

· 临床研究 ·

经皮椎间孔镜下椎间孔成形术治疗单纯腰椎管侧方出行区狭窄

罗科锋, 蒋国强, 卢斌, 蔡凯文, 岳兵, 陆继业
(宁波大学医学院附属医院骨科, 浙江 宁波 315020)

【摘要】 目的:探讨经皮椎间孔镜下行椎间孔成形术治疗单纯腰椎管侧方出行区狭窄的治疗效果。**方法:**2013 年 1 月至 2018 年 6 月收治单纯腰椎管侧方出行区狭窄症患者 36 例,入院行选择性神经根管造影及阻滞术,根据症状及患方意愿,22 例行 I 期经皮椎间孔镜下椎间孔成形术治疗(I 期手术组),另 14 例出院后因症状复现而再次入院手术治疗,设为延迟手术组。记录治疗前、阻滞后 1 d、再入院前(延迟手术组)、手术后 1 d、3 个月、6 个月的患侧下肢疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)及 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry Disability Index, ODI),评价治疗效果。**结果:**36 例患者术后各个时期的 VAS 和 ODI 与治疗前比较明显改善($P<0.05$),且维持良好并呈持续下降趋势;VAS 术后 6 个月较术后 1 d 改善明显($P<0.05$);ODI 术后 1 d 与术后 3 个月、术后 1 d 与术后 6 个月、术后 3 个月与 6 个月差异均有统计学意义($P<0.05$)。延迟手术组阻滞后 1 d 的 VAS 和 ODI 优于 I 期手术组。延迟手术组再入院前 VAS 和 ODI 较自身阻滞后有显著升高。两组术后各个时期的 VAS 评分和 ODI 指数组间比较差异均无统计学意义($P>0.05$),但与自身治疗前和(或)再入院前相比差异均有统计学意义($P<0.01$)。所有病例未出现神经损伤,仅 2 例出口根刺激症状者于短期保守治疗后缓解。**结论:**单纯腰椎管侧方出行区狭窄使用选择性神经根管阻滞治疗效果持续性可能欠佳,经皮椎间孔镜治疗是一种简单、安全、有效的方法。

【关键词】 腰椎管侧方出行区狭窄; 经皮椎间孔镜术; 椎间孔成形术

中图分类号:R681.5

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2020.05.006

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Percutaneous transforaminal endoscopic foraminoplasty for simple lumbar spinal lateral exit-zone stenosis LUO Ke-feng, JIANG Guo-qiang, LU Bin, CAI Kai-wen, YUE Bing, and LU Ji-ye. Department of Orthopaedics, the Affiliated Hospital of Medical College of Ningbo University, Ningbo 315020, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To evaluate the clinical effects of percutaneous endoscopic foraminoplasty for simple lumbar spinal lateral exit-zone stenosis. **Methods:** A total of 36 patients with simple lumbar spinal lateral exit-zone stenosis were admitted to our hospital from January 2013 to June 2018, and received selective nerve root canal radiography and radicular block. According to the symptoms and patients' personal wills, 22 cases underwent the one-stage percutaneous foraminoplasty (the one-stage operation group), and the other 14 patients were re-admitted to the hospital for operation (the delayed operation group) because of the recurrence of symptoms after discharge. The visual analogue scale (VAS) and Oswestry Disability Index (ODI) were used to evaluate the clinical effects before therapy, 1 day after the radicular block, and 1 day, 3 months and 6 months after the operation. **Results:** VAS and ODI of all 36 cases were obviously improved ($P<0.05$) at various stages after the surgery and maintained well and showed a continuous downward trend. The VAS at 6 months after the operation was improved significantly compared with that at 1 day after the operation ($P<0.05$). When comparing the postoperative ODI between 1 day and 3 months after the surgery, 1 day and 6 months after the surgery, 3 months and 6 months after the surgery, the differences were statistically significant ($P<0.05$). The VAS and ODI of the one-stage operation group at 1 day after radicular block were better than those of delayed operation group. The VAS and ODI of delayed operation group before readmission were significantly higher than those at 1 day after radicular block. There were no significant differences in VAS and ODI at each stage after operation between two groups ($P>0.05$), but when compared with its own pretherapy and before readmission results, the difference was significant ($P<0.05$). There was no nerve injury in all cases. Only 2 cases were presented with the outlet root stimulation symptoms, and the symptoms relieved after short-term conservative treatment. **Conclusion:** The clinical effects of radicular block may be unsustainable for patients with simple lumbar spinal lateral exit-zone stenosis. Instead, percutaneous endoscopic foraminoplasty was simple, safe and effective.

KEYWORDS Lumbar spinal lateral exit-zone stenosis; Percutaneous transforaminal endoscopic surgery; Foraminoplasty

通讯作者: 蒋国强 E-mail: jiangguoqiang@nbu.edu.com

Corresponding author: JIANG Guo-qiang E-mail: jiangguoqiang@nbu.edu.com

退行性病变引起的腰椎管狭窄是侵害老年人脊柱的最常见病变类型^[1],其包括中央型椎管狭窄、周围型椎管狭窄和复合型椎管狭窄。目前临床诊疗中已有大量文献关注中央型椎管狭窄或复合型椎管狭窄,而对于不伴有明显椎间盘突出或中央型椎管狭窄的单纯性腰椎管侧方出行区狭窄(lateral exit-zone stenosis,LEZS)的报道文献相对较少。LEZS 指椎间管出口部位及外侧区域狭窄导致的出行神经根卡压征,此概念最早由 Maher 等^[2]提出,其参考了 Lee 等^[3]对侧方椎管的分区。其中,入口区即为侧隐窝区,中间区即为椎板峡部下方投影部,出行区即为椎间孔及其外侧区。腰椎退行性病变患者中,单纯性 LEZS 患者并不多见^[2],此类患者在影像学上常常无明显的椎间盘突出或中央椎管狭窄,或仅伴有轻度椎间盘膨出,但患者却常有严重的根性症状,如不仔细阅片极易出现漏诊、错诊。因而,被忽略的单纯性 LEZS 是腰椎手术失败综合征的重要原因之一^[2,4]。目前,单纯性 LEZS 的治疗主要包括药物、神经根阻滞术、手术治疗等方法,各方法所报道的疗效不一,但多数学者均认为合并骨性狭窄的 LEZS 患者仍应以手术减压为主要治疗手段^[3-4]。本文收集我院行经皮椎间孔镜下椎间孔成形术治疗的单纯性 LEZS 患者,对其治疗方法和临床随访结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 病例选择

2013 年 1 月至 2018 年 6 月期间入住于我院的单纯性 LEZS 患者 45 例。纳入标准:具有神经根压迫症状;影像学改变可见明确的腰椎管侧方出行区狭窄征象;可伴或不伴轻度椎间盘膨出;可伴或不伴轴性腰痛症状。排除标准:拒绝进入研究、失访或无法配合者;合并显著的椎间盘突出或中央椎管狭窄者;双侧下肢症状者;症状体征与影像定位不符者;合并脊柱肿瘤、感染、外伤者;严重退变性脊柱侧弯(Cobb 角>30°)、椎体滑移Ⅱ度及以上者;目标节段既往手术史者。

1.2 临床资料

按照上述病例选择标准,2 例拒绝进入研究者

排除,共 43 例接受神经根阻滞术治疗。阻滞术后纳入 I 期手术者 22 例,列为 I 期手术组(one-stage operation group)。阻滞术后出院观察 21 例,排除失访者 7 例。因症状反复再入院手术者 14 例,再入院时间为阻滞术后 6~33(14.4±6.8) d,列为延迟手术组(delay operation group)。

两组共 36 例,男 19 例,女 17 例;平均年龄(60.0±8.9)岁;L_{4,5} 节段 18 例,L₅S₁ 节段 18 例。按照 Wildermuth 等^[5]分级:2 级 15 例,3 级 21 例。其中 I 期手术组男 13 例,女 9 例;平均年龄(61.7±9.2)岁;L_{4,5} 节段 12 例,L₅S₁ 节段 10 例;Wildermuth 分级 2 级 8 例,3 级 14 例。延迟手术组男 6 例,女 8 例;平均年龄(57.3±7.8)岁;L_{4,5} 节段 6 例,L₅S₁ 节段 8 例;Wildermuth 分级 2 级 7 例,3 级 7 例。两组患者的年龄、性别、手术节段、Wildermuth 分级等基线资料差异均无统计学意义(*P*>0.05)。见表 1。

1.3 治疗方法

1.3.1 选择性神经根造影+阻滞术 患者俯卧于体位架上,透视下定位,于目标间隙水平体表划线,常规消毒铺巾。目标间隙患侧依患者体型旁开 8~10 cm 局部 0.5%利多卡因浸润麻醉。透视引导下将穿刺针尖定于:前后位 X 线片在目标间隙患侧上下椎弓根中点连线,侧位 X 线下在目标椎间隙后缘。注入碘海醇混合液 2 ml,观察造影剂在椎管内分布情况及神经根显影情况,并询问患者是否存在平素症状再现或加重。如疼痛诱发试验呈阳性,则注入 0.5%利多卡因 2 ml+复方倍他米松注射液 1 ml,撤除穿刺针,观察症状是否缓解。

1.3.2 椎间孔镜下椎间孔成形术 患者俯卧位于体位架上,透视定位目标节段后,后正中线旁开约 8~10 cm 行 0.7 cm 皮肤切口。穿刺针抵达目标间隙椎间孔外侧,插入导丝。将导棒钉置于下位椎体的上关节尖部。更换导丝、插入环锯,遵循由上自下、由腹向背的方向,分多次成形逐渐磨除上关节突增生骨质,扩大椎间孔骨性空间,去除孔内韧带。磨除骨质后将工作管道建立在椎间孔入口处。连接影像,镜下清理椎间孔内外的骨碎屑及软组织碎屑、剪除黄韧带

表 1 两组单纯性腰椎管侧方出行区狭窄患者一般资料比较
Tab.1 Comparison of general data of patients with simple lumbar spinal lateral exit-zone stenosis between two groups

组别	例数	性别(例)		年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	手术节段(例)		Wildermuth 分级(例)			
		男	女		L _{4,5}	L ₅ S ₁	0 级	1 级	2 级	3 级
I 期手术组	22	13	9	61.7±9.2	12	10	0	0	8	14
延迟手术组	14	6	8	57.3±7.8	6	8	0	0	7	7
检验值		$\chi^2=0.905$		$t=-1.494$	$\chi^2=0.468$		$Z=-0.798$			
<i>P</i> 值		0.495		0.144	0.733		0.425			

带，镜头于椎间孔内向头侧摆动探查直至确认出行根松弛无卡压，根据患者具体情况适当探查行走根，有上位椎体后下缘骨赘者使用镜下磨钻去除。术毕时术区注射复方倍他米松注射液 1 ml、腺苷钴胺 1.5 mg，退出椎间孔镜系统，关闭切口。

1.4 观察项目与方法

记录患者在治疗前、阻滞 1 d、再入院前（延迟手术组）、术后 1 d、术后 3 个月、术后 6 个月的患侧下肢疼痛视觉模拟评分（visual analogue scale, VAS）及 Oswestry 功能障碍指数（Oswestry Disability Index, ODI）数值，比较患者在各时间段的差异及治疗前后的差异。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 22.0 软件对观察数据进行统计分析，结果中的定量资料（年龄、VAS、ODI）用均数±标准差（ $\bar{x}\pm s$ ）表示，组间比较用两独立样本 *t* 检验，同组比较用重复测量资料的方差分析，同组两两比较使用 LSD-*t* 检验，两组间（性别、手术节段等）的率比较使用 Pearson 卡方检验，组间（椎间孔狭窄 Wildermuth 分级）的等级资料比较使用 Wilcoxon 秩和检验。检验水准设为 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

36 例患者术后各个时期的 VAS 和 ODI 与治疗前比较差异均有统计学意义（ $P<0.05$ ），术后 6 个月 VAS 评分与术后 1 d 差异有统计学意义（ $P<0.05$ ）。ODI 在术后 1 d 与 3 个月、术后 1 d 与 6 个月、术后 3 个月与 6 个月差异均有统计学意义（ $P<0.05$ ）。见表 2。病例中多数为老年患者，故 ODI 评分舍弃性生活评分项，满分为 45 分。ODI 指数=（总分/45）×100%。

两组患者治疗前 VAS 评分与 ODI 指数差异均无统计学意义。阻滞 1 d，I 期手术组 VAS 和 ODI 高于延迟手术组（ $P<0.05$ ）。延迟手术组再入院前 VAS 为（5.43±0.76）分、ODI 为（51.59±5.73）%，与自身的阻滞 1 d 结果比较有明显升高（ $P<0.01$ ）。两组患者术后 1 d、3、6 个月的 VAS 和 ODI 差异均无统计

表 2 单纯性腰椎管侧方出行区狭窄患者 36 例治疗前与术后各时间节点 ODI 评分比较（ $\bar{x}\pm s$ ）

Tab.2 Comparison of ODI scores of 36 patients with simple lumbar spinal lateral exit-zone stenosis before treatment and at various stages after operation（ $\bar{x}\pm s$ ）

观察项目	治疗前	术后 1 d	术后 3 个月	术后 6 个月
腰腿疼痛（分）	3.11±0.74	1.08±0.28	0.97±0.29	0.94±0.23
生活自理（分）	2.75±0.50	1.06±0.47	0.81±0.47	0.69±0.52
提物情况（分）	3.14±0.59	1.11±0.40	1.11±0.32	1.03±0.17
行走情况（分）	3.33±0.53	1.39±0.49	1.22±0.42	1.06±0.23
坐位情况（分）	2.53±0.56	0.67±0.48	0.56±0.50	0.72±0.45
站立情况（分）	3.00±0.41	1.19±0.40	1.14±0.35	1.06±0.23
睡眠状况（分）	2.92±0.65	0.83±0.70	0.64±0.59	0.50±0.50
性生活（分）	未测	未测	未测	未测
社会活动（分）	3.00±0.63	1.83±0.56	1.81±0.47	1.53±0.51
旅行情况（分）	3.03±0.56	1.33±0.48	1.22±0.42	1.19±0.40
总分（分）	26.81±2.41	10.50±2.22	9.42±2.13	8.72±1.75
ODI 指数（%）	59.57±5.36	23.33±4.94	20.93±4.73	19.38±3.89

注：病例中多数老年患者处于性不活跃状态，故 ODI 评分舍弃性生活评分项，满分为 45 分。ODI 指数=（总分/45）×100%
Note: Most of the elderly patients in this research were sexually inactive, thus the ODI score dropped the sex life score, so total score was 45 points. ODI=（total score /45）×100%

学意义（ $P>0.05$ ），但与自身的治疗前和（或）再入院前比较差异均有统计学意义（ $P<0.01$ ）。见表 3-4。

本组患者均未出现神经损伤或硬膜撕裂，术后 2 例（5.6%）患侧术区出口根支配区皮肤的持续性刺麻感及痛觉过敏症状，肌力仍同术前。该 2 例经持续神经营养剂治疗及短期小剂量糖皮质激素治疗后分别于术后 3、4 个月症状完全消失，无神经症状残留。典型病例影像学资料见图 1。

3 讨论

3.1 LEZS 病因的解剖学基础

腰椎管侧方出行区三维境界为：前界为椎间盘后外缘，后界为下位椎体上关节突腹侧外缘，上界为

表 3 两组单纯性腰椎管侧方出行区狭窄患者各时间节点的患肢 VAS 评分

Tab.3 Comparison of VAS score at at various stages between two groups with simple lumbar spinal lateral exit-zone stenosis

组别	例数	VAS 评分（ $\bar{x}\pm s$ ，分）						<i>F</i> 值	<i>P</i> 值
		治疗前	阻滞 1 d	再入院前	术后 1 d	术后 3 个月	术后 6 个月		
延迟手术组	14	6.36±0.84*▲	2.86±0.66**	5.43±0.76*▲	2.36±0.63**	2.14±0.53**▲	2.00±0.55**▲	123.833	<0.001
I 期手术组	22	6.82±0.96▲	4.00±0.93*		2.32±0.65*▲	2.10±0.53*▲	1.86±0.47*▲	191.564	<0.001
<i>t</i> 值		-1.473	-4.003		0.178	0.287	0.793		
<i>P</i> 值		0.150	<0.001		0.860	0.776	0.433		

注：*与治疗前比较， $P<0.05$ ；#与再入院前比较， $P<0.05$ ；▲与阻滞 1 d 比较， $P<0.05$
Note: *Compared with pre-treatment, $P<0.05$; #compared with readmission, $P<0.05$; ▲compared with 1 day after radicular block, $P<0.05$

表 4 两组单纯性腰椎管侧方出行区狭窄患者各时间节点的 ODI 指数比较

Tab.4 Comparison of ODI index at various stages between two groups with simple lumbar spinal lateral exit-zone stenosis

组别	例数	ODI($\bar{x}\pm s, \%$)						F 值	P 值
		治疗前	阻滞后 1 d	再入院前	术后 1 d	术后 3 个月	术后 6 个月		
延迟手术组	14	57.62±4.65*▲	26.19±4.87**	51.59±5.73▲	24.29±4.57**	21.59±3.94**▲	20.64±3.84**▲	198.353	<0.001
I 期手术组	22	60.81±5.51▲	29.80±5.34*		22.73±5.17*▲	20.51±5.22*▲	18.59±3.79*▲	355.065	<0.001
t 值		-1.794	-2.043		0.921	0.664	1.573		
P 值		0.082	0.049		0.364	0.511	0.125		

注：*与治疗前比较, $P<0.05$; #与再入院前比较, $P<0.05$; ▲与阻滞后 1 d 比较, $P<0.05$

Note: *Compared with pretherapy, $P<0.05$; #compared with readmission, $P<0.05$; ▲compared with 1 day after radicular block, $P<0.05$



图 1 男性患者,70 岁,反复腰部疼痛 1 年半,伴右侧下肢酸痛 5 个月 1a,1b. 术前腰椎 MRI T2 像矢状位及水平位,箭头所示右侧神经根出行区严重狭窄,黄韧带肥厚,Wildermuth 分级 3 级 1c,1d. 术后 6 个月腰椎 MRI T2 像矢状位及水平位,箭头所示部位神经根周围已环形松解,神经根形态自然松弛,根周围出现高信号间隙 1e,1f. 术前腰椎 CT 矢状位及水平位见右侧 L₅ 上关节突增生肥厚伴有 L₄ 椎体后缘骨赘形成,箭头所示为骨性卡压因素 1g,1h. 术后 6 个月腰椎 CT 矢状位及水平位见箭头所示骨性致压因素已彻底去除

Fig.1 A 70-year-old male patient with recurrent lower back pain for one and a half years,combiend with right lower limb pain for 5 months 1a,1b. Preoperative lumbar MRI T2 image on sagittal and horizontal views showed severe stenosis of the right lateral exit-zone,and hypertrophy of the ligamentum flavum,with Wildermuth grade of 3 (indicated by the arrowhead) 1c,1d. Six months after operation,the sagittal and horizontal views of lumbar MRI T2 image showed the area around the nerve root had been released,and the nerve root was uncompressed,with a strong signal gap surrounding the root (indicated by the arrowhead) 1e,1f. Preoperative lumbar CT on sagittal and horizontal views showed the hyperplasia and hypertrophy of the right L₅ superior articular process with osteophyte formed at the posterior edge of L₄ vertebral body (indicated by the arrowhead) 1g,1h. At six months after surgery,the sagittal and horizontal views of the lumbar CT showed that the osteophyte compressing the nerve root had been completely removed (indicated by the arrowhead)

上位椎体椎弓根下缘,下界为下位椎体椎弓根上缘,内起于椎间孔,向外延伸至神经根出口^[3]。此处也是狭窄好发部位之一,主要致病因素包括:软性因素、骨性因素、根性因素、脊柱畸形因素等^[6-8]。其中主要软性因素为椎间孔型的椎间盘突出^[3];主要骨性因素为上关节突和椎体后缘骨赘。本研究中 36 例单纯性 LEZS 患者均已排除严重椎间盘突出,影像学 and 镜下证实均存在明显关节突增生、黄韧带肥厚或椎

体后外缘骨赘。

3.2 LEZS 的诊疗要点

目前, 临床医生更多将焦点关注于是否存在椎间盘突出、椎管狭窄等情况, 而 LEZS 诊断常被忽视^[8]。LEZS 合并其他病变时, 其症状常隐没于其他疾病中; 而单纯性 LEZS 则常因无法发现病灶而出现漏诊、误诊。其实, 只要提高对 LEZS 的认识, 其诊断并不困难。LEZS 的根性症状明显重于腰痛。早期, 患肢麻木感较为显著, 臀部及下肢有“筋吊样”感, 间歇性发作, 经过一定活动后, 由于关节突与神经根相对位置变化, 症状反而可获得一定缓解, 此为 LEZS 明显区别于普通腰椎间盘突出症的特点。在中晚期, 神经根压迫发展为持续性, 典型症状为患肢静息痛, 发生率可达 76%, 远高于侧隐窝狭窄的 35%^[9], 可伴间歇性跛行。下肢疼痛与体位明显相关, Kemp 征多阳性, 即腰椎向疼痛方向伸展时引起患侧椎间孔进一步狭窄, 下肢症状加重^[10]。影像学诊断上, DR 及 CT 可准确发现骨性狭窄、椎体滑移等, 而 MRI 成像可在矢状位上表现为出行根周围的脂肪信号缺失, 并可显示是否存在韧带卡压等软性致压因素^[2,5-6], 其敏感性和特异性高达 96%、67%^[11]。选择性神经根造影及神经根阻滞术作为一种诊断性治疗手段, 可明确定位责任神经根, 有助于鉴别广泛退变的复杂病例。

3.3 椎间孔镜治疗 LEZS 的优势及注意事项

本研究显示, 药物及选择性神经根阻滞术等保守治疗的效果持续性较差, 拒绝手术者多数均在短期内症状复现而再次入院, 其原因是保守治疗无法解除既已存在的机械性卡压。目前 LEZS 的治疗以手术为主, 术式选择多样。早期部分学者使用后路椎间融合内固定术 (PLIF) 治疗取得理想的疗效^[12], 但 PLIF 手术创伤过大, 且为间接减压。随后部分学者使用经椎间孔融合内固定术 (TLIF/MIS-TLIF)^[13-14] 或极外侧椎间融合内固定术 (ELIF)^[15] 治疗, 维持疗效的同时可减少手术创伤。但在本研究中, 单纯 LEZS 患者病变仅局限于椎间孔区, 椎间融合损失 1 个活动节段, 显然也不是最佳选择。椎间孔镜手术行椎间孔区域减压较 MIS-TLIF 更加微创, 最大化保护关节突并保留运动节段, 避免了融合性手术的麻醉风险及创伤, 患者接受度高。TESSYS 技术出现后^[16], 因其外向内减压的技术和穿刺靶点使 LEZS 成为其最佳适应证。目前国内外学者^[17-19] 均已在椎间孔镜下行椎间孔成形术对 LEZS 获得了良好的治疗效果, 其与本研究结果相互契合。

本研究的结果中, 由于患者对神经根阻滞效果的个体化差异, 导致部分患者选择延迟手术, 阻滞术

后两组间的 VAS 和 ODI 差异亦较为显著, 但此差异是导致分组的原因, 而不是由分组引起的。这说明神经根阻滞对部分 LEZS 患者确有较好的即刻效果。但延迟手术组再入院时 VAS 和 ODI 数值显著高于阻滞术后, 也表明神经根阻滞对于单纯 LEZS 无法起病因治疗, 疗效持续性差。

同时, 纳入病例总体 VAS 和 ODI 均在手术后改善良好, 且在随访期内呈持续下降趋势。其中手术后 6 个月的 VAS 较手术后 1 d 有显著差异, 手术后各节点 ODI 差异均有统计学意义。这说明椎间孔镜手术治疗单纯性 LEZS 的即刻效果和疗效持续性均较为理想。组间对比见手术后各节点两组的 VAS 和 ODI 差异均无统计学意义, 表明两组的手术治疗效果近似, 但需注意, 本研究的延迟手术组病例均未出现足下垂等严重并发症, 如拖延至出现明显肌力损害后再手术则可能疗效欠佳。

在并发症方面, 本组病例均未出现神经损伤或硬膜撕裂, 但仍有 2 例患者 (5.6%) 手术后出现患肢持续性麻木及痛觉过敏症状, 经过神经营养治疗及短期小剂量激素治疗后分别于手术后 3、4 个月症状消失。引起该现象的原因可能是环锯磨除上关节突增生骨赘时与出口根距离较近, 多次成形术的反复操作对神经根扰动较大, 因此, 磨除关节突时须谨慎, 尤其是在偏心环锯扩孔时, 应严防器械打滑损伤出口根。相对来说, 只要熟练掌握椎间孔镜下操作技术, 对于 LEZS 仍是较为安全的一种术式。

对于手术细节, 笔者认为应注意以下几点: (1) 穿刺置管时, 保证出口根安全的前提下, 穿刺靶点应选取上关节突尖端偏腹侧为宜, 通过偏心环锯多次成形。此类患者上关节突增生肥大, 如环锯位置偏下可能造成关节突尖端断离, 镜下取出较困难。(2) 研究表明: 下腰椎上关节突切除 75% 将显著影响脊柱稳定性^[20], 因此上关节突切除应避免 >50% 体量^[21-22]。笔者建议在术中去除了上关节突应以头端及腹侧为主, 尽可能地保留关节面, 维持腰椎稳定性。(3) 完成椎间孔成形后, 仍需减压至神经根搏动良好, 适当探查椎管内及侧隐窝位置以防遗漏。(4) LEZS 患者往往上关节突肥大、黄韧带肥厚、神经根周围可能存在瘢痕粘连, 镜下分离较困难, 学习曲线较一般孔镜手术更加陡峭。

3.4 本研究的局限性

本研究仍具有一定局限性: (1) 样本量仍较少。(2) 为回顾性研究。(3) 随访时间较短。(4) 本研究为病案系列报道, 未设置严格的保守对照, 延迟手术组仅能提示阻滞术后存在疗效显著减退趋势, 结论可能带有偏倚。(5) 部分阻滞术后病例的失访可能增加结

论偏倚。要说明手术治疗与单纯阻滞的疗效对比,未来需要进行更大样本、长期随访的病例对照研究。

综上所述,笔者认为单纯 LEZS 患者行保守治疗及神经根阻滞的疗效持续性可能较差,经皮椎间孔镜下行椎间孔成形术治疗单纯性腰椎管侧方出行区狭窄是一种安全、简单、有效的治疗方式。

参考文献

[1] Haro H, Maekawa S, Hamada Y. Prospective analysis of clinical evaluation and self-assessment by patients after decompression surgery for degenerative lumbar canal stenosis[J]. Spine J, 2008, 8(2):380-384.

[2] Maher CO, Henderson FC. Lateral exit-zone stenosis and lumbar radiculopathy[J]. J Neurosurgery Spine, 1999, 90(1):52-58.

[3] Lee CK, Rauschnig W, Glenn W. Lateral lumbar spinal canal stenosis: classification, pathologic anatomy and surgical decompression[J]. Spine (Phila Pa 1976), 1988, 13(3):313-320.

[4] Yeung A, Gore S. Endoscopic foraminal decompression for failed back surgery syndrome under local anesthesia[J]. Int J Spine Surg, 2014, 8:22.

[5] Wildermuth S, Zanetti M, Duewell S, et al. Lumbar spine: quantitative and qualitative assessment of positional (upright flexion and extension) MR imaging and myelography[J]. Radiology, 1998, 207(2):391-398.

[6] 周辉. 腰椎间孔狭窄症的 MRI 图像分析与临床意义[J]. 中国骨伤, 2010, 23(8):587-590.

ZHOU H. MRI finding of the lumbar foraminal stenosis and its clinical significance[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2010, 23(8):587-590. Chinese.

[7] 钱宇, 范顺武, 方向前. 下腰椎椎间孔出口区横韧带卡压神经根的实验研究[J]. 中华医学杂志, 2005, 85(30):2142-2143.

QIAN Y, FAN SW, FANG XQ. Experimental study of nerve root entrapment by transverse ligament at the exit-zone of intervertebral foramen of lower lumbar spine[J]. Zhonghua Yi Xue Za Zhi, 2005, 85(30):2142-2143. Chinese.

[8] 马骅, 董永康, 柳万国, 等. 腰椎间孔狭窄症致狭窄因素的研究进展[J]. 中国老年学, 2015, 35(23):6931-6932.

MA B, HUANG YK, LIU WG, et al. Progression of factors causing lumbar intervertebral foramen stenosis[J]. Zhongguo Lao Nian Xue, 2015, 35(23):6931-6932. Chinese.

[9] Yamada K, Matsuda H, Nabeta M, et al. Clinical outcomes of microscopic decompression for degenerative lumbar foraminal stenosis: a comparison between patients with and without degenerative lumbar scoliosis[J]. Eur Spine J, 2011, 20(6):947-953.

[10] Watanabe K, Yamazaki A, Morita O, et al. Clinical outcomes of posterior lumbar interbody fusion for lumbar foraminal stenosis: preoperative diagnosis and surgical strategy[J]. J Spinal Disord Tech, 2011, 24(3):137-141.

[11] Aota Y, Niwa T, Kohki Y, et al. Magnetic resonance imaging and magnetic resonance myelography in presurgical diagnosis of lumbar foraminal stenosis[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2007, 32(8):896-903.

[12] Kim EH, Kim HT. En bloc partial laminectomy and posterior

lumbar interbody fusion in foraminal spinal stenosis[J]. Asian Spine J, 2009, 3(2):66-72.

[13] 行勇刚, 田伟, 李勤, 等. 微创入路经椎间孔椎间融合治疗单纯腰椎椎间孔狭窄症[J]. 中华医学杂志, 2009, 89(33):2342-2345.

XING YG, TIAN W, LI Q, et al. Transforaminal lumbar interbody fusion by minimally invasive approach in the treatment of simple foraminal stenosis[J]. Zhonghua Yi Xue Za Zhi, 2009, 89(33):2342-2345. Chinese.

[14] Kim JS, Jung B, Lee SH. Instrumented minimally invasive spinal-transforaminal lumbar interbody fusion (MIS-TLIF): minimum 5-year follow-up with clinical and radiologic outcomes[J]. Clin Spine Surg, 2018, 31(6):E302-E309.

[15] Oliveira L, Marchi L, Coutinho E, et al. A radiographic assessment of the ability of the extreme lateral interbody fusion procedure to indirectly decompress the neural elements[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2010, 35(26 Suppl):S331-S337.

[16] Hoogland, Thomas, Schubert, 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 (Phila Pa 1976), 2006, 31(24):890-897.

[17] 行勇刚, 田伟, 何达, 等. 经皮椎间孔镜治疗腰椎神经根孔狭窄的短期疗效观察[J]. 中国微创外科杂志, 2016, 16(5):445-448.

XING YG, TIAN W, HE D, et al. Short-term effectiveness of percutaneous endoscopic foraminotomy for lumbar intervertebral foramen stenosis[J]. Zhongguo Wei Chuang Wai Ke Za Zhi, 2016, 16(5):445-448. Chinese.

[18] 周跃, 李长青, 王建, 等. 经皮椎间孔成形术治疗 L₅/S₁ 神经根管狭窄症[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2009, 19(5):345-349.

ZHOU Y, LI CQ, WANG J, et al. Percutaneous endoscopic lumbar foraminotomy for L₅/S₁ foraminal stenosis[J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi, 2009, 19(5):345-349. Chinese.

[19] Ahn Y, Lee SH, Park WM, et al. Posterolateral percutaneous endoscopic lumbar foraminotomy for L₅/S₁ foraminal or lateral exit zone stenosis[J]. J Neurosurg, 2003, 99(3 Suppl):320-323.

[20] Enyo Y, Yamada H, Kim JH, et al. Microendoscopic lateral decompression for lumbar foraminal stenosis: a biomechanical study[J]. J Spinal Disord Tech, 2014, 27(5):257-262.

[21] 周跃, 罗刚, 初同伟, 等. 腰椎单侧小关节突分级切除的生物力学影响及微创外科的修复与重建[J]. 中华医学杂志, 2007, 87(19):1334-1338.

ZHOU Y, LUO G, CHU TW, et al. The biomechanical change of lumbar unilateral graded facetectomy and strategies of its microsurgical reconstruction: report of 23 cases[J]. Zhonghua Yi Xue Za Zhi, 2007, 87(19):1334-1338. Chinese.

[22] 钱军, 余水生, 刘建军, 等. 全脊柱内镜下椎间孔成形对腰椎生物力学的影响[J]. 中华医学杂志, 2018, 98(13):1013-1018.

QIAN J, YU SS, LIU JJ, et al. Biomechanics changes of lumbar spine caused by foraminotomy via percutaneous transforaminal endoscopic lumbar discectomy[J]. Zhonghua Yi Xue Za Zhi, 2018(13):1013-1018. Chinese.

(收稿日期:2020-01-15 本文编辑:王宏)