

经皮椎间孔镜联合硬膜外注射治疗脱出型腰椎间盘突出症

吴海昊, 汤涛, 庞清江, 王云, 张宗凯
(宁波市第二医院骨科, 浙江 宁波 315010)

【摘要】 目的: 评价经皮椎间孔镜联合硬膜外注射治疗脱出型腰椎间盘突出症的疗效。方法: 对 2014 年 3 月至 2015 年 6 月接受经皮椎间孔镜下髓核摘除术的 126 例单节段脱出型腰椎间盘突出症患者进行前瞻性随机对照研究, 男 67 例, 女 59 例; 年龄 17~75 岁, 平均 (41.0 ± 13.5) 岁; $L_{3,4}$ 9 例, $L_{4,5}$ 76 例, L_5S_1 41 例。按随机数字表中随机数的奇数和偶数随机分为单纯椎间孔镜组和椎间孔镜联合硬膜外注射组, 每组 63 例。单纯椎间孔镜组行经皮椎间孔镜下髓核摘除术后注入 4 ml 生理盐水, 椎间孔镜联合硬膜外注射组行经皮椎间孔镜下髓核摘除术后注入 1 ml 复方倍他米松、1 ml 利多卡因和 2 ml 甲钴胺。随访时间 6~20 个月, 平均 12.4 个月, 比较两组并发症情况, 术后住院时间, 恢复工作时间, 疼痛视觉类比评分 (visual analogue scale, VAS) 和 JOA 评分, 按改良 MacNab 标准评定临床疗效。结果: 所有病例顺利完成手术, 未见并发症。单纯椎间孔镜组术后住院时间和恢复工作时间分别 (4.61 ± 1.25) d、 (4.31 ± 0.47) 周, 椎间孔镜联合硬膜外注射组分别为 (2.53 ± 0.69) d、 (3.14 ± 0.52) 周, 两组差异有统计学意义 ($P=0.000$)。两组术后 VAS 评分、JOA 评分与术前比较, 均明显改善 ($P=0.000$)。椎间孔镜联合硬膜外注射组术后 1 d、1 周、1 个月的 VAS 评分及 JOA 评分均优于单纯椎间孔镜组 ($P=0.000$)。术后 6 个月两组 VAS 评分及 JOA 评分差异无统计学意义 ($P>0.05$)。术后按照改良 MacNab 标准评定疗效, 单纯椎间孔镜组优 39 例, 良 21 例, 可 3 例; 椎间孔镜联合硬膜外注射组优 41 例, 良 20 例, 可 2 例; 两组差异无统计学意义 ($P=0.087$)。结论: 经皮椎间孔镜治疗脱出型腰椎间盘突出症创伤小, 疼痛缓解明显, 功能恢复好。术中联合使用硬膜外注射短期内疼痛缓解及功能改善更加显著, 可减少术后住院时间, 早日恢复工作, 是一种安全有效的手段。

【关键词】 经皮椎间孔镜髓核摘除术; 硬膜外注射; 椎间盘移位; 椎间盘脱出

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2017.02.004

Percutaneous endoscopic lumbar discectomy combined with epidural injection for prolapsed lumbar disc herniation

WU Hai-hao, TANG Tao, PANG Qing-jiang, WANG Yun, and ZHANG Zong-kai. Department of Orthopaedics, Ningbo NO.2 Hospital, Ningbo 315010, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To assess the effect of percutaneous endoscopic lumbar discectomy (PELD) combined with epidural injection for prolapsed lumbar disc herniation (PLDH). **Methods:** In this prospective randomized controlled study, the clinical data of 126 patients who had undergone a PELD because of a single-level PLDH from March 2014 to June 2015 were analyzed. There were 67 males and 59 females, ranging in age from 17 to 75 years old with an average of (41.0 ± 13.5) years old, 9 cases were $L_{3,4}$, 76 cases were $L_{4,5}$ and 41 cases were L_5S_1 . According to the random number table, the patients were randomized into two groups, with 63 patients in each group. Patients in group 1 were injected normal saline after PLED, patients in group 2 were subjected to an epidural injection of Diprosan, Lidocaine and Mecobalamine after PLED. All the patients were followed up from 6 to 20 months with the mean of 12.4 months. Complications, the postoperative hospital stay, the period of return to work, visual analogue scale (VAS) and Japanese Orthopedic Association (JOA) score were compared between two groups, and clinical outcomes were evaluated according to modified MacNab criteria. **Results:** All the operations were successful, and no complications were found. The mean postoperative hospital stay and the period of return to work in group 1 were (4.61 ± 1.25) days and (4.31 ± 0.47) weeks, respectively, and in group 2 were (2.53 ± 0.69) days and (3.14 ± 0.52) weeks, there was significant differences between two groups ($P=0.000$). Postoperative VAS and JOA scores in two groups were obviously improved ($P=0.000$). At 1 day, 1 week, 1 month after operation, VAS, JOA scores in group 2 were better than that of group 1 ($P=0.000$), and after 6 months, there was no significant difference between two groups ($P>0.05$). According to the modified MacNab criteria, 39

基金项目: 浙江省医药卫生科技计划项目 (编号: 2013KYB235); 宁波市社会发展科研项目 (编号: 2013A13)

Fund program: Medicine and Health Science and Technology Plan Projects of Zhejiang Province (No. 2013KYB235)

通讯作者: 吴海昊 E-mail: heavenwhh@163.com

Corresponding author: WU Hai-hao E-mail: heavenwhh@163.com

cases got excellent results, 21 good, 3 fair in group 1, and which in group 2 were 41, 20, 2, respectively, there was no significant difference between two groups ($P=0.087$). **Conclusion:** PELD is an mini-invasive technique for PLDH, it can fleetly reduce pain and improve function. And combination with epidural injection has the advantages of pain releasing and function improving in the short-term postoperative period, and it can decrease postoperative hospital stay and time of returning to work, and it is a safe and effective method.

KEYWORDS Percutaneous endoscopic lumbar discectomy; Epidural injection; Intervertebral disk displacement; Prolapsed disk

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(2): 110-114 www.zggszz.com

脱出型腰椎间盘突出症 (prolapsed lumbar disc herniation, PLDH) 由于纤维环全层断裂, 髓核突破断裂的纤维环压迫神经根并产生剧烈的炎症反应, 神经症状一般较重, 保守治疗往往效果不佳, 常需手术干预。随着微创技术的不断进步和微创理念的深入人心, 经皮椎间孔镜下髓核摘除术 (percutaneous endoscopic lumbar discectomy, PELD) 由于其具有创伤小、恢复快、疗效确切等优点^[1], 已逐渐成为腰椎间盘突出症手术的金标准^[2]。尽管手术可充分解除神经根的物理压迫, 周围炎症反应却并未立即消除, 因此术后常伴随轻微腰腿痛。硬膜外注射可有效抑制炎症反应, 被广泛应用于常规腰椎间盘突出症开放手术^[3]。但是关于 PELD 联合硬膜外注射在 PLDH 中的应用目前未见报道。为探讨 PELD 联合硬膜外注射治疗 PLDH 的疗效, 2014 年 3 月至 2015 年 6 月我科对 126 例接受 PELD 的单节段 PLDH 患者进行前瞻性随机对照研究, 报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究获得医院医学伦理委员会认可, 取得所有患者知情同意。2014 年 3 月至 2015 年 6 月接受 PELD 的 126 例单节段 PLDH 患者纳入本研究, 男 67 例, 女 59 例; 年龄 17~75 岁, 平均 41.0 岁; L_{3,4} 9 例, L_{4,5} 76 例, L₅S₁ 41 例。所有病例表现为腰痛伴下肢放射痛且下肢痛重于腰痛, 直腿抬高试验阳性, 影像学检查提示腰椎间盘突出, 经正规保守治疗 6 周无效; 排除严重腰椎管狭窄、腰椎不稳等。按随机数字表中随机数的奇数和偶数随机分为单纯椎间孔镜组和椎间孔镜联合硬膜外注射组, 每组 63 例。单纯

椎间孔镜组男 33 例, 女 30 例, 年龄 17~75 岁; 椎间孔镜联合硬膜外注射组男 34 例, 女 29 例, 年龄 18~72 岁。两组的性别、年龄、突出部位等术前一般资料比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$), 见表 1。患者及手术医生均对分组情况不知情, 硬膜外注射药物及随访数据收集由另外一位研究者完成。

1.2 手术方法

患者取俯卧位, 侧位 X 线透视下确认通过横突的安全线。L₅S₁ 节段选取距离安全线背侧 3 cm 与髂嵴最高点水平线的交点为穿刺点; L_{4,5} 节段选取距离安全线背侧 3 cm 与 L_{4,5} 椎间隙水平交点。常规消毒铺巾, 1%利多卡因局部麻醉。选用 18 G 穿刺针穿刺, X 线监视下调整穿刺针位于术前确立的目标位置, 抽出针芯, 置入导丝, 拔出穿刺针, 于穿刺点处做 0.7 cm 皮肤切口。沿导丝依次置入扩张棒, 正侧位 X 线片确认扩张棒位置, 通过环锯行椎间孔成形, 置入工作套管, 安放德国 Joimax 公司生产的椎间孔镜系统, 持续液体冲洗, 镜下髓核钳取出脱出的髓核组织。应用双极射频消融椎间减压及纤维环成形, 探查有无游离髓核, 神经根彻底松解可自由搏动则手术接近结束^[4]。吸引器吸干冲洗液, 在内镜直视下通过一级导杆注射药物, 单纯椎间孔镜组注入 4 ml 生理盐水, 椎间孔镜联合硬膜外注射组注入 1 ml 复方倍他米松、1 ml 利多卡因和 2 ml 甲钴胺。取出工作系统, 缝合切口。术后应用脱水、预防感染及营养神经药物。下床活动时腰围保护, 术后 4 周内避免剧烈活动, 加强腰背肌功能锻炼。术后复查 MRI。

1.3 观察项目与方法

本组病例均完成随访, 时间 6~20 个月, 平均

表 1 两组脱出型腰椎间盘突出症患者术前一般情况比较

Tab.1 Comparison of clinical data of patients with prolapsed lumbar disc herniation between two groups before operation

组别	例数	性别(例)		年龄($\bar{x}\pm s$, 岁)	突出节段(例)		
		男	女		L _{3,4}	L _{4,5}	L ₅ S ₁
单纯椎间孔镜组	63	33	30	41.20±15.10	4	37	22
椎间孔镜联合硬膜外注射组	63	34	29	40.80±9.67	5	39	19
检验值	-	$\chi^2=0.032$		$t=0.196$	$\chi^2=0.383$		
P 值	-	0.858		0.845	0.826		

12.4 个月。观察术后一般情况:包括并发症、术后住院时间、恢复工作时间等。观察记录临床症状变化情况:包括术前及术后 1 d、1 周、1 个月、6 个月的疼痛视觉类比评分(visual analogue scale, VAS)和 JOA 评分。术后 6 个月按照改良 MacNab 功能评价标准评定疗效^[4]。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 19.0 软件进行统计学数据处理,患者年龄、性别、手术节段采用 χ^2 检验, VAS、JOA 评分等临床疗效评价指标采用 *t* 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况观察结果

所有病例顺利完成手术,手术时间 43~82 min,平均 64 min;出血量 10~40 ml,平均 20 ml。术后复查 MRI 显示髓核均彻底摘除,典型病例见图 1。术中无并发症发生。所有病例获得完整随访,术后未见并发症。单纯椎间孔镜组术后住院时间和恢复工作时间分别(4.61±1.25) d、(4.31±0.47)周,椎间孔镜联合硬膜外注射组分别为(2.53±0.69) d、(3.14±0.52)周,两组差异有统计学意义($P=0.000$)。

2.2 临床症状观察结果

两组术后 VAS、JOA 评分与术前比较,均明显改

善($P=0.000$)。椎间孔镜联合硬膜外注射组术后 1 d、1 周、1 个月的 VAS 评分及 JOA 评分均优于单纯椎间孔镜组($P < 0.000$)。术后 6 个月两组 VAS 评分及 JOA 评分差异无统计学意义($P > 0.05$)。术后按照改良 MacNab 法评定疗效:单纯椎间孔镜组优 39 例,良 21 例,可 3 例;椎间孔镜联合硬膜外注射组优 41 例,良 20 例,可 2 例;两组差异无统计学意义($P=0.087$)。见表 2-3。典型病例见图 1。

3 讨论

3.1 PELD 的靶点技术

3.1.1 精确定位 从盘内减压到靶点摘除的观念转变对 PELD 的发展具有里程碑意义^[5]。对于 PLDH 由于纤维环已全层破裂,过多地摘除盘内髓核并不能使脱出的髓核回缩,反而会导致椎间隙丢失等一系列问题,因此对脱出物的靶点摘除是手术的关键。术前必须对脱出的髓核进行精确定位,CT 和 MRI 检查是必不可少的,仔细观测术前影像学检查,确定髓核向后方脱出的程度,有无向头端或尾端移位以及移位的程度^[6],水平位上确定髓核位于中央区、旁中央区、椎间孔区还是椎间孔外区。

3.1.2 椎间孔成形 准确的穿刺是靶点摘除的前提,但是这并不意味着穿刺针的针尖必须对着靶点部位。由于受增生的关节突、肥大的横突、较高的髂

表 2 两组脱出型腰椎间盘突出症患者术前及术后 VAS 评分比较($\bar{x} \pm s$, 分)

Tab.2 Comparison of VAS score of patients with prolapsed lumbar disc herniation between two groups before and after operation($\bar{x} \pm s$, score)

组别	例数	术前	术后 1 d	术后 1 周	术后 1 个月	术后 6 个月
单纯椎间孔镜组	63	7.12±0.45	2.84±0.54*	2.56±0.56	2.05±0.28	1.59±0.56
椎间孔镜联合硬膜外注射组	63	6.93±0.62	1.73±0.51**	1.52±0.72	1.22±0.43	1.54±0.50
<i>t</i> 值	-	1.964	11.77	9.006	13.00	0.504
<i>P</i> 值	-	0.052	0.000	0.000	0.000	0.615

注:与术前比较,* $t=48.21, P=0.000$; ** $t=50.02, P=0.000$

Note: Compared with preoperative data, * $t=48.21, P=0.000$; ** $t=50.02, P=0.000$

表 3 两组脱出型腰椎间盘突出症患者术前及术后 JOA 评分比较($\bar{x} \pm s$, 分)

Tab.3 Comparison of JOA score of patients with prolapsed lumbar disc herniation between two groups before and after operation($\bar{x} \pm s$, score)

项目	单纯椎间孔镜组(例数=63)					椎间孔镜联合硬膜外注射组(例数=63)				
	术前	术后 1 d	术后 1 周	术后 1 个月	术后 6 个月	术前	术后 1 d	术后 1 周	术后 1 个月	术后 6 个月
症状体征	2.37±0.62	13.60±1.08	12.90±1.21	13.10±1.40	14.80±1.12	2.71±0.85	14.10±0.71	14.40±0.86	14.70±0.46	14.60±0.92
日常生活技能	6.86±1.11	11.70±0.93	11.70±1.08	13.40±1.25	13.10±1.26	6.910±1.32	13.50±1.03	13.50±0.55	13.40±0.71	13.70±0.38
总评	9.25±1.06	25.30±1.00*	25.70±1.11	26.50±1.37	27.90±1.17	9.62±1.17	27.70±0.82**	28.00±0.60	28.20±0.64	28.30±0.58

注:与术前比较,* $t=-91.51, P=0.000$; ** $t=-152.3, P=0.000$

Note: Compared with preoperative data, * $t=-91.51, P=0.000$; ** $t=-152.3, P=0.000$

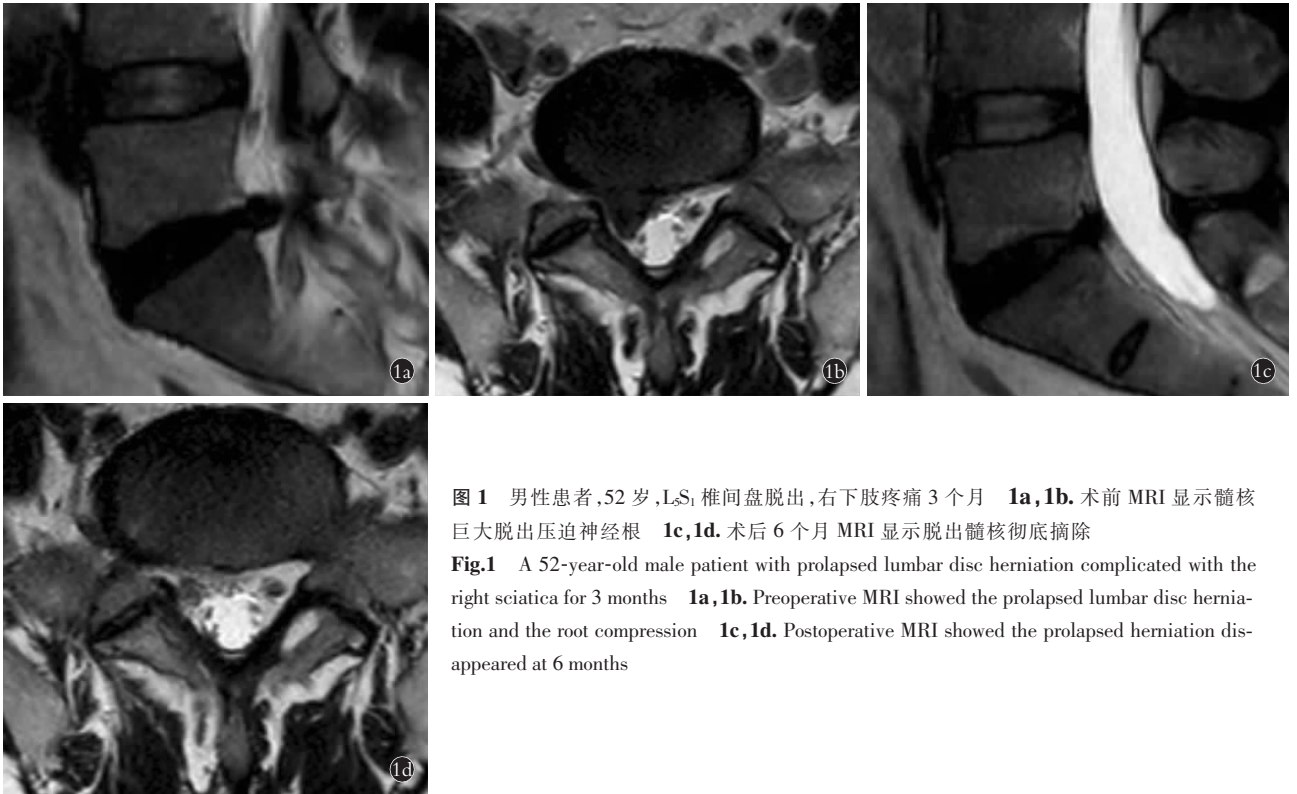


图 1 男性患者, 52 岁, L₅/S₁ 椎间盘脱出, 右下肢疼痛 3 个月 1a, 1b. 术前 MRI 显示髓核巨大脱出压迫神经根 1c, 1d. 术后 6 个月 MRI 显示脱出髓核彻底摘除

Fig. 1 A 52-year-old male patient with prolapsed lumbar disc herniation complicated with the right sciatica for 3 months 1a, 1b. Preoperative MRI showed the prolapsed lumbar disc herniation and the root compression 1c, 1d. Postoperative MRI showed the prolapsed herniation disappeared at 6 months

棘等因素的限制, 特别是对于移位于椎弓根内侧的髓核, 直接的靶点穿刺有时候并不可行。椎间孔成形技术的出现使得上述问题得以有效解决。Hafez 等^[7]使用激光对椎间孔进行成形。激光具有准确聚焦的特点, 可防止邻近组织的损伤, 但成形效率不够。Schubert 等^[8]利用环锯对椎间孔进行扩大成形。环锯可直接切除关节突的腹侧部分及下位椎弓根的内上部分, 有效扩大椎间孔。环锯在透视下进行, 但仍有损伤邻近组织等风险, 而且过多切除关节突会影响脊柱的稳定性。镜下磨转具有直视下操作的特点, 进一步提高了椎间孔成形的安全性和准确性。

3.1.3 靶点摘除 靶点摘除是手术的最终目的, 但初始工作管道位置无须对准靶点。笔者的体会是侧位片上工作管道的顶点应位于椎体后缘即后纵韧带水平, 这样可获得完美的一半椎管一半椎间隙的视野, 既可以有效摘除脱出的髓核, 又可以探查椎间隙内有无松动的髓核。除了极少数髓核游离至硬膜囊背侧的病例, 即使髓核达到椎管后 1/2 的病例, 也没有工作管道完全进入椎管的必要。工作管道过多地进入椎管势必需要较多地切除关节突, 可能影响后期的稳定性。另外工作管道直接进入椎管可进一步增加椎管内的压力, 使得神经压迫进一步加重。对于腋下型突出, 直接进入椎管还增加了行走根损伤的风险。在一半椎管一半椎间隙的视野下, 通过部分摘除脱出的髓核, 随着脑脊液压力的作用, 剩余的髓核

及行走根、硬膜囊会自动下沉进入手术视野。最后对于椎管内仍有残余者, 通过下压工作管道, 可安全有效地进行椎管内操作。对于向尾侧移位者, 椎间孔成形时在保证关节面完整的前提下应尽量多地切除上关节突腹侧的骨质及椎弓根的内上部分, 工作管道可直接对准下位椎体的后上角。如有残余无法顺利取出的, 可考虑经下位椎间孔向上探查、摘除。对于向头侧移位者, 工作管道初始位置对准椎间盘水平即可, 过分靠近头侧有挤压出行神经根的风险。镜下先摘除部分髓核, 保护出现根, 继续向头侧探查, 摘除残余髓核。L₅/S₁ 节段由于受髂骨影响, 向头侧移位者需要通过髂骨穿孔手术, 笔者尝试后认为难度极大, 可考虑行椎板间入路^[9]。另外, 还需根据术前影像学检查结果确定工作管道在正位片上位置。对于中央型突出, 应使得工作管道的顶点尽量靠近中线。如两侧均有症状, 应从症状重的一侧进入, 并向对侧探查, 确认对侧神经根无受压。

3.2 硬膜外注射

3.2.1 硬膜外注射治疗腰椎间盘突出症 腰椎间盘突出症的发生机制目前有机械压迫学说、化学性神经根炎学说及自家免疫学说^[10]。PELD 可有效解除神经压迫, 但是周围的炎症反应并未随之马上消失。对于 PLDH, 由于术中需进入椎管, 对神经干扰较大, 周围炎症反应往往较重。得宝松可抑制前列腺合成, 具有抗炎作用, 使病变部位的毛细血管收缩, 减

轻局部神经组织的充血水肿，促进炎症的消退和吸收；利多卡因具有麻醉止痛作用，能阻止恶性刺激向中枢传导，缓解疼痛，解除肌肉痉挛；甲钴胺可营养神经，改善和维持神经的正常功能。范东伟等^[11]通过动物实验证实硬膜外注射可缓解坐骨神经痛。刘昱彰等^[12]使用硬膜外注射的方法治疗腰椎间盘突出症获得满意疗效。Ranguis 等^[3]在腰椎开放手术中使用硬膜外注射的方法改善了手术的疗效。本研究结果显示 PELD 联合硬膜外注射短期内疼痛缓解及功能改善更加显著，与以上研究相符。

3.2.2 PELD 联合硬膜外注射的优势 与硬膜外注射在开放手术中的应用相比，PELD 联合硬膜外注射治疗 PLDH 更加具有优势。首先，可确保硬膜外注射安全有效地进行。笔者在内镜直视下利用钝头的一级导杆进行注射，既能保证注射到位，又可以避免刺破硬膜囊将药物注射入硬膜下。其次，可确保将药物注射于硬膜囊及神经根的腹侧。脱出的髓核主要压迫神经的腹侧，因此腹侧炎症反应较重。Lee 等^[13]认为将药物注射于神经的腹侧可提高硬膜外注射的疗效。在开放手术中药物一般注射于神经的背侧，不利于向腹侧渗透，而椎间孔镜手术本身在神经腹侧操作，具有将药物注射于腹侧的天然优势。再次，药物可持续起效。开放手术中出血较多，常需放置引流管。PELD 术后出血极少，在密闭的空间内，药物不易流失，得宝松半衰期较长，可维持较长时间药效。最后，并发症少。Lowell 等^[14]报道了 3 例腰椎间盘突出症开放手术中联合硬膜外注射发生感染的病例。PELD 术中液体持续冲洗减少了细菌的附着，较短的手术时间和较少的出血量也减少了感染的风险^[15]。本研究中无感染病例发生，证实了 PELD 联合硬膜外注射的安全性。

综上所述，笔者认为 PELD 治疗 PLDH 创伤小、出血少、疼痛缓解明显、功能恢复好，总体疗效满意。术中联合使用硬膜外注射短期内疼痛缓解及功能改善更加显著，可减少术后住院时间，早日恢复工作，是一种安全有效的手段。

参考文献

[1] 胡德新,郑琦,朱博,等. 经椎间孔镜下选择性减压治疗老年性腰椎管狭窄症的疗效分析[J]. 中国骨伤,2014,27(3):194-198.
HU DX,ZHENG Q,ZHU B,et al. Percutaneous intervertebral foramina endoscopic lumbar discectomy decompression for elder patients with lumbar spinal stenosis syndrome[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma,2014,27(3):194-198. Chinese with abstract in English.

[2] Gibson JN,Cowie TG,Ipreburg M. Transforaminal endoscopic spinal surgery:the future“gold standard” for discectomy? A review [J]. Surgeon,2012,10(5):290-296.

[3] Ranguis SC,Li D,Webster AC. Perioperative epidural steroids for lumbar spine surgery in degenerative spinal disease[J]. J Neurosurg Spine,2010,13(6):745-757.

[4] 李长青,周跃,王建,等. 经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.
LI CQ,ZHOU Y,WANG J,et al. Minimally invasive targeted percutaneous endoscopic lumbar discectomy for lumbar disc herniation [J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi,2013,23(3):193-197. Chinese.

[5] Choi G, Lee SH,Lokhande P,et al. Percutaneous endoscopic approach for highly migrated intracanal disc herniations by foramino-platic using rigid working channel endoscope[J]. Spine(Phila Pa 1976),2008,33(15):E508-515.

[6] Lee SH,Kang BU,Ahn Y,et al. Operative failure of percutaneous endoscopic lumbar discectomy:a radiologic analysis of 55 cases [J]. Spine(Phila Pa 1976),2006,31(10):E285-E290.

[7] Hafez MI,Zhou S,Coombs RR,et al. The effect of irrigation on peak temperatures in nerve root,dura and intervertebral disc during laser-assisted foraminoplasty[J]. Lasers Surg Med,2001,29(1):33-37.

[8] Schubert M,Hoogland T. Endoscopic transforaminal nucleotomy with foraminoplasty for lumbar disk herniation[J]. Oper Orthop Traumatol,2005,17(6):641-661.

[9] Choi G, Lee SH,Raiturker PP,et al. Percutaneous endoscopic inter-laminar discectomy for intracanalicular disc herniations at L5/S1 using a rigid working channel endoscope[J]. Neurosurgery,2006,58(Suppl 1):59-68.

[10] Dincer U,Kiralp MZ,Cakar E,et al. Caudal epidural injection versus nonsteroidal anti-inflammatory drugs in the treatment of low back pain accompanied with radicular pain[J]. Joint Bone Spine,2007,74(4):467-471.

[11] 范东伟,陈仲强,侯晓飞. 柚皮苷硬膜外腔注射对髓核致坐骨神经痛大鼠的疼痛行为影响[J]. 中国微创外科杂志,2014,14(5):472-475.
FAN DW,CHEN ZQ,HOU XF. Effects of epidural injection of naringin on sciatica induced by lumbar disc herniation in rat [J]. Zhongguo Wei Chuang Wai Ke Za Zhi,2014,14(5):472-475. Chinese.

[12] 刘昱彰,周卫,张世民. 腰椎间盘突出症 CT 分型与硬膜外注射术疗效分析[J]. 中国骨伤,2007,20(12):818-820.
LIU YZ,ZHOU W,ZHANG SM. Relationship between CT classification of lumbar disc herniation and therapeutic effects of epidural injection[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma,2007,20(12):818-820. Chinese with abstract in English.

[13] Lee JH, Lee SH. Clinical effectiveness of percutaneous adhesiolysis using Navicath for the management of chronic pain due to lumbosacral disc herniation[J]. Pain Physician,2012,15(3):213-221.

[14] Lowell TD,Errico TJ,Eskenazi MS. Use of epidural steroid after discectomy may predispose to infection[J]. Spine(Phila Pa 1976),2000,25(4):516-519.

[15] Choi KB, Lee CD, Lee SH. Pyogenic spondylodiscitis after percutaneous endoscopic discectomy [J]. J Korean Neurosurg Soc,2010,48(5):455-460.

(收稿日期:2016-04-27 本文编辑:王宏)