

· 临床研究 ·

经椎间孔内窥镜脊柱系统技术治疗脱垂型腰椎椎间盘突出症

刘红光¹, 吴小涛², 黄爱兵¹, 李海俊¹

1. 泰州市人民医院骨科, 江苏 225300

2. 东南大学附属中大医院骨科, 江苏 210009

【摘要】目的 探讨经椎间孔内窥镜脊柱系统(TESSYS)技术治疗脱垂型腰椎椎间盘突出症的疗效、围手术期并发症及处置对策。**方法** 2014年6月—2016年6月, 泰州市人民医院骨科应用TESSYS技术治疗28例脱垂型腰椎椎间盘突出症患者, 记录术前及术后各随访时间点的疼痛视觉模拟量表(VAS)评分及Oswestry功能障碍指数(ODI), 分析术中、术后并发症的发生情况, 并探讨处置对策。**结果** 所有患者随访3~24个月, 平均11个月。患者术后VAS评分和ODI较术前明显降低, 差异有统计学意义($P<0.05$)。未发生神经损伤、椎管内血肿、感染等严重并发症。26例患者一次性顺利摘除脱垂髓核; 2例患者术后即刻疗效不佳, 1例经非手术治疗好转, 1例再次行微创手术, 末次随访疗效满意。**结论** TESSYS技术是治疗脱垂型腰椎椎间盘突出症的有效方法, 具有创伤小、恢复快等特点, 但需注意预防并发症, 谨慎的术中操作和严格的围手术期处理可预防或减少并发症的发生。

【关键词】 腰椎; 椎间盘移位; 内窥镜检查; 椎间盘切除术, 经皮; 外科手术, 微创性

【中图分类号】 R 681.533.1 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1672-2957(2017)04-0223-04

【DOI】 10.3969/j.issn.1672-2957.2017.04.006

Transforaminal endoscopic spine system in lumbar discectomy for prolapsed disc herniation

LIU Hong-guang¹, WU Xiao-tao², HUANG Ai-bing¹, LI Hai-jun¹

1. Department of Orthopaedics, Taizhou People's Hospital, Taizhou 225300, Jiangsu, China

2. Department of Orthopaedics, Zhongda Hospital, Southeast University, Nanjing 210009, Jiangsu, China

【Abstract】Objective To investigate the efficacy, perioperative complications and management strategy of transforaminal lumbar spinal system(TESSYS) in the treatment of prolapsed lumbar disc herniation. **Methods** From June 2014 to June 2016, a total of 28 subjects with prolapsed lumbar disc herniation were treated with TESSYS. The visual analogue scale(VAS) scores and Oswestry disability index(ODI) were recorded at pre-operation, immediate post-operation and follow-up period. Intraoperative and postoperative complications were analyzed, and the countermeasures were explored. **Results** The mean follow-up time was 11 months(3-24 months). The postoperative VAS scores and ODI were significantly lower than those of the preoperation($P<0.05$). No serious neurological damage, spinal hematoma, infection and other serious complications occurred. Two patients suffered adverse effects immediately after surgery. One was improved by nonoperative treatment, and the other one underwent minimally invasive surgery again, and the final follow-up was satisfactory. **Conclusion** Prolapsed lumbar disc herniation can be effectively treated with TESSYS, but the complications may happen. The complications can be prevented and diminished by careful intraoperative procedure and strict perioperative management.

【Key Words】 Lumbar vertebrae; Intervertebral disc displacement; Endoscopy; Discectomy, percutaneous; Surgical procedures, minimally invasive

J Spinal Surg, 2017, 15(4): 223-226

自21世纪初期脊柱内窥镜系统(YESS)引入我国以来, 在国内得到迅猛发展, 被广泛应用于各种类型的腰椎椎间盘突出症及部分腰椎椎管狭窄症的治疗, 作为一种新的脊柱微创技术, 其具有创伤小、

出血少、恢复快、对神经阻滞干扰少、对脊柱稳定性影响小、局麻下即可操作等优点^[1]。

脱垂型腰椎椎间盘突出症是一种特殊类型的椎间盘突出, 脱垂的髓核常移位到椎体后缘及椎弓根内侧, 由于骨性结构的限制, YESS技术在直视下完整摘除脱垂的髓核组织比较困难, 尤其是游离的髓核。2006年, Hoogland等^[2]提出的经椎间孔内窥镜脊

作者简介: 刘红光(1979—), 硕士, 副主任医师;
liuhongguang197916@163.com

柱系统 (TESSYS) 技术被广泛应用于临床, 并逐渐显示出其优越性。2014年6月—2016年6月, 泰州市人民医院骨科对28例脱垂型腰椎椎间盘突出症患者采用TESSYS技术经侧后方入路行髓核摘除射频消融纤维环成形术, 取得了良好的疗效, 现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组患者共28例, 男17例, 女11例; 年龄17~65岁, 平均49岁, 均为脱垂型腰椎椎间盘突出, 为单发病变, 表现为剧烈腰痛伴一侧下肢放射痛, 病程1~24个月。 L_4/L_5 椎间盘突出13例, L_5/S_1 椎间盘突出12例, L_3/L_4 椎间盘突出2例, L_2/L_3 椎间盘突出1例。病例纳入标准: 经腰椎MRI或CT证实为脱垂型腰椎椎间盘突出, 经非手术治疗>3个月无效者; 有3例年轻患者搬重物或打喷嚏后突然发病, 疼痛难忍, 询问病史有间歇性腰腿痛, 平素能忍受, 亦纳入。患者腿痛较腰痛严重, 视觉模拟量表 (VAS) 评分^[3]4~10 (8.0 ± 1.8) 分, Oswestry 功能障碍指数 (ODI)^[4]23%~39% [$(31.2 \pm 8.0)\%$]。排除标准: 合并明显的腰椎不稳、脊柱Ⅱ度以上滑脱、腰椎椎管狭窄症、穿刺部位有感染灶等。

1.2 器械与设备

德国慕尼黑 Spinedos GmbH 公司生产的 Joimax 内窥镜系统 (包括内窥镜、摄像、各种穿刺针等) 及 Ellman 触发式可屈曲双极射频电极。

1.3 手术方法

患者俯卧于可透视的手术床上, 腹部悬空, 标记棘突中线、髂嵴线。一般中线旁开12~14 cm, 穿刺外展角度在 L_4/L_5 及以上水平通常为 $30^\circ \sim 40^\circ$, L_5/S_1 水平为 $40^\circ \sim 50^\circ$ 。1%利多卡因局部浸润麻醉, 定位针插入小关节突外沿; 拔出针芯, 置入造影导向针; 常规椎间盘造影, 使用亚甲蓝对突出椎间盘及脱垂变性髓核组织染色; 造影后, 再次进行定位针穿刺, 穿刺方向根据髓核脱垂位置决定 (可在关节突的尖部、体部、肩部), 逐级使用扩孔钻, 磨削

小关节突, 扩大神经孔; 将工作套管置于椎管前方及脱垂变性的髓核处; 依次置入内窥镜系统, 用专用髓核钳摘除椎管内被染色的、巨大的髓核组织, 然后调整工作管方向, 观察椎间盘内纤维环破裂情况; 使用 Ellman 触发式可屈曲的双极射频电极进行髓核消融、纤维环热成形; 镜下观察神经根和硬膜囊, 一般因前方致压物的移除而下移, 同时可见其随着水压的波动而搏动为减压成功的标志。

1.4 统计学处理

记录患者术前及术后各随访时间的VAS评分及ODI, 以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用SPSS 16.0软件对数据进行统计学分析, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

所有患者均完成手术, 手术时间45~80 min, 平均60 min; 术中出血量15~35 mL, 平均25 mL; 患者术后一般卧床1 d, 后在腰围保护下下床活动, 平均住院3.5 d (3~5 d); 随访3~24个月, 平均11个月。本组患者均未发生神经损伤、椎管内血肿、感染等严重并发症。1例 L_5/S_1 椎间盘脱垂患者靶向穿刺至椎管外突出处, 工作通道在椎体后缘水平, 因小关节突去除不充分及穿刺点稍偏腹侧, 术中下压体外工作通道明显困难, 仅摘除椎间盘内髓核及部分脱垂髓核后而未能充分显露神经根, 术后即刻患者诉症状大部分缓解, 后嘱患者绝对卧床3周, 静滴甘露醇及地塞米松3 d, 指导功能锻炼, 末次随访时恢复较为满意。另有1例 L_5/S_1 椎间盘脱垂患者, 因向远侧脱出巨大, 难以完整取出, 术后症状无明显缓解, 3 d后在Quadrant通道下行腰椎后路髓核摘除, 末次随访时恢复良好。其余26例均一次性顺利摘除脱垂髓核, 并充分显露神经根和硬膜囊, 所有患者下肢神经根性疼痛明显缓解。统计结果显示28例患者术后即刻、1周、3个月、6个月、12个月的VAS评分及ODI与术前相比差异均有统计学意义 ($P < 0.05$, 表1)。末次随访时根据MacNab标准^[5]评价疗效, 优25例, 良3例。典型病例影像学资料见图1。

表1 术前及术后各时间点VAS评分及ODI

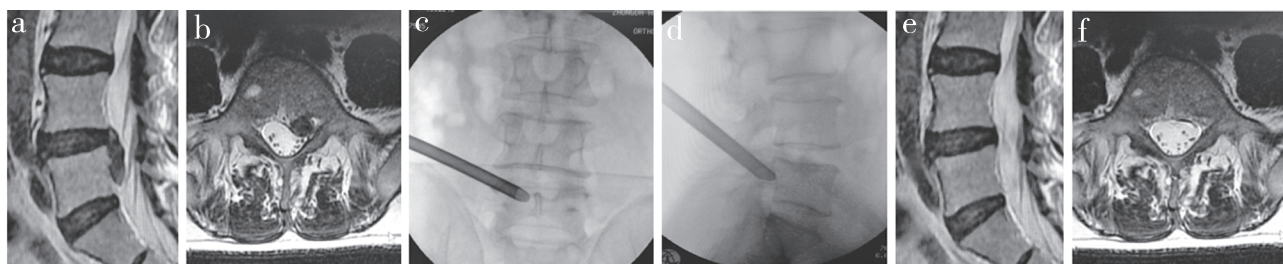
Tab. 1 Perioperative and postoperative VAS score and ODI

$N=28, \bar{x} \pm s$

项目 Item	术前 Pre-operation	术后即刻 Immediate post-operation	术后1周 Postoperative 1 week	术后3个月 Postoperative 3 months	术后6个月 Postoperative 6 months	术后12个月 Postoperative 12 months
VAS评分 VAS score	8.0 ± 1.8	$1.4 \pm 1.0^*$	$1.5 \pm 1.2^*$	$1.4 \pm 0.9^*$	$1.3 \pm 1.0^*$	$1.2 \pm 0.8^*$
ODI (%)	31.2 ± 8.0	$4.2 \pm 3.5^*$	$4.5 \pm 3.8^*$	$4.0 \pm 3.0^*$	$3.9 \pm 3.1^*$	$3.5 \pm 3.2^*$

注: *与术前相比, $P < 0.05$

Note: * $P < 0.05$, compared with pre-operation



a, b: 术前MRI示L₄/L₅椎间盘脱垂突入椎管, 左侧神经根明显受压 c, d: 术中透视示工作管道经椎弓根内侧壁入路直达椎管内游离髓核区 e, f: 术后2个月MRI示硬膜及神经根受压已解除

a, b: Preoperative MRIs show L₄/L₅ intervertebral disc prolapse into spinal canal and compression of left nerve root c, d: Intra-operative X-ray fluoroscopy show working tube directly get to spinal nucleus via medial wall of pedicle approach e, f: MRIs at postoperative 3 months show dural and nerve root compression has been relieved

图1 典型病例影像学资料

Fig. 1 Imaging data of a typical case

3 讨论

从影像学上, 腰椎椎间盘突出症根据病变髓核突出的程度大致分为膨出型、突出型、脱出型和游离型^[6]。对于后两种椎间盘突出形态, 患者一般症状较重, 非手术治疗常不能取得良好效果。对于巨大突出、脱出、游离的腰椎椎间盘突出, 传统的后路开放手术需要剥离和切断腰椎后侧椎旁肌肉、切除部分椎板和黄韧带、显露并牵开硬膜囊和神经根, 才能显露突出的椎间盘。术中牵拉神经时会加重损伤, 术后硬膜囊和神经根周围会形成瘢痕粘连, 从而导致腰椎失败综合征的发生。显微内窥镜椎间盘切除术(MED)及Quadrant通道下手术通过逐级扩张肌肉、内窥镜下操作, 可明显减少手术创伤, 但同样存在椎板开窗、牵拉神经、硬膜外粘连等问题^[7]。

Hoogland等^[8]采用逐级绞除部分上关节突前下缘骨质结构, 将椎间孔扩大成形, 后将手术工作导管置入椎管内靶点区, 在内窥镜的辅助下用不同角度髓核钳取出脱出或游离的椎间盘组织, 同时联合射频热凝行纤维环成形, 尽量修补纤维环缺口。徐宝山等^[9]认为TESSYS技术治疗腰椎椎间盘突出症具有创伤小、恢复快, 效果优良等优点。吴闻文等^[10]报道25例患者采用TESSYS技术经侧后路行髓核摘除、射频热凝纤维环成形术, 优良率达92.0%, 认为该技术安全、有效且微创。Gadjradj等^[11]认为与传统后路有限切开行椎间盘摘除相比, TESSYS技术髓核摘除同样安全且疗效满意。该技术的特点: ①术中采用局部麻醉, 安全性高。尤其对不能耐受全麻手术的患者, 可解决其术中麻醉风

险高、术后痰液不易咳出等并发症; 术中能与患者互动, 一般不伤及神经和硬膜, 减压结束后可嘱患者咳嗽, 观察患者下肢放射痛是否减轻, 作为手术是否成功标准之一。②创伤小、手术时间短。手术是通过套管扩张软组织, 而不是广泛切开; 后外侧入路仅对关节突有限去除经椎间孔进入椎管, 而非剥离椎旁肌、切除椎板及黄韧带, 避免传统后路手术对椎管的影响, 从而保留脊柱运动节段功能。③治疗后症状改善明显, 功能恢复快。术后患者在手术床上即刻诉下肢症状明显改善, 术后次日即可下床活动。吴闻文等^[10]结果显示术后1周、1个月、6个月、12个月各时间点腰痛VAS评分较术前有明显改善。本组患者术后即刻的VAS评分及ODI与治疗前相比也均有显著改善。④避免术区粘连和术后神经根炎性反应。常规后路手术切除椎板及黄韧带, 术后容易造成硬膜神经根与后方组织的粘连, TESSYS技术经椎间孔通路, 手术破坏小, 最小限度影响椎管内环境。同时射频电极热凝可以消融长入纤维环裂隙内的神经终末感受器。内窥镜下术中持续的盐水灌洗可以冲洗椎间盘内的炎性代谢产物, 防止热凝后产生的副产物在局部的堆积, 而这些副产物可能具有神经炎性刺激作用^[12]。⑤住院时间较常规手术明显缩短。

TESSYS技术治疗腰椎椎间盘突出症, 初期容易发生神经损伤、术中及术后出血、摘除不彻底、复发等诸多困难和并发症^[13], 部分并发症的发生与操作者熟练程度有关, 因此初学者需要一定时间的学习^[14], 学习的早期容易出现定位错误、定位不够精确或者骨性组织去除少导致局部暴露少和镜下操作空间有限等情况。本研究中早期出现1例疗效不

佳的病例,是因为小关节突去除不充分及穿刺点稍偏腹侧,受关节突阻挡,术中下压体外部工作通道明显困难,仅摘除椎间盘内髓核及部分脱垂髓核后而未能充分显露神经根,术后虽然患者诉症状部分缓解,但是后期仍然需要药物治疗,使用静脉滴注甘露醇及地塞米松3 d及嘱患者绝对卧床3周,指导功能锻炼,术后3个月患者恢复才较为满意。因此,初学者早期术前需要反复研究患者影像学资料,清晰了解椎间盘脱垂的部位,在穿刺点的定位上多练习。赵学军等^[15]报道采用TESSYS技术治疗50例单间隙、特殊类型(突出物巨大、脱垂、部分钙化、极外侧型)的腰椎椎间盘突出症患者,术后3个月疗效优良率达84.0%,发生术中渗血1例、术后足下垂1例。本研究中暂未观察到有渗血压迫神经或者神经损伤导致的不良反应,这得益于本组在术中细致操作,充分暴露神经根,遇到脱垂髓核与神经根粘连的时候会尽量轻柔操作、仔细分离,避免损伤神经;术前摆好体位、保证腹腔不受压迫,术中遇到出血会仔细电凝止血。在处理脱垂型腰椎椎间盘突出时,手术难度及技巧较常规病例高,李长青等^[16]采用此技术治疗237例患者,优良率为95.8%,但术后5例患者复发,复发率为2.4%。镜下如果不能将脱垂髓核切除干净,易导致复发,需要再次手术。本研究中有1例L₅/S₁椎间盘脱垂病例,因向远侧脱出巨大,难以完整取出,术后症状无明显缓解,3 d后在Quadrant通道下行腰椎后路髓核摘除,术后疗效满意。对于腰椎椎间盘突出术后复发,有多种手术方式可以使用,对于单纯椎间盘突出复发不合并腰椎不稳的患者,陶伟伟等^[17]认为经椎板间隙入路MED技术可取得满意的临床疗效。对腰椎椎间盘突出术后复发合并腰椎不稳的患者,姚国荣等^[18]行腰椎后路椎板减压再次髓核摘除、椎间植骨融合、后路钉棒系统加压内固定,术后患者腰腿痛症状明显缓解。TESSYS技术治疗腰椎椎间盘突出症安全有效,但是操作不当也容易引起感染^[19],一旦出现感染,需要寻找病原菌,使用抗生素治疗;非手术治疗无效则需要手术清除感染病灶并置管冲洗,虽然本组没有遇到感染病例,但是在手术过程中也需要严格遵循无菌原则。

笔者结合自身操作有如下几点体会。①因椎间盘脱垂突入椎管,故术前需认真研究患者影像学资料,设计穿刺路线,以求达到精确的靶向穿刺。②对于同时存在的椎间隙水平突出和椎管内游离的髓核,完成造影后,一般首先做经椎弓根侧壁入路

直达椎管内游离髓核区,完整暴露分离粘连后取出,然后二次置管经TESSYS途径,处理椎间隙。③对L₄/L₅及以上水平,可适当增大旁开距离达到椎弓根内侧缘,磨除适量关节突内侧缘到达靶点。环锯扩大椎间孔时需在C形臂X线机严密监控下进行,同时具备较好的手感,避免突然进入椎管内损伤硬膜或神经。刘佐忠等^[20]建议术前详细制定穿刺路径后,术中除了使用环锯切除部分上关节突及椎弓根侧壁外,对于不同类型椎间盘脱出,可适当调节内窥镜镜头方向。④患者的高髂棘、L₅横突粗大、L₅/S₁椎间孔小等诸多因素,致使术者操作空间狭小,若术中对关节突的打磨较少,容易在置管后工作管再调整几乎没有余地,对髓核的摘除就会不彻底。所以对于L₅/S₁间隙,本组的经验是对小关节突尽量多打磨,工作管道的可视空间就会加大,术中可以移动和旋转工作通道,尽量充分摘除突出髓核和椎间隙内破碎的髓核,以减少复发的可能。

综上,TESSYS技术联合射频消融术治疗脱垂型腰椎椎间盘突出症微创、简便、疗效可靠。但本研究病例数较少,随访期较短,对于患者术后是否复发、出现腰椎不稳等尚需进一步观察及研究。

参考文献

- [1] Yeung AT. Minimally invasive disc surgery with the Yeung endoscopic spine system (YESS) [J]. Surg Technol Int, 1999, 8: 267-277.
- [2] 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 (Phila Pa 1976), 2006, 31(24): E890-897.
- [3] Huskisson EC. Measurement of pain [J]. Lancet, 1974, 2(7889): 1127-1131.
- [4] Fairbank JC, Couper J, Davies JB, et al. The Oswestry low back pain disability questionnaire [J]. Physiotherapy, 1980, 66(8): 271-273.
- [5] MacNab I. Negative disc exploration. An analysis of the causes of nerve-root involvement in sixty-eight patients [J]. J Bone Joint Surg Am, 1971, 53(5): 891-903.
- [6] 侯树勋. 脊柱外科学[M]. 北京: 人民军医出版社, 2005: 1.
- [7] 徐宝山, 贺坚, 马信龙, 等. 经腰椎椎间孔开窗入路的解剖学研究及临床应用[J]. 中华骨科杂志, 2013, 33(6): 593-600.

- Chin Med Sci J, 2009, 24(3): 172-177.
- [10] Cruz JP, Sahgal A, Whyne C, et al. Tumor extravasation following a cement augmentation procedure for vertebral compression fracture in metastatic spinal disease[J]. J Neurosurg Spine, 2014, 21(3): 372-377.
- [11] Eschler A, Roepenack P, Roesner J, et al. Cementless titanium mesh fixation of osteoporotic burst fractures of the lumbar spine leads to bony healing: results of an experimental sheep model[J]. Biomed Res Int, 2016: 4094161.
- [12] Yoshioka K, Murakami H, Demura S, et al. Clinical outcome of spinal reconstruction after total en bloc spondylectomy at 3 or more levels[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2013, 38(24): E1511-1516.
- [13] Yeh LR, Chen CK, Lai PH. Normal bone mineral density in anteroposterior, lateral spine and hip of Chinese men in Taiwan: effect of age change, body weight and height[J]. J Chin Med Assoc, 2004, 67(6): 287-295.
- [14] Truszczyńska A, Dobrzyńska M, Trzaskoma Z. Assessment of postural stability in patients with lumbar spine chronic disc disease[J]. Acta Bioeng Biomech, 2016, 18(4): 71-77.
- (收稿日期: 2017-03-20)
(本文编辑: 于 倩)

(上接第226页)

- [8] Hoogland T, van den Brekel-Dijkstra K, Schubert M, et al. Endoscopic transforaminal discectomy for recurrent lumbar disc herniation: a prospective, cohort evaluation 262 consecutive cases[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2008 33(9): 973-978.
- [9] 徐宝山, 马信龙, 夏群, 等. 椎间孔镜 TESSYS 技术治疗腰椎间盘突出症效果分析[J]. 天津医药, 2014, 42(5): 470-472.
- [10] 吴闻文, 李振宙, 侯树勋, 等. 侧后路经椎间孔镜下髓核摘除、射频热凝纤维环成形术治疗椎间盘源性腰痛[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2009, 19(6): 403-407.
- [11] Gadjradj PS, van Tulder MW, Dirven CM, et al. Clinical outcomes after percutaneous transforaminal endoscopic discectomy for lumbar disc herniation: a prospective case series[J]. Neurosurg Focus, 2016, 40(2): E3.
- [12] Zhang Y, Kerns JM, Anderson DG, et al. Sensory neurons and fibers from multiple spinal cord levels innervate the rabbit lumbar disc[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2006, 85(11): 865-871.
- [13] 周跃, 李长青, 王建, 等. 椎间孔镜 YESS 与 TESSYS 技术治疗腰椎间盘突出症[J]. 中华骨科杂志, 2010, 30(3): 225-231.
- [14] Chaichankul C, Poopitaya S, Tassanawipas W. The effect of learning curve on the results of percutaneous transforaminal endoscopic lumbar discectomy[J]. J Med Assoc Thai, 2012, 10: S206-212.
- [15] 赵学军, 左玲, 傅志俭, 等. 经皮椎间孔镜下髓核摘除术治疗腰椎间盘突出症[J]. 中国疼痛医学杂志, 2013, 19(1): 8-12.
- [16] 李长青, 周跃, 王建, 等. 经皮椎间孔内窥镜下靶向穿刺椎间盘切除术治疗腰椎间盘突出症[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2013, 23(3): 193-197.
- [17] 陶伟伟, 洪鑫, 吴小涛. 显微内窥镜椎间盘切除术治疗腰椎椎间盘突出术后复发[J]. 脊柱外科杂志, 2015, 13(1): 11-15.
- [18] 姚国荣, 贺仕雄, 李建峰, 等. 腰椎间盘突出症术后再次复发合并腰椎不稳的治疗[J]. 脊柱外科杂志, 2009, 7(2): 108-109.
- [19] 方淼, 杜明奎, 汤加柱, 等. 椎间孔镜技术治疗腰椎间盘突出症的疗效探讨[J]. 武警医学, 2014, 25(2): 164-166.
- [20] 刘佐忠, 黄黎黎, 卢旻鹏, 等. 经椎间孔入路经皮内窥镜下椎间盘切除术治疗脱出型和游离型腰椎间盘突出症[J]. 脊柱外科杂志, 2017, 15(1): 18-23.
- (收稿日期: 2016-12-08)
(本文编辑: 于 倩)