



经椎间孔入路脊柱内镜治疗腰椎间盘突出症 疗效的危险因素分析 *

鄢毅¹ 万权² 章勇¹ 邱觅真¹ 王萌¹ 许刚^{1△} 张达颖^{1△}
(¹ 南昌大学第一附属医院疼痛科, 南昌 330006; ² 浙江省人民医院疼痛科, 杭州 310014)

腰腿痛是现代社会中缺勤和致残的主要原因, 其中腰椎间盘突出症 (lumbar disc herniation, LDH) 约占腰腿痛问题的 50%, 近 20 年来, LDH 的发病率急剧上升, 发病逐渐趋于年轻化^[1,2]。目前经皮脊柱内镜椎间孔髓核切除术 (transforaminal percutaneous endoscopic discectomy, TPED) 因其对脊柱的损伤小、并发症少、手术时间短等特点, 已经成为 LDH 的主流治疗方式之一^[3]。但仍然有部分 LDH 病人经 TPED 治疗后疗效不佳, 需要继续药物治疗, 甚至再次手术^[4]。因此本文通过回顾性研究对可能影响 TPED 治疗 LDH 疗效的多个相关因素进行分析, 明确相关联系, 进一步提升 TPED 治疗 LDH 的疗效。

方 法

1. 一般资料

本研究经南昌大学第一附属医院伦理委员会批准, 回顾性分析 2016 年 1 月至 2017 年 7 月南昌大学第一附属医院疼痛科行 TPED 治疗的 LDH 病人。

纳入标准: ①典型下肢根性症状, CT 或 MRI 确诊单节段突出, 保守治疗 3 月无效或效果不佳; ② L₄₋₅、L₅-S₁ 腰椎间盘突出; ③既往无脊柱相关手术史; ④既往无其他节段出现腰椎间盘突出; ⑤均经椎间孔入路完成手术; ⑥所有手术病人均由同一医师按常规手术流程完成。

排除标准: ①多节段腰椎间盘突出者; ②复发性腰椎间盘突出者; ③有腰椎结核、肿瘤、II 度及 II 度以上腰椎滑脱者; ④非椎间孔入路手术者; ⑤脱随访者; ⑦腰椎椎管狭窄即腰椎间盘突出 CT 显示: 椎管横径小于 10 mm、侧隐窝小于 2 mm。

所有病人术后随访 12 月, 采用改良 MacNab 疗效评价标准^[5]评价手术疗效 (优: 症状全无, 恢复正常生活和工作; 良: 轻微症状, 活动轻度受限, 对生活工作无影响; 可: 症状减轻, 活动受限, 影

响正常和工作生活; 差: 治疗前后无明显差别)。改良 MacNab 标准评价为优和良的病人为 G 组, 改良 MacNab 标准评价为可和差的病人为 B 组。符合纳入标准病人 427 例, 失访 27 例, 最终纳入病人 400 例, 其中 G 组 368 例, B 组 32 例。

2. 手术方法

病人取患侧朝上侧卧位, 腰下垫枕, 髋关节韧带固定。调整 C 形臂角度使患侧目标椎间孔最大化, 标记体表穿刺点。常规消毒铺巾, 穿刺点皮下局部麻醉。穿刺针向目标椎体节段上关节突尖端进针, 并局部麻醉逐层浸润。调整针尖经安全三角进针入硬膜外前间隙。穿刺点皮肤做约 0.7 cm 切口, 置入导引杆, 给予扩张管扩张, 建立软组织通道。视情况环锯打磨目标上关节突, 扩大椎间孔, 最后放置工作通道 (见图 1)。经工作通道放入内镜, 镜下仔细辨认黄韧带、后纵韧带、纤维环、神经根及突出物。抓钳依次摘除掉入椎管内的突出物, 并行神经根探查, 适当清除神经根周围游离组织及粘连的瘢痕组织以确保充分减压, 射频电极行纤维环修复成型及充分止血。待神经根和硬膜囊搏动明显, 术中行直腿抬高试验可见神经根明显滑动后结束手术。手术切口缝皮并包扎后平车返回病房。

3. 观察指标

收集所有病人年龄、性别、身高、体重指数 (body mass index, BMI)、腰椎外伤史、病程、症状、节段、椎间盘退变 Pfirrmann 分级、椎管形态、突出物钙化及腰椎失稳等临床参数。病人年龄、性别、BMI、腰椎外伤史、病程、症状等一般临床资料通过病历系统收集。年龄分为 ≥ 50 岁和 < 50 岁; BMI 根据世界卫生组织标准分为超重 ($BMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$) 和正常 ($BMI < 30 \text{ kg/m}^2$)^[6]; 病程分为 ≥ 6 月和 < 6 月; 临床症状分为下肢痛和腰痛合并下肢痛。椎管形态通过腰椎 CT 评定, 分为三叶草形和非三叶草形, 三叶草椎管形态为: 关节突膨胀性肥大增生, 小关

* 基金项目: 国家自然科学基金 (81860216; 81903724); 江西省科技厅科研院所基础设施项目 (20151BBA13048);

国家临床重点专科资助项目 (疼痛科)

△ 通讯作者 许刚 546837025@qq.com; 张达颖 zdysino@163.com

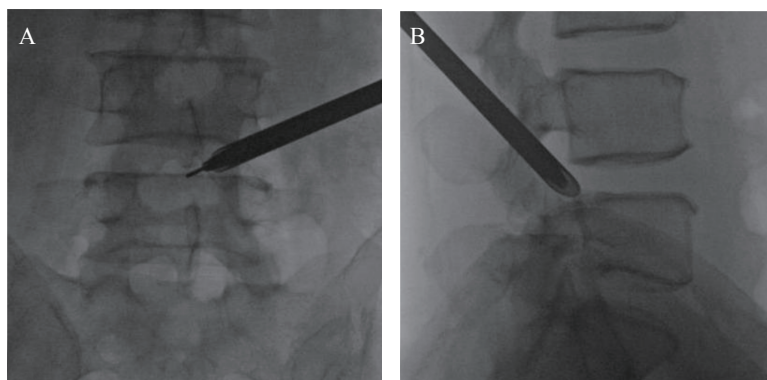


图1 工作通道位置 (A) 正位片; (B) 侧位片

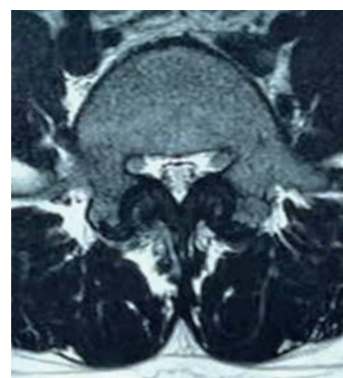


图2 三叶草形腰椎椎管

节突间距变小,多数伴有侧隐窝狭窄^[7](见图2);通过腰椎MRI评定椎间盘退变分级:Pfirrmann I-III级为轻度,IV-V为重度^[8]。根据腰椎椎间盘CT评定是否存在突出物钙化;根据腰椎X线评定腰椎失稳:椎间成角 $\geq 10^\circ$ 或矢状面位移 $\geq 3\text{ mm}$ ^[9]。

4. 统计学分析

采用SPSS 22.0统计软件分析。将手术疗效设为应变量,病人年龄、性别、BMI、腰椎外伤史、病程、症状、节段、椎间盘退变Pfirrmann分级、椎管形态、突出物钙化及腰椎失稳等临床情况设为自变量,进行单因素分析。筛选单因素分析有统计学意义的自变量,进行Logistic多因素分析,计算比值比(odds ratio, OR)及其95%可信区间(95% confidence interval, 95%CI)等, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 单因素分析

共纳入400例行TPED治疗LDH的病人,行术后12月随访,疗效优和良者368例,疗效可和差者32例,优良率为92.0%。将病人年龄、性别、BMI、腰椎外伤史、病程、症状、节段、椎间盘退变Pfirrmann分级、椎管形态、突出物钙化及腰椎失稳进行单因素分析。结果显示病人年龄、性别、BMI、腰椎外伤史、节段、椎间盘退变Pfirrmann分级及腰椎失稳无统计学意义($P > 0.05$);病人病程、症状、椎管形态、突出物钙化有统计学意义($P < 0.05$,见表1)。

2. Logistic多因素分析

筛选单因素分析有统计学意义的自变量:病人病程、症状、椎管形态、突出物钙化进行Logistic多因素分析。结果显示病人病程($OR = 2.500, P = 0.022$)、

症状($OR = 4.478, P = 0.000$)、椎管形态($OR = 2.230, P = 0.039$)、突出物钙化($OR = 3.026, P = 0.010$)为影响TPED治疗LDH疗效的独立危险因素(见表2)。

讨 论

TPED是近年来逐渐发展成熟的微创脊柱内镜技术,已广泛的应用于LDH及腰椎椎管狭窄的治疗^[5-9]。TPED通过椎间孔安全三角建立细小的工作通道直达突出物,置入内镜在镜下使用抓钳摘除突出髓核使神经减压而缓解症状。本研究结果显示TPED术后优良率为92.0%,与有关报道^[10,11]结果大致相同。但TPED在放大的内镜下进行神经减压,与开放手术相比手术视野和神经根减压有限,可能因突出物摘除不全或髓核再疝出而影响手术疗效。因此确定影响TPED疗效的危险因素显得尤为重要。目前认为医师手术经验、突出的程度、突出物基底部宽度及突出物在椎管内的位置等可影响手术的疗效^[12,13],但也有研究^[6]指出肥胖病人的TPED疗效较非肥胖病人差。本研究将病人年龄、性别、BMI、腰椎外伤史、病程、症状、节段、椎间盘退变Pfirrmann分级、椎管形态、突出物钙化及腰椎失稳等可能影响手术疗效的临床因素进行单因素及Logistic多因素分析,希望可针对病人自身临床特点,做到个性化、精细化治疗以提高手术疗效。

本研究结果显示病人病程、症状为影响TPED治疗LDH疗效的独立危险因素。突出的髓核早期与椎管内组织无明显粘连,部分急性疝出的病人多可镜下一次性完整地摘除突出物。而随着病程的延长,不断的炎症刺激及免疫反应,导致突出物与后纵韧带或神经根粘连,严重影响镜下操作,增加手术难度,甚至导致突出物残留。Jeffrey等^[14]研究发现病程大于6月的病人手术时间及术中出血明显

表 1 400 例行 TPED 的 LDH 病人进行单因素分析

影响因素		G 组 (<i>n</i> = 368)	B 组 (<i>n</i> = 32)	χ^2	<i>P</i>
年龄	≥ 50 岁	191	20	1.327	0.249
	< 50 岁	177	12		
性别	男	208	17	0.138	0.710
	女	160	15		
体重指数 (BMI)	BMI ≥ 30 kg/m ²	199	21	1.587	0.208
	BMI < 30 kg/m ²	169	11		
腰椎外伤史	是	49	6	0.733	0.392
	否	319	26		
病程	≥ 6 月 ≥ 6 m	159	20	4.432	0.035
	< 6 月 < 6 m	209	12		
症状	腰痛合并下肢痛	144	23	12.980	0.000
	下肢痛	224	9		
节段	L ₄₋₅	159	14	0.004	0.953
	L ₅ -S ₁	209	18		
椎间盘退变	轻度	231	21	0.103	0.748
	重度	137	11		
椎管形态	三叶草形	54	10	6.019	0.014
	非三叶草形	314	22		
突出物钙化	是	122	17	5.179	0.023
	否	246	15		
腰椎失稳	是	88	8	0.019	0.890
	否	280	24		

表 2 400 例行 TPED 的 LDH 病人进行 Logistic 多因素分析

自变量	β 值	<i>S.E</i>	<i>OR</i> 值	<i>OR</i> (95%CI)	<i>P</i>
病程	0.916	0.399	2.500	1.143-5.466	0.022
症状	1.499	0.422	4.478	1.959-10.237	0.000
突出物钙化	0.802	0.388	2.230	1.043-4.766	0.039
椎管形态	1.107	0.431	3.026	1.299-7.050	0.010

高于病程小于 6 月的病人。同时我们前期研究也发现长时间的慢性腰背痛可影响大脑中枢结构和功能,促使外周伤害性刺激发生中枢敏化而产生慢性神经病理性疼痛^[15]。本研究结果显示术前腰痛合并下肢痛的病人下肢根性痛可在术后明显缓解,但仍有部分病人残留轻度的腰痛,且多在久站久坐后出现,从而影响疗效评价。早期 LDH 主要原因为突出髓核对神经根的机械性压迫和炎症刺激而引起的根性下肢痛,随着时间的推移,长期的炎症刺激可引起肉芽组织增生,血管、神经可向纤维环及椎间盘内爬行而引起腰痛^[16,17]。TPED 采用“outside-in”的手术方式,重点处理椎管内突出物及椎间孔减压,对椎间盘内的处理相对欠佳^[18],因此对腰痛合并下肢痛的病人可能术后残留腰痛。同时 TPED 可摘除突出髓核使神经根减压,但无法解决椎间隙高度丢

失所造成的椎间关节力学改变。椎间关节力学改变可卡压脊神经后支而产生腰痛^[19,20],这也可解释部分行 TPED 的病人术后仍然残留腰痛。

本研究结果发现椎管形态和突出物钙化也是影响 TPED 治疗 LDH 的独立危险因素。高凌云等^[7]根据椎管横截面积将椎管分为:椭圆形、三角形、三叶草形,三叶草形椎管主要是由关节突增生及黄韧带钙化引起。关节突的增生直接影响工作通道的建立,反复穿刺可能损伤神经根,而椎间孔减压成形不全可能影响术后疗效,同时过多打磨腹侧关节突可能影响关节突关节稳定性^[21]。突出物钙化多见于病程较长的病人,在内镜下无法完全辨认钙化物整体,可能只摘除部分钙化物,且摘除过程中松动的钙化物可能移动而卡压神经根。同时部分摘除钙化物可能影响钙化物的稳定性,后期可能形成新的



破裂口导致髓核再疝出。有研究指出^[22] 椎间盘未突出部位钙化可防止进一步突出, 是 LDH 复发的保护因素。我们认为如果钙化的突出物与神经根压迫有直接关系应尽量摘除, 若无直接关系则应保留, 增强椎间盘后方组织的稳定性, 防止再次疝出。

综上所述, LDH 病人的病程、症状、椎管形态、突出物钙化是影响 TPED 疗效的独立危险因素。针对存在病程大于 6 月、症状为腰痛合并下肢痛、椎管形态为三叶草形、有突出物钙化的病人应仔细查体, 详细讨论手术方案, 精细镜下操作以提高手术疗效。本研究为单中心回顾性研究, 纳入因素不全, 有一定的局限性。后期我们将继续进行大样本、多中心的更多相关因素分析, 为临床应用提供参考, 以提高手术疗效。

参 考 文 献

- [1] Tang S, Qian X, Zhang Y, *et al.* Treating low back pain resulted from lumbar degenerative instability using Chinese Tuina combined with core stability exercises: A randomized controlled trial[J]. *Complement Ther Med*, 2016, 25:45-50.
- [2] Karamouzian S, Ebrahimi-Nejad A, Shahsavarani S, *et al.* Comparison of two methods of epidural steroid injection in the treatment of recurrent lumbar disc herniation[J]. *Asian Spine J*, 2014, 8(5):646-652.
- [3] Kanthila M. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy: Results of first 100 cases[J]. *Indian J Orthop*, 2017, 51(1):36-42.
- [4] Cheng J, Wang H, Zheng W, *et al.* Reoperation after lumbar disc surgery in two hundred and seven patients[J]. *Int Orthop*, 2013, 37(8):1511-1517.
- [5] 仇雪枫, 林建, 韩影, 等. CT 引导经皮椎间孔镜治疗老年腰椎间盘突出症的疗效观察 [J]. *中国疼痛医学杂志*, 2016, 22(12):912-915.
- [6] Jeffrey AR, Mark K, Alan SH, *et al.* The influence of obesity on the outcome of treatment of lumbar disc herniation[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2013, 95:1-8.
- [7] 高凌云, 崔惠云, 田庄, 等. 腰椎间盘突出后自然重吸收及其相关因素的研究 [J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2004, 12(5):17-19.
- [8] Pfirrmann CW, Metzendorf A, Zanetti M, *et al.* Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration[J]. *Spine*, 2001, 26(17):1873-1878.
- [9] Bambakidis NC, Feiz-Erfan I, Klopfenstein JD, *et al.* Indications for surgical fusion of the cervical and lumbar motion segment[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2005, 30(16 Suppl):S2-S6.
- [10] Zhou YL, Chen G, Bi DC, *et al.* Short-term clinical efficacy of percutaneous transforaminal endoscopic discectomy in treating young patients with lumbar disc herniation[J]. *J Orthop Surg Res*, 2018, 13(1):61.
- [11] He S, Sun Z, Wang Y, *et al.* Combining YESS and TESSYS techniques during percutaneous transforaminal endoscopic discectomy for multilevel lumbar disc herniation[J]. *Medicine*, 2018, 97(28):1-8.
- [12] Yao Y, Liu H, Zhang H, *et al.* Risk factors for recurrent herniation after percutaneous endoscopic lumbar discectomy[J]. *World Neurosurg*, 2017, 100:1-6.
- [13] Jiang X, Zhou X, Xu N. Clinical effects of transforaminal and interlaminar percutaneous endoscopic discectomy for lumbar disc herniation: A retrospective study[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97(48):e13417.
- [14] Jeffrey AR, Alan SH, Kristen R, *et al.* Duration of symptoms resulting from lumbar disc herniation: Effect on treatment outcomes[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2011, 93:1906-1914.
- [15] Zhou F, Gu L, Hong S, *et al.* Altered low-frequency oscillation amplitude of resting state-fMRI in patients with discogenic low-back and leg pain[J]. *J Pain Res*, 2018, 11:165-176.
- [16] 史剑倩, 章勇, 张达颖, 等. 亚甲蓝注射联合靶点射频治疗盘源性腰痛的临床疗效研究 [J]. *中国疼痛医学杂志*, 2015, 21(10):791-793.
- [17] Poupak R, Farnad I, Mohammad G, *et al.* Comparison of percutaneous intradiscal ozone injection with laser disc decompression in discogenic low back pain[J]. *J Pain Res*, 2018, 11:1405-1410.
- [18] 田胜兰, 谭伟, 冯丹, 等. 经皮椎间孔镜下髓核摘除术治疗腰椎间盘突出症的临床观察 [J]. *华中科技大学学报 (医学版)*, 2015, 44(4):472-475.
- [19] Karacan I, Aydin T, Cidem M, *et al.* Alteration of facet joint orientation and asymmetry with time in lumbar disc herniation[J]. *Neurosurgery Quarterly*, 2006, 16(3):135-138.
- [20] Manchikanti L, Singh V. Review of chronic low back pain of facet joint origin[J]. *Pain Physician*, 2002, 5:83-101.
- [21] 祝斌, 刘晓光, 李水清, 等. 内镜下无血管间隙减压技术治疗腰椎间盘突出症 [J]. *中国疼痛医学杂志*, 2017, 23(2):117-121.
- [22] 张坡, 王运涛, 洪鑫, 等. 经皮内窥镜下腰椎间盘突出切除术治疗腰椎间盘突出症术后再手术的危险因素分析 [J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2019, 29(4):319-324.