

骨科学

DOI: 10.13406/j.cnki.cyx.002756

脊柱内镜技术治疗腰椎椎体后缘离断症临床疗效
与影像学改变的相关性研究吉明明¹, 常峰², 高刚², 张挺², 黄新虎², 于晨², 胡兆林¹

(1. 山西医科大学研究生学院, 太原 030000; 2. 山西医科大学附属人民医院骨科, 太原 030000)

【摘要】目的:探讨脊柱内镜技术治疗腰椎椎体后缘离断症的临床疗效。分析手术前后临床症状的改善与椎管影像学改变的相关性,为临床充分减压提供理论依据。**方法:**收集 2015 年 12 月至 2019 年 12 月符合入选和排除标准的腰 4~5 节段椎体后缘离断症患者 42 例,均采用脊柱内镜技术进行治疗,经椎间孔入路内镜下行部分椎间盘组织切除以及离断骨块完全切除。所有患者术前和术后 3 个月进行疼痛视觉模拟(visual analogue scale, VAS)评分、Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)评分、日本骨科协会(Japanese Orthopaedic Association, JOA)评估治疗分数,并在术后进行改良版 MacNab 疗效评估;同时在术前及术后进行影像学检查,记录数据变化,并进行统计学数据分析。**结果:**手术顺利,无中转开放、硬膜囊撕裂、神经根损伤等情况。手术时间 35~80 min,术中透视 3~17 次,术中出血量 10~20 mL。手术后影像学提示硬膜囊及神经减压彻底,完全切除离断的骨块 42 例。患者术后获得随访,根据 MacNab 疗效评定标准,优良率达 95.24%。术后 3 个月随访获得的 VAS 评分由术前的(7.19 ± 0.40)分下降至(2.58 ± 0.83)分($P < 0.01$),ODI 评分由术前的(56.52 ± 3.55)%降至(19.83 ± 5.00)%($P < 0.01$),JOA 评分由术前的(8.48 ± 2.42)分上升至(21.71 ± 2.86)分($P < 0.01$)。分析手术前后 CT 中椎管横径、椎管正中矢状径、椎管横截面积及 MRI 中椎管矢状径、关节间径、椎管横截面积、硬膜囊横截面积变化差异均有统计学意义($P < 0.01$)。**结论:**脊柱内镜技术采用安全有效的微创入路治疗腰 4~5 节段的腰椎椎体后缘离断症,可达到满意的临床疗效。手术前后椎管正中矢状径、关节间径、椎管横截面积的改善与临床疗效均具有较强的相关性,影像学数据的改善可作为判断临床疗效的静态方法,同时精准的靶向穿刺及彻底的神经过减压也是手术疗效的保证。

【关键词】腰椎;脊柱疾病;脊柱内镜技术;腰椎椎体后缘离断症**【中图分类号】**R681.5**【文献标志码】**A**【收稿日期】**2020-06-17Correlation between the clinical efficacy and imaging changes of spinal
endoscopy in the treatment of lumbar posterior ring apophysis fractureJi Mingming¹, Chang Feng², Gao Gang², Zhang Ting², Huang Xinhui², Yu Chen², Hu Zhaolin¹(1. Graduate School, Shanxi Medical University; 2. Department of Orthopedics,
People's Hospital Affiliated to Shanxi Medical University)

【Abstract】Objective: To explore the clinical efficacy of spinal endoscopy in the treatment of lumbar posterior ring apophysis fracture, and analyze the correlation between the improvement of clinical symptoms before and after surgery and the imaging changes of the spinal canal for providing a theoretical basis for clinical full decompression. **Methods:** A total of 42 patients with posterior ring apophysis fracture of lumbar 4–5 segments meeting the inclusion and exclusion criteria from December 2015 to December 2019 were collected in the study. All patients were treated with spinal endoscopy, partial discectomy and complete resection of separated and broken bones under the transforaminal endoscope. All patients received visual analogue scale(VAS), Oswestry disability index(ODI), and Japanese Orthopaedic Association(JOA) scores 3 months before and after operation, and the therapeutic effect of modified MacNab was evaluated after operation. At the same time, preoperative and postoperative imaging examinations were performed to record the changes in data, and statistical data analysis was made. **Results:** The operation was smooth, with no open transition, dural sac tear, or nerve root injury. The operation time was 35 min to 80 min, with 3 to 17 times of intraoperative fluoroscopy, and the amount of bleeding during the operation was about 10 mL to 20 mL. Postoperative imaging showed that the dural sac and nerves were completely decompressed and 42 cases of severed bone masses were completely removed. The patients were followed up after operation, and the excellent and good rate was 95.24% according to the MacNab efficacy evaluation standard. After 3 months of follow-up after operation, the VAS score decreased from (7.19 ± 0.40) points before surgery to (2.58 ± 0.83) points ($P < 0.01$), the ODI score decreased from (56.52 ± 3.55)% before surgery to

作者介绍: 吉明明, Email: jmm92616@163.com,

研究方向: 脊柱外科。

通信作者: 常峰, Email: cfmedmail@163.com。

优先出版: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20210224.1400.004.html>

(2021-02-24)

(19.83 ± 5.00)% ($P < 0.01$), and the JOA score increased from (8.48 ± 2.42) points before surgery to (21.71 ± 2.86) points ($P < 0.01$). There were significant differences in spinal canal transverse diameter, spinal canal median sagittal diameter, and spinal canal cross-sectional area in CT before and after surgery, as well as in inter-articular diameter, spinal canal cross-sectional area, and dural sac cross-sectional area in MRI before and after operation ($P < 0.01$). **Conclusion:** Firstly, spinal endoscopy can be used to treat posterior ring apophysis fracture of the 4–5 segments of the lumbar vertebrae through a safe and effective minimally invasive approach, which can achieve satisfactory clinical results. Secondly, improvement of the median sagittal diameter of the spinal canal, the inter-articular diameter, and the cross-sectional area of the spinal canal have a strong correlation with clinical efficacy before and after surgery. The improvement of imaging data can be used as a static method for judging clinical efficacy, meanwhile, accurate targeted puncture and thorough nerve decompression are also guarantees of good surgical efficacy.

[Key words] lumbar vertebra; spinal disease; spinal endoscopy; lumbar posterior ring apophysis fracture

腰椎椎体后缘离断症 (posterior ring apophysis fracture, PRAF) 是一种罕见的疾病^[1]。PRAF 是指发育不良或外伤造成椎体后缘骨骺出现异常, 骨块离断进入椎管内。其最常见的症状是腰痛及伴或不伴由于神经根刺激引起的放射痛。PRAF 的发生通常伴随腰椎间盘突出症 (lumbar disc herniation, LDH)。据报道, PRAF 占有 LDH 患者比率为 5.35%~8.2%^[2-3], 且常常由于骨性压迫的原因, 症状较 LDH 更严重。长时间的保守治疗无效或症状逐渐加重, 无论神经功能缺陷如何, 都有必要进行手术治疗^[4]。

大多数 PRAF 病例都通过单椎板或双侧椎板切开术进行手术治疗。由于该疾病常发生于年轻人, 为了不影响以后的生活质量, 应尽量避免脊柱固定融合。更多的患者愿意接受脊柱内镜手术治疗, 而不选择传统的开放性手术^[5]。随着手术技术和相关器械的改进, 经皮脊柱内镜手术适应证逐渐发生改变, 已试图对以前的禁忌证提出质疑, 并取得成功^[6]。钙化 LDH、复发性 LDH 的翻修手术和腰椎管狭窄已成为新的指征^[7-8]。本研究纳入 42 例 PRAF 患者, 探讨脊柱内镜技术治疗 PRAF 的近期疗效, 同时对手术前临床症状的改善情况与椎管的影像学改变进行相关性分析, 为临床治疗提供一定的理论依据。

1 材料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准: 单侧或双侧根性症状; 影像学检查示均为腰 4~5 节段椎体后缘离断患者, 相应的硬膜囊、神经根受压; 经过保守治疗 3~6 个月效果不佳者; 症状反复发作或逐渐加重者; 既往无同节段腰椎手术史者, 均获得患者知情同意。排除标准: 单纯腰椎间盘突出症或术后复发者, 腰椎滑脱及腰椎

不稳、腰椎肿瘤、腰椎结核、腰椎骨折者; 骨性感染、吸毒、精神异常、交流困难、凝血功能障碍、严重心脑血管疾病者; 高血压病、糖尿病、冠心病等基础疾病的影响较大者。

1.2 一般资料

共纳入患者 42 例, 男 33 例, 女 9 例, 年龄 14~65 岁, 平均 25.6 岁, 病程 3 个月至 10 年。24 例患者曾有腰部外伤史, 9 例为运动扭伤, 其余患者无明确外伤史。患者术前均存在不同程度的腰骶部疼痛、下肢放射性疼痛或下肢酸困麻木症状。入院后, 积极对患者行病史采集, 详细查体, 完善术前实验室检查, 并由 2 名不知患者具体诊疗情况的主治医师分别对其进行疼痛视觉模拟 (visual analogue scale, VAS) 评分^[9]、Oswestry 功能障碍指数 (oswestry disability index, ODI) 评分^[10]、日本骨科协会 (Japanese Orthopaedic Association, JOA) 评分^[11], 并把统计结果交给主管医师。

CT 资料中测量 PRAF 患者腰 4~5 节段最狭窄层面的相关事项如下。椎管横径: 同一平面上两侧椎弓根内缘间的直线距离; 椎管正中矢状径: 椎体离断骨块后缘至两侧椎板连接处内缘的直线距离; 椎管横截面积: 按照椎管的有效空间划定, 前方及后方分别以椎体后缘和黄韧带前缘为界限, 椎管的两侧则以椎弓根内缘为界限, 测量数据以毫米 (mm) 为单位^[12-13]。

根据 CT 影像中确定 PRAF 患者腰 4~5 节段的椎管最窄层面, 在 MRI 影像中测量该层面相关事项。关节间径: 两侧关节突内缘之间的直线距离; 正中矢状径: 离断骨块后缘到黄韧带前缘之间的直线距离; 硬膜囊横截面积: 以硬膜囊边缘为界限确定面积大小; 椎管横截面积: 前方及后方以离断骨块后缘和黄韧带前缘为界限, 两侧则是以神经根外缘为界限确定面积大小^[14-15]。

所有患者术后腰 4~5 椎管均得到不同的修复, 在计算机断层扫描术 (computer tomography, CT)、磁共振成像 (magnetic resonance imaging, MRI) 中椎管修复程度的测量方法, 即手术前后椎管影像学参数的差值占术后的百分比, 图 1, 图 2 中影像学参数: 术前 CT 最窄层面的椎管横径 (a)、正中矢状径 (b) 以及横截面积 (c), 术后 CT 最窄层面的椎管的横径 (d)、正中矢状径 (e) 以及横截面积 (f), 术前 MRI 最窄层面的椎管正中矢状径 (g)、关节间径 (h)、椎管横截面积 (i) 以及硬膜囊

横截面积(j), 术后 MRI 最窄层面的椎管正中矢状径(k)、关节间径(l)、椎管横截面积(m)以及硬膜囊横截面积(n)。

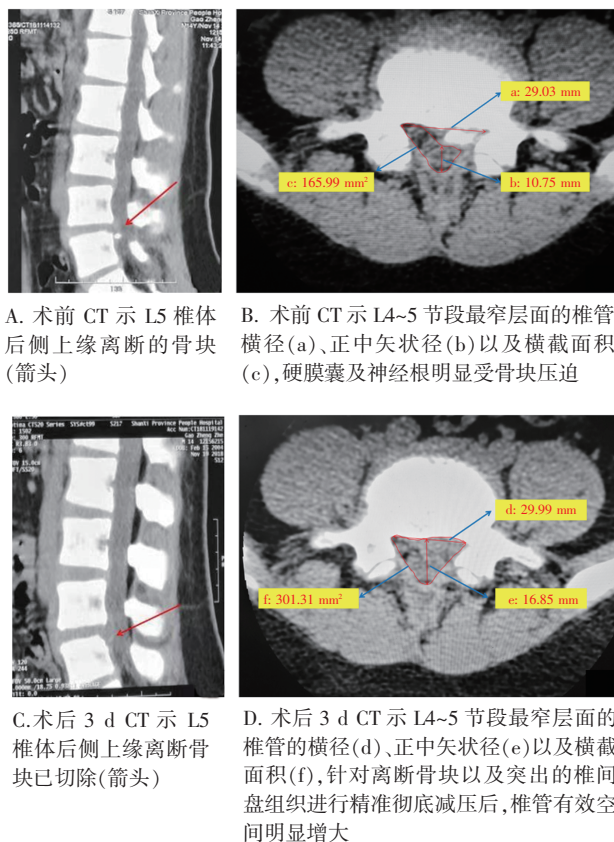


图 1 患者术前术后的 CT 检测结果

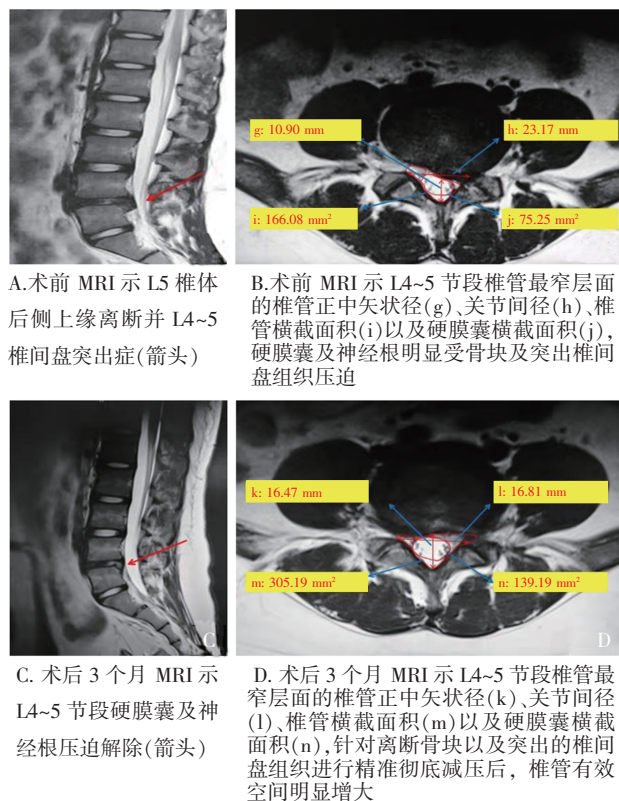


图 2 患者术前术后的 MRI 检测结果

1.3 手术方法

手术在局麻+静脉麻醉下进行。取健侧卧位, 用标记笔作出左侧(或右侧)髂嵴边缘线, 标记出据后正中线 8~20 cm 的体表标记。用 2 根克氏针在 C 型臂透视下定位腰 4~5 椎间隙, 并标记出安全线(图 3A、B)。常规消毒铺巾, 用 0.5% 利多卡因局部逐层浸润麻醉, 置入穿刺针, 确定穿刺针达腰 5 椎体上关节突的位置。取出针芯, 再次进行深部麻醉及小关节突周围麻醉, 导丝更换穿刺针, 切开皮肤 6~7 mm, 用软组织剥离器逐层进行剥离, 去除导丝, 使用扩孔套筒及导管逐级行关节突成形直到确认扩孔器位置满意, 该过程需在 C 型臂的反复透视下进行(图 3C)。在手术过程中需用生理盐水持续冲洗, 置入内镜后, 仔细探查确定镜下解剖结构如硬膜囊、神经根、突出髓核组织及椎体后缘离断骨块之间的关系, 用髓核钳、蓝钳及环锯先切除致压的髓核组织, 再切除椎体后缘离断的骨块(图 3D), 根据需要适当行神经根管扩大, 最后将纤维环破口用双极射频进行收缩成形, 再次探查离断骨块是否彻底清除。充分减压后可见: 神经根及硬膜囊活动度显著增加, 神经根及硬膜囊表面血管运明显改善(图 3E)。确认无异常后结束手术, 清点手术相关器械无误, 留置潘氏管并切口缝合一针, 无菌敷料包扎。

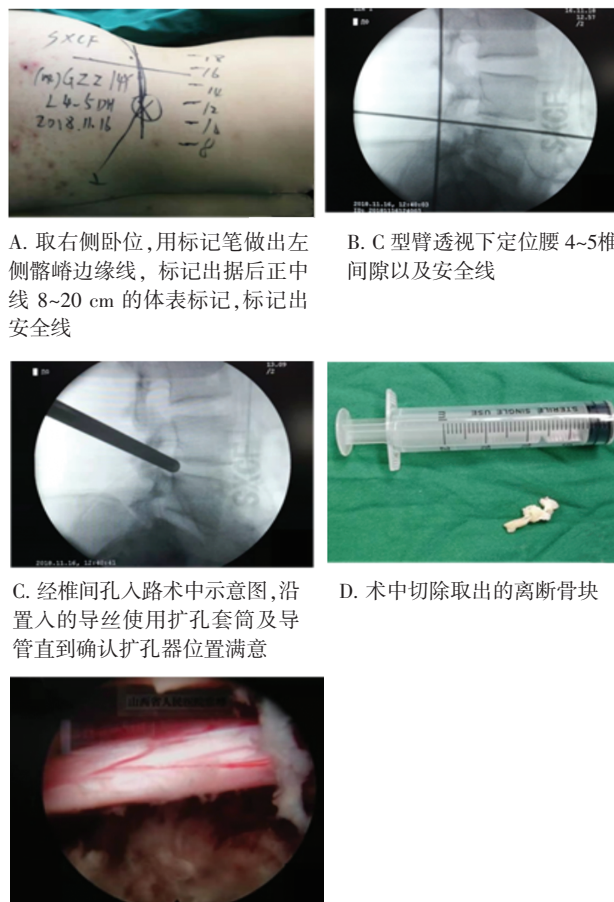


图 3 术前定位、术中减压及取出离断骨块

1.4 术后处理及评估

术后给予脱水、神经营养等治疗,指导患者床上行直腿抬高锻炼、踝泵锻炼,术后第 2 天可佩戴腰围下床活动,嘱患者 1 个月内避免弯腰、负重,剧烈活动。术后 3 个月复查,对患者再次进行 VAS、ODI、JOA 评分,同时用改良版 MacNab 标准^[10]进行疗效评估,及时复查腰椎 CT 及 MRI,并对影像学参数做相应记录。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 25.0 统计软件分析手术前后症状的改善程度及影像学参数的变化,一般正态计量资料采用均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 形式表达,非正态计量资料用 $M_d(P_{25}, P_{75})$ 表示,计数资料用率(构成比)等形式表达,同时对手术前后 3 个月临床疗效的改善程度与影像学参数改变的比较采用配对设计 t 检验, $P < 0.05$ 时有统计学意义;临床疗效与影像学参数的相关性分析采用 Pearson 分析。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结 果

本研究共收集 PRAF 患者 42 例,男性 33 例,占总病例数的 78.57%,女性 9 例,占总病例数的 21.43%;应用改良版 Macnab 评分标准进行评估:“优”24 例(57.14%),“良”16 例(38.10%),“可”2 例(4.76%);总优良率达 95.24%。

2.1 患者手术前后临床疗效

VAS 评分由术前的 (7.19 ± 0.40) 分下降至 (2.58 ± 0.83) 分 ($P < 0.01$), ODI 由术前的 $(56.52 \pm 3.55)\%$ 降至 $(19.83 \pm 5.00)\%$ ($P < 0.01$), JOA 评分由术前的 (8.48 ± 2.42) 分上升至 (21.71 ± 2.86) 分 ($P < 0.01$)。手术前后 VAS、ODI、JOA 评分比较,差异均有统计学意义 ($P < 0.01$) (表 1)。

2.2 患者影像学参数

分析腰 4~5 节段手术前后 CT 下椎管最窄层面的椎管横径,椎管正中矢状径,椎管横截面积差异有统计学意义 ($P < 0.01$); MRI 下椎管最窄层面的椎管正中矢状径,关节间径,椎管横截面积,硬膜囊横截面积差异有统计学意义 ($P < 0.01$) (表 2)。

2.3 临床疗效与影像学参数的相关分析

手术前后临床疗效与影像学参数的相关分析由表 3 可知,VAS、ODI、JOA 评分与最窄平面的 CT 中椎管横径、MRI 中硬膜囊横截面积之间的相关系数均无统计学意义;VAS、ODI、JOA 评分与最窄平面 CT 中椎管正中矢状径及椎管横截面积、MRI 中椎管正中矢状径、关节间径、椎管横截面积之间的相关系数有统计学意义,相关系数越接近 1,表明相关程度越高(表 3)。

表 1 患者手术前后临床疗效指标结果 ($n=42$)

症状指标		最小值	最大值	均值	t 值	P 值
VAS评分/分	术前	6.3	8.2	7.19 ± 0.40	31.04	<0.01
	术后	1.7	5.8	2.58 ± 0.83		
ODI评分/%	术前	48	64	56.52 ± 3.55	40.41	<0.01
	术后	10	40	19.83 ± 5.00		
JOA评分/分	术前	3	13	8.48 ± 2.42	-22.18	<0.01
	术后	13	26	21.71 ± 2.86		

表 2 手术前后患者影像学参数测定结果 ($n=42$)

影像学参数		最小值	最大值	均值	t 值	P 值
CT椎管横径/mm	术前	19.12	30.61	23.30 ± 2.42	-10.26	<0.01
	术后	20.15	33.32	24.65 ± 2.71		
CT 椎管正中矢状径/mm	术前	6.11	15.40	10.69 ± 2.31	-22.39	<0.01
	术后	9.90	23.65	17.02 ± 2.86		
CT 椎管横截面积/mm ²	术前	45.17	271.13	115.02 ± 42.04	-24.96	<0.01
	术后	138.29	398.12	241.68 ± 52.32		
MRI 关节间径/mm	术前	16.24	32.09	22.23 ± 2.83	-9.41	<0.01
	术后	19.35	34.24	23.79 ± 2.49		
MRI 椎管正中矢状径/mm	术前	4.28	15.20	10.66 ± 2.50	-21.49	<0.01
	术后	10.91	24.75	17.19 ± 3.00		
MRI 椎管横截面积/mm ²	术前	43.31	256.85	114.71 ± 39.57	-25.55	<0.01
	术后	145.14	380.28	242.23 ± 49.15		
MRI 椎管硬膜囊横截面积/mm ²	术前	13.01	214.82	62.07 ± 34.44	-13.15	<0.01
	术后	60.23	332.63	117.63 ± 49.43		

表 3 影像学参数与 VAS、ODI、JOA 的相关分析

影像学参数	Δ VAS	Δ ODI	Δ JOA
Δ CT 椎管横径	0.104	-0.48	0.54
Δ CT 椎管正中矢状径	-0.427 ^b	-0.439 ^b	0.411 ^b
Δ CT 椎管横截面积	-0.313 ^a	-0.37 ^a	0.444 ^b
Δ MRI 关节间径	-0.316 ^a	-0.468 ^b	0.452 ^b
Δ MRI 椎管正中矢状径	-0.431 ^b	-0.428 ^b	0.446 ^b
Δ MRI 椎管横截面积	-0.348 ^a	-0.409 ^b	0.467 ^b
Δ MRI 椎管硬膜囊横截面积	-0.127	-0.248	0.216

注: Δ 表示同一患者手术前后的影像学参数变化以及临床疗效指标的变化;a表示相关系数显著性检验 $P < 0.05$,b表示相关系数显著性检验 $P < 0.01$

3 讨 论

为了避免小关节过多出血,应轻柔使用扩孔器,并逐步更换。持续扩张应遵循上一次的方向,以尽量减少关节的损伤。其次,为了保护小关节的功能,必须在术前用C型臂精确地检查进针方向,工作套管需保持较小角度误差,最大限度保护关节囊的完整性。手术前采用影像资料评估患者的腰椎稳定性非常必要。术后需延长随访时间,注意腰椎的稳定性。

在横突前方,腰动脉由腰丛的分支交叉。腰动脉的部分血管位于椎弓根下缘与神经根伴行;在插入内镜时很可能发生动脉损伤,所以必须注意保护,腰动脉损伤与术后后腹膜血肿^[17]相关。在L4~5水平,存在椎弓根、髂嵴等解剖屏障。离断的骨块在去除时具有高硬膜囊或神经根损伤风险,可能需要特殊仪器如高速磨钻去除^[18]。

大量研究表明,在诊断腰椎管狭窄症过程中,影像学检查中最具优越性的是CT和MRI影像检查^[19]。结合患者的症状、体征、CT及MRI影像资料,可以确定椎管内的骨性和软组织结构与硬膜囊及神经根的相互关系,完全符合现代循证医学的观念^[20],为选择合适的治疗方法提供依据^[21]。本研究发现脊柱内镜技术治疗PFAR的临床症状改善与影像学相关参数的改变具有明显的相关性,具体表现如下:

临床症状改善与椎管正中矢状径改变有较强相关性。在脊柱内镜手术切除骨块及突出的椎间盘组织过程中,针对存在狭窄的部位彻底减压,术后椎管正中矢状径均明显增大,不仅硬膜囊及神经根的压迫得以解除,硬膜外血管血运也得到恢复。所

有患者CT中修复程度为16.2%~68.2%,平均值为38.71%,MRI中修复程度为19.1%~60.8%,平均值为38.14%,其中临床疗效“可”的2例患者CT中修复程度分别为25%和33.9%,小于平均值,MRI中的修复程度分别为29.8%和33.7%,小于平均值。因此,本次统计结果证实临床症状改善与椎管正中矢状径改变有较强相关性。

临床症状改善与椎管横径改变无明显相关性。在手术切除骨块及突出的椎间盘组织过程中,对两侧椎弓根的切除微小,在数据测量上无明显改变。所有患者椎管横径修复程度为0.7%~15.4%,平均值为5.34%,其中2例临床疗效“可”的患者修复程度分别为14%和4.5%,其中1例大于平均值,疗效与测得数值不成正比。因此,本次统计结果证实临床症状改善与椎管横径之间无明显相关性。

临床症状改善与椎管关节间径改变有较强相关性。腰椎小关节是腰椎管的重要组成部分,椎管的关节间径受小关节面积变化的影响^[22]。从神经根的解剖学来看,走行根位于椎管的侧方,因此增生内聚的小关节也是引起临床症状的重要因素。脊柱内镜手术可对其小关节行部分切除,扩大神经根的活动空间而且不影响脊柱的稳定性。所有患者椎管关节间径修复程度为0.9%~22.2%,平均值为6.7%,其中临床疗效“可”的2例患者修复程度分别为4%和4.7%,均小于平均值。因此,在本次统计结果中证实因此临床症状改善与椎管关节间径改变有较强相关性。

临床症状改善与椎管横截面积改变有较强相关性。研究证明,椎管面积测量优于椎管径线测量诊断椎管狭窄^[23]。在PRAF患者中,主要是由于腰椎椎体后缘离断的骨块、椎间盘突出髓核组织及关节突增生内聚造成椎管内有效空间明显减小,硬膜囊

及神经根受压迫,引发一系列根性症状。本组 42 例患者均在术前 CT 下对离断骨块的大小、位置、形状进行准确的评估,经侧卧位椎间孔入路行脊柱内镜下骨块的彻底切除,而且狭窄部位做到了充分减压。所有患者 CT 中的修复程度为 34.4%~80%,平均值为 52.98%,MRI 中的修复程度为 32.5%~79%,平均值为 53%,其中临床疗效“可”的 2 例患者 CT 中的修复程度分别为 50.6%和 45%,均小于平均值,MRI 中的修复程度分别为 52%和 45.5%,均小于平均值。因此,本次统计结果中证实临床症状改善与椎管横截面积改变有较强相关性。

临床症状改善与硬膜囊横截面积改变无明显相关性。有研究表明,由于个体差异,测量的硬膜囊面积数据并不能完全反映神经受压情况^[24],给予外部加压因素,也不存在这种相关关系。有学者报道,临床症状严重程度与硬膜囊横截断面积大小之间存在“分离”现象^[25],ODI 评估和硬膜囊横截断面积之间没有关系或者联系很小^[26]。同样,Ogikubo O 等^[27]报道硬膜囊横截面积越小,VAS 不一定越高。本研究中所有患者硬膜囊横截面积修复程度为 22.1%~84.3%,平均值为 47.73%,其中 2 例临床疗效“可”的患者修复度分别为 56.1%和 38.5%,其中 1 例大于平均值,然而疗效与测得数值不成正比。因此,本次统计结果中证实临床症状改善与硬膜囊横截面积改变无明显相关性。

在进行减压和椎间盘切除术时是否应同时切除离断的骨块仍然存在争议。大多数作者主张在进行椎间盘切除术的同时切除离断的骨块并且其临床结果令人满意^[2,28]。袁振超等^[29]认为 PRAF 患者引起症状的主要原因是突出的椎间盘组织,应切除椎间盘;对于椎体后缘的离断骨块,如果没有引发器质性压迫,则不需完全切除。然而笔者认为,解剖结构是机体各项功能的基础,应尽可能并彻底清除离断的骨块,减小远期术后因椎体后缘离断骨块造成的椎管容积减少,进而演变为退行性椎管狭窄的风险。笔者为应该彻底清除离断骨块总结了以下几个原因:第一,骨块的存在使得它与 LDH 产生重要差异,骨性组织更严重地引发病状;第二,单独切除椎间盘不足以缓解神经压迫,因为骨块具有占据空间的效果,因此必须将其切除;第三,患者的年龄差异很大,年轻患者的骨折是软骨性或非钙化的,它会继续骨化或与邻近的椎体边缘融合,而在成人中,骨

块的大小也可能继续增长。因此没有设置对照组证实针对游离骨块未造成实质性压迫的病例是否手术摘除或不摘除。本研究主要基于腰椎 CT/MRI 轴位片进行分析,术中镜下可清楚看到神经根及硬膜囊减压良好,手术前后影像学对比得到明显改善,且临床疗效得到很大程度提高。

本研究中 42 例病例术中均彻底切除突出的椎间盘组织及全部离断骨块;术后 3 个月 MacNab 总优良率达 95.24%。其中有 2 例患者疗效评估为“可”,他们的病程均在 8 年以上,经保守治疗症状无明显缓解,且疼痛症状多次出现加重但未予以手术治疗,椎体离断骨块压迫较重及黄韧带增生肥厚,硬膜囊及神经根受压明显,术中可见与周围组织严重粘连,手术过程耗时也较其他患者长,但在术中减压彻底,神经根及硬膜囊活动度明显增加,然而血管充盈不佳,可能原因是没能够很好地把握手术时机。神经功能恢复与血运是否良好之间可能存在一定关系,尚需进一步研究。另外本研究病例中无游离骨块位于骨性神经根管椎弓根内侧缘的情况,这种情况一般比较罕见,如果出现可行神经根管成形,利用磨钻行神经根管上缘以及内侧缘部分切除减压,取出游离骨块即可。

综上所述,脊柱内镜技术采用安全有效的微创入路治疗腰 4~5 节段的腰椎椎体后缘离断症,可达到满意的临床疗效。手术前后椎管正中矢状径、关节间径、椎管横截面积的改善与临床疗效均具有较强的相关性,影像学数据的改善可作为判断临床疗效的静态方法,同时精准的靶向穿刺及彻底的神经减压也是手术疗效的保证。

参 考 文 献

- [1] Yen CH, Chan SK, Ho YF, et al. Posterior lumbar apophyseal ring fractures in adolescents; a report of four cases[J]. J Orthop Surg (Hong Kong), 2009, 17(1): 85-89.
- [2] Matsumoto M, Watanabe K, Tuji T, et al. Microendoscopic discectomy for lumbar disc herniation with bony fragment due to apophyseal separation[J]. Minim Invasive Neurosurg, 2007, 50(6): 335-339.
- [3] Shirado O, Yamazaki Y, Takeda N, et al. Lumbar disc herniation associated with separation of the ring apophysis: is removal of the detached apophyses mandatory to achieve satisfactory results?[J]. Clin Orthop Relat Res, 2005(431): 120-128.
- [4] Savini R, di Silvestre M, Gargiulo G, et al. Posterior lumbar apophyseal fractures[J]. Spine, 1991, 16(9): 1118-1123.

- [5] Sencer A, Yorukoglu AG, Akcakaya MO, et al. Fully endoscopic interlaminar and transforaminal lumbar discectomy; short-term clinical results of 163 surgically treated patients[J]. *World Neurosurg*, 2014, 82(5): 884–890.
- [6] Wu XB, Fan GX, Gu X, et al. Surgical outcome of two-level transforaminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy for far-migrated disc herniation[J]. *Biomed Res Int*, 2016, 2016: 4924013.
- [7] Xu DB, Chen ZQ, Zhao YC, et al. The clinical results of percutaneous endoscopic interlaminar discectomy (PEID) in the treatment of calcified lumbar disc herniation; a case-control study[J]. *Pain Physician*, 2016, 19(2): 69–76.
- [8] Lübbers T, Abuamona R, Elsharkawy AE. Percutaneous endoscopic treatment of foraminal and extraforaminal disc herniation at the L5–S1 level[J]. *Acta Neurochir*, 2012, 154(10): 1789–1795.
- [9] Kelly AM. The minimum clinically significant difference in visual analogue scale pain score does not differ with severity of pain[J]. *Emerg Med J*, 2001, 18(3): 205–207.
- [10] Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry disability index[J]. *Spine*, 2000, 25(22): 2940–2952.
- [11] Fukui M, Chiba K, Kawakami M, et al. Japanese Orthopaedic Association Cervical Myelopathy Evaluation Questionnaire (JOACMEQ): part 2. Endorsement of the alternative item[J]. *J Orthop Sci*, 2007, 12(3): 241–248.
- [12] 朱继兰, 何树岗, 韩金花, 等. 国人成人腰椎管的 CT 测量[J]. *中国临床医学影像杂志*, 2008, 19(5): 350–352.
- Zhu JL, He SG, Han JH, et al. Measurements of the lumbar spinal canal in normal adult Chinese people[J]. *J China Clin Med Imaging*, 2008, 19(5): 350–352.
- [13] Miabi MMZ. Quantitative size assessment of the lumbar spinal canal by computed tomography[J]. *Acta Med Iran*, 2007, 45(5): 377–382.
- [14] Chiodo A, Haig AJ, Yamakawa KSJ, et al. Magnetic resonance imaging vs. electrodiagnostic root compromise in lumbar spinal stenosis; a masked controlled study[J]. *Am J Phys Med Rehabil*, 2008, 87(10): 789–797.
- [15] Song KS, Jang EC, Jung HJ, et al. Observer variability in the evaluation of multiple lumbar stenosis by routine MR; myelography and MRI[J]. *J Spinal Disord Tech*, 2008, 21(8): 569–574.
- [16] 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.
- [17] Ahn Y, Kim JU, Lee BH, et al. Postoperative retroperitoneal hematoma following transforaminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy[J]. *J Neurosurg Spine*, 2009, 10(6): 595–602.
- [18] Kim HS, Paudel B, Jang JS, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy for all types of lumbar disc herniations (LDH) including severely difficult and extremely difficult LDH cases[J]. *Pain Physician*, 2018, 21(4): E401–E408.
- [19] 贾连顺, 杨立利. 退变性腰椎管狭窄症的现代外科学概念[J]. *中华骨科杂志*, 2002(8): 509–512.
- Jia LS, Yang LL. Modern surgical concepts for degenerative lumbar spinal stenosis[J]. *Chin J Orthop*, 2002(8): 509–512.
- [20] Konno S, Hayashino Y, Fukuhara S, et al. Development of a clinical diagnosis support tool to identify patients with lumbar spinal stenosis[J]. *Eur Spine J*, 2007, 16(11): 1951–1957.
- [21] Kanno H, Ozawa H, Koizumi Y, et al. Dynamic change of dural sac cross-sectional area in axial loaded magnetic resonance imaging correlates with the severity of clinical symptoms in patients with lumbar spinal canal stenosis[J]. *Spine*, 2012, 37(3): 207–213.
- [22] Grobler LJ, Robertson PA, Novotny JE, et al. Etiology of spondylolisthesis. Assessment of the role played by lumbar facet joint morphology[J]. *Spine*, 1993, 18(1): 80–91.
- [23] Kornberg M, Rehtine GR. Quantitative assessment of the fifth lumbar spinal canal by computed tomography in symptomatic L4–L5 disc disease[J]. *Spine*, 1985, 10(4): 328–330.
- [24] Kraus JF, Rice TM, Peek-Asa C, et al. Facial trauma and the risk of intracranial injury in motorcycle riders[J]. *Ann Emerg Med*, 2003, 41(1): 18–26.
- [25] Andreisek G, Hodler J, Steurer J. Uncertainties in the diagnosis of lumbar spinal stenosis[J]. *Radiology*, 2011, 261(3): 681–684.
- [26] Sigmundsson FG, Kang XP, Jönsson B, et al. Correlation between disability and MRI findings in lumbar spinal stenosis; a prospective study of 109 patients operated on by decompression[J]. *Acta Orthop*, 2011, 82(2): 204–210.
- [27] Ogikubo O, Forsberg L, Hansson T. The relationship between the cross-sectional area of the cauda equina and the preoperative symptoms in central lumbar spinal stenosis[J]. *Spine*, 2007, 32(13): 1423–1428.
- [28] Chang CH, Lee ZL, Chen WJ, et al. Clinical significance of ring apophysis fracture in adolescent lumbar disc herniation[J]. *Spine*, 2008, 33(16): 1750–1754.
- [29] 袁振超, 黄保华, 黄民锋, 等. 显微椎间盘镜下精确减压法治疗椎体后缘离断症[J]. *中国内镜杂志*, 2013, 19(5): 503–506.
- Yuan ZC, Huang BH, Huang MF, et al. Accurate decompression treatment of lumbar body posterior bony edges separation under microendoscopic discectomy[J]. *China J Endosc*, 2013, 19(5): 503–506.

(责任编辑: 周一青)