of lumbar diseases in our hospital from February 2014 to October 2015 admissions of patients. In accordance to the order of the patient's file included and the patient's will, the patients were randomly divided into observation group and control group, and there were 42 patients in each group. Patients in the observation group were treated with minimally invasive endoscopic system assisted TLIF therapy, and patients in the control group were treated with modified TLIF therapy with open spinal endoscopy. The operation time, blood loss, postoperative drainage volume, postoperative drainage time and postoperative complications were compared between the two groups. At the same time observed and compared Oswestry disability index (ODI), visual analog scale (VAS) pain scores and fusion of intervertebral bone graft in patient of the two groups before and after surgery. **Results:** There was no significant difference in the operation time between the two groups ($P>0.05$). The amount of bleeding, postoperative drainage, and lower time in the observation group were significantly lower than those in the control group ($P<0.05$). There was no significant difference in bone graft fusion rate between the two groups after operation of 6 months ($P>0.05$). There was no significant difference in the VAS score and ODI score between the two groups ($P>0.05$). After 1 week of operation, the VAS and ODI scores of the two groups were significantly lower than those before the operation ($P<0.05$). And after 1 week of operation, the VAS and ODI scores of the observation group were significantly lower than those in the treatment group ($P<0.05$). There was no significant difference in the VAS and ODI scores between the two groups after 6 months of operation ($P<0.05$). There were no complications such as intervertebral space infection and nerve root injury in the two groups. **Conclusion:** For patients with acute and chronic lumbar disease lumbar spine injury, minimally invasive spinal endoscopy assisted by TLIF treatment, patients having surgical trauma, less blood loss and rapid recovery of the clinical features, the long-term availability of traditional open surgery the same clinical effect, it is minimally invasive endoscopic spine system improvement TLIF assisted therapy worthy of clinical using.

Keywords minimally invasive; spinal endoscopy; lumbar disease

临床上对于急、慢性腰椎间盘突出损伤性腰椎疾病主要采用的治疗方法为腰椎后路减压植骨融合术(posterior lumbar interbody fusion, PLIF)^[1],但由于传统的腰椎后路减压开放手术对患者的创伤较大,并且患者在术后容易出现慢性腰痛和腰椎术后综合征等术后并发症。鉴于此,临床上针对腰椎间盘突出损伤性腰椎疾病提出了腰椎椎间融合术(transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF)的治疗方案。TLIF技术对于腰椎疾病的患者具有良好的临床治疗效果,但由于微创TLIF技术存在手术操作空间的限制和软组织的遮挡导致的视野受限的缺点,无法在临床上进行普及应用^[2-3]。本研究主要采用脊柱内镜系统辅助下对腰椎疾病患者行改良TLIF技术治疗,并与传统的开放TLIF手术的治疗效果进行对比,现关于患者的临床治疗效果和安全性进行如下的报道。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本次实验所选取的研究对象为我院从2014年2月至2015年10月接诊的84例急、慢性腰椎间盘突出损伤性腰椎疾病的患者。在所有患者中,有31例患者为巨大型腰椎间盘突出,有20例患者为复发性腰椎间盘突出,有15例患者为椎管狭窄症,有18例患者为腰椎不稳症。术前经过X线片及CT检查等,其中有11例患者为L_{3/4}间隙。有52例患者为L_{4/5}间隙,有21例患者为L₅~S₁间隙。所有患者均经过3个月以上的正规的非手术治疗后无显著的治疗效果。根据患者档案的纳入顺序和患者的意愿,将患者随机分成观察组和对照组,每组有42例患者。患者的纳入标准:1)经过影像学检查,患者被明确诊断为腰间盘损伤性腰椎疾病;2)患者的

年龄大于18周岁; 3)患者的血、尿、血生化、胸部CT、胸片以及心电图的检查均显示正常。患者的排除标准: 1)患者伴有严重的心、脑、肝、肾等疾病; 2)患者伴有严重的心血管、糖尿病等; 3)患者伴有严重的精神障碍; 4)患者不配合医生的治疗。本次研究在我院伦理委员会的同意和批准下、在患者自愿签署本次研究的知情同意书的情况下进行。两组患者可进行比较($P>0.05$)。两组患者的一般资料见表1, 组间具有可比性($P>0.05$)。

1.2 方法

观察组的患者进行微创改良TLIF治疗: 1)患者进行全身麻醉后取俯卧位, 腹部进行悬空并进行常规消毒铺巾; 2)在C型臂X线机的透视下, 用针头对患者的融合椎的椎弓根中心点进行定位, 并沿此标记, 对患者进行约2.0 cm左右的横行切口将皮肤和深筋膜切开, 在X线机的透视下, 将穿刺针缓慢的从患者椎弓根的外缘刺至椎弓根的中心处, 然后将穿刺针芯拔出, 再经套管将导针插入椎体内, 最后再将套管拔出, 从而将导针置于椎体内, 并将导针的尾端进行固定; 3)将扩张套管

逐级插入患者的多裂肌间隙, 并安装脊柱内镜系统; 4)通过内镜系统透视对患者的病变节段进行再次确认, 然后对病变节段进行微创改良TLIF手术: 将视野内的软组织清除后, 从内上缘开始逐步凿除患者的上关节突、下关节突和椎板及附在上面的黄韧带, 将患者的椎间盘和神经根进行充分的显露, 最后将患者的中央管和神经根管进行充分的减压; 5)通过工作套管, 斜向植入1枚椎间融合器; 6)将患者体内的工作通道移出, 并采用6 mm的Viper椎弓根螺钉通过椎间双侧将椎间融合器固定; 7)经X射线, 确认螺钉的位置良好, 然后在减压处放置引流导管, 最后将患者的筋膜和皮肤进行缝合(图1)。

对照组的患者进行开放改良TLIF手术治疗: 患者进行全身麻醉后取俯卧位, 腹部进行悬空。取后正中切口, 骨膜下将两侧的椎盘肌剥离至小关节突的外侧, 将术野进行充分显露, 在X线机的监控下, 将6 mm的Viper椎弓根螺钉置入患者椎体的两侧, 对椎管和神经根管进行充分减压, 将椎板植入椎间并斜向植入1枚椎间融合器, 然后将螺钉锁固, 最后放置引流导管并进行常规的切口缝合(图2)。

表1 两组患者的一般资料的比较

Table 1 Comparison of the general data between two groups of patients

组别	例数	男/女	平均年龄/岁	平均体重/kg
观察组	42	20/22	42.38 ± 26.72	57.38 ± 6.73
对照组	42	21/21	43.05 ± 27.23	56.96 ± 6.57
t/χ^2	-	0.7618	1.3206	0.5726
P	-	0.4853	0.1796	0.8102

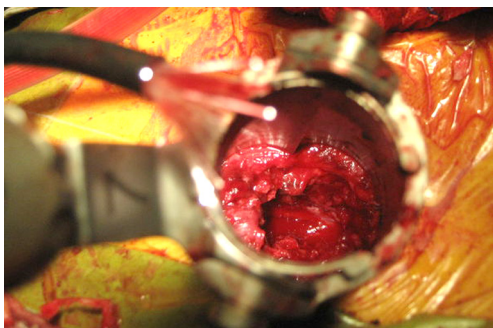


图1 观察组患者进行微创脊柱内镜系统辅助下的改良TLIF治疗

Figure 1 Patients in the observation group were treated with minimally invasive spinal assisted by modified TLIF endoscopy



图2 对照组患者进行开放改良TLIF治疗

Figure 2 Patients in the control group were treated with open modified TLIF

1.3 观察指标

患者在围术期的观察指标: 两组患者的手术时间、术中的出血量、术后引流量和术后的下地时间。

分别于术前、术后1周和术后的6个月, 采用视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)和Oswestry功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)对两组患者的临床治疗效果进行评价, 并通过X线片对患者的内固情况进行了解。

1.4 统计学处理

本实验中的数据分析采用SPSS18.0软件进行, 数据采用均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)来表示, 采用 t 检验进行计量资料的比较, 采用 χ^2 检验进行计数资料的比较, 当 $P<0.05$ 时, 差异比较具有显著性。

2 结果

2.1 两组患者手术期的参数的比较

两组患者所需要的手术时间无显著性差异($P>0.05$); 观察组患者的术中出血量、术后的引流量和术后的下地时间显著低于对照组的患者($P<0.05$), 两组患者均未出现腰椎间隙感染和神经

根损伤等并发症。见表2。

2.2 两组患者在手术前后VAS的评分比较

两组患者在手术前的VAS评分无显著性差($P<0.05$); 术后两组患者的VAS评分均显著低于术前($P<0.05$); 观察组患者在术后1周内VAS评分明显低于对照组($P<0.05$), 但两组患者在术后6个月VAS评分无明显差异($P>0.05$)。见表3。

2.3 两组患者在手术前后ODI的评分比较

两组患者在术前的ODI评分无显著性差($P<0.05$); 术后两组患者的ODI评分均显著低于术前($P<0.05$); 观察组患者在术后一周内的ODI评分明显低于对照组($P<0.05$), 但两组患者在术后6个月的ODI评分无统计学意义($P>0.05$)。见表4。

2.4 两组患者在术后6个月的植骨融合率的比较

在术后的6个月, 对两组患者的植骨融合情况进行X线检查发现, 观察组患者的植骨融合率为97.62%(41/42), 对照组患者的植骨融合率为95.24%(40/42), 差异比较无统计学意义($t=0.7362$, $P=0.4672$)。

表2 两组患者手术期的参数的比较

Table 2 Comparison of parameters of operation period between two groups of patients

组别	例数	手术时间/min	术中出血量/mL	术后引流量/mL	下地时间/d
观察组	42	112.28 \pm 12.06	142.56 \pm 31.08	43.23 \pm 19.76	2.24 \pm 0.73
对照组	42	114.03 \pm 12.86	558.22 \pm 47.38	162.78 \pm 48.34	4.82 \pm 1.57
t	-	0.9518	6.2641	6.1542	4.8450
P	-	0.3293	0.0092	0.0128	0.0277

表3 两组患者在手术前后VAS的评分比较

Table 3 Comparison of VAS scores before and after surgery between two groups of patients

组别	例数	术前	术后1周	术后6个月
观察组	42	8.23 \pm 0.81	2.63 \pm 0.73	1.47 \pm 0.51
对照组	42	8.17 \pm 0.76	4.52 \pm 0.57	1.51 \pm 0.49
t	-	0.9655	4.4682	0.7902
P	-	0.3258	0.0368	0.4308

表4 两组患者在手术前后ODI的评分比较

Table 4 Comparison of ODI scores before and after surgery between two groups of patients

组别	例数	术前	术后1周	术后6个月
观察组	42	40.81 \pm 2.96	21.73 \pm 3.93	13.37 \pm 2.81
对照组	42	41.12 \pm 3.17	32.28 \pm 3.46	13.45 \pm 3.01
t	-	0.8364	4.5772	0.9179
P	-	0.3893	0.0379	0.3718

3 讨论

根据相关的临床研究^[4-5]表明, 腰椎间盘突出是造成腰椎疾病的主要原因, 患者的下腰痛和腰椎退变与腰椎间盘突出之间有直接的关系。本次实验所选取的研究对象在手术前均确诊为患有不同程度的腰部损伤疾病史。临床上对于腰椎间盘突出性的腰椎疾病主要采取手术治疗, 治疗该类疾病的关键在于将患者的腰椎间盘的病变过程进行终止^[6], 因此, 椎体间融合是临床上最有效的终止椎间盘病变的治疗方法^[7]。传统的PLIF由于具有手术视野比较清晰、减压比较充分和融合率较高的临床特点, 而被广泛的应用于腰椎间盘突出性腰椎疾病的治疗^[8-10], 但由于该手术过程对患者造成的创伤比较大, 手术中长时间的持续性牵拉过程会对患者腰椎周围大量的组织造成损伤, 并且该手术还需对患者的椎间盘肌进行剥离操作, 这些损伤将直接导致肌肉的失神经支配、肌肉萎缩和纤维化等, 最终造成患者在术后出现腰部无力和顽固性的腰痛等症状, 从而使得患者在腰椎术后的综合征发生率明显升高。

随着医学的迅速发展, 微创脊柱外科技术在医学中得到了较快的发展和广泛的应用, 而在微创技术中的显微内镜髓核的摘除手术^[11-12] (microsurgical removal of nucleus pulposus, MED) 已成为极其成熟的一项技术并在临床上普及使用。目前把该项技术作为基础而发展起来的其他技术已逐渐在椎管减压和椎间植骨等中得到应用, 尤其是应用脊柱内镜系统辅助下行改良TLIF技术对急、慢性腰椎间盘突出性腰椎疾病具有较好的临床效果。但是, 由于内镜受到工作通道直径的限制, 手术的可操作范围较小, 因此对手术的操作技术的要求较高, 手术操作的医生必须具有大量的临床内镜手术的工作经验^[13]。本研究对患者采用微创改良TLIF手术, 与传统的开放手术相比, 其具有以下显著优势: 1) 在患者的脊柱通道内建立椎间盘内镜系统, 通过内镜系统, 将患者的手术视野进行充分暴露, 方便术中操作; 2) 将工作区域内移, 从而扩大了必要的手术操作空间; 3) 在手术中不需要像传统的开放手术一样, 将患者的上位神经根进行暴露, 从而有效的降低了手术的操作不当而导致的上位神经根的损伤; 4) 由于工作通道的建立, 使得患者的手术操作空间相对增大, 更有利于将患者的巨大的椎间盘突出进行完整的切除, 避免了突出的遗漏和神经的挤压现象的发生; 5) 在手术过程中使用脊柱内镜系统, 手术中未对患者的椎间

肌肉进行广泛的剥离, 并且在对患者进行通道扩张而方便了椎间融合器的置入。由于该手术具有上述的优势, 因此, 该手术的治疗过程同样适用于较为复杂的腰椎间盘突出性腰椎疾病。在进行该手术的过程中, 要特别注意医生具有大量的临床经验和熟练地操作技术。本研究结果显示, 进行微创改良TLIF手术治疗的患者的术中出血量、术后引流量、术后的下地时间和术后的一周内患者的VAS评分与ODI评分均显著优于性开放手术治疗的患者, 并且没有延长患者的手术时间和增加患者在术后并发症的发生率。同时, 根据大量的临床研究显示, 在减少患者术中出血和降低患者术后并发症的发生率方面, 微创内镜通道系统手术的临床治疗效果显著优于传统手术的治疗效果, 显著的降低了患者的住院时间, 并且加快了患者术后的身体康复。

研究显示, 患者术后的VAS评分和ODI评分显著优于治疗前, 并且在术后6个月, 两组患者的VAS评分、ODI评分和植骨融合率均无明显差异, 两组患者术后的远期临床治疗效果良好, 此结果与国内外的相关研究^[14-15]的结果相一致。综上所述, 对于急、慢性腰椎间盘突出性腰椎疾病的患者, 微创脊柱内镜系统辅助下行改良TLIF治疗, 患者具有手术创伤小、术中出血少和术后恢复快的临床特点, 远期可获得与传统的开放手术相同的临床效果。

参考文献

1. 陈文昊. MIS-TLIF与PLIF治疗单节段腰椎退行性疾病的近期效果比较[J]. 中国临床解剖学杂志, 2015, 12(5): 593-596.
CHEN Wenhao. Comparison of the short term effects of MIS-TLIF and PLIF in the treatment of lumbar degenerative disease in single segment[J]. Chinese Journal of Clinical Anatomy, 2015, 12(5): 593-596.
2. 李永津, 陈博来, 林涌鹏, 等. MAST Quadrant通道下微创TLIF与开放TLIF两种术式治疗腰椎退行性疾病的比较[J]. 广东医学, 2012, 33(9): 1287-1289.
LI Yongjin, CHEN Bolai, LIN Yongpeng, et al. Comparison of the effects of minimally invasive TLIF and open TLIF in the treatment of lumbar degenerative diseases with Quadrant MAST channel[J]. Guangdong Medical Journal, 2012, 33(9): 1287-1289.
3. 李振宙, 吴闻文, 宋科冉, 等. 微创TLIF术中不同椎弓根螺钉置入技术的对比研究[J]. 中国矫形外科杂志, 2012, 20(21): 1926-1930.
LI Zhenzhou, WU Wenwen, SONG Keran, et al. Comparative study of different insertion techniques of pedicle screw in minimally invasive

- transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) procedure[J]. The Orthopedic Journal of China, 2012, 20(21): 1926-1930.
4. 汤优, 张为, 申勇, 等. 经Quadrant通道下微创TLIF与开放TLIF治疗腰椎退变性疾病疗效的对比研究[J]. 中国矫形外科杂志, 2012, 20(21): 1935-1938.
TANG You, ZHANG Wei, SHEN Yong, et al. Retrospective clinical comparison of transforaminal lumbar interbody fusion via Quadrant minimally invasive system versus open transforaminal lumbar interbody fusion in the treatment of lumbar degenerative disease[J]. The Orthopedic Journal of China, 2012, 20(21): 1935-1938.
 5. 赵伟峰, 李波, 周焯家, 等. Quadrant通道下单侧后路腰椎椎体间融合术与传统开放手术治疗退行性腰椎疾病的初步比较分析[J]. 中国现代医学杂志, 2012, 22(26): 77-82.
ZHAO Weifeng, LI Bo, ZHOU Zhuojia, et al. Unilateral posterior lumbar interbody fusion treatment under quadrant channel preliminary comparative analysis of degenerative lumbar disease with traditional open surgery[J]. China Journal of Modern Medicine, 2012, 22(26): 77-82.
 6. 王志荣, 陆爱清, 杨惠林, 等. Quadrant通道下TLIF术治疗复发性腰间盘突出的疗效分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2014, 24(2): 121-126.
WANG Zhirong, LU Aiqing, YANG Huilin, et al. Transforaminal lumbar interbody fusion via Quadrant invasive system for recurrent lumbar disc herniation: an analysis of surgical outcome[J]. Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2014, 24(2): 121-126.
 7. 刘东, 史峰军, 闫景龙. 腰椎融合术对临近节段应力影响的研究与进展[J]. 哈尔滨医科大学学报, 2014, 48(2): 174-176.
LIU Dong, SHI Fengjun, YAN Jinglong. Research and development of the effect of lumbar fusion on the stress of the adjacent segment[J]. Journal of Harbin Medical University, 2014, 48(2): 174-176.
 8. 刘自金, 曹洪丽, 王宁, 等. 微创与开放后路椎体间融合术治疗单节段退行性腰椎疾病对比研究[J]. 中国矫形外科杂志, 2014, 22(13): 1158-1163.
LIU Zijin, CAO Hongli, WANG Ning, et al. Clinical outcomes of minimally invasive approach versus open approach in one - level posterior lumbar interbody fusion for single segment degenerative lumbar disease[J]. The Orthopedic Journal of China, 2014, 22(13): 1158-1163.
 9. 项斌, 都承斐, 赵美雅, 等. 不同牵拉方式对腰椎的生物力学影响[J]. 医用生物力学, 2014, 29(5): 399-404.
XIANG Bin, DU Chengfei, ZHAO Meiya, et al. Biomechanical effects of different traction modes on lumbar spine[J]. Journal of Medical Biomechanics, 2014, 29(5): 399-404.
 10. 邹海波, 绳厚福, 李中实, 等. 微创TLIF单侧或双侧固定治疗腰椎退行性疾病的临床疗效[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2013, 23(12): 1086-1091.
ZOU Haibo, SHENG Houfu, LI Zhongshi, et al. The clinical outcomes of minimally invasive unilateral or bilateral TLIF for lumbar degenerative disease[J]. Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2013, 23(12): 1086-1091.
 11. 朱玉梅, 袁冬喜. 左旋布比卡因腰麻在腰间盘髓核摘除术的应用[J]. 江苏医药, 2014, 40(8): 964-965.
ZHU Yumei, YUAN Dongxi. Application of lumbar spinal anesthesia with bupivacaine in lumbar intervertebral disc nucleus pulposus removal[J]. Jiangsu Medical Journal, 2014, 40(8): 964-965.
 12. 郑拥军, 叶乐, 王祥瑞. 经椎间孔镜技术治疗腰间盘突出症30例的近期疗效[J]. 上海医学, 2012, 35(6): 473-475.
ZHENG Yongjun, YE Le, WANG Xiangrui. Short-term outcomes of percutaneous transforaminal endoscopic discectomy for lumbar disc herniation in 30 patients[J]. Shanghai Medical Journal, 2012, 35(6): 473-475.
 13. 廖翔, 熊东林, 蒋劲, 等. 对退行性腰椎关节源性腰痛行脊神经后支标准射频手术治疗的随机对照研究[J]. 中国疼痛医学杂志, 2013, 19(7): 406-410.
LIAO Xiang, XIONG Donglin, JIANG Jin, et al. The randomized controlled study on the treatment of degenerative lumbar spinal cord injury with spinal nerve posterior branch standard radiofrequency[J]. Chinese Journal of Pain Medicine, 2013, 19(7): 406-410.
 14. 郭利辉, 姚猛, 周昌伟, 等. 椎弓根螺钉联合单枚椎间融合器治疗腰椎疾病临床研究[J]. 哈尔滨医科大学学报, 2013, 47(2): 171-174.
GUO Lihui, YAO Meng, ZHOU Changwei, et al. Clinical efficacy of lumbar interbody fusion with pedicle screw fixation and single cage for treatment of lumbar diseases[J]. Journal of Harbin Medical University, 2013, 47(2): 171-174.
 15. 康辉, 蔡贤华, 徐峰, 等. Quadrant通道下经椎间孔腰椎椎体间融合术治疗复发性腰间盘突出的疗效[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2013, 23(3): 198-203.
KANG Hui, CAI Xianhua, XU Feng, et al. The clinical outcome of minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion under Quadrantsystem for recurrent lumbar disc herniation[J]. Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2013, 23(3): 198-203.
- 本文引用: 王峰, 付德生, 柯琼, 程良礼. 微创脊柱内镜系统辅助下行改良经孔椎体间融合术治疗急性慢性腰间盘损伤性腰椎疾病的临床疗效观察[J]. 临床与病理杂志, 2016, 36(10): 1646-1651. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2016.10.034
- Cite this article as: WANG Feng, FU Desheng, KE Qiong, CHENG Liangli. Clinical observation of minimally invasive spinal endoscopy assisted by transforaminal lumbar interbody fusion in the treatment of acute and chronic lumbar intervertebral degenerative lumbar disease[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2016, 36(10): 1646-1651. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2016.10.034