

可视化椎间孔成形技术 在经皮椎间孔入路内镜下椎间盘切除术 治疗巨大型腰椎间盘突出症中的应用

翟亚业, 秦晓彬, 孟祥翔, 张超远

(南阳市中心医院, 河南 南阳 473003)

摘要 目的:探讨可视化椎间孔成形技术在经皮椎间孔入路内镜下椎间盘切除术(percutaneous endoscopic transforaminal discectomy, PETD)治疗巨大型腰椎间盘突出症(lumbar disc herniation, LDH)中的应用价值。方法:回顾性分析采用 PETD 治疗的 67 例巨大型 LDH 患者的病例资料,术中采用可视化椎间孔成形技术者归于可视化椎间孔成形组(31 例),采用常规椎间孔成形技术者归于常规椎间孔成形组(36 例)。比较 2 组患者术中 X 线透视次数、通道建立用时、手术时间、上关节突骨切除量、术后住院时间、临床综合疗效、并发症发生率、LDH 复发率,以及手术前后不同时间点(术前、术后 1 周、术后 1 个月、术后 3 个月、末次随访时)的腰部、腿部疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分和 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)。结果:①一般结果。可视化椎间孔成形组术中 X 线透视次数较常规椎间孔成形组少[(12.48 ± 3.15)次, (23.58 ± 7.07)次, $t = -8.073$, $P = 0.000$],通道建立用时、手术时间较常规椎间孔成形组短[(21.61 ± 6.09)min, (30.89 ± 9.59)min, $t = -4.637$, $P = 0.000$; (53.39 ± 12.25)min, (65.31 ± 11.76)min, $t = -4.508$, $P = 0.000$],上关节突骨切除量较常规椎间孔成形组多[(0.69 ± 0.16)cm³, (0.40 ± 0.14)cm³, $t = 7.659$, $P = 0.000$];2 组患者术后住院时间比较,差异无统计学意义[(3.74 ± 1.48)d, (3.97 ± 1.30)d, $t = -0.678$, $P = 0.500$]。②腰部、腿部疼痛 VAS 评分。时间因素和分组因素均存在交互效应($F = 216.417$, $P = 0.000$; $F = 275.367$, $P = 0.000$)。手术前后不同时间点之间腰部、腿部疼痛 VAS 评分的差异均有统计学意义,即均存在时间效应($F = 219.335$, $P = 0.000$; $F = 281.412$, $P = 0.000$)。2 组患者腰部、腿部疼痛 VAS 评分总体比较,组间差异均无统计学意义,即均不存在分组效应($F = 0.016$, $P = 0.899$; $F = 0.258$, $P = 0.613$)。2 组患者腰部、腿部疼痛 VAS 评分均随时间呈下降趋势,且 2 组的变化趋势一致[腰部疼痛 VAS 评分:(5.90 ± 1.33)分, (2.52 ± 0.72)分, (2.13 ± 0.81)分, (1.71 ± 0.64)分, (1.52 ± 0.68)分, $F = 80.215$, $P = 0.000$; (5.78 ± 1.07)分, (2.64 ± 0.60)分, (2.17 ± 0.78)分, (1.64 ± 0.64)分, (1.47 ± 0.65)分, $F = 153.720$, $P = 0.000$ 。腿部疼痛 VAS 评分:(6.61 ± 1.26)分, (2.45 ± 0.77)分, (1.84 ± 0.74)分, (1.65 ± 0.61)分, (1.42 ± 0.62)分, $F = 118.069$, $P = 0.000$; (6.75 ± 1.34)分, (2.50 ± 0.81)分, (1.89 ± 0.79)分, (1.72 ± 0.66)分, (1.47 ± 0.70)分, $F = 146.603$, $P = 0.000$]。③ODI。时间因素和分组因素存在交互效应($F = 479.277$, $P = 0.000$)。手术前后不同时间点之间 ODI 的差异有统计学意义,即存在时间效应($F = 476.994$, $P = 0.000$)。2 组患者 ODI 总体比较,差异无统计学意义,即不存在分组效应($F = 0.022$, $P = 0.882$)。2 组患者 ODI 均随时间呈下降趋势,且变化趋势一致[(59.23 ± 9.85)%, (24.39 ± 6.08)%, (18.84 ± 5.31)%, (13.81 ± 3.55)%, (10.71 ± 2.95)%, $F = 188.572$, $P = 0.000$; (57.83 ± 8.42)%, (23.50 ± 5.62)%, (18.89 ± 5.39)%, (14.83 ± 3.78)%, (11.33 ± 3.28)%, $F = 327.092$, $P = 0.000$]。④临床综合疗效。可视化椎间孔成形组优 19 例、良 8 例、可 3 例、差 1 例,常规椎间孔成形组优 18 例、良 12 例、可 4 例、差 2 例;2 组患者临床综合疗效比较,差异无统计学意义($Z = -0.898$, $P = 0.369$)。⑤并发症及 LDH 复发情况。2 组患者均无神经血管损伤、椎间隙感染等并发症发生;常规椎间孔成形组术后髓核残留 1 例,二次行 PETD 治疗后症状缓解;2 组患者并发症发生率比较,差异无统计学意义($P = 1.000$)。2 组各有 1 例患者术后 LDH 复发,行腰椎融合术后症状缓解;2 组患者 LDH 复发率比较,差异无统计学意义($P = 1.000$)。结论:PETD 治疗巨大型 LDH,术中采用可视化椎间孔成形技术与采用常规椎间孔成形技术,均可缓解腰腿疼痛、改善腰椎功能,二者疗效相当;在术后住院时间、安全性、LDH 复发率等方面,二者也相当;但前者可减少术中射线辐射、缩短手术时间、提高椎间孔成形的效率。

关键词 椎间盘移位;腰椎;椎间盘切除术;内窥镜

Application of visualization foraminoplasty in percutaneous endoscopic transforaminal discectomy for treatment of giant lumbar disc herniation

ZHAI Yaye, QIN Xiaobin, MENG Xiangxiang, ZHANG Chaoyuan

Nanyang Central Hospital, Nanyang 473003, Henan, China

ABSTRACT Objective: To explore the application value of visualization foraminoplasty in percutaneous endoscopic transforaminal discectomy (PETD) for treatment of giant lumbar disc herniation (LDH). **Methods:** The medical records of 67 patients who underwent PETD for treatment of giant LDH were analyzed retrospectively. The visualization foraminoplasty was employed during the PETD in 31 patients (visualization foraminoplasty group), and the conventional foraminoplasty was employed during the PETD in 36 ones (conventional foraminoplasty group). The intraoperative X-ray exposure, time spent in building passageway, operative time, bone resection volume of superior articular process (SAP), postoperative hospital stay, clinical outcome, incidence rate of postoperative complication, recurrence rate of LDH as well as the lumbago-leg pain visual analogue scale (VAS) score and Oswestry disability index (ODI) measured before the PETD, on week 1, month 1, month 3 after the PETD and at the last follow-up were compared between the 2 groups. **Results:** ①The intraoperative X-ray exposure was fewer, the time spent in building passageway and operative time were shorter, the bone resection volume of SAP was larger in visualization foraminoplasty group compared to conventional foraminoplasty group (12.48 ± 3.15 vs 23.58 ± 7.07 times, $t = -8.073$, $P = 0.000$; 21.61 ± 6.09 vs 30.89 ± 9.59 minutes, $t = -4.637$, $P = 0.000$; 53.39 ± 12.25 vs 65.31 ± 11.76 minutes, $t = -4.508$, $P = 0.000$; 0.69 ± 0.16 vs 0.40 ± 0.14 cm(3), $t = 7.659$, $P = 0.000$). There was no statistical difference in postoperative hospital stays between the 2 groups (3.74 ± 1.48 vs 3.97 ± 1.30 days, $t = -0.678$, $P = 0.500$). ②There was interaction between time factor and group factor in lumbago-leg pain VAS score ($F = 216.417$, $P = 0.000$; $F = 275.367$, $P = 0.000$). There was statistical difference in lumbago-leg pain VAS scores between different timepoints before and after the PETD, in other words, there was time effect ($F = 219.335$, $P = 0.000$; $F = 281.412$, $P = 0.000$). There was no statistical difference in lumbago-leg pain VAS scores between the 2 groups in general, in other words, there was no group effect ($F = 0.016$, $P = 0.899$; $F = 0.258$, $P = 0.613$). The lumbago-leg pain VAS scores presented a time-dependent decreasing trend in the 2 groups, and the 2 groups were consistent with each other in the variation tendency (lumbago VAS score: 5.90 ± 1.33 , 2.52 ± 0.72 , 2.13 ± 0.81 , 1.71 ± 0.64 , 1.52 ± 0.68 points, $F = 80.215$, $P = 0.000$; 5.78 ± 1.07 , 2.64 ± 0.60 , 2.17 ± 0.78 , 1.64 ± 0.64 , 1.47 ± 0.65 points, $F = 153.720$, $P = 0.000$. leg pain VAS score: 6.61 ± 1.26 , 2.45 ± 0.77 , 1.84 ± 0.74 , 1.65 ± 0.61 , 1.42 ± 0.62 points, $F = 118.069$, $P = 0.000$; 6.75 ± 1.34 , 2.50 ± 0.81 , 1.89 ± 0.79 , 1.72 ± 0.66 , 1.47 ± 0.70 points, $F = 146.603$, $P = 0.000$). ③There was interaction between time factor and group factor in ODI ($F = 479.277$, $P = 0.000$). There was statistical difference in ODI between different timepoints before and after the PETD, in other words, there was time effect ($F = 476.994$, $P = 0.000$). There was no statistical difference in ODI between the 2 groups in general, in other words, there was no group effect ($F = 0.022$, $P = 0.882$). The ODI presented a time-dependent decreasing trend in the 2 groups, and the 2 groups were consistent with each other in the variation tendency (59.23 ± 9.85 , 24.39 ± 6.08 , 18.84 ± 5.31 , 13.81 ± 3.55 , 10.71 ± 2.95 %, $F = 188.572$, $P = 0.000$; 57.83 ± 8.42 , 23.50 ± 5.62 , 18.89 ± 5.39 , 14.83 ± 3.78 , 11.33 ± 3.28 %, $F = 327.092$, $P = 0.000$). ④The clinical outcome was evaluated at the last follow-up. Nineteen patients obtained an excellent result, 8 good, 3 fair and 1 poor in visualization foraminoplasty group; while 18 ones obtained an excellent result, 12 good, 4 fair and 2 poor in conventional foraminoplasty group. There was no statistical difference in the clinical outcome between the 2 groups ($Z = -0.898$, $P = 0.369$). ⑤No complications such as neurovascular injury and intervertebral space infection were found in the 2 groups. The postoperative residual nucleus pulposus was found in 1 patient in conventional foraminoplasty group, and the symptoms were relieved after another PETD. There was no statistical difference in the incidence rate of postoperative complication between the 2 groups ($P = 1.000$). The postoperative LDH recurrence was found in 1 patient in visualization foraminoplasty group and conventional foraminoplasty group respectively, and the symptoms were relieved after lumbar spinal fusion. There was no statistical difference in the recurrence rate of LDH between 2 groups ($P = 1.000$). **Conclusion:** Application of visualization foraminoplasty and conventional foraminoplasty in PETD can relieve lumbago-leg pain and improve lumbar function in treatment of giant LDH, and they are similar to each other in clinical outcome, postoperative hospital stay, safety and recurrence rate of LDH. However, the former surpasses the latter in reducing intraoperative radiation, shortening operative time and improving the efficiency of foraminoplasty.

Keywords intervertebral disc displacement; lumbar vertebrae; discectomy; endoscopes

腰椎间盘突出症(lumbar disc herniation, LDH)是常见的脊柱退行性疾病,巨大型 LDH 是其中特殊的类型,部分患者可有马尾综合征表现^[1-3]。虽然少数

巨大型 LDH 存在重吸收现象^[4-5],但当患者出现进行性神经功能损害时应及时进行手术治疗,避免错失手术时机。随着微创脊柱外科的发展,经皮椎间孔入

路内镜下椎间盘切除术(percutaneous endoscopic transforaminal discectomy, PETD)疗效确切,已成为治疗 LDH 的首选术式^[6-8]。然而,采用常规 PETD 治疗巨大型 LDH,存在置管困难、术中射线辐射量大、术后髓核残留等问题^[9-10]。可视化椎间孔成形技术由经椎间孔内窥镜脊柱系统(transforaminal endoscopic system, TESSYS)技术发展而来,可有效减少术中射线辐射量,并可增加通道活动范围,用于 LDH 的治疗可取得较好的临床疗效^[11-12]。为进一步探索治疗巨大型 LDH 的更好方法,我们对 2016 年 1 月至 2019 年 3 月采用可视化椎间孔成形技术和常规椎间孔成形技术进行 PETD 治疗的 67 例巨大型 LDH 患者的病例资料进行了回顾性分析,对 2 种方法的临床疗效和安全性进行了比较,现总结报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料 接受 PETD 治疗的巨大型 LDH 患者 67 例,均为南阳市中心医院住院患者。本研究方案经医院医学伦理委员会审查通过。

1.2 纳入标准 ①术前 CT 及 MRI 显示单节段腰椎间盘突出,且椎间盘突出超过椎管矢状径的 50%;②接受了 PETD 手术治疗;③术中椎体成形采用的是可视化椎间孔成形技术或常规椎间孔成形术。

1.3 排除标准 ①除本次手术外,有腰椎手术史者;②病例资料不完整者;③随访时间 < 12 个月者。

2 方法

2.1 分组方法 术中采用可视化椎间孔成形技术者归于可视化椎间孔成形组,采用常规椎间孔成形技术者归于常规椎间孔成形组。

2.2 手术方法

2.2.1 可视化椎间孔成形组 患者屈髋屈膝俯卧于可折叠手术床上,身下垫软枕,腹部悬空。调整手术床角度以充分扩大椎间孔。标记术侧髂嵴线及棘突中线,X 线透视下确定并标记手术椎间隙水平线。根据患者体型及椎间盘突出位置确定穿刺路径并在穿刺路径上确定穿刺点。穿刺点处用 1% 利多卡因注射液局部麻醉后,在 X 线透视引导下将穿刺针穿刺至上关节突腹侧,用 0.5% 的利多卡因注射液局部麻醉后,插入导丝,取出穿刺针。以导丝为中心以尖刀切一长约 8 mm 的切口,沿导丝逐级插入扩张套筒以撑开软组织。沿扩张套筒置入保护鞘,取出套筒置入镜

并确定需成形的部位及范围。调整镜外环锯至需要成形的部位,分次、按需磨除上关节突腹侧部分骨质。取出环锯及其保护鞘,置入内镜工作通道,X 线透视下确认工作通道位置。切除部分黄韧带,显露突出的髓核组织并摘除,移动工作通道,反复探查避免髓核残留。确定减压充分后,使用射频纤维环裂口皱缩成形。彻底止血,缝合切口。

2.2.2 常规椎间孔成形组 患者体位及体表定位、麻醉、穿刺点选择方法同可视化椎间孔成形组。在 X 线透视引导下,将穿刺针穿刺至下位椎体上关节突尖部后行局部麻醉,随后将穿刺针推入椎管。X 线透视下确认穿刺位置满意后,沿穿刺针置入导丝并退出穿刺针,以尖刀切开皮肤约 8 mm。沿导丝逐级插入扩张套筒,随后以环锯逐级扩大椎间孔,置入内镜工作通道并在 X 线透视下确认工作通道位置后,其余手术操作同可视化椎间孔成形组。

2.3 术后处理方法 2 组患者术后均常规进行脱水消肿、营养神经等对症处理。卧床 1 d 后佩戴腰围下床活动,术后 2 周在康复医师指导下行腰背肌功能锻炼,术后 4 周解除腰围,术后 3 个月内避免重体力劳动及长时间坐、立。

2.4 疗效和安全性评价方法 比较 2 组患者术中 X 线透视次数、通道建立用时、手术时间、上关节突骨切除量、术后住院时间、临床综合疗效、并发症发生率、LDH 复发率,以及手术前后不同时间点(术前、术后 1 周、术后 1 个月、术后 3 个月、末次随访时)的腰部、腿部疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分和 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)^[13]。临床综合疗效为末次随访时参照改良 Macnab 标准^[14]评定:优,症状完全消失,恢复原来的工作和生活;良,有轻微症状,活动轻度受限,对工作和生活无影响;可,症状减轻,活动受限,影响正常工作和生活;差,治疗前后无差别,甚至加重。

2.5 数据统计方法 采用 SPSS26.0 统计软件处理数据。2 组患者性别、突出节段的组间比较均采用 χ^2 检验,年龄、病程、随访时间、术中 X 线透视次数、通道建立用时、手术时间、上关节突骨切除量、术后住院时间的组间比较均采用 t 检验,腰部、腿部疼痛 VAS 评分及 ODI 的比较均采用重复测量数据的方差分析,临床综合疗效的比较采用秩和检验,并发症发生率和 LDH 复发率的组间比较均采用精确概率法;检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

3 结果

3.1 分组结果 共纳入 67 例患者,可视化椎间孔成形组 31 例、常规椎间孔成形组 36 例。2 组患者基线资料比较,差异无统计学意义,具有可比性(表 1)。

3.2 一般结果 可视化椎间孔成形组术中 X 线透视次数较常规椎间孔成形组少,通道建立用时、手术时间较常规椎间孔成形组少短,上关节突骨切除量较常规椎间孔成形组多;2 组患者术后住院时间比较,差异无统计学意义。见表 2。

3.3 疗效评价结果 ①腰部、腿部疼痛 VAS 评分。时间因素和分组因素均存在交互效应。手术前后不同时间点之间腰部、腿部疼痛 VAS 评分的差异均有统计学意义,即均存在时间效应。2 组患者腰部、腿部疼痛 VAS 评分总体比较,组间差异均无统计学意义,即均不存在分组效应。2 组患者腰部、腿部疼痛 VAS 评分均随时间呈下降趋势,且 2 组的变化趋势一

致。见表 3、表 4。②ODI。时间因素和分组因素存在交互效应。手术前后不同时间点之间 ODI 的差异有统计学意义,即存在时间效应。2 组患者 ODI 总体比较,差异无统计学意义,即不存在分组效应。2 组患者 ODI 均随时间呈下降趋势,且变化趋势一致。见表 5。③临床综合疗效。可视化椎间孔成形组优 19 例、良 8 例、可 3 例、差 1 例,常规椎间孔成形组优 18 例、良 12 例、可 4 例、差 2 例;2 组患者临床综合疗效比较,差异无统计学意义($Z = -0.898, P = 0.369$)。④并发症及 LDH 复发情况。2 组均无神经血管损伤、椎间隙感染等并发症发生;常规椎间孔成形组术后髓核残留 1 例,二次行 PETD 治疗后症状缓解;2 组患者并发症发生率比较,差异无统计学意义($P = 1.000$)。2 组各有 1 例患者术后 LDH 复发,行腰椎融合术后症状缓解;2 组患者 LDH 复发率比较,差异无统计学意义($P = 1.000$)。典型病例图片见图 1。

表 1 2 组巨大型腰椎间盘突出症患者基线资料

组别	样本量/ 例	性别/例		年龄/ ($\bar{x} \pm s$, 岁)	病程/ ($\bar{x} \pm s$, 月)	随访时间/ ($\bar{x} \pm s$, 月)	突出节段/例		
		男	女				L ₃₋₄	L ₄₋₅	L ₅ S ₁
可视化椎间孔成形组	31	19	12	43.26 ± 11.65	18.13 ± 11.96	18.84 ± 5.68	1	16	14
常规椎间孔成形组	36	21	15	42.47 ± 12.34	19.72 ± 12.42	17.61 ± 5.54	1	20	15
检验统计量		$\chi^2 = 0.061$		$t = 0.267$	$t = -0.533$	$t = 0.895$	$\chi^2 = 0.106$		
P 值		0.806		0.791	0.596	0.374	0.948		

表 2 2 组巨大型腰椎间盘突出症患者手术一般情况

组别	样本量/ 例	术中 X 线透视 次数/次	通道建立用时/ ($\bar{x} \pm s$, min)	手术时间/ ($\bar{x} \pm s$, min)	上关节突骨切除量/ ($\bar{x} \pm s$, cm ³)	术后住院时间/ ($\bar{x} \pm s$, d)
可视化椎间孔成形组	31	12.48 ± 3.15	21.61 ± 6.09	53.39 ± 12.25	0.69 ± 0.16	3.74 ± 1.48
常规椎间孔成形组	36	23.58 ± 7.07	30.89 ± 9.59	65.31 ± 11.76	0.40 ± 0.14	3.97 ± 1.30
t 值		-8.073	-4.637	-4.508	7.659	-0.678
P 值		0.000	0.000	0.000	0.000	0.500

表 3 手术前后不同时间点 2 组巨大型腰椎间盘突出症患者腰部疼痛评分

组别	样本量/ 例	腰部疼痛视觉模拟量表评分/($\bar{x} \pm s$, 分)						F 值	P 值
		术前	术后 1 周	术后 1 个月	术后 3 个月	末次随访时	合计		
可视化椎间孔成形组	31	5.90 ± 1.33	2.52 ± 0.72	2.13 ± 0.81	1.71 ± 0.64	1.52 ± 0.68	2.75 ± 1.83	80.215	0.000
常规椎间孔成形组	36	5.78 ± 1.07	2.64 ± 0.60	2.17 ± 0.78	1.64 ± 0.64	1.47 ± 0.65	2.74 ± 1.76	153.720	0.000
合计	67	5.84 ± 1.19	2.58 ± 0.74	2.15 ± 0.78	1.67 ± 0.64	1.49 ± 0.66	2.75 ± 1.79	219.335 ¹⁾	0.000 ¹⁾
检验统计量		$t = 0.482$	$t = -0.673$	$t = -0.195$	$t = 0.451$	$t = 0.270$	0.016 ¹⁾	$F = 216.417^{2)}$	
P 值		0.670	0.503	0.846	0.654	0.788	0.899 ¹⁾	$P = 0.000^{2)}$	

1) 主效应的 F 值和 P 值; 2) 交互效应的 F 值和 P 值。

表 4 手术前后不同时间点 2 组巨大型腰椎间盘突出症患者腿部疼痛评分

组别	样本量/ 例	腿部疼痛视觉模拟量表评分/ $(\bar{x} \pm s, \text{分})$						F 值	P 值
		术前	术后 1 周	术后 1 个月	术后 3 个月	末次随访时	合计		
可视化椎间孔成形组	31	6.61 \pm 1.26	2.45 \pm 0.77	1.84 \pm 0.74	1.65 \pm 0.61	1.42 \pm 0.62	2.79 \pm 2.11	118.069	0.000
常规椎间孔成形组	36	6.75 \pm 1.34	2.50 \pm 0.81	1.89 \pm 0.79	1.72 \pm 0.66	1.47 \pm 0.70	2.87 \pm 2.16	146.603	0.000
合计	67	6.69 \pm 1.29	2.48 \pm 0.79	1.87 \pm 0.76	1.69 \pm 0.63	1.45 \pm 0.66	2.83 \pm 2.14	281.412 ¹⁾	0.000 ¹⁾
检验统计量		$t = -0.430$	$t = -0.250$	$t = -0.269$	$t = -0.494$	$t = -0.326$	0.258 ¹⁾	$F = 275.367^{2)}$,	
P 值		0.669	0.804	0.789	0.623	0.746	0.613 ¹⁾	$P = 0.000^{2)}$	

1) 主效应的 F 值和 P 值; 2) 交互效应的 F 值和 P 值。

表 5 手术前后不同时间点 2 组巨大型腰椎间盘突出症患者 Oswestry 功能障碍指数

组别	样本量/ 例	Oswestry 功能障碍指数/ $(\bar{x} \pm s, \%)$						F 值	P 值
		术前	术后 1 周	术后 1 个月	术后 3 个月	末次随访时	合计		
可视化椎间孔成形组	31	59.23 \pm 9.85	24.39 \pm 6.08	18.84 \pm 5.31	13.81 \pm 3.55	10.71 \pm 2.95	25.39 \pm 18.59	188.572	0.000
常规椎间孔成形组	36	57.83 \pm 8.42	23.50 \pm 5.62	18.89 \pm 5.39	14.83 \pm 3.78	11.33 \pm 3.28	25.28 \pm 17.66	327.092	0.000
合计	67	58.48 \pm 9.07	23.91 \pm 5.81	18.87 \pm 4.80	14.36 \pm 3.68	11.04 \pm 3.12	25.33 \pm 18.07	476.994 ¹⁾	0.000 ¹⁾
检验统计量		$t = 0.624$	$t = 0.620$	$t = -0.042$	$t = -1.140$	$t = -0.813$	0.022 ¹⁾	$F = 479.277^{2)}$,	
P 值		0.535	0.537	0.966	0.258	0.419	0.882 ¹⁾	$P = 0.000^{2)}$	

1) 主效应的 F 值和 P 值; 2) 交互效应的 F 值和 P 值。

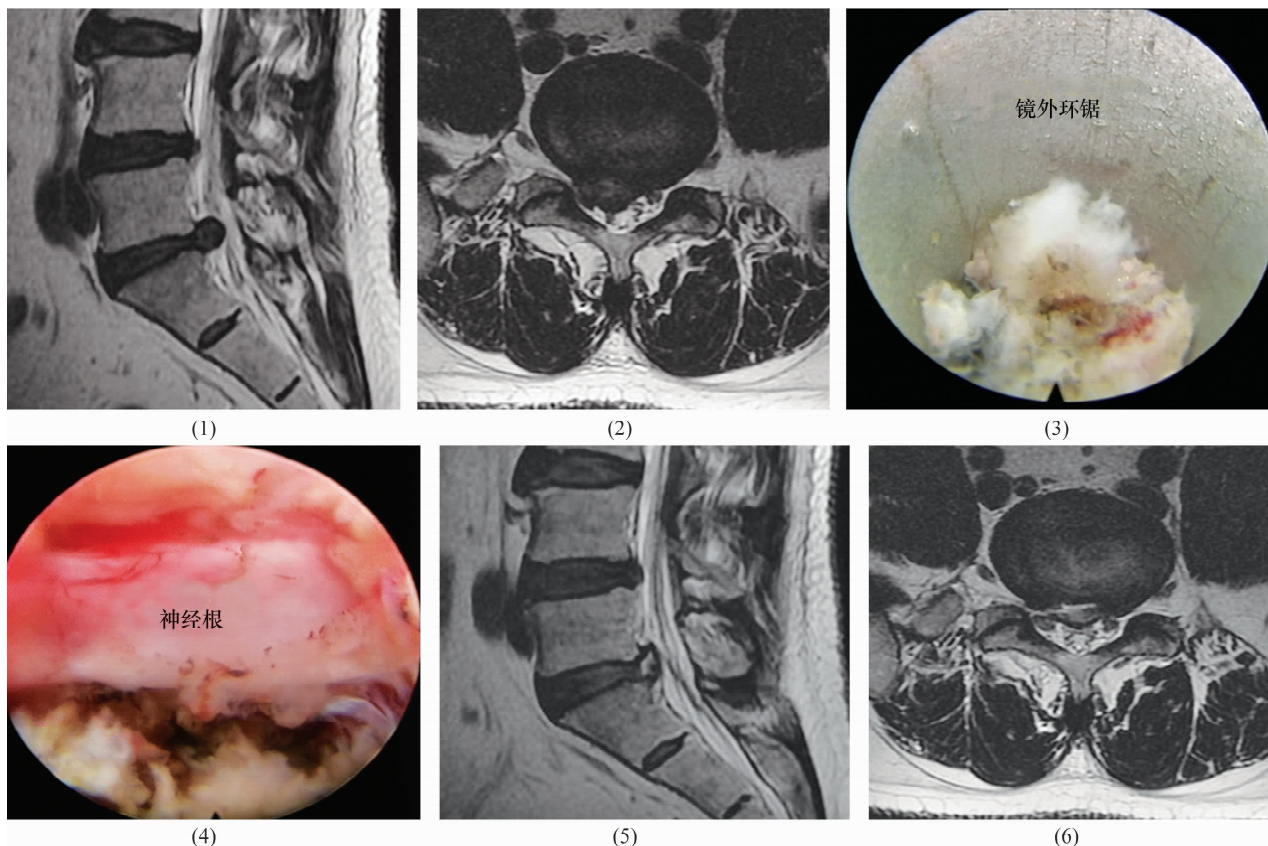


图 1 经皮椎间孔镜可视化椎间孔成形技术治疗巨大型腰椎间盘突出症手术前后图片

注: 患者, 男, 52 岁; (1)(2) 术前 MRI 示 L₅S₁ 巨大型椎间盘突出, 硬脊膜囊及神经根受压明显; (3) 镜外环锯行椎间孔成形; (4) 镜下见硬脊膜囊及神经根减压充分; (5)(6) 术后第 3 天 MRI 示突出的髓核组织摘除彻底, 硬脊膜囊及神经根所受压迫解除。

4 讨 论

巨大型 LDH 的诊断目前尚无明确标准,大多数学者认为突出的椎间盘组织向后超过椎管前后径的 50% 为即为巨大突出^[15-17]。巨大型 LDH 由于神经根及硬膜囊受压严重,且椎间盘内部有大量炎症介质渗出,在机械压迫和炎症刺激的双重作用下常导致剧烈的腰腿痛,更易出现双侧根性症状及马尾综合征^[18]。

对于巨大型 LDH,常用的开放手术方式包括单纯腰椎间盘髓核切除术和腰椎融合术^[19]。虽然单纯切除髓核能有效地解除神经根所受压迫,但由于椎间盘组织突出范围较大,为避免髓核残留,术中常需大范围切除椎板甚至双侧开窗,创伤较大,术后易引起腰椎失稳致慢性腰痛^[20]。腰椎融合术虽能兼顾减压与稳定两个方面,但目前手术指征仍存在争议,一般认为其适用于巨大型 LDH 合并腰椎失稳或马尾综合征的患者,且术后邻近节段退变的风险也不可忽视^[21-22]。因此,在充分解除压迫的情况下维持腰椎稳定是巨大型 LDH 手术治疗的要点。

随着微创脊柱外科的发展,PETD 开始应用于巨大型 LDH 的治疗,该方法在维持腰椎稳定的前提下实现了充分减压,取得了较好的临床疗效^[10,23-24]。但由于巨大型 LDH 患者突出椎间盘组织体积巨大,PETD 术中存在置管困难、射线辐射量大、术后髓核残留等问题,对于经验不足的医生,处理此种病例仍十分棘手。可视化椎间孔成形技术较好地解决了常规 PETD 的问题,用于巨大型 LDH 的治疗具有以下优势:①穿刺时无需精准地穿刺至上关节突尖部,穿刺针只需穿刺至上关节突腹侧区域即可,降低了穿刺难度,缩短了穿刺置管时间;②在内镜下采用环锯对椎间孔一次成形,简化了手术步骤,提高了椎间孔成形的效率及安全性,且可减少术中 X 线透视次数;③能有效地扩大椎间孔,减压范围及通道活动范围更大,可避免术后髓核残留。但术中需注意以下几点:①使用镜外环锯行椎间孔成形时需根据术中情况按需成形,在保证工作通道活动性及充分减压的前提下应尽量保留骨质,最大限度地降低对腰椎稳定性的影响;②由于巨大型 LDH 突出椎间盘组织体积较大,为避免髓核残留,建议术中使用椎间盘染色;③在置入工作通道时须采用“分步置入法”^[25],术中需关注患者下肢症状,若术中诱发下肢症状则应将通道退至椎管外缘,由外向内逐步摘除突出的髓核组织,随着压迫

解除,工作通道再逐渐移入椎管内;④术中应尽量保留椎间隙内正常的髓核及纤维环组织,避免椎间隙高度下降,以防止术后腰椎不稳及腰痛的发生;⑤手术结束前应反复探查椎管,同时判断摘除的椎间盘组织的量是否符合预期,避免髓核残留。

本研究结果表明,PETD 治疗巨大型 LDH,术中采用可视化椎间孔成形技术与采用常规椎间孔成形技术,均可缓解腰腿疼痛、改善腰椎功能,二者疗效相当;在术后住院时间、安全性、LDH 复发率等方面,二者也相当;但前者可减少术中射线辐射、缩短手术时间、提高椎间孔成形的效率。

参考文献

- [1] 张葛,姜宏. 巨大型腰椎间盘突出症的治疗概述[J]. 颈腰痛杂志,2020,41(3):363-364.
- [2] WANG Y, YAN Y, YANG J, et al. Outcomes of percutaneous endoscopic trans-articular discectomy for huge central or paracentral lumbar disc herniation[J]. International orthopaedics, 2019, 43(4):939-945.
- [3] SHARMA S B, LIN G X, JABRI H, et al. Radiographic and clinical outcomes of huge lumbar disc herniations treated by transforaminal endoscopic discectomy[J]. Clin Neurol Neurosurg, 2019, 185:105485.
- [4] 沈学强,姜宏. 巨大破裂型腰椎间盘突出症重吸收 30 例随访研究[J]. 中国矫形外科杂志,2018,26(21):1921-1926.
- [5] 邓真,詹红生,李国中. L₃₋₄ 巨大椎间盘突出后重吸收 1 例[J]. 中医正骨,2019,31(5):71-73.
- [6] JING Z, LI L, SONG J. Percutaneous transforaminal endoscopic discectomy versus microendoscopic discectomy for upper lumbar disc herniation: a retrospective comparative study[J]. Am J Transl Res, 2021, 13(4):3111-3119.
- [7] 刘奕兵,唐步顺,王超. 经皮椎间孔镜技术治疗腰椎间盘突出症[J]. 中医正骨,2020,32(12):49-52.
- [8] 宋晓磊,王红建,黄鹏博,等. 经皮内镜椎板间开窗与椎间孔入路治疗腰椎间盘突出症的比较[J]. 中国微创外科杂志,2021,21(5):405-409.
- [9] 王洪岗,刘超,郑文杰. 单侧 PETD 治疗伴双侧神经根症状的巨大腰椎间盘突出症[J]. 中国骨科临床与基础研究杂志,2020,12(2):69-73.
- [10] CHOI K C, KIM J S, PARK C K. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy as an alternative to open lumbar microdiscectomy for large lumbar disc herniation[J]. Pain Physician, 2016, 19(2):E291-E300.

(下转第 77 页)