

## · 临床研究 ·

# 靶点靶线体表投影穿刺法在侧路椎间孔镜技术中的应用

胡安文\* 吴博文

(南华大学附属怀化市第一人民医院脊柱外科, 怀化 418000)

**【摘要】 目的** 探讨靶点靶线体表投影穿刺法在侧路椎间孔镜手术中的作用。 **方法** 2016 年 5 月 ~ 2018 年 3 月采用侧路椎间孔手术治疗单节段椎间盘突出症 115 例, 其中 2017 年 5 月 ~ 2018 年 3 月 58 例行靶点靶线体表投影穿刺法置管为 A 组, 2016 年 5 月 ~ 2017 年 5 月 57 例行常规穿刺置管法为 B 组, 比较 2 组术中穿刺置管时间、透视次数和手术时间, 采用视觉模拟评分法 (Visual Analogue Score, VAS)、Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry Disability Index, ODI) 评估手术效果。 **结果** 2 组均无并发症发生。与 B 组对比, A 组穿刺置管时间明显缩短 [ (25.3 ± 4.7) min vs. (31.3 ± 6.5) min,  $t = -5.632$ ,  $P = 0.000$  ], 透视次数明显减少 [ (12.6 ± 3.2) 次 vs. (22.6 ± 6.5) 次,  $t = -10.558$ ,  $P = 0.000$  ], 手术时间明显缩短 [ (62.2 ± 14.8) min vs. (87.5 ± 18.9) min,  $t = -7.978$ ,  $P = 0.000$  ]。2 组术后住院时间、随访时间、末次随访 VAS 评分和 ODI 无统计学差异 ( $P > 0.05$ )。 **结论** 与常规穿刺比较, 靶点靶线体表投影穿刺能提高穿刺准确率, 减少辐射危害, 使手术时间缩短, 值得在临床中推广。

**【关键词】** 侧路椎间孔镜手术; 腰椎间盘突出症; 靶点靶线体表投影穿刺; 椎间盘切除术

文献标识: A 文章编号: 1009-6604(2020)03-0245-05

doi: 10.3969/j.issn.1009-6604.2020.03.013

**Application of Target Point and Target Line Surface Projection Puncture in Lateral Transforaminal Endoscopic Surgery** Hu Anwen, Wu Bowen. Department of Spine Surgery, First People's Hospital of Huaihua, Affiliated to Nanhua University, Huaihua 418000, China

Corresponding author: Hu Anwen, E-mail: huanwen99@tom.com

**【Abstract】 Objective** To observe the role of target point and target line surface projection puncture in lateral transforaminal endoscopic surgery. **Methods** From May 2016 to March 2018, 115 patients with single segment disc herniation underwent lateral transforaminal endoscopic surgery. Among them, 58 cases were treated by target point and target line surface projection puncture method as group A, and 57 cases were treated by routine puncture method as group B. There was no significant difference in preoperative general data between the two groups ( $P > 0.05$ ). The puncture time, fluoroscopy times and operation time were compared, and the Visual Analogue Score (VAS) and Oswestry Disability Index (ODI) were used to evaluate the operation effects. **Results** No complications occurred in both groups. As compared with group B, the group A had shorter puncture time [ (25.3 ± 4.7) min vs. (31.3 ± 6.5) min,  $t = -5.632$ ,  $P = 0.000$  ], fewer fluoroscopy times [ (12.6 ± 3.2) min vs. (22.6 ± 6.5) min,  $t = -10.558$ ,  $P = 0.000$  ], and shorter surgery time [ (62.2 ± 14.8) min vs. (87.5 ± 18.9) min,  $t = -7.978$ ,  $P = 0.000$  ]. There were no significant differences in hospital stay, follow-up time, VAS and ODI at the last follow-up between the two groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusions** Compared with routine puncture, target point and target line surface projection puncture can improve puncture accuracy, reduce radiation hazards, and shorten operation time. It is worthy of popularizing in clinical practice.

**【Key Words】** Lateral foraminoscopic surgery; Lumbar disc herniation; Target point and target line surface projection puncture; Discectomy

随着脊柱微创外科的发展, 椎间孔镜技术已成功应用于腰椎间盘突出症的治疗并取得良好的临床

疗效, 由于手术创伤小, 不影响脊柱的稳定, 对椎管内神经干扰小, 目前椎间孔镜下椎间盘切除术已替

\* 通讯作者, E-mail: huanwen99@tom.com

代以往的椎板开窗椎间盘切除和后路椎板减压椎间植骨融合内固定术,成为治疗的主要手段,手术适应证也在不断扩大<sup>[1]</sup>。在手术操作中,X 线引导的穿刺定位置管是手术成败的关键<sup>[2]</sup>。常规穿刺方法是利用 X 线透视调整穿刺针角度和位置进入突出的椎间盘,需要多次透视,增加手术时间和辐射量。如何缩短穿刺时间、减少透视次数及提高手术的安全性和治疗效果,是当前微创脊柱外科有待解决的问题。我院 2016 年 5 月~2018 年 3 月行侧路椎间孔镜手术治疗腰椎间盘突出症 115 例,其中采用靶点靶线体表投影穿刺法 58 例,取得良好疗效,与常规穿刺法 57 例进行回顾性比较,现报道如下。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

本研究 115 例,2017 年 5 月~2018 年 3 月 58 例采用靶点靶线体表投影穿刺法为 A 组,2016 年 5

月~2017 年 5 月 57 例采用常规 TESSYS 入路穿刺法为 B 组。腰痛和下肢放射性疼痛 85 例,小腿外侧或后侧、足背或足底麻木不适 30 例。下腰部椎旁压痛明显 115 例,患侧下肢直腿抬高试验阳性 115 例,长伸肌肌力或足跖屈肌力减弱 45 例(3 级 20 例,4 级 25 例),无鞍区感觉减退和大小便功能障碍。2 组年龄、性别、病程、突出节段、术前疼痛视觉模拟评分(Visual Analogue Score, VAS)和 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry Disability Index, ODI)比较差异无显著性( $P>0.05$ ),有可比性,见表 1。

病例选择标准:年龄 18~60 岁,根据症状、体征和影像学资料确诊为 L<sub>4-5</sub>或 L<sub>5</sub>~S<sub>1</sub> 单节段和单侧突出的椎间盘突出症,经保守治疗 3 个月无效。排除标准:①腰椎失稳和腰椎滑脱;②多处骨性腰椎管狭窄;③腰椎结核和感染;④腰椎肿瘤;⑤伴有严重心脑血管等内科疾病,凝血功能障碍等手术禁忌证;⑥高髂嵴因髂嵴阻挡不能从后外侧进行穿刺操作。

表 1 2 组一般资料比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	年龄(岁)	性别		病程(月)	突出节段		术前疼痛 VAS 评分(分)	术前 ODI (%)
		男	女		L <sub>4-5</sub>	L <sub>5</sub> ~S <sub>1</sub>		
A 组( $n=58$ )	38.3±9.6	36	22	8.0±2.7	33	25	7.9±1.2	60.53±15.57
B 组( $n=57$ )	37.9±9.8	35	22	8.0±3.3	34	23	7.9±1.2	59.77±15.73
$t(\chi^2)$ 值	$t=0.230$	$\chi^2=0.005$		$t=0.030$	$\chi^2=0.090$		$t=0.247$	$t=0.261$
$P$ 值	0.818	0.941		0.976	0.765		0.805	0.794

1.2 方法

2 组手术均由同一医师完成。使用德国 SPINENDOS 公司椎间孔镜系统和高通双极射频电极[西安外科医学科技有限公司,批文号:陕食药监械(准)字 2013 第 2250026 号]。

1.2.1 麻醉和体位 连续硬膜外麻醉。患者俯卧于 U 型垫上,屈髋屈膝,腹部悬空,并调整手术床使腰椎前屈,以扩大椎间孔利于穿刺<sup>[3]</sup>。L<sub>5</sub>~S<sub>1</sub> 椎间盘突出选择在 L<sub>1-2</sub> 间隙穿刺,L<sub>4-5</sub> 椎间盘突出选择在 T<sub>12</sub>~L<sub>1</sub> 间隙穿刺。向尾侧置管 4 cm,低浓度罗哌卡因硬膜外麻醉下给药保证镇痛效果,同时可避免运动神经被阻滞,使患者术中保持运动功能,以便在术中手术人员与患者能交流,避免损伤神经。

1.2.2 A 组手术方法 ①靶点体表投影的标记:根据术前 CT、MRI 轴位和矢状位的测量,将椎间盘突出最明显的靶点标记在腰椎正侧位 X 线片上,测出正位 X 线片上通过靶点的水平线和通过靶点与患侧下位椎体的上关节突尖部连线形成的夹角 1,靶点在正位 X 线片距离棘突连接的后正中线的距离,

在侧位 X 线片距离椎体后缘和下位椎体后缘上端的距离(图 1A~D)。扣及双侧髂嵴连线和髂后上棘连线定位 L<sub>4-5</sub>或 L<sub>5</sub>~S<sub>1</sub> 间隙水平放置 1 根克氏针,扣及棘突连线纵行放置另 1 根克氏针。在病变间隙压痛点(术前标记好)放置小针头,确定基本位置后再用 C 形臂机 X 线透视使克氏针精确对准后正中线和下位椎体上终板线,小针头对准靶点,并在体表标记出靶点的体表投影。②穿刺路径靶线的体表投影和穿刺进针点的标记:在腰部患侧斜放一克氏针,尖端对准靶点的体表投影,与通过靶点的水平线成一夹角 2,夹角 2 与前面 X 片上测得的夹角 1 相同,克氏针另一端指向患侧下位椎体的上关节突,C 形臂 X 线机正位透视予以确认,将该连接线向外延长,与腰背部平面最外缘(平面转侧面的拐角处)<sup>[4]</sup>或安全线背侧 3 cm<sup>[5]</sup>处形成交点,把该线和交点在体表标记,此交点便是穿刺路径的进针点,标记线便是穿刺路径靶线的体表投影线(图 1E)。③穿刺和置管:根据术前的 CT 轴面像,测量靶点和上关节突肩部的连线与水平线形成的夹角(图 1F),

从穿刺点进针,与水平面呈  $25^{\circ} \sim 45^{\circ}$  插入穿刺针<sup>[4]</sup>,透视的侧位片使其尖端延长线正对靶点,沿表靶线靶点进针,进入椎间孔时一般有落空感,如有椎间孔增生狭窄,在上关节突会遇骨质阻挡,用环钻行椎间孔成形术,保证正位透视不超过上下椎弓根内侧缘连线,侧位透视椎体后壁缘靶点附近(图 1G)。再依次放置扩张管和工作套管至达靶点。

④放置内镜,用抓钳和双极射频电极等专用工具清理周围组织,显露椎间盘,切除突出或脱出的髓核组织(图 1H、I),行椎间盘消融和纤维环成形,并使神经根管充分减压,仔细止血后取出内镜和工作套管,缝合皮肤。术后第 2 天 CT 复查椎间盘(图 1J)。术后 6 h 根据情况可佩戴腰围适当下床行走。术后 3 个月避免腰部负重和劳损,行腰背肌背伸功能训练。

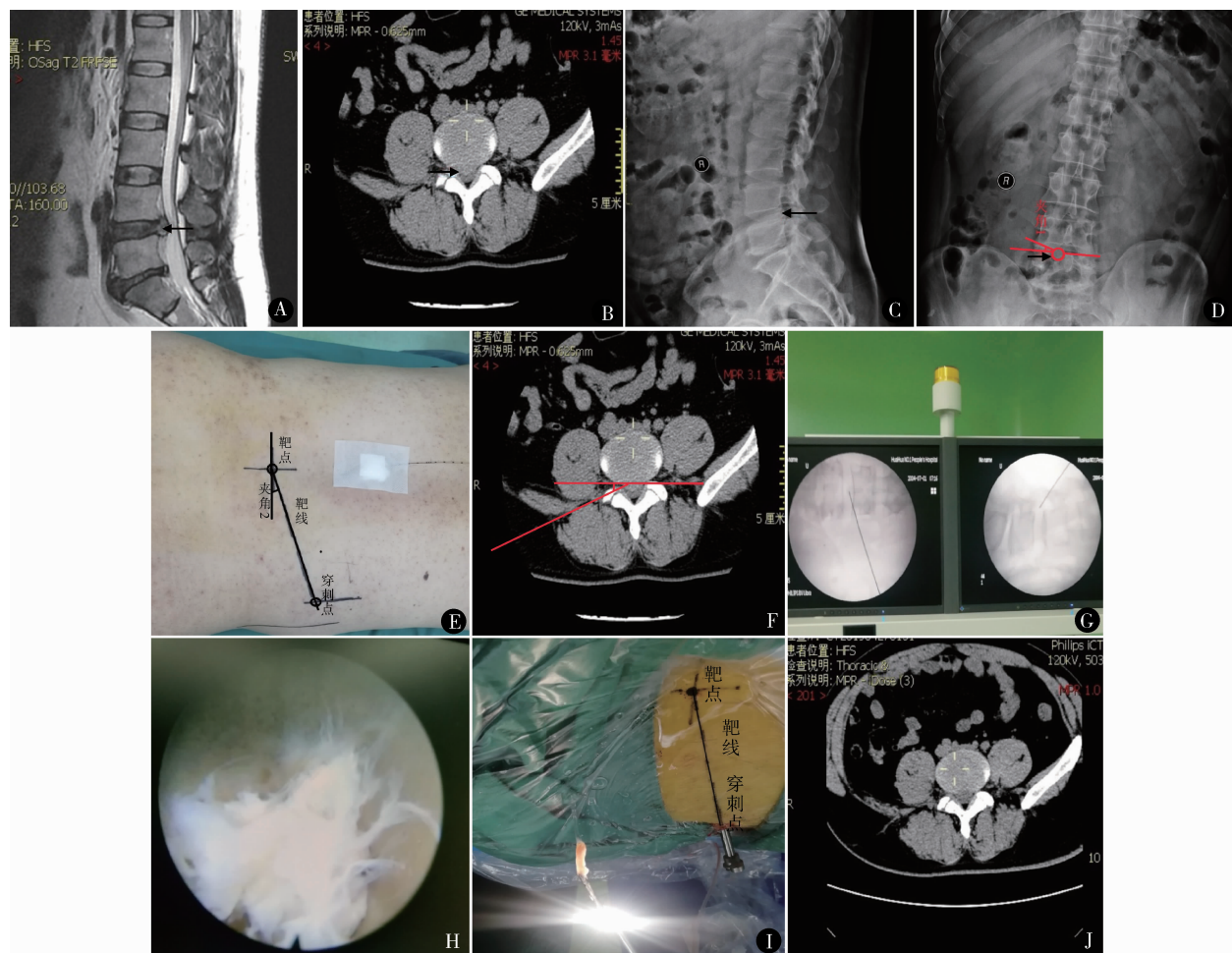


图 1 男,46 岁,因下腰痛伴右下肢疼痛麻木 1 年加重 3 周入院,在连续硬膜外麻下行右侧路椎间孔镜下  $L_{4-5}$  椎间盘切除术 A、B. 术前 MRI 矢状位和 CT 轴位片椎间盘突出位置;C、D. 椎间盘突出位置即靶点在 X 线片正位和侧位片的位置;E. 根据术前 X 线片上靶点位置,通过透视在体表上标出靶点、靶线和穿刺点;F. 术前 CT 轴面像测出穿刺时与水平面的角度;G. 穿刺针到达靶点 C 形臂透视的正位和侧位像;H. 孔镜下突出的椎间盘组织;I. 夹取 1 大块椎间盘髓核组织,显示工作管道和体表的靶线投影在垂直面上是重叠的;J. 术后复查 CT 轴面像,突出的椎间盘已消失

1.2.3 B 组手术方法 采用常规 TESSYS 入路,通过 C 形臂 X 线机透视后定位并标记:①棘突正中连线;②下位椎体上终板线;③前两者交叉点与下位椎体上关节突尖部连线;④在后正中患侧外缘 11 ~ 13 cm 做平行线。③与④交叉点即为手术穿刺点。

穿刺针调整好头倾及外展角度,向上关节突尖部穿刺,如有椎间孔增生狭窄,在上关节突遇骨质阻挡,用环钻行椎间孔成形术,保证正位透视不超过上下椎弓根内侧缘连线,成形后使穿刺针达下位椎体上终板中点,侧位到达下位椎体后上缘,放置扩张管 and

工作套管。镜下用射频及神经剥离子小心分离组织,显露椎间盘,切除髓核组织,探查扩大神经根管,解除压迫。射频双极止血,消融椎间盘的纤维环并形成。彻底止血后退出内镜和工作套管,缝合皮肤完成手术,术后处理同前法。

1.3 观察指标

穿刺置管时间,透视次数,手术时间,术后并发症,手术前后 VAS 评分和 ODI 观察症状改善情况。

1.4 统计学处理

采用 SPSS22.0 进行统计分析。正态分布的计量资料以表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验,计数资

料采用  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  表示差异有统计学意义。

2 结果

所有患者顺利完成手术,无一例中转开放手术。无神经和血管损伤、硬脊膜破裂、切口和椎间隙感染等并发症发生。与 B 组相比, A 组穿刺置管时间、透视次数和手术时间均明显缩短或减少 ( $P < 0.05$ ), 2 组术后住院时间差异无显著性 ( $P > 0.05$ )。A 组随访 ( $12.3 \pm 2.1$ ) 月, B 组随访 ( $12.2 \pm 2.2$ ) 月, 2 组末次随访 VAS 评分和 ODI 差异无显著性 ( $P > 0.05$ ), 见表 2。

表 2 2 组观察指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	穿刺置管时间 (min)	透视次数 (次)	手术时间 (min)	术后住院时间 (d)	随访时间 (月)	末次随访 VAS 评分(分)	末次随访 ODI(%)
A 组( <i>n</i> = 58)	25.3 ± 4.7	12.6 ± 3.2	62.2 ± 14.8	4.5 ± 1.3	12.3 ± 2.1	2.1 ± 1.3	20.67 ± 8.39
B 组( <i>n</i> = 57)	31.3 ± 6.5	22.6 ± 6.5	87.5 ± 18.9	4.6 ± 1.2	12.2 ± 2.4	2.3 ± 1.2	22.53 ± 8.92
<i>t</i> 值	-5.632	-10.558	-7.978	-0.621	0.199	-0.988	-1.148
<i>P</i> 值	0.000	0.000	0.000	0.536	0.842	0.326	0.253

3 讨论

经皮椎间孔镜技术作为脊柱外科微创治疗腰椎间盘突出症的一种新兴技术,具有切口小、创伤小、对脊柱稳定性影响小等优点<sup>[6]</sup>,术后切口感染率低、并发症少,能早期活动、恢复快,目前已成为腰椎间盘突出症治疗的主要方式<sup>[7]</sup>,已在国内各级医院广泛开展<sup>[8]</sup>。经皮椎间孔镜术最经典常用的是 TESSYS 技术<sup>[9]</sup>,通过后外侧入路经椎间孔及硬膜外间隙将穿刺针穿刺于责任椎间盘,再依次置入导针、扩管、安放工作通道,行椎间盘切除术。但是向椎间孔和突出的椎间盘穿刺是 TESSYS 技术的一个难点,也是手术成败的关键<sup>[10]</sup>。目前,在 C 形臂 X 线机透视下准确穿刺,对术者的临床手术经验和三维空间思维能力有较高的要求,学习曲线陡峭,常需要多次穿刺,增加辐射量,延长手术时间。如果不能准确定位,往往中转为开放手术或带来相关的神经血管损伤并发症。李长青等<sup>[5]</sup>针对 TESSYS 技术不论椎间盘突出的位置和类型,穿刺点总是指向目标间隙上关节突处导致处理椎间盘困难的不足,提出靶向穿刺技术并取得满意的临床疗效。该技术的特点在于术前针对不同椎间盘突出的位置,确定相应的穿刺靶点。但仍然存在操作技术难度高,为缩短学习曲线,进一步提出术中穿刺三靶点:腰椎 X 线前后位片上第 1 靶点为责任椎间隙上、下椎弓根内

侧缘连线上,不超过椎体上、下终板;第 3 靶点为椎管内中心线上;第 2 靶点为第 1 靶点和第 3 靶点连线的中点<sup>[11]</sup>。主要针对中央型和旁中央型腰椎间盘突出,适应证受限。为提高穿刺的准确率,减少放射暴露,缩短手术时间,也有学者不断改进技术,采用导棒飘逸穿刺<sup>[12]</sup>、经皮内镜可视化椎间孔成形术<sup>[13]</sup>等技术,取得较好的疗效。同时,一些学者针对侧路椎间孔镜技术穿刺定位困难,研发辅助穿刺的定位器应用于临床,例如导航导杆、新型三轴调节式精准穿刺定位器在椎间孔镜穿刺定位的应用<sup>[14,15]</sup>。这些对经皮椎间孔镜技术的发展和推广有积极意义,但也存在缺乏应用时间不长、病例有限、操作繁琐和适应证有限等不足。

采用靶点靶线体表投影穿刺法行侧路椎间孔镜手术,无须特殊器械,通过术前 CT、MRI 轴位和矢状位的测量标出椎间盘突出的位置即靶点,根据距离把该靶点标在正位和侧位 X 线片上,把 CT、MRI 精准的椎间盘突出的靶点位置转化为普通的 X 片靶点位置,术中常用来透视监测的 C 形臂 X 线机也就是正位和侧位片,与术前普通 X 线片是一致的。我们通过髂嵴、髂后上嵴、棘突体表标志和椎间压痛点来确定腰 L<sub>4-5</sub> 或 L<sub>5</sub> ~ S<sub>1</sub> 间隙水平、后正中线、靶点的位置后,放置克氏针和针头行 C 形臂 X 线机透视确认和精准定位,针头在体表所在位置也就是靶点的体表投影点。再在靶点的体表投影点斜放一克氏

针,使其与通过投影点的水平线成一夹角(此夹角也就是术前测量的正位 X 线片上通过靶点的水平线和通过靶点与患侧下位椎体的上关节突尖部连线形成的夹角),使其位于靶点和患侧椎间盘的下位椎体的上关节突尖部的连线及其向外延长线上,该线与腰背部平面转向侧面的拐角处或安全线背侧 3 cm 的交点就是穿刺的进针点,进针点与靶点的体表投影点的连线在体表标明,该线就是穿刺路径靶线的体表投影。目前,侧路椎间孔镜需要常规术前定位,在 X 线机透视下确定穿刺点体表定位并标记棘突正中连线、椎体上终板线、两者交叉点与上关节突尖部连线、旁开正中线 11 ~ 13 cm 做躯干平行线<sup>[16]</sup>。这种常规术前定位虽然经过透视定位和标记,但没有标出靶点和靶线的体表投影,在穿刺中没有参照物,比较盲目,常导致多次穿刺和透视,学习曲线陡峭。我们术前测量把 CT、MRI 精准的椎间盘突出靶点转化成与 C 形臂 X 线机影像一致的普通 X 线片上,通过体表标志和压痛点基本确定后正中线、椎间隙和靶点,再经过透视定位精确定靶点、靶线和穿刺点,术前定位并不比常规透视次数多,但能确定靶点、靶线和穿刺点,能使术者从穿刺点进针,以靶线和靶点的体表投影线为参照物,再根据术前 CT 轴面像所测得的靶点和上关节突肩部的连线与水平线形成的夹角,穿刺时与水平面成 25°~45°夹角进针,使侧位透视时的穿刺针的延长线正对靶点,这样很容易通过椎间孔直达靶点,避免穿刺过程中的盲目性,减少穿刺和透视的次数。如果椎间孔增生狭窄,通过环钻椎间孔成形后,也很容易达到靶点,安放工作套管和内镜进行下椎间盘切除术。椎间孔镜手术需要术者具备较强的三维空间思维能力,我们通过靶点靶线体表投影标记,对于俯卧位的患者也就确定了椎间盘突出的上下和左右位置,在穿刺中仅仅需要掌握深浅程度即可,也就是穿刺时把握好与水平面的夹角,这样比较容易达到靶点。该法相对于常规的 TESSYS 技术穿刺更精准地对准椎间盘突出的靶点,相对于国内盛行的靶向穿刺技术而言,该法在体表上标出靶点和靶线,为穿刺提供参照物,更加具体和量化,降低穿刺的难度,同时能克服使用辅助穿刺定位器操作繁琐和适应证有限的不足,提高穿刺的准确率,减少穿刺次数,降低辐射损伤,缩短手术时间,提高手术疗效,缩短椎间孔镜的学习曲线,值得临床推广。

## 参考文献

- 1 Youn MS, Shin JK, Goh TS, et al. Full endoscopic lumbar interbody fusion (FELIF): technical note. *Eur Spine J*, 2018, 27(8): 1949 - 1955.
- 2 周跃, 李长青, 王建, 等. 椎间孔镜 YESS 和 TESSYS 技术治疗腰椎间盘突出症. *中华骨科杂志*, 2010, 30(3): 225 - 231.
- 3 Ren Z, Liu A, Yang K, et al. Evaluation of changes in lumbar neuroforaminal dimensions in symptomatic young adults using positional MRI. *Eur Spine J*, 2017, 26(8): 1999 - 2006.
- 4 顾宇彤, 李云飞, 朱东晖, 等. 一种新的经皮椎间孔镜技术治疗腰椎间盘突出术后椎间盘突出症的疗效分析. *中国微创外科杂志*, 2018, 18(5): 389 - 393.
- 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. *中国脊柱脊髓杂志*, 2013, 23(3): 193 - 197.
- 6 金丹杰, 徐南伟, 赵国辉, 等. 经皮椎间孔镜与椎板开窗椎间盘切除术治疗腰椎间盘突出症的前瞻性随机对照研究. *中国微创外科杂志*, 2017, 17(6): 491 - 494.
- 7 格日勒, 郭昭庆. 经皮椎间孔镜技术治疗腰椎间盘突出症的应用进展. *中国微创外科杂志*, 2018, 18(3): 267 - 270, 273.
- 8 张西峰, 张琳. 脊柱内镜技术的历史、现状与发展. *中国疼痛医学杂志*, 2015, 21(2): 81 - 85.
- 9 李广松, 乔荣慧, 刘伟, 等. 经椎间孔脊柱内窥镜技术治疗腰椎间盘突出症合并神经根管狭窄. *中国微创外科杂志*, 2015, 15(6): 522 - 526.
- 10 曾月东, 苏建成, 谢伟, 等. 椎间孔镜靶向穿刺新技术治疗腰椎间盘突出症. *实用骨科杂志*, 2016, 22(3): 201 - 204, 241.
- 11 康健, 樊碧发, 程亮. 经皮三靶点椎间孔成形术治疗腰椎间盘突出症的临床效果及意义. *中国疼痛医学杂志*, 2016, 22(4): 281 - 286.
- 12 任志伟, 王莹, 尹思, 等. 常规穿刺与导棒漂移穿刺在椎间孔镜手术中应用的比较. *中国微创外科杂志*, 2018, 18(11): 1011 - 1014.
- 13 余洋, 谭彪, 杨世鹏, 等. 经皮内镜可视化椎间孔成形术治疗腰椎间盘突出症. *中国微创外科杂志*, 2018, 18(9): 779 - 782, 786.
- 14 谭海涛, 黄圣斌, 谢兆林, 等. 导航导杆在椎间孔镜穿刺定位的应用. *中国脊柱脊髓杂志*, 2017, 27(4): 339 - 344.
- 15 史航, 吴小涛, 朱裕成, 等. 一种新型三轴调节式精准穿刺定位器在椎间孔镜穿刺定位的临床应用. *东南大学学报(医学版)*, 2019, 38(1): 125 - 130.
- 16 王加旭, 邵水霖, 吴继功, 等. 经皮椎间孔镜椎间盘切除术治疗复发性腰椎间盘突出症的疗效. *中国微创外科杂志*, 2019, 19(3): 251 - 255.

(收稿日期: 2019 - 05 - 21)

(修回日期: 2019 - 10 - 28)

(责任编辑: 李贺琼)