

临床论著

经皮椎板间入路与经皮椎间孔入路内窥镜下椎间盘切除术治疗 L5/S1 椎间盘突出症的短期疗效比较

聂鸿飞, 曾建成, 宋跃明, 王贤帝, 陈 果, 李柱海, 蒋虎山, 孔清泉

(四川大学华西医院骨科 610041 成都市)

【摘要】目的:比较经皮椎板间入路内窥镜下椎间盘切除术(percutaneous endoscopic interlaminar discectomy, PEID)与经皮椎间孔入路内窥镜下椎间盘切除术(percutaneous endoscopic transforaminal discectomy, PETD)治疗 L5/S1 椎间盘突出症的短期临床疗效。**方法:**将 2010 年 1 月~2010 年 6 月收治的 60 例 L5/S1 椎间盘突出症患者,分为 PEID 组与 PETD 组,各 30 例,分别采用 PEID 与 PETD 治疗。比较两组患者性别构成比、年龄、突出类型、手术时间、术中 C 型臂 X 线透视次数、术后卧床时间、住院时间、手术并发症及手术效果。术前和末次随访时进行 Oswestry 残障指数(ODI)评定和疼痛视觉模拟评分(VAS),末次随访时采用改良 Macnab 标准评定疗效。**结果:**两组患者的性别构成比、年龄、突出类型均无统计学差异($P>0.05$)。PEID 组的手术时间为 65.0 ± 14.9 min,术中 C 型臂 X 线透视次数为 3.0 ± 1.1 次,术后卧床时间为 6.5 ± 1.1 h,住院时间为 4.8 ± 1.1 d;PETD 组分别为 86.0 ± 15.4 min, 37.5 ± 7.5 次, 5.0 ± 1.1 h, 4.6 ± 1.2 d, PEID 组的手术时间、术中 C 型臂透视次数均明显低于 PETD 组($P<0.01$),两组间术后卧床时间、住院时间无统计学差异($P>0.05$)。PEID 组术后并发神经根痛 2 例,复发 1 例;PETD 组术后并发神经根痛 1 例,无复发病例;两组间术后并发症发生率无统计学差异($P>0.05$)。PEID 组随访 27.2 ± 3.7 个月, PETD 组随访 28.2 ± 3.9 个月,两组比较无统计学差异($P>0.05$)。PEID 组术前 VAS、ODI 分别为 7.90 ± 1.42 分、 $(59.0\pm 16.0)\%$, 末次随访分别为 2.20 ± 1.37 分、 $(20.4\pm 7.7)\%$;PETD 组术前 VAS、ODI 分别为 7.60 ± 1.40 分、 $(60.1\pm 13.7)\%$, 末次随访分别为 2.30 ± 1.02 分、 $(22.0\pm 9.1)\%$ 。每组末次随访时的 VAS 评分和 ODI 均较术前明显改善($P<0.01$),两组间术前、末次随访时的 VAS 评分和 ODI 均无统计学差异($P>0.05$)。按照改良 Macnab 疗效评定标准评定,PEID 组优 22 例、良 6 例、可 2 例,优良率为 93.3%;PETD 组优 20 例、良 7 例、可 3 例,优良率 90.0%,两组优良率比较无统计学差异($P>0.05$)。**结论:**PEID 治疗 L5/S1 椎间盘突出术后近期疗效与 PETD 相当,但 PEID 具有穿刺定位快、手术时间短、术中放射线暴露少的优势。

【关键词】腰椎间盘突出症;经皮内窥镜下椎间盘切除术;经皮椎板间入路;经皮椎间孔入路;微创

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2016.03.04

中图分类号:R681.5, R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2016)-03-0225-08

Percutaneous endoscopic lumbar discectomy by interlaminar approach or transforaminal approach for L5/S1 disc herniation: a control study of short-term results/NIE Hongfei, ZENG Jiancheng, SONG Yueming, et al/Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2016, 26(3): 225-232

【Abstract】Objectives: To compare the short-term results of percutaneous lumbar discectomy for L5/S1 disc herniation via interlaminar approach and transforaminal approach. **Methods:** From January 2010 to June 2010, a total of 60 patients were divided to percutaneous endoscopic interlaminar discectomy(PEID) group and percutaneous endoscopic transforaminal discectomy(PETD) group, there were 30 patients in each group undergoing percutaneous endoscopic lumbar discectomy by either interlaminar approach or transforaminal approach. The sex, age, herniation type, operation time, intraoperative fluoroscopy times, postoperative bed rest time, length of hospital stay, complications and surgical results between 2 groups were compared. Both groups were followed up by using the following measurements: Oswestry disability index (ODI), VAS and modified Macnab classification. **Results:** There was no significant difference in sex, age or herniation type between two groups

基金项目:卫生公益性行业科研专项基金资助项目(编号:201002018)

第一作者简介:男(1984-),住院医师,医学硕士,研究方向:微创脊柱外科

电话:(028)85422573 E-mail:savagenhf@163.com

通讯作者:曾建成 E-mail:tomzeng5@163.com

($P>0.05$). In PEID group, the operation time was 65.0 ± 14.9 mins, intraoperative fluoroscopy times were 3.0 ± 1.1 , postoperative bed rest time was 6.5 ± 1.1 hours, hospital stay was 4.8 ± 1.1 days; while in PETD group, the operation time was 86.0 ± 15.4 mins, intraoperative fluoroscopy times were 37.5 ± 7.5 , postoperative bed rest time was 5.0 ± 1.1 hours, the mean hospital stay was 4.6 ± 1.2 days. PEID group had less operation time and intraoperative fluoroscopy times than PETD group ($P<0.01$). There was no difference in postoperative bed rest time or length of hospital stay between 2 groups ($P>0.05$). In PEID group, 2 patients were complicated with postoperative dysesthesia and 1 patient had recurrent disc herniation, while in PETD group 1 patient occurred postoperative dysesthesia and 0 patient had recurrent disc herniation. There was no difference in complication rates or recurrent rates between 2 groups ($P>0.05$). The average follow-up time of PEID group and PETD group was 27.2 ± 3.7 months and 28.2 ± 3.9 months respectively, which showed no difference between two groups ($P>0.05$). In PEID group, preoperative VAS was 7.90 ± 1.42 , ODI was (59.0 ± 16.0)%; and the last follow-up VAS was 2.20 ± 1.37 , ODI was (20.4 ± 7.7)%. In PETD group, preoperative VAS was 7.60 ± 1.40 , ODI was (60.1 ± 13.7)%; last follow-up VAS was 2.30 ± 1.02 , ODI was (22.0 ± 9.1)%. Both groups had a significant change in ODI and VAS score ($P<0.01$). There was no difference in preoperative or last follow-up VAS, ODI scores between two groups ($P>0.05$). The satisfaction rate of modified Macnab classification in PEID group was 93.3%: there were 22 excellent, 6 good, 2 fair; and the satisfaction rate in PETD group was 90.0%: there were 20 excellent, 7 good, 3 fair. There was no difference between two groups ($P>0.05$). **Conclusions:** The short-term clinical results of the PEID are equal to the PETD for the L5/S1 LDH. Compared with the transforaminal approach, the interlaminar approach is superior in less operation time and less radiation exposure.

[Key words] Lumbar disc herniation; Percutaneous endoscopic lumbar discectomy; Transforaminal; Interlaminar; Minimally invasive

[Author's address] Department of Orthopaedics, West China Hospital of Sichuan University, Chengdu, 610041, China

经皮内窥镜技术已经成为目前治疗腰椎间盘突出症(lumbar disc herniation, LDH)的最微创的手术技术之一。诸多研究表明,经皮内窥镜手术在取得与传统开放手术相同疗效的同时,具有切口小、软组织创伤小、术中出血少、术后恢复快、能早期活动、术后并发症明显减少、手术费用相对较低及伤口感染率明显降低等优点^[1-5]。然而对于医生而言,在运用该技术时仍面临着放射线暴露的风险、陡峭的学习曲线等问题。由于髂嵴阻挡,经椎间孔入路内窥镜下椎间盘切除术(percutaneous endoscopic transforaminal discectomy, PETD)治疗 L5/S1 LDH 常因为穿刺困难导致手术时间延长,射线暴露增加,甚至手术失败。L5/S1 椎板间隙较宽,为经椎板间隙入路提供了有利的解剖条件,术中穿刺技术相对简单,术中透视时间短。Ruetten 等^[3]率先报道了经皮椎板间入路内窥镜下椎间盘切除术(percutaneous endoscopic interlaminar discectomy, PEID)及神经根的松解减压。目前有关比较上述两种手术方式治疗 L5/S1 LDH 的手术疗效、并发症及优缺点的报道较少。我们进行了回顾性对照研究,旨在比较 PEID 与 PETD 治疗 L5/S1

LDH 的临床疗效。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入标准:①诊断明确的 L5/S1 单节段 LDH,包括中央型、旁中央型、后外侧型;②经正规保守治疗至少 2 个月无效。排除标准:①椎间盘炎、结核等;②复发性 LDH;③多节段 LDH;④有腰椎不稳,如腰椎滑脱等;⑤伴有广泛的腰椎管狭窄;⑥极外侧型 LDH。⑦髂棘过高,受髂棘阻挡无法从后外侧进行穿刺的患者。选取符合上述标准的我院 2010 年 1 月~2010 年 6 月收治的 60 例 L5/S1 LDH 患者,PEID 组与 PETD 组各 30 例。术前均行腰椎正侧位、动态位 X 线片及 CT 和/或 MRI 检查明确诊断,并排除脊柱其他疾病。两组患者的性别构成比、年龄、突出类型、症状、体征均无统计学差异($P>0.05$,表 1)。

1.2 手术方法

1.2.1 PEID 全身麻醉后,患者俯卧于俯卧垫上使腹部悬空。调整手术床,使患者腰前弓尽量减小,尽量使椎板间隙张开,以利于工作管道进入。

表 1 两组患者基本资料、椎间盘突出类型、临床症状体征 (n=30)

Table 1 General information of patients in two groups

	PEID组 PEID group	PETD组 PETD group
男/女 Male/Female	20/10	18/12
年龄(岁) Age	38.2±16.8	36.6±14.7
突出类型(例) Types		
中央型 Central	6	9
旁中央型 Paracentral	11	10
游离脱出型 Prolapsus/sequestered	13	11
症状体征(例) Symptoms		
腰痛 Low back pain	29	28
腿痛 Leg pain	30	30
直腿抬高试验阳性(例) Lasegue test +	26	27
直腿增强试验阳性(例) Enhanced Lasegue test +	25	24
下肢感觉异常(例) Paresthesia in lower leg	29	28
下肢肌力减退(例) Lower extremity weakness	26	28
跟腱反射减弱(例) Achilles tendon reflex weakness	19	21

体表定位手术节段棘突,于相应节段后正中线旁开约 2.0~2.5cm 插入定位针,定位针深达关节突表面即可。C 型臂侧位透视确定手术节段。于定位手术节段棘突旁开 5mm 作一长约 7mm 的纵行切口,切开深筋膜。置入铅笔头状的扩张管至黄韧带浅面,紧靠棘突根部。沿扩张管旋入工作管道,再次 C 型臂侧位透视,以确定其位置。取出扩张管,放入内窥镜。镜下以髓核钳清理黄韧带表面的纤维脂肪组织后,以 Ellman 双射频电极紧贴 L5 下关节突内侧缘在黄韧带上打孔 1 个,让冲洗的生理盐水沿黄韧带孔流入椎管内硬膜外,调整水压冲洗、松解粘连。将工作管道顺黄韧带开口紧贴 L5 下关节突内侧缘旋入椎管。可见突出变性髓核组织,神经根受压,显露硬膜外脂肪、神经根、硬膜囊,再向外、上与下调整工作管道探查神经根。暴露神经根肩部,用神经剥离子松解神经根,旋转外工作鞘保护神经根,显露椎间盘。髓核钳摘除突出的髓核组织,向内、外侧移动工作鞘摘除相邻退变髓核组织,调整内窥镜视角观察 S1 神经根走行区

域避免遗漏。减压结束前,再次紧贴 S1 神经根表面旋转管道,通过观察 S1 神经根走行区域是否有残余的髓核组织及 S1 神经根活动度来判断减压是否彻底,直至硬膜囊及神经根充分减压。摘除完毕后用内窥镜检查椎间隙及相邻终板,使用 Ellman 射频电极行纤维环成形术。术后经工作管道向神经根周围注入 40mg 甲强龙减轻神经根部炎症,拔出工作管道。1%罗哌卡因切口局部浸润镇痛。可吸收线皮内缝合切口。

1.2.2 PETD 患者俯卧于俯卧位垫上,保持腹部悬空以降低腹内压,减少术野静脉出血。沿棘突标记后正中线,手术侧髂棘上缘线。在 C 型臂正位 X 线透视下标定经椎间隙中央的水平线,此线与后正中线的交点即为正位片上椎间盘的中心。沿后正中线患侧旁开 12~14cm 作一平行线,然后在侧位 X 线透视下沿椎间隙倾斜方向标定一条经椎间隙中央的侧位线,两线交点即为进针点。静脉使用镇痛、镇静药,穿刺部位用 1%利多卡因局麻。用 18 号穿刺针按标定的进针方向,与腰部皮肤表面呈 25°~30°穿刺,C 型臂透视引导下边进针边调整穿刺方向和角度,全程浸润麻醉,当穿刺针尖在 X 线正位透视上位于上下椎弓根中点连线上、侧位透视上位于上下椎体后缘连线上时,穿刺针即到达 Kambin 安全三角区椎间盘后缘。穿刺针继续穿刺进入椎间盘中央,注入欧乃派克和亚甲蓝混合液(体积比 5:1)行椎间盘造影,经穿刺针插入导丝后取出穿刺针,再次表面局部麻醉,以导丝为中心,纵形切口,长约 7mm,切开深筋膜,透视引导下沿导丝置入铅笔头状扩张管,到达纤维环后用骨锤将导棒击入到椎间盘内,此时导棒在正位透视下位于棘突连线上,侧位透视下位于椎间盘中后 1/3 连线上。取出导丝,沿导棒逐级旋转插入工作套管至椎间盘内。在导棒置入过程中如遇上关节突阻挡,可用 TESSYS 专用环锯去除增生的骨质及部分关节突,使椎间孔扩大成形。取出铅笔头状扩张管,将内窥镜置入工作套管。镜下可见蓝染变性的髓核组织,用 Ellman 双射频电极切割蓝染髓核组织,用不同型号的髓核钳取出蓝染及松散的髓核组织,将工作套管逐步后退至纤维环外,边后退边清除蓝染的髓核组织。通过旋转工作套管和向后方调整方向,去除掉入椎管内的髓核组织,并行神经根探查,适当清除神经根周围粘连的瘢痕组织以确保充分减压。双射频电极

消融絮状髓核并烧灼成形纤维环,用射频头电凝出血点控制椎管内和神经根周围出血。反复水压冲洗术野,经工作套管向神经根周围注入 40mg 甲强龙以减轻局部炎症。皮下注射罗哌卡因适量减轻术后伤口疼痛,可吸收线皮内缝合后覆盖无菌敷料。

1.3 疗效评价

比较两组手术时间、术中 C 型臂 X 线透视次数、术后卧床时间、住院时间及手术效果。术前和末次随访时进行 Oswestry 残障指数 (Oswestry disability index, ODI) 评定和疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS),末次随访时根据改良 Macnab 标准^[6]评定疗效。

1.4 统计学分析

所有数据均经 SPSS 19.0 软件进行统计分析。基线资料中,两组患者性别构成比、椎间盘突出类型、症状、体征采用四格表卡方检验,平均年龄采用样本均数比较的 *t* 检验;两组患者组内术前、术后 VAS、ODI 比较采用配对设计 *t* 检验,两组组间比较用两样本均数比较的 *t* 检验。疗效优良率的组间比较采用四格表卡方检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

两组患者均顺利完成手术,未出现中转为开放手术,未出现定位错误、硬脊膜撕裂、神经根损伤等严重并发症,无椎间隙感染、切口愈合不良发生。两组的手术时间、术中 C 型臂 X 线透视次数、术后卧床时间、住院时间见表 2。PEID 组的手术时间、术中 C 型臂透视次数均明显低于 PETD 组,差异有统计学意义 ($P<0.01$);两组间术后卧床时间、住院时间无统计学差异 ($P>0.05$)。两组患者均获随访,随访 24~37 个月,其中 PEID 组 27.2 ± 3.7 个月, PETD 组 28.2 ± 3.9 个月,两组比较无统计学差异 ($P>0.05$)。两组术前和末次随访时的 VAS 评

分和 ODI 见表 3,每组患者末次随访时的 VAS 评分和 ODI 均较术前有明显改善 ($P<0.01$),术前、末次随访时的 VAS 评分和 ODI 两组间比较均无统计学差异 ($P>0.05$)。按照改良 Macnab 疗效评定标准,PEID 组优 22 例、良 6 例、可 2 例,优良率为 93.3%;PETD 组优 20 例、良 7 例、可 3 例,优良率 90.0%,两组优良率比较无统计学差异 ($P>0.05$)。共有 3 例患者出现手术相关并发症,术后早期即出现神经根性痛觉过敏和烧灼样神经根痛,其中 PEID 组 2 例, PETD 组 1 例,表现为术侧 S1 神经根支配区烧灼样疼痛;3 例患者病程均大于 1 年, MRI 提示为巨大、游离脱垂的椎间盘突出,术合并有鞍区感觉减退;均予口服普瑞巴林+塞来昔布对症治疗,3~4 周后症状明显缓解。PEID 组 1 例患者在术后 12 个月时复发,为中年女性,体重指数 30.04 (肥胖),术中完整摘除脱垂的髓核组织并行纤维环成形术,镜下减压彻底,术后症状明显缓解 (腿痛 VAS 评分由术前 8 分降到术后 1 分)。但患者出院时未按要求佩戴腰围并坐长途车颠簸回家,回家后 2 周即开始弯腰行轻体力劳动,未进行正规康复锻炼,再次出现第一次手术前相同部位的疼痛与感觉减退, MRI 检查提示手术节段椎间盘同侧再发突出,突出程度较第一次手术前轻,经严格保守治疗 1 个月后,疼痛、麻木症状缓解。两组患者并发症发生率无统计学差异 ($P>0.05$)。PEID 组复发率为 3.3%, PETD 组为 0,两组复发率差异无统计学意义 ($P>0.05$)。两组病例末次随访均行 MRI 检查,神经根减压彻底 (图 1、2)。

3 讨论

本研究结果显示,PEID 治疗 L5/S1 LDH 的短期疗效与 PETD 相当,两组患者在术后卧床时间、住院时间、手术并发症发生率、手术复发率、术后 VAS 评分和 ODI 改善情况及优良率等方面并无显著性差异。两种手术方法均是安全、有效的微

表 2 两组手术时间、C 型臂透视次数、术后卧床时间和住院天数的比较 ($\bar{x}\pm s$)

Table 2 Comparison of operation time, C-arm radiation time, postoperative bed time and hospitalization time between two groups

	<i>n</i>	手术时间 (min) Operation time	C型臂透视次数 Fluoroscopy times	术后卧床时间 (h) Postoperative bed time	住院天数 (d) Hospitalization time
PEID 组 (PEID group)	30	65.0±14.9 ^①	3.0±1.1 ^①	6.5±1.1	4.8±1.1
PETD 组 (PETD group)	30	86.0±15.4	37.5±7.5	5.0±1.1	4.6±1.2

注:①与 PETD 组比较 $P<0.01$

Note: ①Compared to PETD group, $P<0.01$

表 3 2 组患者术前和末次随访时的 VAS 评分和 ODI ($\bar{x} \pm s, n=30$)

Table 3 Comparison of VAS and ODI scores in two groups

	PEID组 PEID group	PETD组 PETD group
术前 VAS Pre-operative VAS	7.90±1.42	7.60±1.40
末次随访 VAS Last follow-up VAS	2.20±1.37 ^①	2.30±1.02 ^①
术前 ODI(%) Pre-operative ODI	59.0±16.0	60.1±13.7
末次随访 ODI(%) Last follow-up ODI	20.4±7.7 ^②	22.0±9.1 ^②

注:①与术前 VAS 评分比较, $P<0.01$; ②与术前 ODI 评分比较 $P<0.01$

Note: ①Compared to pre-operative VAS, $P<0.01$; ②Compared to pre-operative ODI, $P<0.01$

创治疗 L5/S1 LDH 的技术。虽然两种技术治疗

L5/S1 LDH 的短期疗效相似, 但两种技术在具体实施时却有着各自不同的特点。

PETD 与传统手术入路不同, 术中需反复透视定位。Ahn 等^[7]对 30 例经椎间孔入路经皮椎间盘切除术的术中放射量测试, 认为其术中的射线暴露剂量较高。长期从事脊柱微创操作的放射线暴露对医生健康的影响不可忽视^[8]。而 PEID 采用经椎板间隙入路, 符合广大脊柱外科医生的操作习惯, 镜下视野较 PETD 更易辨认, 且可以在完全直视下切除椎管内突出或脱出的椎间盘组织^[9]。本研究中 PETD 组手术医生和患者术中透视的次数较 PEID 组明显增加。L5/S1 PETD 穿刺较 PEID 困难, 部分患者高髂嵴阻挡, 穿刺角度大, 关节突增生阻挡, L5/S1 椎间孔大小较其余节段小均是影响穿刺的因素, 其穿刺透视次数往往数十倍于椎板间入路; 且手术过程中, 部分患者管道置

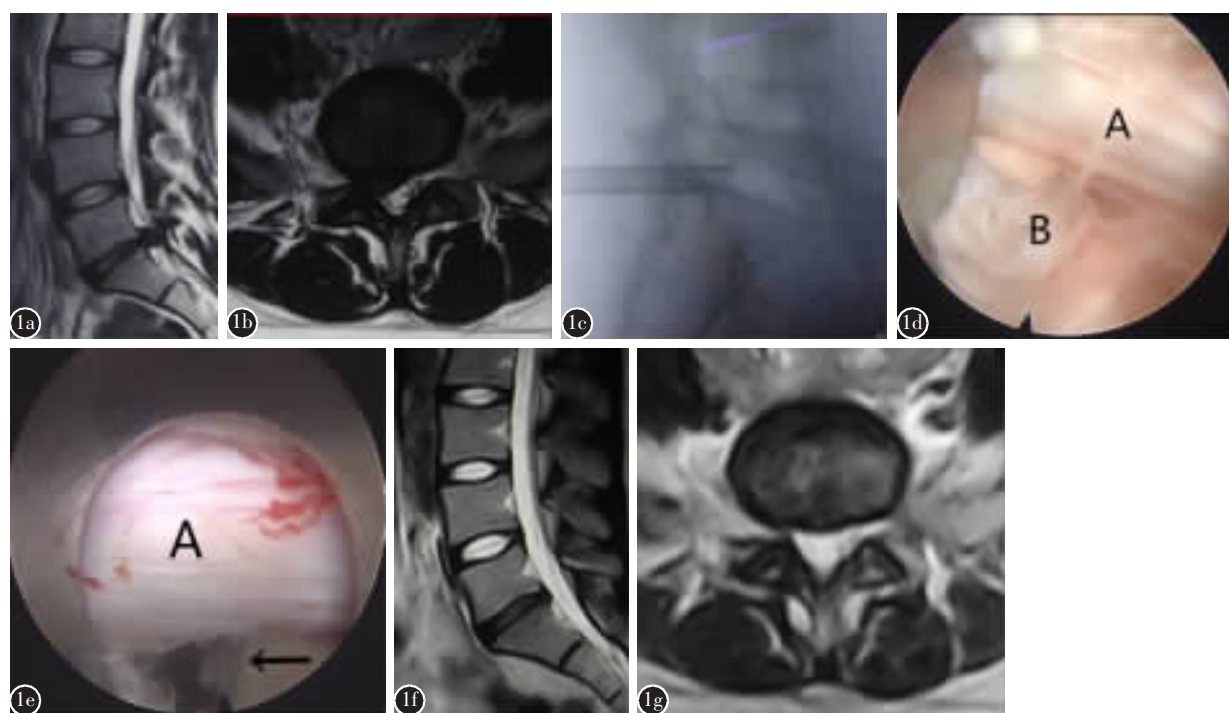


图 1 患者男, 48 岁, L5/S1 椎间盘突出症(游离脱垂型), 采用经皮椎板间入路内镜下椎间盘切除术(PEID) a、b 术前 MRI 示 L5/S1 椎间盘向右后方脱出于椎管内, 压迫硬膜囊及神经根 c 术中工作管道放置位置 d 游离脱出的髓核组织(B)压迫神经根(A), 神经根张力较高 e 摘除髓核后, 神经根(A)压迫解除, 行纤维环成形术, 纤维环及后纵韧带已皱缩成形(黑色短箭头示) f、g 术后 31 个月随访 MRI 示脱出髓核摘除干净, 神经根减压彻底

Figure 1 Percutaneous endoscopic interlaminar discectomy(PEID) for a male 48-year patient with L5/S1 disc herniation a, b Pre-operative MRI image showing compression of dura and right S1 nerve root by disc herniation c Confirm the location of working cannula during surgery d S1 nerve root (A) was compressed by prolapsed and sequestered nucleus pulposus(B), with high tension of the nerve root e The nerve root was decompressed(A) after discectomy. Annuloplasty had been made by Ellman. Annulus fibrosus and posterior longitudinal ligament shrink(short black arrow) f, g 31 months post-operative MRI showing removal good decompression of nerve root and dura

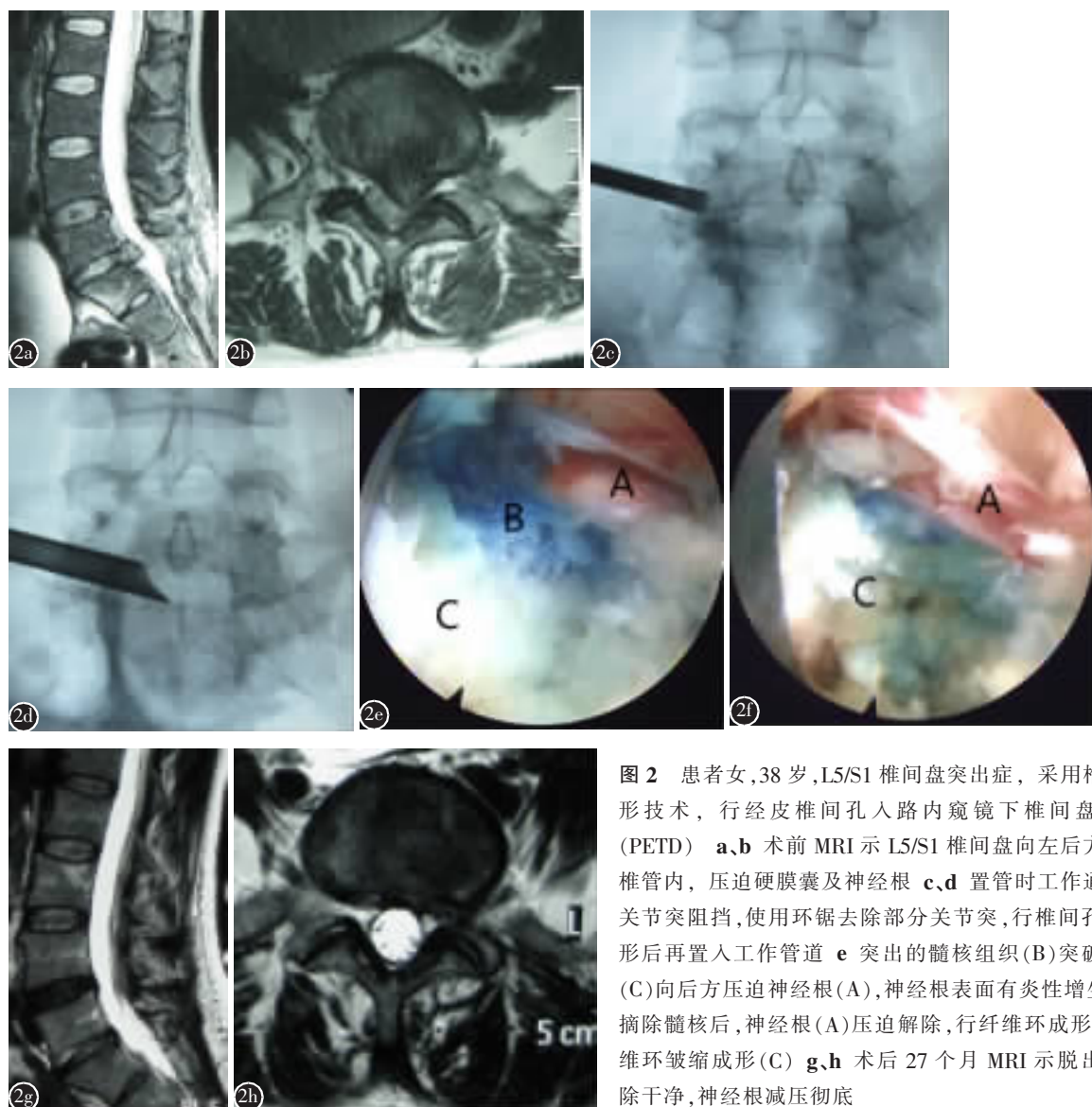


图 2 患者女, 38 岁, L5/S1 椎间盘突出症, 采用椎间孔成形技术, 行经皮椎间孔入路内镜下椎间盘切除术 (PETD) **a、b** 术前 MRI 示 L5/S1 椎间盘向左后方脱出于椎管内, 压迫硬膜囊及神经根 **c、d** 置管时工作通道遇到关节突阻挡, 使用环锯去除部分关节突, 行椎间孔扩大成形后再置入工作管道 **e** 突出的髓核组织 (B) 突破纤维环 (C) 向后压迫神经根 (A), 神经根表面有炎性增生血管 **f** 摘除髓核后, 神经根 (A) 压迫解除, 行纤维环成形术后, 纤维环皱缩成形 (C) **g、h** 术后 27 个月 MRI 示脱出髓核摘除干净, 神经根减压彻底

Figure 2 Percutaneous endoscopic transforaminal discectomy (PETD) for a female 38-year patient with L5/S1 disc herniation

a, b Pre-operative MRI showing the disc herniation compressed dura and left S1 nerve root **c, d** When the dialator was blocked by the facet joint, put the working cannula after foraminoplasty with trephine **e** The nucleus pulposus tissue (B) break through the annulus fibrosus (C), compressed the nerve root (A), with inflammatory vascular proliferation **f** The nerve root was decompressed (A) after discectomy. Annulus fibrosus (C) shrink after annuloplasty **g, h** 27 months post-operative MRI showing good decompression of nerve root and dura

入困难, 需要在透视下行关节突扩大成形术, 大大增加了手术时间与放射线暴露^[10]。而椎板间入路通常只需透视 2~3 次即可, 虽然进入椎管后, 牵拉神经根、显露椎间盘等会延长手术时间, 但是对于脊柱外科医生而言, 该解剖层次熟悉, 只要掌握了熟练的镜下操作技巧后, 并不会明显增加手术时间。此外, 由于 L5/S1 椎间孔较小, 椎间隙内髓核脱水变性体积变小致椎间隙变窄, 部分患者关

节突关节增生肥大, 使椎间孔可操作的范围更加狭窄, PETD 工作通道的操作空间有限, 对于脱出髓核组织较多且游离较远患者, 可能出现脱出髓核清除不彻底, 造成术后椎间盘组织残留, 使手术疗效不佳^[1, 3, 10]。而 PEID 通过椎板间隙进入椎管, L5/S1 椎板间隙相对较宽, 工作管道的活动空间较大, 可相对容易地向上或者向下移动摘除游离脱垂于椎间盘平面以外的髓核组织^[11]。

笔者认为相对于 PETD, PEID 具有可避免髂嵴阻挡、穿刺定位快、手术时间短、术中放射线暴露少的优势。PEID 处理 L5/S1 LDH 的适应证为中央型、旁中央型、游离脱垂型的 LDH, 特别适用于 L5/S1 旁中央型和游离脱垂型 LDH; 而对于中央型的突出, PEID 处理有一定难度, 但可通过经神经根腋部进入或加大工作管道内倾角度从而达到椎管中央摘除突出髓核, 需要特别注意操作轻柔降低硬膜撕裂风险。PEID 工作管道无法到达椎间孔外区域, 因此无法处理极外侧型 LDH, 极外侧型 LDH 是 PEID 的禁忌证, 因此本研究中将极外侧型 LDH 设定为病例选择的排除标准。

PETD 处理 L5/S1 LDH 面临的最大问题是穿刺技术要求较高, 脊柱外科医生需要克服学习曲线, 并适应镜下视野及不同的操作习惯^[10,12]。术前仔细评估患者影像学资料, 选择适当进针点, 规范术中透视, 熟练掌握穿刺技巧是缩短 PETD 手术时间的关键。穿刺过程中受到关节突关节阻挡, 必要时需要行椎间孔扩大成形才能置入工作导管。Choi 等^[13]也提到, 经椎间孔摘除向下游离脱垂的髓核组织时, 必须用环锯切除上关节突的外上缘, 行椎间孔成形术, 而对于部分极度向下脱垂的髓核, 还需切除阻挡操作的椎弓根上缘和中份。这一过程需要反复透视, 增加了手术时间、放射线暴露及术后腰椎不稳发生的可能性。但是随着相关手术器械的不断发展, 通过运用带保护管道环锯的腰椎间孔成形器械行椎间孔扩大成形, 克服了小关节对 L5/S1 椎间盘的遮挡, 以及改善 PETD 的穿刺方法, L5/S1 椎间盘穿刺的困难得到了部分解决^[14,15], PETD 手术的适应证也随之增宽。

相对于 PEID, PETD 技术在处理 L5/S1 LDH 上有着更广泛的适应证, 我们认为除了腰椎感染性疾病、腰椎不稳等经皮脊柱内窥镜的禁忌证之外, PETD 可以处理中央型、旁中央型、极外侧型、游离脱垂型 LDH。其相对禁忌证: 椎管内巨大型脱出及高度移位型的 LDH; 此两种类型的突出, 由于椎间孔的大小限制及 PETD 工作通道的操作空间有限, 如果行 PETD 手术, 可能出现脱出髓核清除不彻底、手术疗效不佳。但对于极外侧型和中央型的 LDH, PETD 较 PEID 有优势, PETD 可以达到椎间孔外侧区域, 由外向内减压椎间孔区域的髓核组织, 并可在不干扰硬膜的情况下达到椎间盘后缘中央区域甚至对侧区域, 摘除中央区域

的髓核组织。采用 PETD 治疗游离脱垂型 LDH 的难度仍较大, 尽量减小穿刺角度, 使工作管道尽量水平, 必要时需行椎间孔扩大成形, 彻底摘除脱出于椎管内的髓核组织是手术成功的关键^[13]。

张西峰等^[16]对 689 例经皮内窥镜下椎间盘切除术的病例进行了回顾性研究, 常见并发症主要有残留髓核部分压迫神经根、神经根纤维束部分损伤、硬脊膜破裂、椎间隙感染、烧灼样神经根痛等。张树芳等^[17]认为, 经皮内窥镜下椎间盘切除术并发症的发生率低于开放椎间盘摘除手术并发症发生率。本研究中, 两组患者中 3 例术后出现了神经根性痛觉过敏和烧灼样神经根痛, 其中 PEID 组 2 例, PETD 组 1 例, 表现为术侧 S1 神经根支配区烧灼样疼痛。3 例患者均病史较长 (大于 1 年), MRI 提示均为巨大、游离脱垂的椎间盘突出, 术前症状重合并有鞍区感觉减退, 3 例患者均予口服普瑞巴林+塞来昔布对症治疗, 后症状缓解。两组无其他手术并发症发生。

本组病例中, 末次随访 PEID 组有 1 例复发的病例, 复发率为 3.3%, PETD 组为 0, 两组复发率差异无统计学意义。该例复发患者为中年女性, 体重指数 30.04 (肥胖), 术中完整摘除脱垂的髓核组织并行纤维环成形术, 镜下减压彻底, 术后症状缓解明显 (腿痛 VAS 评分由术前 8 分降到术后 1 分)。但患者出院时未按要求佩戴腰围并坐长途车颠簸回家, 回家后早期 (2 周) 即开始弯腰行轻体力劳动, 未进行正规康复锻炼, 术后 12 个月再次出现右下肢放射性疼痛, 行腰椎 MRI 检查提示 L5/S1 椎间盘再次向右后方突出, 突出程度较第一次手术前轻, 经卧床休息、口服药物、理疗等保守治疗 1 个月后, 疼痛、麻木症状缓解。该例复发患者提示, 除了手术本身减压彻底外, 围手术期管理宣教, 术后对患者进行必要的康复指导也非常重要。

我们认为, 由于两种手术入路不同, 术中需要重点关注的并发症应有所区别。PEID 手术从突破黄韧带以后, 所有操作均在椎管内进行, 工作管道的旋转、摘除脱出的髓核组织等操作对椎管内的神经结构均有所影响, 且麻醉选择上很多患者选择全麻或持续硬膜外麻醉, 因此尤其需要关注硬脊膜撕裂、神经根损伤的风险, 以及操作中不慎刺激神经结构导致术后烧灼样神经根痛的问题。本研究中, PEID 组中 2 例出现术后神经根病理性疼

痛,均为突出物巨大、椎管内空间狭窄的患者。预防此类并发症的关键在于对椎管内解剖结构的熟悉,突破黄韧带后一定要分清管道位置是在神经根腋下还是神经根肩上,在不清楚时减压一定要适度;保证镜下直视下操作,对镜下判断不明确的组织不要用髓核钳直接摘除;在旋转工作管道时注意动作轻柔稳定,对于突出物较大的患者,要先部分减压创造有效空间后,再进入椎管内减压。

PETD手术从椎间孔区域进入椎管,但由于L5/S1解剖的特殊性,需要重点关注髓核摘除不彻底的风险,通过采用合适的穿刺技术并尽量减小穿刺角度以减少此类并发症的发生。另外,应注意PETD处理L5/S1 LDH时,部分患者由于关节突阻挡,手术中需使用环锯行椎间孔扩大成形,破坏了手术侧关节突的部分骨性结构,此种损害对患者远期脊柱的稳定性有无影响,远期是否会出现退变性不稳或腰痛还有待继续观察。同时,在PETD治疗部分游离脱垂型LDH时,为了能彻底摘除脱出髓核,手术中有可能需要剪开部分纤维环及后纵韧带,这是否会对患者的复发率产生影响也需要继续观察研究。

本研究不足之处:样本量较小,误差发生概率较高,数据存在一定的局限性;随访时间较短,远期两组患者疗效仍有待观察。通过以上分析比较,我们认为在熟练掌握手术技术并严格把握手术适应证的情况下,PEID和PETD皆为治疗L5/S1 LDH的安全、有效、微创的手术方式,各有优势及不足,在临床工作中,应具体情况具体分析,结合患者自身病情,选择适合的手术方式。

4 参考文献

1. Yeung AT, Tsou PM. Posterolateral endoscopic excision for lumbar disc herniation: surgical technique, outcome, and complications in 307 consecutive cases[J]. Spine, 2002, 27(7): 722-731.
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, 2006, 31(24): E890-897.
3. Ruetten S, Komp M, Merk H, et al. Full-endoscopic interlaminar and transforaminal lumbar discectomy versus conventional microsurgical technique: a prospective, randomized, controlled study[J]. Spine, 2008, 33(9): 931-939.
4. Schubert M, Hoogland T. Endoscopic transforaminal nucleotomy with foraminoplasty for lumbar disk herniation [J]. Oper Orthop Traumatol, 2005, 17(6): 641-666.
5. 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.
6. 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.
7. Ahn Y, Kim CH, Lee JH, et al. Radiation exposure to the surgeon during percutaneous endoscopic lumbar discectomy: a prospective study[J]. Spine, 2013, 38(7): 617-625.
8. Mariscalco MW, Yamashita T, Steinmetz MP, et al. Radiation exposure to the surgeon during open lumbar microdiscectomy and minimally invasive microdiscectomy: a prospective, controlled trial[J]. Spine, 2011, 36(3): 255-260.
9. Wang X, Zeng J, Nie H, et al. Percutaneous endoscopic interlaminar discectomy for pediatric lumbar disc herniation [J]. Childs Nerv Syst, 2014, 30(5): 897-902.
10. 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, 2005, 30(22): 2570-2578.
11. 曾建成, 陈果, 宋跃明, 等. 经皮内镜椎板间入路微创治疗游离脱垂型L5~S1椎间盘突出症 [J]. 中国骨与关节杂志, 2014, 8(8): 590-596.
12. 吕国华, 王冰, 刘伟东, 等. 完全内镜技术治疗腰椎间盘突出症的学习曲线[J]. 中华骨科杂志, 2011, 31(10): 1104-1109.
13. Choi G, Lee SH, Lokhande P, et al. Percutaneous endoscopic approach for highly migrated intracanal disc herniations by foraminoplasty technique using rigid working channel endoscope[J]. Spine, 2008, 33(15): E508-515.
14. 李振宙, 吴闻文, 侯树勋, 等. 经皮侧后路腰椎间孔成形手术器械的设计及临床应用[J]. 中华骨科杂志, 2011, 31(10): 1026-1032.
15. Nie HF, Zeng JC, Liu KX. A simple technique of accessing the L5-S1 disc space for transforaminal endoscopic spine surgery[J]. Surg Technol Int, 2012, 22: 302-306.
16. 张西峰, 温冰涛, 王岩, 等. 经皮内窥镜治疗腰椎间盘突出症的并发症及其处理 [J]. 中华外科杂志, 2011, 49 (12): 1091-1095.
17. 张树芳, 鲁凯伍, 江建明. 经皮内窥镜下腰椎间盘突出术治疗腰椎间盘突出症的并发症[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2012, 22(4): 297-301.

(收稿日期:2015-08-25 末次修回日期:2016-02-22)

(英文编审 蒋欣/贾丹彤)

(本文编辑 李伟霞)