

# 椎间孔入路与椎板间入路椎间孔镜治疗 腰5/骶1椎间盘突出症66例

李涛<sup>1</sup> 张同会<sup>1</sup> 吴从俊<sup>1</sup> 李莹<sup>1</sup> 谢维<sup>1</sup> 刘镠<sup>1</sup> 唐谨<sup>1</sup> 李俊杰<sup>1</sup> 陈思<sup>1</sup> 李绪贵<sup>1△</sup>

**[摘要]** 目的:观察运用经皮内窥镜下经椎间孔入路与椎板间入路治疗腰5/骶1椎间盘突出症(LDH)的临床疗效。方法:回顾性分析2017年1月至2018年1月行椎间孔镜手术治疗的66例腰5/骶1椎间盘突出症患者,依据接受手术方式不同分为PETD和PEID两组。其中PETD组35例,男20例,女15例;年龄31~75岁,平均(55.62±8.76)岁。PEID组31例,男18例,女13例;年龄30~68岁,平均(52.31±6.54)岁。术中观察指标包括术中透视次数及手术时间;手术前后观察指标有术前、出院时、术后1个月、末次随访腰腿痛VAS评分、ODI评分;最终疗效评定用改良MacNab标准评估末次随访优良率。结果:获得随访时间为12~24个月,两组分别为(15.82±3.34)和(15.52±3.61)个月,两组一般资料差异无统计学意义( $P>0.05$ )。PETD组手术时间50~110 min,平均(85.67±26.33) min;透视次数16~34次,平均(26.46±10.58)次。PEID组手术时间45~90 min,平均(60.38±15.42) min;透视次数4~14次,平均(6.58±4.41)次;手术时间及透视次数组间比较,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。各组手术前后评分指标比较,有统计学意义( $P<0.05$ );同时间段两组评分指标及末次疗效对比差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。PETD组出现1例神经根损伤,1例术后1个月复发,行二次PETD手术;PEID组术后1例出现足跖屈肌麻痹,予保守治疗后肌力恢复至4级;两组病例均无脑脊液漏、节段错误、椎间盘炎等并发症出现。结论:PETD和PEID治疗腰5/骶1椎间盘突出症疗效确切,两者各有其优势,相互补充,术者应依据解剖特点因人而异实施,确保手术疗效。

**[关键词]** 椎间孔入路;椎板间入路;椎间孔镜;腰椎间盘突出症

**[中图分类号]** R681.5 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2020)05-0084-05

经皮椎间孔镜(Percutaneous Transforaminal Endoscopic Discectomy, PTED)治疗腰椎间盘突出症(Lumbar Disc Herniation, LDH)疗效显著,优势突出,倍受脊柱外科医生推崇<sup>[1-2]</sup>。PTED依据手术入路的不同分为椎间孔入路(Percutaneous Endoscopic Transforaminal Discectomy, PETD)与椎板间入路(Percutaneous Endoscopic Interlaminar Discectomy, PEID),前者适应于大多数类型的LDH<sup>[3]</sup>,但在处理腰5/骶1 LDH时,由于解剖结构的特异性,髂嵴较高或腰5横突过度肥大、关节突关节增生以及椎间孔的骨性狭窄,成为穿刺途径的拦路石,强行穿刺易引起医源性神经损伤。另外,侧方入路对于上下脱垂超过椎弓根平面LDH,显得捉襟见肘<sup>[4-5]</sup>。而PEID利用后方椎板间隙直达靶点,操作简便,因此,两者各有其相应的优势和适应证。本研究于2017年1月至2018年

1月运用PELD治疗腰5/骶1 LDH 66例,取得良好效果,现将临床体会和经验报告如下。

## 1 临床资料

### 1.1 一般资料

本组共66例腰5/骶1 LDH患者接受PELD手术。35例接受PETD手术,其中男20例,女15例;年龄31~75岁,平均(55.62±8.76)岁;随访时间(15.82±3.34)个月。31例行PEID手术,男18例,女13例;年龄30~68岁,平均(52.31±6.54)岁;随访时间(15.52±3.61)个月。术前均拍摄腰椎正侧位及动力位X线片排除腰椎不稳定、滑脱等表现,腰椎CT和MRI明确诊断为腰5/骶1椎间盘突出,其中足底、跟腱外侧针刺皮肤痛觉减退分别有20例和24例,肌力下降分别为21例和15例,病侧踝反射减弱分别为18例和13例,Lasegue征及Bragard均阳性,病理征阴性。两组患者临床表现、性别、年龄、随访时间等一般情况差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表1。

### 1.2 纳入标准

1)典型骶1神经根放射性痛;2)CT及MRI明确

基金项目:湖北省自然科学基金(2018CFB487)

<sup>1</sup> 湖北六七二中西医结合骨科医院(武汉,430079)

<sup>△</sup>通信作者 E-mail:spine672@163.com

表 1 两组一般情况比较(̄x±s)

项目	PETD 组(n=35)	PEID 组(n=31)
性别		
男/例	20	18
女/例	15	13
年龄/岁	55.62±8.76	52.31±6.54
皮肤感觉减退/例	20	24
肌力下降/例	21	15
腱反射减弱/例	18	13
随访时间/月	15.82±3.34	15.52±3.61

为腰 5/骶 1 突出;3)临床表现与影像资料吻合;4)接受至少 6 周以上保守治疗或间歇期无效。

1.3 排除标准

1)动力位片可见腰椎不稳定;2)合并马尾神经综合征者;3)同时有其他节段 LDH;4)有其他不能耐受手术的疾病(如肿瘤、感染)。

2 方法

2.1 手术方法

PETD 手术方法:采用俯卧位,胸部和髂骨部垫软枕抬高,使腹部悬空,充分扩大椎间孔,减少椎间孔成形操作。确定穿刺路径:标出髂骨轮廓,透视下确定手术节段,再依据患者体型胖瘦决定穿刺距离<sup>[6]</sup>,以与椎间隙水平约呈 30°角标记斜线,穿刺点则为该线与距后正中线预定距离的平行线的交点。消毒铺巾完毕后,以稀释为 1%浓度的局麻药对穿刺点皮肤及皮下筋膜浸润麻醉,再将 18G 穿刺针缓慢穿刺至有明显阻力即腰背肌筋膜处,稍回退穿刺针,予以局麻药阻滞,继续加深穿刺针至上关节突尖部,更换 0.5%利多卡因对关节突关节麻醉,稍回退穿刺针,增大头倾、加深经安全三角沿椎管方向穿刺,确认穿刺针尖正位位于棘突中线,侧位平椎体后缘连线。尖刀切开皮肤后,插入导丝,再利用逐级套筒扩张撑开软组织,然后四级环锯逐级扩大椎间孔(每一步操作均在透视下完成,环锯不超过椎弓根内缘),最后顺利放置工作套筒,透视确认其位于预定靶点位置。打开影像学系统,仔细辨别镜下结构,分离粘连,对突出髓核组织进行摘除,围绕行走神经根进行减压,并探查上位出口神经根有无压迫,直至镜下可见神经根随脉搏搏动,射频热凝对纤维环成形,仔细止血后缝合皮肤。

PEID 手术方法:硬膜外麻醉满意后,协助取俯卧位,尽可能减少腰椎前凸,使椎板间隙扩张。棘突旁开

1.5~2.0 cm 为皮肤进针点,透视确认穿刺针位于椎板间隙内缘后,尖刀切开皮肤约 8 mm,沿导针置入扩张套筒,最后置入工作套筒,透视确认其恰好到达靶点,镜下分离粘连,用工作套筒舌面将硬膜囊推向对侧避免损伤,从腋下取出脱出游离髓核组织,对纤维环破口进行射频消融,镜下见神经根自由搏动,仔细止血,手术结束。

2.2 术后处理

术后予头孢孟多酯预防感染、甘露醇脱水消肿或地塞米松抗炎减轻神经水肿等处置,卧床 24 h 后,在腰围保护下可下床活动,指导卧床直腿抬高锻炼,防止神经粘连;1 个月后可参照“拱桥式”“飞燕式”锻炼腰背肌;术后定期复查腰椎 MRI 或 CT,并反馈相关数据资料。

2.3 疗效评估

本研究中患者随访 12~24 个月。分别在术前、出院时及术后 1 个月、末次随访通过视觉模拟评分法 VAS、Oswestry 功能障碍指数(ODI)判定手术疗效,最终疗效评定用改良 MacNab 标准<sup>[7]</sup>评估末次随访优良率。

2.4 统计学方法

数据处理采用 SPSS19.0 统计学软件分析,计量资料以 ̄x±s 表示。术前术后组间腰腿痛 VAS 和 ODI 评分、手术时间、透视次数等指标比较,均采用两样本均数 *t* 检验,各组术前、术后评分对比选用配对样本 *t* 检验,计数资料对比通过卡方检验,*P*<0.05 差异有统计学意义。

3 结果

3.1 一般结果

66 例腰 5/骶 1 LDH 患者均由我科经验丰富医生完成 PEID 手术,无 1 例更换术式及麻醉方式。PETD 组出现 1 例神经根损伤,1 例术后 1 个月复发,行二次 PETD 手术;PEID 组术后 1 例患者出现足跖屈肌麻痹,予保守治疗后肌力恢复至 4 级;两组病例均无脑脊液漏、节段错误、椎间盘炎等并发症出现。

3.2 手术前后腰腿痛 VAS 及 ODI 评分比较

手术前后腰腿痛 VAS 及 ODI 评分比较见表 2。组内手术前后腰腿痛 VAS 及 ODI 评分差异有统计学意义(*P*<0.05),同时间段组间腰腿痛 VAS 及 ODI 评分比较,差异无统计学意义(*P*>0.05)。

表 2 66 例患者手术前后腰、腿痛 VAS 及 ODI 评分情况(̄x±s)

时间	PETD 组(n=35)			PEID 组(n=31)		
	腰痛 VAS	腿痛 VAS	ODI	腰痛 VAS	腿痛 VAS	ODI
术前	7.48±1.32	8.35±0.31	73.38±14.62	7.51±1.21	8.23±0.22	74.26±15.28
出院时	2.68±1.42	2.95±1.34	28.67±8.45	2.73±1.31	3.01±1.29	29.32±8.60
术后 1 个月	2.27±1.54	2.31±1.19	16.67±7.39	2.32±1.35	2.41±1.26	17.25±7.86
末次随访	2.03±0.73	1.47±0.45	12.41±4.45	2.11±0.86	1.51±0.43	11.37±4.21

### 3.3 两组患者术中指标比较

两组患者术中指标比较见表 3, 两组手术时间及透视次数相比, 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。

表 3 两组患者术中指标( $\bar{x}\pm s$ )

项目	PETD 组( $n=35$ )	PEID 组( $n=31$ )
手术时间/min	85.67±26.33	60.38±15.42
透视次数	26.46±10.58	6.58±4.41

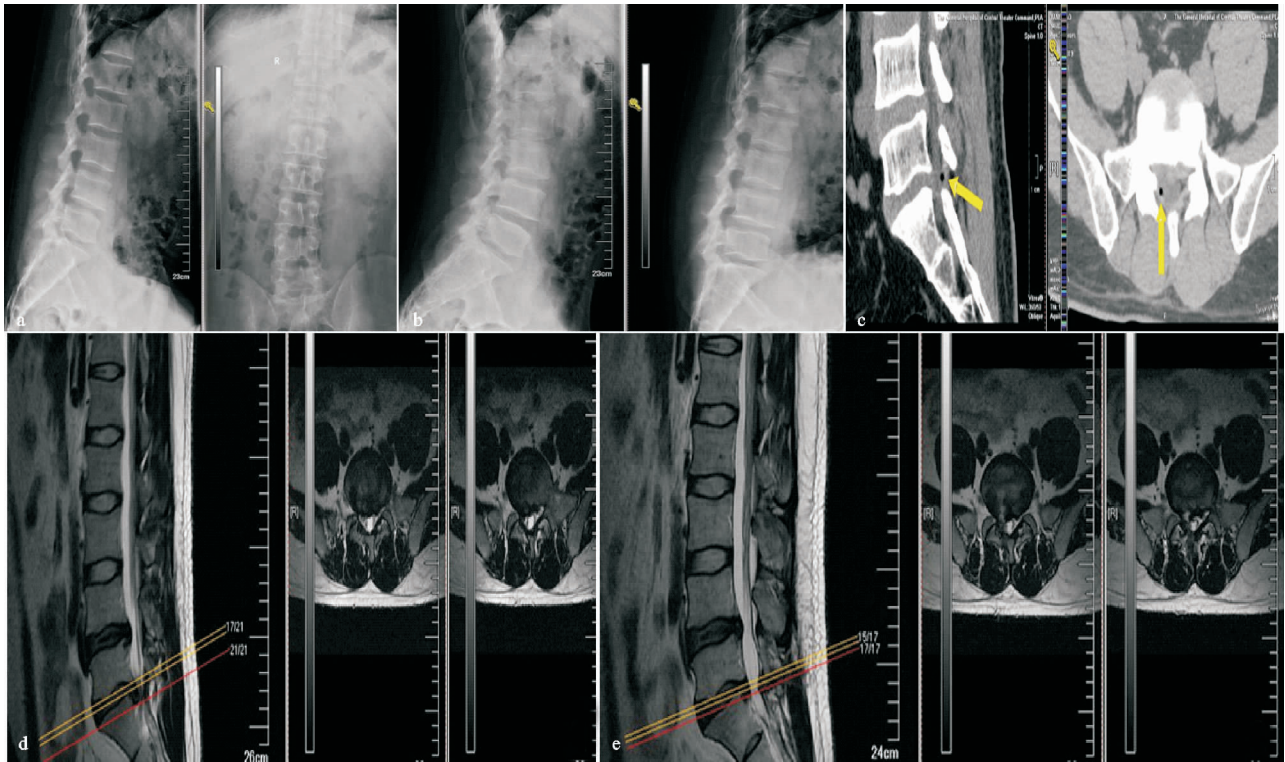
### 3.4 术后疗效评估

末次随访改良 MacNab 标准评估疗效, PETD 组优 28 例, 良 5 例, 可 1 例, 差 1 例; PEID 组优 27 例, 良 3 例, 可 0 例, 差 1 例; PETD 组优良率为 94.29%,

PEID 组优良率为 96.77%, 两组优良率比较( $\chi^2=0.01$ )差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

### 3.5 典型病例

患者, 男, 41 岁, 以“反复腰痛 2 年余伴右下肢放射痛 4 个月, 加重半个月”为主诉, 于外院反复行保守治疗 3 个月以上(具体不详)无效, 半个月前腰腿痛症状加重, 入院行腰椎 CT 及 MRI, 提示腰 5/骶 1 巨大椎间盘向右突出并向下脱垂, 无腰椎失稳及峡部裂, 排除手术禁忌, 硬膜外麻醉下接受 PEID 手术, 术前术后影像资料见图 1。



(a)~(b) 腰椎正侧位、动力位X线片无明显失稳及峡部裂; (c)~(d) CT和MRI见腰5/骶1巨大椎间盘向右脱出并向下脱垂, 骶1神经根及硬膜囊受压; (e) 术后MRI示原部位突出髓核清除, 硬膜及神经根无压迫

图 1 患者术前术后影像学资料

## 4 讨论

### 4.1 PELD 的特点

PELD 最早由 YESS 技术演变而来, 但 YESS 技术在治疗非包容性、椎管内突出 LDH 时, 显得捉襟见肘; 其后 Hoogland 通过 Kambin 三角提出 TESSYS 技术(即 PETD 技术), 使椎间孔镜逐渐趋向成熟, 广大脊柱外科医师运用该治疗 LDH, 获得显著疗效, 优势巨大<sup>[8-10]</sup>。PETD 核心是靶点<sup>[11]</sup>技术, 由于解剖结构的特异性, 髂嵴较高或腰 5 横突过度肥大、关节突关节增生以及椎间孔的骨性狭窄, 成为穿刺途径的拦路石, 强行穿刺易引起医源性神经损伤。另外, 侧方入路对于上下脱垂超过椎弓根平面 LDH, 显得捉襟见肘, 国外文献报道这种失败的概率达到 15.7%<sup>[12]</sup>, 尽管具备足够丰富经验的脊柱外科医生<sup>[13]</sup>能够克服重重困难到达靶点, 但仍显得较为复杂。国外研究者<sup>[14]</sup>

完成 1 例通过髂骨钻孔到达靶点治疗高髂嵴的腰 5/骶 1 LDH 患者, 研究表明此操作易致髂骨骨折、血管及神经损伤。而 PEID 的出现丰富了 PELD 技术, 在治疗腰 5/骶 1 LDH 时完美地补充了 PETD 技术的不足, 它通过后方入路腰 5/骶 1 椎板间隙轻易到达靶点, 无需磨除椎间孔骨质, 而且适应证广, 能够处理腰椎侧隐窝狭窄、黄韧带肥厚、盘源性压迫及关节突关节囊肿<sup>[15]</sup>。

### 4.2 PETD 及 PEID 手术的操作体会

PETD 技术是在内窥镜下通过精准摘除突出髓核组织, 达到减压目的的微创技术。因此对于靶向穿刺要求非常高, 术前需要与患者进行充分的沟通, 取得患者的配合, 术中体位的摆放亦是非常重要的一环, 需将腹部悬空, 减少腰椎前凸, 使椎间孔充分扩大方便穿刺。术前依照 CT 及 MRI 体表定位及划线可避免术

中盲目穿刺,防止节段错误、神经根损伤等并发症发生。本研究中 PETD 组出现 1 例神经根损伤,由于在穿刺过程中造成上位神经出口根损伤,考虑为穿刺角度过大所致;术中一旦患者出现出口神经根症状,表现为疼痛、麻木、触电感,切忌继续原径穿刺,需增大头倾角度或将进针点向下适度调整,避开出口根。同样,在完成椎间孔扩大减压、最后放置工作套筒时,由于工作套筒直径变大,椎间孔瞬间容积相对变小,此时容易挤压甚至切割出口神经根,在旋转套筒进入椎间孔时,需将套筒的“舌头”对准出口根方向,缓慢置入工作套筒,防止神经损伤。

术中局部麻醉成功与否,决定患者能否安然配合手术实施,对手术至关重要。一般来说 PETD 手术需在三处进行重点麻醉,皮肤、皮下至髂骨部为一处,此处为皮肤、肌肉、骨骼处,操作时先在皮下打一“皮丘”,边注射边回抽,避免局麻药进入血管,引起不良反应,若此处不阻滞好,将直接导致尖刀切开皮肤、穿刺针导棒经过骨面时患者疼痛难忍,无法配合操作。第二处在竖脊肌、腰方肌、深筋膜交汇处,有经验的医生对该部位均会予以重点关注,穿刺针到达腰背筋膜时,针下会有明显的阻滞感,此时稍回退针后再推注局麻药物,筋膜层在浸润麻醉后,患者疼痛感大大降低。第三处为关节突关节,此处为椎间孔成形处,良好的麻醉可以消除骨质磨除时的剧烈疼痛,只有在透视确认穿刺针尖位于下位椎体上关节突时,方可推注浓度稀释的局麻药物,需避免局麻药物进入椎管,形成硬膜外阻滞,增大手术风险。除此之外,PETD 技术的核心步骤在于椎间孔成形,四级环锯逐级扩大椎间孔,为最终工作套筒靶向放置提供空间及角度,是椎间盘的精准摘除及神经根减压的前提,加大了该技术的学习曲线;对向上、向下严重脱垂的病例,虽然对关节突关节靶向成形,但受到皮肤及椎弓根骨质的阻挡,仍无法直视下取出游离脱出髓核组织,则应考虑采取 PEID 手术。该组患者中出现了 1 例术后 1 个月复发,行二次 PETD 手术,证实为初次术中成形不够,导致减压不彻底。

PEID 实施步骤大大缩减,无需靶向穿刺及椎间孔成形,因此透视次数大大减少,手术时间缩短,辐射暴露亦降低,学习曲线直线下降。尽管操作相对简单,PEID 组仍有 1 例神经损伤病例出现,反思为术中手法粗暴造成,在工作通道“舌面”将硬膜囊推向对侧过程中,对神经根骚扰较大,切忌一次到位,需对周围黄韧带充分减压,预留足够空间后方可进行。31 例患者均是硬膜外麻醉,它可以使感觉与运动分离,患者能感知下肢运动和肌力,但不会产生疼痛,既确保了手术安全性又起到了镇痛效果;与局麻相比,患者舒适感更高,更乐意接受;国内研究者采用阶梯式局部麻醉方

法,包括从皮肤到椎板的常规局部麻醉、硬膜外注射和神经根阻滞。逐步局麻能达到满意的镇痛效果,是 PEID 的良好选择<sup>[16]</sup>。

#### 4.3 PELD 治疗腰 5/骶 1 LDH 需严格把握适应证

通常来讲,中央型、旁中央型、极外侧型 LDH 均是 PETD 适应证;但术前通过综合患者腰椎 X 片、CT 及 MRI 资料,对存在髂嵴过高、腰 5 横突肥大、椎间孔骨性增生严重、髓核脱出达到椎弓根平面的病例,应首选 PEID 手术。另外,女性月经期间凝血功能受到影响,可能致术中出血增多,镜下视野模糊,因此,年轻女性应注意避开经期手术。相对来说,PETD 手术是相对禁忌证;但麻醉穿刺时可能造成硬膜下血肿风险,选择 PEID 必须谨慎,对于存在凝血功能障碍的患者,均是两种手术的绝对禁忌证;此外,合并鞍区麻木或大小便功能异常等马尾神经综合征者,应采取开放手术尽早彻底减压。

本研究中 66 例腰 5/骶 1 突出症患者,均严格依据把握好适应证,选择适合患者的术式,术后复查提示椎管得到充分减压,术后两组腰腿痛 VAS 和 ODI 评分与术前相比,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),说明 PETD 与 PEID 治疗腰 5/骶 1 LDH 疗效确切。尽管 PEID 在透视次数及手术时间方面有优势,但术后同时间段两组评分指标、末次随访优良率比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),提示两种术式无疗效差别。本研究表明 PETD 和 PEID 治疗腰 5/骶 1 椎间盘突出症疗效确切,两者各有其优势,相互补充,术者应依据解剖特点因人而异实施,确保手术疗效。

#### 参考文献

- [1] CLOI K C, KIM J S, PARK C K. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy as an alternative to open lumbar microdiscectomy for large lumbar disc herniation[J]. Pain Physician, 2016, 19(2): E291-E300.
- [2] KANG Q, LI X, CHENG Z, et al. Effects of release and decompression techniques on nerve roots through percutaneous transforaminal endoscopic discectomy on patients with central lumbar disc herniation[J]. Exp Ther Med, 2017, 13(6): 2927-2933.
- [3] LEE S, KIM S K, LEE S H, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy for migrated disc herniation: classification of disc migration and surgical approaches[J]. Eur Spine J, 2007, 16(3): 431-437.
- [4] QUILLO-OLVERA J, AKBARY K, KIM J S. Percutaneous endoscopic transpedicular approach for high-grade down-migrated lumbar disc herniations[J]. Acta Neurochirurgica, 2018, 160(8): 1603-1607.
- [5] AHN Y, JANG I T, KIM W K. Transforaminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy for very high-grade migrated disc herniation[J]. Clinical Neurology and Neu-

rosurgery, 2016, 147: 11-17.

[6] BING WANG M D, GUOHUA LÜ M D, ALPESH A, et al. An evaluation of the learning curve for a complex surgical technique: the full endoscopic interlaminar approach for lumbar disc herniations[J]. Spine J, 2011, 11(2): 122-130.

[7] KANG Q, LI X, CHENG Z, et al. Effects of release and decompression techniques on nerve roots through percutaneous transforaminal endoscopic discectomy on patients with central lumbar disc herniation[J]. Exp Ther Med, 2017, 13(6): 2927-2933.

[8] 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-E897.

[9] CHEN Z, ZHANG L, DONG J, et al. Percutaneous transforaminal endoscopic discectomy compared with microendoscopic discectomy for lumbar disc herniation: 1-year results of an ongoing randomized controlled trial[J]. Journal of Neurosurgery: Spine, 2018, 28(3): 300-310.

[10] ZHAO Y, BO X, WANG C, et al. Guided punctures with ultrasound volume navigation in percutaneous transforaminal endoscopic discectomy: a technical note [J]. World Neurosurgery, 2018, 119: 77-84.

[11] AO S, WU J, ZHENG W, et al. A novel targeted foraminoplasty device improves the efficacy and safety of foraminoplasty in percutaneous endoscopic lumbar discectomy: preliminary clinical application of 70 cases [J]. World Neurosurgery, 2018, 115: e263-e271.

[12] RUETTEN S, KOMP M, GODOLIAS G. An extreme lateral access for the surgery of lumbar disc herniations inside the spinal canal using the full-endoscopic uniportal transforaminal approach: technique and prospective results of 463 patients [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2005, 30: 2570-2578.

[13] CHOI G, LEE S H, RAITURKER P P, et al. Percutaneous endoscopic interlaminar discectomy for intracanalicular disc herniations at L5-S1 using a rigid working channel endoscope [J]. Neurosurgery, 2006, 58(Suppl 1): 59-68.

[14] CHOI G, KIM J S, LOKHANDE P, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy by transiliac approach: a case report [J]. Spine, 2009, 34(12): 443-446.

[15] NIE H, ZENG J, SONG Y, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy for L5-S1 disc herniation via an interlaminar approach versus a transforaminal approach: a prospective randomized controlled study with 2-year follow up [J]. Spine, 2016, 41: B30-B37.

[16] WU K, ZHAO Y, FENG Z, et al. Stepwise local anesthesia for percutaneous endoscopic interlaminar discectomy: technique strategy and clinical outcomes [J]. World Neurosurg, 2020, 134: 346-352.

(收稿日期: 2019-09-17)

广告目录

1. 广东省医药进出口公司珠海公司	2. 陕西盘龙药业集团股份有限公司
同息通 ..... 封三	盘龙七片 ..... 封四