

经皮侧路椎间孔镜与后路椎板开窗术治疗 腰椎间盘突出症的中期疗效观察

刘联群¹ 陈长贤^{1△} 王汉龙¹ 吴志强¹ 赖展龙¹ 柯晓斌¹ 吴毅峰¹ 林小明¹ 翁文水¹

[摘要] **目的:**对比经皮侧路椎间孔镜(PELD)和传统后路椎板开窗髓核摘除术(FLD)治疗腰椎间盘突出症(LDH)的临床疗效、优缺点及适应证。**方法:**自2013年7月至2014年7月共100例单节段腰椎间盘突出症,采用经皮侧路椎间孔镜技术(孔镜组)50例,采用后路椎板开窗髓核摘除术(开窗组)50例。分别对两组的手术时间、术中出血量、切口长度、恢复原生活劳作时间、并发症进行比较;术后随访按视觉模拟评分(VAS)、日本骨科协会(JOA)评分、Macnab疗效标准统计评价疗效。**结果:**PELD与FLD手术的优良率、并发症差异无统计学意义($P>0.05$),而手术时间、术中出血量、切口长度、恢复原生活劳作时间差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论:**两种手术方式临床疗效相当,均是治疗LDH的有效方式,其各有优缺点:PELD具有医源性创伤小、出血少、术后患者恢复快、术后失败翻修相对简单、患者容易接受等优点,是现代微创外科的发展趋势,但其对术者技术要求较高;而FLD创伤相对较大,术后恢复较慢,但其对术者技术要求较低、适应症宽,可作为PELD的有效补充。

[关键词] 腰椎间盘突出症;侧路椎间孔镜;后路椎板开窗;疗效

[中图分类号] R681.5 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2017)05-0030-04

Mid-term Efficacy of Percutaneous Endoscopic Lumbar Discectomy and Fenestration Laminectomy Discectomy in the Treatment of Lumbar Disc Herniation

LIU Lianqun¹ CHEN Changxian^{1△} WANG Hanlong¹ WU Zhiqiang¹ LAI Zhanlong¹
KE Xiaobin¹ WU Yifeng¹ LIN Xiaoming¹ WENG Wenshui¹

¹Fujian Quanzhou Orthopedic Hospital, Quanzhou 362000, Fujian China.

Abstract Objective: To compare the clinical efficacy, advantages, disadvantages, and indications of percutaneous endoscopic lumbar discectomy (PELD) and traditional fenestration laminectomy discectomy (FLD) in the treatment of lumbar disc herniation. **Methods:** From July 2013 to July 2014, a total of 100 cases of single segment lumbar disc herniation were chosen, 50 cases in the hole group were managed with PELD, 50 cases in the window group were managed with FLD. The operative time, the intraoperative blood loss, the incision length, the time of recovering to original life and work, and the complications were compared and analyzed between the two groups. The efficacy was evaluated statistically by visual analogue score (VAS), Japanese orthopedic association (JOA) score and Macnab efficacy standard during the postoperative follow-up. **Results:** There were no significant differences in the excellent and good rate and the complications between PELD and FLD surgery, while there were statistically significant differences in the operative time, the intraoperative blood loss, the incision length and the time of recovering to original life. **Conclusion:** The clinical efficacy of two surgical methods is equal, both of them are effective ways to treat LDH, and each of them has its advantages and disadvantages: PELD has the advantages of less iatrogenic trauma, less bleeding, recovering faster after surgery, relatively simple postoperative refurbishment, easy acceptance of patients and so on, which is the development trend of modern minimally invasive surgery, but PELD has higher technical requirements for surgeon. While FLD trauma is relatively large and postoperative recovery is slower, but its technical requirements for the surgeon are lower, and it has a wide range of application,

which can be used as an effective supplement for PELD.

Keywords: lumbar disc herniation; percutaneous endoscopic lumbar discectomy; fenestration laminectomy discectomy; efficacy

基金项目:福建省泉州市科技项目(Z[2013]0269)

¹福建省泉州市正骨医院(福建 泉州, 362000)

△通信作者 E-mail: ccx6070@qq.com

腰椎间盘突出症(LDH)是一种常见病和多发病,部分经保守治疗无效的患者,需要接受微创或手术治疗。后路椎板开窗髓核摘除术(FLD)虽能解决椎管内的机械性压迫,但因术中暴露椎旁肌肉、韧带组织,损伤大,出血多,致术后瘢痕粘连、残留腰痛,可能需要更长康复时间,且部分的关节突关节及椎板骨质需要被切除,导致日后脊柱失稳等风险^[1,2]。近年来,随着传统手术方式向微创化腔镜技术的发展,以椎间孔镜技术为代表的脊柱微创越来越完善,具有创伤小、出血少、恢复快、疗效佳以及并发症少等优点逐渐受脊柱外科医生的亲睐。经皮侧路椎间孔镜手术(PELD)已成为治疗 LDH 的重要手段之一。本院脊柱外侧以开放性手术为主,对于经皮侧路椎间孔镜手术的优缺点与经验缺乏理论依据,故在 2013 年 7 月至 2014 年 7 月间选择 100 例 LDH 患者分两组经皮侧路椎间孔镜技术(孔镜组)与传统后路椎板间开窗术(开窗组)各 50 例进行手术治疗,现报告如下。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

选择 2013 年 7 月至 2014 年 7 月间泉州市正骨医院脊柱科住院的 LDH 患者 100 例,孔镜组与开窗组各 50 例。孔镜组 50 例,男 28 例,女 22 例;年龄 30~71 岁,平均 (39.7 ± 14.7) 岁;其中 L_{3-4} 者 14 例, L_{4-5} 者 28 例, L_5S_1 者 8 例。开窗组 50 例,男 30 例,女 20 例;年龄 32~73 岁,平均 (41.7 ± 13.1) 岁;其中 L_{3-4} 者 11 例, L_{4-5} 者 23 例, L_5S_1 者 16 例。

1.2 纳入标准

1)所有患者均于术前行腰椎 X 线片,CT 及 MRI 影像学检查,并与症状体征相一致,确诊为单节段 LDH。2)腰痛伴单侧下肢放射痛,以腿痛为主。3)下肢感觉麻木、肌力下降及腱反射减弱。4)所有患者均确认保守治疗效果欠佳。5)所有患者均了解病情及本研究方案、签署知情同意书。6)所有患者均为同组医生完成。

1.3 排除标准

1)腰椎肿瘤、结核、梨状肌综合征;伴有广泛椎管狭窄或合并有腰椎滑脱、失稳的患者。2)排除多节段 LDH 患者。3)椎间盘钙化、椎间盘炎、结核等改变。4)研究中发现不符合纳入标准的患者。5)术后患者不愿意再接受研究者退出。6)研究过程中没有完整评价记录的患者。

1.4 方法

1.4.1 手术方法

1.4.1.1 经皮侧路椎间孔镜技术组(孔镜组) 采用俯卧位、腹部悬空,脊椎旁侧入路。在 C 臂机透视下,以病变节段下位椎体的上关节突尖部顶点至该椎体后

缘正中点连线为穿刺途径线,标出正位、侧位穿刺途径线的体表投影线以及其相交点,作为穿刺点。用 1%利多卡因 10 mL 左右于穿刺点局部及用 0.5%利多卡因 10 mL 左右于上关节尖部周边行浸润麻醉。在透视监视引导下,先取 12G 穿刺针穿刺至目标点,拔出针芯,沿穿刺针内置入导丝后拔除穿刺针,行 0.7~1.0 cm 左右皮肤小切口。沿导丝逐级置入 3 级导杆、扩张套管及相应环锯,切除、扩大上关节突前外侧部分骨质行椎间孔扩大成形术,置入工作管道,并经工作套管放入椎间孔镜开始镜下操作:镜下应用不同型号的髓核钳、咬切钳小心显露并探查椎管内硬膜囊、神经根、椎间盘髓核等组织,摘除突出的髓核组织碎块,注重探查并松解神经根周边,适时用低温双极射频进行止血、椎间盘射频消融及纤维环撕裂口进行皱缩成形术。最后检查确认神经根周边充分减压、硬膜囊及神经根向椎间盘方向回落,硬膜囊自主搏动良好。整个手术过程注意与患者及时沟通,监测其腰腿痛症状改善情况。

1.4.1.2 传统后路椎板间开窗组(开窗组) 采用俯卧位、腹部悬空,脊椎后侧入路。以病变椎间隙为中心,取后正中纵行切口,长约 4~6 cm 左右。逐层切开皮肤、腰背筋膜,沿棘旁剥离椎旁肌,显露病变间隙的椎板及黄韧带,用椎板咬骨钳适当咬除上、下位椎板部分骨质、黄韧带及增生内聚关节突关节显露椎管,必要时用双极电凝止血,将硬膜囊、神经根向内牵开保护后显露病变椎间盘,髓核钳摘出病变髓核组织碎块,并依具体情况行侧隐窝、神经根管狭窄处扩大减压术。检查确认退变髓核组织摘除满意、神经根及硬膜囊压迫解除,留置引流管。

1.4.2 术后处理 孔镜组术后 2~4 h 后可开始在护腰围保护下逐渐起床活动,腰腿痛缓解后指导患肢及腰背肌锻炼;术后 4 周左右逐渐恢复正常活动、工作。开窗组术后引流量小于 50 mL/d 时,拔除引流管;术后 3~7 d 左右在护腰带保护下逐渐下床活动;腰腿痛缓解后指导患肢踢腿及腰背肌锻炼;术后 8~12 周左右逐渐恢复正常活动、工作。

1.4.3 临床观察指标

主要观察指标:采用改良 VAS 评分、JOA 评分、MacNab 标准(优:症状和体征完全消失,恢复原工作;良:症状和体征基本消失,劳累后偶有腰痛或下肢酸胀感,恢复原工作;可:症状和体征明显改善,遗留轻度腰痛和下肢不适,需减轻工作及不能剧烈活动;差:症状和体征无明显改善,不能从事正常工作和生活)患者术后临床疗效进行评定。

次要观察指标:手术时间、出血量、切口长度、恢复原劳作时间及并发症情况。

1.5 统计学方法

应用 SPSS 20.0 统计软件进行数据分析;计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 t 检验;计数数据比较采用 χ^2 检验,等级资料采用秩和检验, $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

所有患者均接受随访,随访时间 6~18 个月,平均随访时间 12.6 个月。

表 1 孔镜组与开窗组腰痛 VAS 评分比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	术前	术后第 1 天	术后 3 个月	术后 12 个月
孔镜组	50	5.440±1.832	1.720±1.278	1.542±0.321	1.324±0.345
开窗组	50	5.080±1.998	2.160±0.766	1.581±0.458	1.435±0.287
t		0.939	2.088	1.247	1.324
P		0.924	0.039	0.687	0.658

表 2 孔镜组与开窗组腿痛 VAS 评分比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	术前	术后第 1 天	术后 3 个月	术后 12 个月
孔镜组	50	6.080±0.989	1.421±0.421	1.324±0.258	1.225±0.521
开窗组	50	6.808±0.979	1.681±1.315	1.507±0.429	1.321±0.750
t		0.939	1.252	1.252	2.314
P		0.564	0.784	0.796	0.951

表 3 孔镜组与开窗组 JOA 评分比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	术前	术后 3 个月	术后 12 个月
孔镜组	50	7.860±1.340	23.040±2.507	24.080±2.230
开窗组	50	7.560±1.417	22.700±3.694	23.140±3.156
t		1.088	0.539	1.720
P		0.279	0.591	0.089

2.2 两组疗效比较

按照 Macnab 疗效标准:孔镜组优 32 例、良 14 例、可 2 例、差 1 例,优良率为 92.0%;开窗组优 36 例、良 11 例、可 2 例、差 1 例,优良率为 94.0%。两组比较差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 4。

表 4 孔镜组与开窗组疗效差异

组别	例数	疗效			
		优	良	可	差
孔镜组	50	32	14	2	2
开窗组	50	36	11	2	1
Z		-0.859			
P		0.390			

表 5 孔镜组与开窗组各项手术指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	手术时间(h)	出血量(mL)	切口长度(cm)	恢复原劳作时间(d)	并发症(例)
孔镜组	50	2.054±0.657	16.700±7.465	0.998±0.082	33.600±10.480	2
开窗组	50	1.796±0.333	155.000±75.789	5.800±0.423	44.700±18.537	1
t		2.479	12.841	72.226	3.842	0.344
P		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.558

3 讨论

FLD 手术治疗 LDH 需广泛剥离骶棘肌、切除部分椎板及小关节突内侧部,术后卧床时间及恢复原正常生活劳作时间较长,且远期可能出现医源性椎管内

2.1 两组腰痛、腿痛 VAS 及 JOA 评分比较

两组患者术后腰痛、腿痛 VAS 评分及 JOA 评分均较术前均有明显改善,差异有统计学意义($P < 0.05$),且术后第 1 天孔镜组腰痛 VAS 评分优于开窗组,差异有统计学意义($P < 0.05$),但术后第 1 天两组间腿痛 VAS 评分及术后 3 个月、12 个月腰痛和腿痛的 VAS 评分、JOA 评分比较差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1~3。

2.3 两组各项手术指标比较

孔镜组的出血量、切口长度、恢复原劳作时间优于开窗组,差异有统计学意义($P < 0.05$),而两组之间并发症差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 5。其中孔镜组发生并发症者 2 例,均为肌力较术前明显下降,1 例考虑为术中工作套管对神经根挤压伤,另 1 例考虑为髓核组织未能有效摘除,术后再次行孔镜组二次手术,并予营养神经、针灸、康复治疗 3 个月内逐渐恢复至 4 级以上,观察 1 年后恢复正常;而开窗组发生并发症 1 例,为硬脊膜撕裂、脑脊液漏,经硬膜囊缝合、头低足高位休息及预防感染治疗至出院时已好转。

粘连狭窄、腰椎失稳等并发症一直影响手术效果,而且存在二次翻修手术困难、创伤大等缺点。随着骨科微创技术和微创器械的迅猛发展,经皮侧路椎间孔镜技术逐渐为脊柱科临床医师所接受并得到广泛的推广。

近年来国内文献报道 PELD 手术治疗 LDH 优良率达到 84%~96.7%^[5-9]。而 FLD 手术适应证较 PELD 宽,对于 PELD 难以处理的游离型、伴有椎间孔或椎管严重狭窄者以及复发型椎间盘突出者均能取得良好的临床疗效,但其对于极外侧型突出症患者优势不如 PELD。本研究结果显示两组患者术后腰痛、腿痛 VAS 评分较术前均有明显改善;两组 Macnab 疗效优良率均在 90%以上。结果说明了 FELD 及 FLD 均能有效改善患者腰痛、腿痛等症状。术后第 1 天两组间腿痛 VAS 评分及术后 3 个月、12 个月腰痛和腿痛 VAS 评分、JOA 评分比较差异无统计学意义;两组 Macnab 疗效优良率差异无统计学意义。结果说明 FELD 及 FLD 对 LDH 患者的治疗效果相似。

PELD 是腰椎经皮穿刺技术与内窥镜影像系统两者相结合的微创技术。PELD 在临床上常用的两种术式为 Yeung 等^[3,11]介绍的经 Kambin 安全三角区进入椎间盘内行间接椎间盘减压的 YESS 技术和 Hoogland 等^[4,12,13]设计的经椎间孔进入椎管内直接行神经根松解和减压的 TESSYS 技术。PELD 技术适应范围,YESS 技术适合于椎间盘源性腰痛及极外侧型椎间盘突出的患者,而对于突入椎管内的椎间盘突出则不是最佳适应证。而 TESSYS 技术适用于各类型椎间盘突出症、椎间孔狭窄、椎管狭窄等。本研究结果发现孔镜组的出血量、切口长度、恢复原劳作时间及术后第 1 天腰痛缓解程度优于开窗组,而在并发症方面两组差异无统计学意义。说明 PELD 具有一定的优势,同时其安全性与 FLD 相近,大大缩短了患者的治疗恢复时间,减小其对手术的恐惧心理,改善其生活质量。但在手术时间上,刚开展 PELD 时,由于操作不熟练,导致其手术时间较 PLD 时间延长,经过一段时间熟练手术后,其手术时间较 PLD 缩短,说明 PELD 组有一定的学习曲线。而在并发症方面,两组均无统计学差异。说明 PELD 具有一定的优势,同时其安全性与 FLD 相近。对于 PELD 技术优缺点原因分析如下:1)所有患者恢复原劳作时间均明显优于 FLD 组,可大大缩短了患者的治疗时间,减小其对手术的恐惧心理,改善与提高其生活质量。2)所有患者主要在局麻下完成,必要时适当增加静脉麻醉镇静止痛,整个过程中患者均处于清醒状态,随时可与其沟通,并通过患者的及时反馈,从而能大大降低了神经根损伤的可能。3)术后仅需卧床 4~6 h 即可在护腰带保护下逐渐下床活动,术后恢复较快,住院时间较短。4)手术切口小约 7~10 mm,术后患者切口的疼痛很轻微,基本无需止痛处理。5)PELD 术中出血少、对椎管内的神经根硬膜囊骚扰小,术后在椎管内瘢痕形成较少,二次翻修手术相对简单。6)PELD 不损伤、破坏

后方椎板、椎旁肌肉和韧带等重要的后柱结构,对脊柱稳定性无任何医源性影响,不会出现类似 FLD 所造成的医源性椎体失稳,且对神经根、硬膜囊等椎管内组织结构干扰少,大大减少了术中椎管内渗血和术后椎管内疤痕组织的形成。7)针对 PELD 手术者在我们刚开展 PELD 初期,因技术操作不熟练等原因,出现过 PELD 术后症状未缓解而失败病例 2 例,但经过再次行 PELD 翻修手术后均取得良好疗效。再经过几十例的 PELD 手术后,该技术逐渐成熟。这结果与有学者研究意见相符,认为 PELD 技术存在着非常陡峭的学习曲线,对手术者技术要求高,首先,术者必须掌握的侧后路椎间孔区域的解剖组织结构知识,掌握微创经皮穿刺技巧和内镜操作技术;其次,手术者需要长期的临床手术操作经验、良好的三维立体定位能力,才能准确和快速地到达椎间盘突出的部位^[10,14-17]。而我们还认为该技术的学习曲线问题,主要在于临床医师能否改变自身既往的手术习惯,能否不辞劳苦地坚持,能否本着“把痛苦留给自己,快乐带给患者”精神给患者施术。大部分临床医师开展 PELD 时已有丰富的 FLD 手术经验,当其更改为 PELD 时则需要面对着相对较为繁琐的手术步骤、较长的手术时间、或多或少的辐射伤害、相对于 FLD 较长的学习时间,而最终取得与 FLD 相当的近期疗效,这或许是造成许多临床医师所不愿意接受的原因^[19]。

综上所述,PELD 和 FLD 两种手术方式疗效相近,均是治疗腰椎间盘突出症的有效方式。PELD 具有医源性创伤小、出血少、术后患者恢复快、术后失败翻修相对简单、患者容易接受等优点,但需要临床医师本着奉献的精神坚持去学习和开展。而 LDH 常常合并其他腰椎疾病,因此如何选择手术方案,必须根据每个患者椎间盘突出的部位、突出状态、伴随椎管和椎间孔情况以及手术医师的手术技术水平等而综合考虑。

参考文献

- [1] Tenenbaum S, Arzi H, Herman A, et al. Percutaneous Posterolateral Transforaminal Endoscopic Discectomy: Clinical Outcome, Complications, and Learning Curve Evaluation[J]. Surg Technol Int, 2011, 21: 278-283.
- [2] 姚辉, 徐义春, 陈碧英, 等. 侧路经皮椎间孔镜技术在腰椎后路术后再次手术中的应用[J] 中国骨伤, 2015, 28(8): 712-716.
- [3] Yeung AT, Tsou PM. Posterolateral endoscopic excision for lumbar disc herniation: surgical technique, outcome and complications in 307 consecutive cases [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2002, 27(7): 722-731.

- thop,2005,76(3):314-319.
- [9] Ido K,Neo M,Asada Y,et al. Reduction of blood loss using tranexamic acid in total knee and hip arthroplasties [J]. Arch Orthop Trauma Surg,2000,120(9):518-520.
 - [10] Yamasaki S,Masuhara K,Fuji T. Tranexamic acid reduces blood loss after cementless total hip arthroplasty-prospective randomized study in 40 cases[J]. Int Orthop,2004,28(2):69-73.
 - [11] Mercuriali F,Inghilleri G. Proposal of an algorithm to help the choice of the best transfusion strategy[J]. Curr Med Res Opin,1996,13(8):465-478.
 - [12] Nadler SB,Hidalgo JH,Bloch T. Prediction of blood volume in normal human adults[J]. Surgery,1962,51(2):224-232.
 - [13] Bierbaum BE,Callaghan JJ,Galante JO,et al. An analysis of blood management in patients having a total hip or knee arthroplasty[J]. J Bone Joint Surg Am,1999,81(1):2-10.
 - [14] Panteli M,Habeeb S,Mcroberts J,et al. Enhanced care for primary hip arthroplasty:factors affecting length of hospital stay[J]. Eur J Orthop Surg Traumatol,2014,24(3):353-358.
 - [15] Jans O,Kehlet H,Hussain Z,et al. Transfusion practice in hip arthroplasty-a nationwide study[J]. Vox Sang,2011,100(4):374-380.
 - [16] Dwyer AJ,Tarassoli P,Thomas W,et al. Enhanced recovery program in total hip arthroplasty[J]. Indian J Orthop,2012,46(4):407-412.
 - [17] Rogers BA,Cowie A,Alcock C,et al. Identification and treatment of anaemia in patients awaiting hip replacement [J]. Ann R Coll Surg Engl,2008,90(6):504-507.
 - [18] Kazemi SM,Mosaffa F,Eajazi A,et al. The effect of tranexamic acid on reducing blood loss in cementless total hip arthroplasty under epidural anesthesia[J]. Orthopedics,2010,33(1):17.
 - [19] Pinzon-Florez CE,Velez CK,Diaz QD. Efficiency of tranexamic acid in perioperative blood loss in hip arthroplasty:a systematic literature review and meta-analysis [J]. Rev Esp Anesthesiol Reanim,2015,62(5):253-264.
 - [20] 李大坤,高忠,邢刚,等. 局部应用与静脉注射氨甲环酸减少全髋关节置换术后失血量有效性与安全性的研究 [J]. 中国骨与关节损伤杂志,2016,31(8):843-844.
 - [21] 阎亮,孙永强,孙晓泽. 术中连续浸润氨甲环酸对减少髋关节置换术后失血的疗效及安全性评价[J]. 中国中医骨伤科杂志,2015,23(2):15-17.
 - [22] 杨玉霞,聂惠莉,蔡鸿敏,等. 关节腔内灌注氨甲环酸联合定时加压冷疗对全髋关节置换术后失血量的影响及安全性观察[J]. 中国中医骨伤科杂志,2016,24(11):38-40.
 - [23] 高宏梁,黄胜,吴锋锋,等. 关节腔注射氨甲环酸对高龄人工股骨头置换术后失血的影响[J]. 中国老年学杂志,2017,37(2):480-481.

(收稿日期:2017-01-02)

(上接第 33 页)

- [4] 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-e897.
- [5] 赵学军,左玲,傅志剑,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):568-571.
- [6] 张之栋,杜怡斌,储建军. 经皮椎间孔镜腰间盘摘除术与微创经椎间孔腰椎融合术治疗腰椎间盘突出症的前瞻性随机对照研究[J]. 中国微创外科杂志,2015,15(7):583-587.
- [7] 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]. 中国骨科杂志,2010,30(3):225-230.
- [8] 石立刚,杨林,焦书敏,等. 椎间孔镜治疗 700 例腰椎间盘突出症疗效的危险因素分析[J]. 实用医学杂志,2015,14(6):2337-2339.
- [9] 吕宏,孔金海,钟南哲,等. 经椎间孔入路经皮内窥镜下椎间盘切除术治疗腰椎椎间盘突出症[J]. 脊柱外科杂志,2015,13(6):373-376.
- [10] 潘承波,刘法银,李嗣生. 经皮椎间孔镜治疗腰椎间盘突出症的疗效观察. 中国骨与关节损伤杂志,2015,30(1):94-95.
- [11] 棚天航,刘效仿,曹正霖,等. 经皮椎间孔镜与椎板开窗髓核摘除术治疗复发性腰椎间盘突出症的疗效比较[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2016,31(9):972-974.
- [12] 赵采花,汤逊,史志江,等. 经皮椎间孔镜与椎板开窗术治疗腰椎间盘突出症的疗效对比[J]. 中国疼痛医学杂志,2014,20(1):60-63.
- [13] 丁伟国,徐卫星,卢笛,等. 经皮椎间孔镜与开放椎板间开窗术治疗腰椎间盘突出症的疗效分析[J]. 中国内镜杂志,2016,22(4):43-48.
- [14] 张德辉,李运芝,张智慧,等. 椎间孔镜治疗有典型根性症状的腰椎手术失败综合征[J]. 中国微创外科杂志,2014,14(7):647-649.
- [15] 唐国柯,黄庆华,张威. 经皮椎间孔镜治疗老年腰椎间盘突出症的近、中期疗效分析[J]. 中国内镜杂志,2012,18(12):1300-1303.
- [16] 赵杉,贺石生,张海龙. 椎间孔镜术后感觉异常的危险因素及处理[J]. 实用骨科杂志,2014,20(11):1051-1052.
- [17] 罗磊,柏光泽,罗江洪. 应用侧后路椎间孔镜治疗中央型腰椎间盘突出症[J]. 实用骨科杂志,2013,19(12):1057-1060.
- [18] 金钟,雷光虎,梁冰,等. 经皮椎间孔镜治疗腰椎间盘突出症[J]. 中国疼痛医学杂志,2013,19(7):446-446.
- [19] 郑拥军,叶乐,王祥瑞. 经皮椎间孔镜技术治疗腰椎间盘突出症 30 例的近期疗效[J]. 上海医学,2012,35(6):473-475.

(收稿日期:2016-09-09)