

· 临床研究 ·

## PEID与PETD对脱垂型腰椎间盘突出症的临床疗效比较研究

徐林<sup>1,2</sup>, 顾军<sup>2</sup>, 冯晓军<sup>2</sup>, 华荣<sup>2</sup>, 张栋<sup>2</sup>, 殷国勇<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>南京医科大学第一附属医院骨科, 江苏 南京 210029; <sup>2</sup>无锡市锡山人民医院骨科, 江苏 无锡 214011

**[摘要]** 目的:比较经皮椎间孔镜下椎板间入路与椎间孔入路对单纯L5/S1脱垂型椎间盘突出症的临床疗效。方法:选取本院2014年1月—2015年1月收治的86例单纯L5/S1脱垂型椎间盘突出症患者作为研究对象,其中40例行经皮内镜椎板间入路椎间盘切除术(percutaneous endoscopic interlaminar discectomy, PEID)为PEID组,46例行经皮内镜椎间孔入路椎间盘切除术(percutaneous endoscopic transforaminal discectomy, PETD)为PETD组。对比观察两组的切口长度、手术时间、术中透视次数、估计出血量和术前、术后住院时间,术前、术后1 d、3个月、6个月、12个月两组腰腿痛日本骨科协会(Japanese Orthopaedic Association, JOA)评分、并发症发生率,术后12个月根据改良MacNab疗效评定标准评价总有效率。结果:两组患者的性别构成比、年龄、体重指数、突出类型均无统计学差异( $P > 0.05$ )。PEID组的手术时间和术中透视次数显著少于PETD组( $P < 0.05$ )。切口长度、估计出血量、术前和术后住院时间两组无统计学差异( $P > 0.05$ )。两组患者术后腰腿痛JOA评分较术前均有明显改善,但是两组无统计学差异( $P > 0.05$ )。两组患者并发症发生率和总有效率无统计学差异( $P > 0.05$ )。结论:对于单纯L5/S1脱垂型腰椎间盘突出症患者,行经皮椎间孔镜下椎板间入路治疗,与经皮椎间孔入路相比,同样创伤较小、显著缓解患者临床症状、恢复较快,但手术时间短、术中透视次数少,是一种更好的选择。

**[关键词]** 经皮椎间孔镜椎板间扩大成形术;经皮椎间孔入路;L5/S1;脱垂型腰椎间盘突出症

**[中图分类号]** R681.55

**[文献标志码]** A

**[文章编号]** 1007-4368(2019)12-1791-04

**doi:** 10.7655/NYDXBNS20191219

腰椎间盘突出症(lumbar intervertebral disc herniation, LDH)是指椎间盘发生退行性改变以后,在外力作用下,纤维环部分或全部破裂,单独或者连同髓核、软骨终板向外突出,刺激或压迫神经和神经根引起的以腰腿痛为主要症状的一种病变,95%的腰椎间盘突出发生在L4/5、L5/S1间隙。脱垂型腰椎间盘突出症是最严重的一种类型,是指患者的椎间盘纤维环破裂,髓核组织从破口脱出乃至游离于椎管中<sup>[1]</sup>。由于脱垂游离的椎间盘组织难以自行吸收,手术完全取出是治疗该疾病的关键,因此,临床上对于脱垂型腰椎间盘突出症患者多采取手术治疗<sup>[2]</sup>。传统术式包括椎间开窗椎间盘摘除术、半椎板切除椎间盘摘除术、全椎板切除椎间盘摘除术。传统手术是目前国内外应用最广的术式,术后疗效肯定。近些年来,随着社会科技的进步、医疗水平的提高以及患者对微创手术需求的增加,经皮椎间孔镜技术应运而生并在临床上得到了全面应用和长足发展,为腰椎间盘突出症患者带来

**[基金项目]** 国家自然科学基金重点国际(地区)合作研究项目(8151001184);无锡市卫计委重大项目(Z201702)

\*通信作者(Corresponding author), E-mail: guoyong\_yin@sina.com

了新的希望。其中常用的为经皮椎间孔镜下椎板间入路椎间盘切除术(percutaneous endoscopic interlaminar discectomy, PEID)和经皮椎间孔入路椎间盘切除术(percutaneous endoscopic transforaminal discectomy, PETD)。为比较PEID与PETD治疗单纯腰椎间盘突出症患者的疗效,本文对此进行了研究。

### 1 对象和方法

#### 1.1 对象

选取本院2014年1月—2015年1月收治的86例单纯L5/S1脱垂型腰椎间盘突出症患者作为研究对象。40例行PEID手术作为PEID组,46例行PETD手术作为PETD组。本研究经本院伦理委员会批准,并知情同意。

入组标准:①诊断明确的L5/S1单节段脱垂型LDH,包括中央型、后外侧型,具有典型的腰腿痛或麻木症状及神经损害或直腿抬高试验阳性体征,并经影像学检查提示与症状、体征完全一致;②经正规保守治疗至少3个月无效。

排除标准:①复发性LDH;②多节段LDH;③极外侧型LDH;④腰椎动力位片提示伴有腰椎不稳或

腰椎滑脱;⑤伴有广泛的腰椎管狭窄、黄韧带和椎间盘钙化者;⑥髂嵴过高,受髂嵴阻挡无法从后外侧进行手术操作的患者;⑦妊娠或哺乳期妇女或碘过敏体质者;⑧合并有心、肝、脑、肾及造血系统等疾病不能耐受手术者;⑨精神疾患不能配合者。

## 1.2 方法

**PEID手术:**取俯卧位,常规消毒铺单,C臂透视下定位患者椎间盘脱垂游离间隙,局部浸润麻醉后透视下穿刺到达椎板;在皮肤上取0.6~0.8 cm长的切口,将扩张器钝性置入,再放入外工作鞘管;将扩张器移除后把内窥镜放入到外工作鞘管中;用枪钳和咬断钳将黄韧带切开3~5 mm,在椎管内神经外侧隐窝方向用高速磨钻将椎板间隙扩大;枪钳和咬断钳去除间隙内的黄韧带;找到脱垂髓核并将其摘除;用Ellmann射频将纤维环进行成形,最后探查患者神经根的活动度;患者在协作下直腿抬高,若无痛感可吸收线皮内缝合后覆盖无菌敷料。

**PETD手术:**取侧卧位,C臂正位透视下定位患者椎间盘脱垂游离间隙,后正中线患侧旁开12~14 cm选取进针点。局部浸润麻醉后透视下穿刺到达Kambin安全三角区椎间盘后缘。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。在皮肤上取0.6~0.8 cm长的切口。切开深筋膜,透视下沿导丝置入扩张管,置入内窥镜工作套管。镜下可见蓝染的髓核组织,用Ellman双频射频电极切割、取出蓝染髓核组织,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。行神经根探查以确保充分减压。双频射频电极烧灼成形纤维环,患者在协作下直腿抬高,若无痛感可吸收线皮内缝合后覆盖无菌敷料。

手术前30 min预防性给予静脉滴注抗炎止痛药物,术后第2天给予患者激素和脱水剂进行治疗。两组术后第2天佩戴软腰围进行离床活动。

**观察和评价:**①围手术期指标:手术切口长度、手术时间、术中估计出血量、术中透视次数和术前、术后住院日。②临床效果:分别在术前和术后1 d、3个月、6个月、12个月进行JOA评分。根据改良MacNad<sup>[4]</sup>疗效评定标准(优:无痛,活动无限制;良:偶尔出现腰痛或腿痛,影响患者的正常生活;可:功能改善,但仍会出现间歇性疼痛,患者通常需要改变工作及生活方式;差:症状无改善,需要进一步手术治疗)评价总有效率。术后并发症(椎间隙感染、硬膜囊撕裂、神经根损伤、椎管内血肿、术后感觉异常、

复发)的发生率。

## 1.3 统计学方法

采用SPSS21.0进行数据分析,用均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示计量资料,两组间比较采用 $t$ 检验,计数资料使用 $\chi^2$ 检验组间比较, $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

PEID组40例患者,其中男25例,女15例,年龄20~80岁,平均年龄(54.83±12.80)岁,中央型突出11例,后外侧突出29例。PETD组46例患者,其中男30例,女16例,年龄21~77岁,平均年龄(52.93±2.47)岁,中央型突出13例,后外侧突出33例。两组患者在年龄、性别、体重指数、突出类型构成方面无统计学差异( $P > 0.05$ )。PEID组切口长度(0.73±0.12)cm,手术时间(53.2±15.8)min,术中透视(3.3±1.4)次,估计出血量(25.2±12.4)mL,术前住院时间(1.6±0.6)d,术后住院时间(1.3±0.5)d。PETD组切口长度(0.75±0.16)cm,手术时间(80.8±17.3)min,术中透视(28.2±5.3)次,估计出血量(27.1±13.5)mL,术前住院时间(1.7±0.8)d,术后住院时间(1.5±0.6)d。两组相比,手术时间、术中透视次数存在统计学差异( $P < 0.05$ ),PETD组的手术时间和术中透视次数显著多于PEID组。两组切口长度、估计出血量、术前、术后住院时间无统计学差异( $P > 0.05$ )。PEID组术前腰腿痛JOA评分(6.03±1.09)分,术后1 d、3个月、6个月、12个月腰腿痛JOA评分分别为(26.03±1.23)、(26.23±1.07)、(26.33±1.06)、(25.40±3.31)分,并发症发生率12.5%,术后12个月总有效率为92.5%。PETD组术前腰腿痛JOA评分(5.62±0.96)分,术后1 d、3个月、6个月、12个月腰腿痛JOA评分分别为(26.30±1.09)、(26.12±1.17)、(26.18±1.15)、(25.98±1.45)分,并发症发生率13.0%,术后12个月总有效率为91.3%。两组患者术前及术后1 d、3个月、6个月、12个月腰腿痛JOA评分没有统计学差异( $P > 0.05$ ),但是两组患者术后与术前相比,腰腿痛JOA评分显著增加,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ,表1)。两组术后并发症发生率差异没有统计学意义( $P = 0.940$ ,表2)。术后12个月两组总有效率差异没有统计学意义( $P = 0.840$ ,表3)。

## 3 讨论

随着生活习惯的改变和生活节奏的加快,腰椎间盘突出症已成为了较为普遍和高发的疾病,流行

表1 两组患者术前、术后腰腿痛JOA评分 (分,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	术前	术后1 d	术后3个月	术后6个月	术后12个月
PEID组(n=40)	6.03 ± 1.09	26.03 ± 1.23*	26.23 ± 1.07*	26.33 ± 1.06*	25.40 ± 3.31*
PETD组(n=46)	5.62 ± 0.96	26.30 ± 1.09*	26.12 ± 1.17*	26.18 ± 1.15*	25.98 ± 1.45*
P值	0.066	0.265	0.662	0.394	0.269

与术前比较, \* $P < 0.05$ 。

表2 两组并发症情况比较 (n)

组别	椎间隙感染	硬膜囊撕裂	神经根损伤	椎管内血肿	术后感觉异常	髓核部分残留	复发	并发症总发生率(%)
PEID组(n=40)	0	1	1	0	0	2	1	12.5
PETD组(n=46)	1	0	1	1	1	1	1	13.0

$P=0.940$ 。

表3 两组有效率比较 (n)

组别	显效	有效	无效	总有效率(%)
PEID组(n=40)	28	9	3	92.5
PETD组(n=46)	37	5	4	91.3

$P=0.840$ 。

病学调查显示, 中国人群的发病率为0.95%。L4/5及L5/S1椎间盘活动的幅度也最大, 其所要承受的压力相对于其他椎间盘来说是最大的<sup>[3]</sup>。然而, 位于这两个节段的后纵韧带却是最窄的(只有上部宽度的1/2), 因此, L4/5及L5/S1椎间盘是最容易发生突出乃至脱垂的部位。手术治疗是目前主要的治疗手段, 手术方式主要分为传统开放手术和经皮椎间孔镜手术。1934年Mixer和Barr首次完成腰椎间盘突出髓核摘除术, 这一术式一直是治疗腰椎间盘突出症的经典术式, 其临床疗效令人满意。但该术式手术切口较大, 需要较长时间牵拉皮肤、椎旁肌肉, 并切除椎板和小关节突, 牵拉神经、硬膜囊, 易出现脊柱不稳和局部肌肉坏死及纤维瘢痕化引发的术后长期腰痛。部分患者在椎板缺损区形成大量纤维瘢痕组织或不规则新生骨与硬脊膜或神经根粘连, 造成继发性椎管狭窄, 压迫硬膜囊或神经根, 使症状复发。1989年, Kambin在内窥镜直视下经后外侧穿刺行椎间盘摘除获得了成功, 迈出了里程碑意义的一步。随后, Yeung设计的YESS技术、Hoogland设计的TESSYS技术相继出现, 进一步发展了经皮椎间孔镜技术。这两种手术均采用侧后方入路, 经Kambin三角进入椎间隙或椎管内行椎间盘内或椎管内减压。但是在临床上, 有相当数量L5/S1椎间盘突出症的患者髂嵴较高, 部分甚至超过了L4/5椎间盘水平。对于这些髂嵴高的L5/S1椎间盘突出症患者, 后外侧椎间孔入路往往受到髂嵴和宽大的横突阻挡, 导致椎间盘突出靶点穿刺和

置管异常困难, 从而无法完成内镜下手术<sup>[4]</sup>。此外, 对于脱垂型腰椎间盘突出, 椎间孔的大小限制了操作的空间, 难以将脱垂髓核取出等<sup>[5]</sup>。Ebraheim发现L5/S1椎板间隙是腰椎椎板间隙中最宽的, 平均为31 mm(21~40 mm); 此外, L5/S1水平硬膜囊内仅剩骶神经, 所以手术操作空间也是腰椎各节段中最大的。S1神经根由椎间盘水平或其上方从硬膜囊发出, 所以L5/S1椎间盘突出多为腋型, 将S1神经根挤压至关节突关节的下方, 使S1神经根和硬膜囊之间形成潜在空间。也有学者认为S1神经根较其他神经根更加垂直, 通过神经根肩部的穿刺更加容易<sup>[6]</sup>。总之以上这些使得椎间孔镜通过椎板间入路治疗椎间盘突出症得到可能。

本研究的两种术式均为微创手术, 所有切口均较小、出血较少、术后恢复较快。但是两种手术都是通过内窥镜而无法直视下进行手术, 需要透视下进行。对于L5/S1椎间盘突出患者, PETD穿刺较PEID相对困难, 部分患者髂嵴阻挡, 穿刺角度大, 且有增生的关节突阻挡, 此外L5/S1椎间孔大小较其余节段要小, 所以PETD组术中透视次数往往要比PEID组多。PETD手术过程中, 部分患者管道置入困难, 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。PEID采用经椎板间入路, 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, 有助于切除椎管内突出或脱出的椎间盘组织。因此PEID的手术时间要比PETD短。

两组术后1 d腰痛VAS评分较术前有显著下降、腰腿痛JOA评分较术前显著增加, 术后3、6、12个月与术后1 d相比均无统计学差异, PEID组术后12个月两组总有效率为94.0%, 术后并发症发生率为12.5%。蒋伟宇等<sup>[7]</sup>采用PEID治疗42例L5/S1 LDH患者, 按照改良Macnab标准评定术后1年优良率为

90.9%。黄克伦等<sup>[8]</sup>对PELD治疗132例腰椎间盘突出症进行回顾性分析,术中硬膜损伤1例(硬膜与髓核粘连),术中减压不满意改为开放手术2例,短期(3个月)内复发2例,术后髓核残留3例,术后室上性心动过速1例,术中高脑脊液压2例。聂鸿飞等<sup>[9]</sup>的研究表明PEID的优良率为93.3%,并发症发生率为6.7%。本研究中PEID组和PETD组总有效率之间无统计学差异,说明PEID手术和PETD手术相比,同样能够明显缓解患者的临床症状。分析原因:LDH的主要发病机制为突出的髓核直接压迫刺激神经<sup>[1]</sup>,两种手术方式主要操作过程相似,均是致压物彻底取出,解除神经根压迫,所以两组术后疗效均显著。无论是PEID手术还是PETD手术,术中均需进入椎管、牵拉硬膜囊或神经根,所以可能存在的并发症包括硬膜囊撕裂、神经根受损以及其导致的术后感觉异常。另外,两种手术均不是完全直视下摘除髓核,操作空间相对狭小,所以可能会有髓核部分残留及后期复发的危险。Ruetten等<sup>[10]</sup>采用经皮完全内窥镜下切开黄韧带、经走行神经根外侧摘除脱出椎间盘组织,虽然术后优良率达92%。但复发率高达5.7%,可能与手术中只摘除椎管内脱出、游离的椎间盘而未处理椎间盘内松动髓核、终板有关。Ruetten等<sup>[11]</sup>报告3例纤维环裂隙过大者出现复发,75%的复发物为终板组织。因此,术中应避免随意扩大纤维环裂隙,在内窥镜引导下处理椎间隙与终板是减少椎间盘突出术后复发的有效措施。部分复发的患者可能需要再次手术,由于PEID手术过程中只需要咬除约5 mm黄韧带便可进入工作区域,黄韧带大部分得以保留,同时具有缓冲、润滑效果的硬膜外脂肪也得到保留,这可极大减轻椎管内的纤维化程度。Ruetten等<sup>[10]</sup>对27例患者术后3个月进行了MRI检查,发现硬膜外瘢痕厚度与黄韧带缺口一致,仅有5 mm。所以初次行PEID对再次手术几乎没有影响。

PEID技术作为微创理念与技术进步的产物,临床上应用广泛。然而完全在内窥镜下操作的方式改变了术者操作习惯,使得技术学习曲线陡峭。为缩短学习曲线和减少并发症,本文建议初期开展PEID手术时应注意:①术者必须具备丰富的内窥镜操作经验,同时参加PEID手术培训,包括理论学习和尸体模拟操作;②为降低操作难度,应选择病程较短、脱出髓核组织较小的病例;③病程长、脱出髓核组织较大的病例均会造成不同程度的神经结构周围血管增生与粘连,常会造成神经根显露与止血

困难,强行分离容易造成神经损伤和出血增多,应用高频双极电凝沿神经根周围与侧隐窝凝结血管,细致、充分分离粘连,可有效避免相关并发症的发生。本研究为一项回顾性研究,同时样本量较少,随访时间较短,结果可能存在偏倚,需要大样本、长期随访研究进一步予以证实。

本研究表明对于单纯L5/S1脱垂型腰椎间盘突出症患者,与经椎间孔入路相比,经椎板间入路同样能够显著缓解患者临床症状,但手术时间短、术中透视次数少,是一种更好的选择。

#### [参考文献]

- [1] 焦伟,张伟,尹稳,等. 经皮脊柱内镜下三种入路治疗脱垂型腰椎间盘突出症的比较[J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26(19): 1758-1764
- [2] 侯树勋. 经皮完全内镜下脊柱手术技术的发展与现状[J]. 中国骨与关节杂志, 2014, 3(8): 567-570
- [3] 杜超群,王文,刘忠诚,等. 经椎间孔镜腰椎间盘切除术治疗经保守治疗无效的腰椎间盘突出症的近期临床效果[J]. 河北医学, 2016, 22(1): 87-89
- [4] 朱翔,杨小政,陈赢,等. PIED治疗髓核游离型椎间盘突出手术策略和临床疗效[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2017, 37(9): 1205-1208
- [5] 李柱海,曾建成,宋跃明,等. 经皮内镜椎间孔入路微创治疗复发性腰椎间盘突出症疗效分析[J]. 中国修复重建外科杂志, 2015, 29(1): 43-47
- [6] 李茂,王博,杨群,等. 经椎板间入路完全内窥镜下椎间盘摘除术与显微内窥镜下椎间盘摘除术治疗L5/S1椎间盘突出症的比较[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2014, 24(5): 473-475
- [7] 蒋伟宇,马维虎,胡旭栋,等. 经椎板间完全内镜下与椎间盘镜下L5/S1椎间盘切除术的中期临床疗效比较[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2016, 26(8): 734-740
- [8] 黄克伦,滕红林,朱旻宇,等. 经椎间孔镜下腰椎间盘摘除术并发症分析[J]. 中国骨伤, 2017, 30(2): 121-124
- [9] 聂鸿飞,曾建成,宋跃明,等. 经椎板间入路与经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[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2016, 26(3): 225-232
- [10] Ruetten S, Komp M, Merk H, et al. Use of newly developed instruments and endoscopes: full-endoscopic resection of lumbar disc herniations via the interlaminar and lateral transforaminal approach [J]. J Neurosurg Spine, 2007, 6(6): 521-530
- [11] Ruetten S, Komp M, Godolias G. Lumbar discectomy with the full-endoscopic interlaminar approach using newly-developed optical systems and instruments [J]. WSJ, 2006, 1(3): 148-156

[收稿日期] 2019-03-13