

· 临床研究 ·

# 单孔分体内镜、单侧双通道内镜 及经皮内镜椎间孔入路椎间盘切除术 治疗游离型腰椎间盘突出症的比较研究

唐振宇, 李亚浩, 李子航, 朱广晔, 王宇铖, 俞鹏飞

(南京中医药大学附属苏州市中医医院, 江苏 苏州 215009)

**摘要** **目的:**比较单孔分体内镜(one-hole split endoscope, OSE)、单侧双通道内镜(unilateral biportal endoscopy, UBE)、经皮内镜椎间孔入路椎间盘切除术(percutaneous endoscopic transforaminal discectomy, PETD)治疗游离型腰椎间盘突出症(lumbar disc herniation, LDH)的临床疗效和安全性。**方法:**回顾性分析 94 例游离型 LDH 患者的病例资料, 其中 26 例采用 OSE 治疗(OSE 组)、37 例采用 UBE 治疗(UBE 组)、31 例采用 PETD 治疗(PETD 组)。比较 3 组患者的切口长度、术中 X 线透视次数、切皮前准备时间、镜下操作时间、手术时间、血细胞比容减少量、术中及术后 1 d 的总失血量、冲洗液用量、摘除髓核体积、髓核摘除比、腰部和腿部疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分、Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)、并发症发生率及 LDH 复发率。**结果:**①一般结果。UBE 组患者切口长度大于 OSE 组和 PETD 组( $P=0.000, P=0.000$ ), OSE 组患者切口长度大于 PETD 组( $P=0.000$ ); PETD 组患者术中 X 线透视次数多于 OSE 组和 UBE 组( $P=0.000, P=0.000$ ), OSE 组和 UBE 组患者术中 X 线透视次数的差异无统计学意义( $P=0.958$ ); PETD 组患者切皮前准备时间长于 OSE 组和 UBE 组( $P=0.000, P=0.000$ ), OSE 组和 UBE 组患者切皮前准备时间的差异无统计学意义( $P=0.388$ ); PETD 组患者镜下操作时间长于 UBE 组和 OSE 组( $P=0.016, P=0.022$ ), OSE 组和 UBE 组患者镜下操作时间的差异无统计学意义( $P=0.922$ ); PETD 组患者血细胞比容减少量低于 OSE 组和 UBE 组( $P=0.000, P=0.000$ ), OSE 组和 UBE 组患者血细胞比容减少量的差异无统计学意义( $P=0.206$ ); PETD 组患者术中及术后 1 d 的总出血量少于 OSE 组和 UBE 组( $P=0.000, P=0.000$ ), OSE 组和 UBE 组患者术中及术后 1 d 的总出血量的差异无统计学意义( $P=0.220$ ); OSE 组患者冲洗液用量多于 UBE 组和 PETD 组( $P=0.000, P=0.000$ ), UBE 组患者冲洗液用量多于 PETD 组( $P=0.000$ ); 3 组患者的手术时间、摘除髓核体积、髓核摘除比的组间差异均无统计学意义。②疗效评价结果。3 组患者术后 1 年腰部、腿部疼痛 VAS 评分和 ODI 均小于术前( $Z=-4.460, P=0.000, Z=-5.304, P=0.000, Z=-4.862, P=0.000; Z=-4.460, P=0.000, Z=-5.304, P=0.000, Z=-4.864, P=0.000; Z=-4.460, P=0.000, Z=-5.306, P=0.000, Z=-4.863, P=0.000$ ), 3 组患者术前、术后 1 年腰部、腿部疼痛 VAS 评分和 ODI 的组间差异均无统计学意义( $H=0.054, P=0.973, H=0.617, P=0.734; H=1.646, P=0.439, H=5.411, P=0.067; H=0.647, P=0.526, H=0.201, P=0.904$ )。③安全性评价结果。OSE 组与 PETD 组各发生神经损伤 1 例, UBE 组发生类脊髓压迫症 1 例、竖脊肌肌疝 1 例。3 组患者并发症发生率的差异无统计学意义( $P=1.000$ )。PETD 组 LDH 复发 2 例, 3 组患者 LDH 复发率的组间差异无统计学意义( $P=0.181$ )。**结论:**采用 OSE、UBE、PETD 治疗游离型 LDH 的临床疗效和安全性相当, PETD 的切口短、出血量和冲洗量少, 而 OSE 和 UBE 的 X 线透视次数少、切皮前准备时间和镜下操作时间短。

**关键词** 椎间盘移位; 腰椎; 内窥镜检查; 椎间盘切除术; 回顾性研究

**A comparative study of one-hole split endoscope discectomy, unilateral biportal endoscopy discectomy and percutaneous endoscopic transforaminal discectomy for treatment of sequestered lumbar disc herniation**

TANG Zhenyu, LI Yahao, LI Zihang, ZHU Guangye, WANG Yucheng, YU Pengfei

Suzhou Hospital of Traditional Chinese Medicine Affiliated to Nanjing University of Chinese Medicine, Suzhou 215009, Jiangsu, China

**ABSTRACT** **Objective:** To compare the clinical outcomes and safety of one-hole split endoscope(OSE) discectomy, unilateral biportal

基金项目: 国家自然科学基金项目(82004393); 苏州市科技发展计划项目(SKY2023066); 苏州市姑苏卫生人才计划人才科研项目(GSWS2021049)

通讯作者: 俞鹏飞 E-mail: yupengfei86@163.com

endoscopy (UBE) discectomy and percutaneous endoscopic transforaminal discectomy (PETD) in treatment of sequestered lumbar disc herniation (LDH). **Methods:** The medical records of 94 patients with sequestered LDH were retrospectively analyzed. Twenty-six patients were treated with OSE discectomy (OSE group), 37 ones with UBE discectomy (UBE group), and 31 ones with PETD (PETD group). The incision length, intraoperative X-ray exposure, pre-incision preparation time, endoscopic operation time, total operative time, reduction of hematocrit, total blood loss during the procedure and at postoperative day 1, consumption of irrigation fluid, volume of removed nucleus pulposus, removal ratio of nucleus pulposus, lumbago-leg pain visual analogue scale (VAS) score, Oswestry disability index (ODI), complication incidence and LDH recurrence rate were compared among the 3 groups. **Results:** ①The incision length was longer in UBE group compared to OSE group and PETD group ( $P=0.000, P=0.000$ ), and was longer in OSE group compared to PETD group ( $P=0.000$ ). The intraoperative X-ray exposure was more in PETD group compared to OSE group and UBE group ( $P=0.000, P=0.000$ ), while, the comparison between OSE group and UBE group revealed no significant differences ( $P=0.958$ ). The pre-incision preparation time was longer in PETD group compared to OSE group and UBE group ( $P=0.000, P=0.000$ ), while, the comparison between OSE group and UBE group revealed no significant differences ( $P=0.388$ ). The endoscopic operation time was longer in PETD group compared to UBE group and OSE group ( $P=0.016, P=0.022$ ), while, the comparison between OSE group and UBE group revealed no significant differences ( $P=0.922$ ). The reduction of hematocrit was lower in PETD group compared to OSE group and UBE group ( $P=0.000, P=0.000$ ), while, there was no statistical difference between OSE group and UBE group ( $P=0.206$ ). The total blood loss during the procedure and at postoperative day 1 was less in PETD group compared to OSE group and UBE group ( $P=0.000, P=0.000$ ), while, there was no statistical difference between OSE group and UBE group ( $P=0.220$ ). The consumption of irrigation fluid was more in OSE group compared to UBE group and PETD group ( $P=0.000, P=0.000$ ), and was more in UBE group compared to PETD group ( $P=0.000$ ). There was no statistical difference in total operative time, volume of removed nucleus pulposus and removal ratio of nucleus pulposus among the 3 groups. ②The lumbago-leg pain VAS score and ODI decreased at postoperative month 12 compared to pre-operation in the 3 groups ( $Z=-4.460, P=0.000, Z=-5.304, P=0.000, Z=-4.862, P=0.000; Z=-4.460, P=0.000, Z=-5.304, P=0.000, Z=-4.864, P=0.000; Z=-4.460, P=0.000, Z=-5.306, P=0.000, Z=-4.863, P=0.000$ ), while, the differences were not statistically significant in lumbago-leg pain VAS score and ODI evaluated at pre-operation and postoperative month 12 among the 3 groups ( $H=0.054, P=0.973, H=0.617, P=0.734; H=1.646, P=0.439, H=5.411, P=0.067; H=0.647, P=0.526, H=0.201, P=0.904$ ). ③One patient in OSE group and one patient in PETD group suffered from nerve injury, meanwhile, the spinal cord compression-like syndrome and erector spinae muscle hernia were found in one patient respectively in UBE group. The difference in complication incidence was not statistically significant among the 3 groups ( $P=1.000$ ). The recrudescence LDH were found in 2 patients in PETD group, the difference in the recurrence rate of LDH was not statistically significant among the 3 groups ( $P=0.181$ ). **Conclusion:** The OSE discectomy, UBE discectomy and PETD are similar to each other in clinical outcomes and safety in treatment of sequestered LDH. The PETD displays the advantages of shorter incision, less blood loss and consumption of irrigation fluid compared to the former two, whereas, the former two exhibit fewer intraoperative X-ray exposure, shorter pre-incision preparation time and endoscopic operation time compared to PETD.

**Keywords** intervertebral disc displacement; lumbar vertebrae; endoscopy; discectomy; retrospective studies

腰椎间盘突出症 (lumbar disc herniation, LDH) 是导致腰痛及下肢放射痛的主要原因之一<sup>[1]</sup>。临床上治疗 LDH 以非手术疗法为主<sup>[2]</sup>。但游离型 LDH 纤维环完全破裂, 髓核突破后纵韧带后游离于椎管中并压迫神经根, 临床症状较为严重。因此, 对于游离型 LDH 患者, 如果非手术治疗 6 周后临床症状无显著改善或出现进行性神经感觉减退、肌力下降、大小便功能障碍时, 则需及时手术干预<sup>[3-5]</sup>。随着脊柱内镜技术的普及, 经皮内镜椎间孔入路椎间盘切除术 (percutaneous endoscopic transforaminal discectomy, PETD) 成为治疗 LDH 的主流术式, 具有侵入性小、肌肉组织损

伤小等优点<sup>[6]</sup>。但该术式采用单一通道, 治疗游离型 LDH 时存在术野狭窄、游离髓核摘除不彻底等问题<sup>[7-8]</sup>。单侧双通道内镜 (unilateral biportal endoscopy, UBE) 采用双通道, 具有术野广阔、操作灵活、减压充分等优点, 能够更加高效、彻底地摘除游离髓核<sup>[9]</sup>。单孔分体内镜 (one-hole split endoscope, OSE) 与 UBE 相似, 但其将双通道合并为单通道, 器械和内镜在通过单通道后分开。OSE 与 UBE 相比, 减少了手术切口的数量, 且内镜和器械不受固定通道的限制, 在协同性、活动度等方面具有一定的优势<sup>[10]</sup>。为比较这 3 种手术方式治疗游离型 LDH 的临床疗效和安全性,

我们进行了一项回顾性研究,现总结报告如下。

## 1 临床资料

### 1.1 一般资料

收集 2020 年 6 月至 2022 年 8 月在南京中医药大学附属苏州市中医医院住院治疗的游离型 LDH 患者的病例资料进行研究。试验方案经南京中医药大学附属苏州市中医医院伦理委员会审查通过,伦理批件号:2023 伦研批 036。

### 1.2 纳入标准

①单节段游离型 LDH,且临床症状与影像学表现一致;②采用 OSE、UBE 或 PETD 治疗;③随访时间 1 年以上。

### 1.3 排除标准

①既往有腰椎手术史者;②合并严重的椎管狭窄症、腰椎失稳、腰椎滑脱、脊柱侧凸、脊柱肿瘤者;③合并严重的心肺功能障碍者;④病例资料不完整者。

## 2 方法

### 2.1 分组方法

分别将采用 OSE、UBE 和 PETD 治疗的游离型 LDH 患者纳入 OSE 组、UBE 组和 PETD 组。

### 2.2 手术方法

**2.2.1 OSE 组** 采用全身麻醉。患者取俯卧位。C 形臂 X 线机透视确认责任椎间隙,常规消毒铺巾,皮肤贴膜。以责任椎间隙与责任椎体棘突连线的交点为中点,做长约 1.5 cm 的纵形切口,依次切开皮肤、浅筋膜、深筋膜,钝性分离软组织至椎板。置入内镜,沿上位椎板下缘和下位椎板上缘剥离黄韧带,咬除上位椎板的下 1/3 和下位椎板的上缘,扩大椎间隙。显露并使用神经拉钩牵开神经根,暴露并采用髓核钳摘除游离髓核,行射频消融及纤维环成形。检查确认神经根松弛且不受压迫后,彻底止血,撤出工具,缝合切口。

**2.2.2 UBE 组** 采用全身麻醉。患者取俯卧位。C 形臂 X 线机透视确认责任椎间隙,常规消毒铺巾,皮肤贴膜。在责任椎间隙的上方和下方 1.0 ~ 1.5 cm 居中位置平行于椎间隙做长约 1.0 cm 的横形切口,依次切开皮肤、浅筋膜、深筋膜,钝性分离软组织。于下方切口置入内镜、上方切口置入电凝刀;暴露椎板,沿上位椎板下缘和下位椎板上缘剥离黄韧带,咬除上位椎板的下 1/3 和下位椎板的上缘,扩大椎间隙。显露并使用神经拉钩牵开神经根,暴露并采用髓核钳摘

除游离髓核,行射频消融及纤维环成形。检查确认神经根松弛且不受压迫后,彻底止血,撤出工具,缝合切口。

**2.2.3 PETD 组** 采用局部麻醉。患者取俯卧位。C 形臂 X 线机透视确认责任椎间隙,常规消毒铺巾,皮肤贴膜。于上位椎体的棘突椎间盘突出侧旁开约 10 cm 处做长 0.8 ~ 1.0 cm 的横形切口,插入穿刺针,C 形臂 X 线机透视确认穿刺针位于责任椎间隙。逐级扩张,椎间孔成形后置入脊柱内镜。于镜下采用髓核钳摘除游离髓核,行射频消融及纤维环成形。检查确认神经根松弛且不受压迫后,彻底止血,撤出工具,缝合切口。

### 2.3 疗效和安全性评价方法

比较 3 组患者的切口长度、术中 X 线透视次数、切皮前准备时间、镜下操作时间、手术时间、血细胞比容减少量、术中及术后 1 d 的总失血量、冲洗液用量、摘除髓核体积、髓核摘除比、腰部和腿部疼痛视觉模拟量表 (visual analogue scale, VAS) 评分、Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI)<sup>[11]</sup>、并发症发生率及 LDH 复发率。血细胞比容减少量 = 术前血细胞比容 - 术后 1 d 血细胞比容。术中及术后 1 d 的总失血量 = 估算血容量  $\times$  (术前血细胞比容 - 术后 1 d 血细胞比容) / [(术前血细胞比容 + 术后 1 d 血细胞比容) / 2]  $\times$  1000<sup>[12]</sup>。髓核摘除比为摘除髓核的体积与术前髓核体积的比值。LDH 复发是指术后 6 个月后发生相同节段的同侧或对侧腰椎间盘突出并引起与之相应的临床症状<sup>[13]</sup>。

### 2.4 数据统计方法

采用 SPSS26.0 统计软件对所得数据进行统计分析。3 组患者的性别、责任椎间隙、椎间盘突出影像学分类<sup>[14]</sup>的组间比较均采用  $\chi^2$  检验;年龄、血细胞比容减少量、摘除髓核体积、髓核摘除比的组间比较均采用单因素方差分析,组间两两比较均采用 LSD - *t* 检验;体质量指数、切口长度、术中 X 线透视次数、切皮前准备时间、镜下操作时间、手术时间、术中及术后 1 d 的总失血量、冲洗液用量及术前、术后 1 年腰痛 VAS 评分、腿痛 VAS 评分、ODI 的组间整体比较及两两比较均采用 Kruskal-Wallis 检验,术前与术后 1 年腰痛 VAS 评分、腿痛 VAS 评分、ODI 的比较均采用秩和检验,并发症发生率和 LDH 复发率的组间比较均采用 Fisher 确切概率法检验。检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

### 3 结 果

#### 3.1 分组结果

共纳入 94 例患者,3 组患者的基线资料比较,差异无统计学意义,有可比性(表 1)。

#### 3.2 一般结果

3 组患者切口长度、术中 X 线透视次数、切皮前准备时间、镜下操作时间、血细胞比容减少量、术中及术后 1 d 的总失血量、冲洗液用量的组间差异均有统计学意义,手术时间、摘除髓核体积、髓核摘除比的组间差异均无统计学意义。UBE 组患者切口长度大于 OSE 组和 PETD 组( $P=0.000, P=0.000$ ), OSE 组患者切口长度大于 PETD 组( $P=0.000$ ); PETD 组患者术中 X 线透视次数多于 OSE 组和 UBE 组( $P=0.000, P=0.000$ ), OSE 组和 UBE 组患者术中 X 线透视次数的差异无统计学意义( $P=0.958$ ); PETD 组患者切皮前准备时间长于 OSE 组和 UBE 组( $P=0.000, P=0.000$ ), OSE 组和 UBE 组患者切皮前准备时间的差异无统计学意义( $P=0.388$ ); PETD 组患者镜下操作时间长于 OSE 组和 UBE 组( $P=0.022, P=0.016$ ), OSE 组和 UBE 组患者镜下操作时间的差异

无统计学意义( $P=0.922$ ); PETD 组患者血细胞比容减少量低于 OSE 组和 UBE 组( $P=0.000, P=0.000$ ), OSE 组和 UBE 组患者血细胞比容减少量的差异无统计学意义( $P=0.206$ ); PETD 组患者术中及术后 1 d 的总出血量少于 OSE 组和 UBE 组( $P=0.000, P=0.000$ ), OSE 组和 UBE 组患者术中及术后 1 d 的总出血量的差异无统计学意义( $P=0.220$ ); OSE 组患者冲洗液用量多于 UBE 组和 PETD 组( $P=0.000, P=0.000$ ), UBE 组患者冲洗液用量多于 PETD 组( $P=0.000$ )。见表 2。

#### 3.3 疗效评价结果

3 组患者术后 1 年腰部、腿部疼痛 VAS 评分和 ODI 均小于术前,3 组患者术前、术后 1 年腰部、腿部疼痛 VAS 评分和 ODI 的组间差异均无统计学意义(表 3 至表 5)。

#### 3.4 安全性评价结果

OSE 组与 PETD 组各发生神经损伤 1 例,给予营养神经、消炎止痛药物治疗后,患者症状缓解。UBE 组发生类脊髓压迫症 1 例,给予吸氧、降颅内压、消炎止痛等对症治疗后,患者症状缓解;发生竖脊肌肌痛

表 1 3 组游离型腰椎间盘突出症患者的基线资料

分组	样本量/ 例	性别/例		年龄/ ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	体质量指数/ [( $M, Q$ ), $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$ ]	责任椎间隙/例			椎间盘突出影像学分类 <sup>[14]</sup> /例			
		男	女			L <sub>3-4</sub> 及以上	L <sub>4-5</sub>	L <sub>5</sub> S <sub>1</sub>	I 区	II 区	III 区	IV 区
OSE <sup>1)</sup> 组	26	11	15	47.0 ± 18.9	24.8, 3.9	1	12	13	5	2	9	10
UBE <sup>2)</sup> 组	37	25	12	51.3 ± 16.8	25.0, 5.0	2	18	17	3	9	12	13
PETD <sup>3)</sup> 组	31	19	12	55.0 ± 16.9	24.8, 4.3	2	16	13	9	7	10	5
检验统计量		$\chi^2=4.161$		$F=1.480$	$H=0.926$	$\chi^2=0.470$			$\chi^2=9.583$			
P 值		0.125		0.233	0.926	0.976			0.143			

注:1)单孔分体内镜;2)单侧双通道内镜;3)经皮内镜椎间孔入路椎间盘切除术。

表 2 3 组游离型腰椎间盘突出症患者一般结果

组别	样本量/ 例	切口长度/ [ ( $M, Q$ ), cm ]	术中 X 线透视次数/ [ ( $M, Q$ ), 次 ]	切皮前准备时间/ [ ( $M, Q$ ), min ]	镜下操作时间/ [ ( $M, Q$ ), min ]	手术时间/ [ ( $M, Q$ ), min ]
OSE <sup>1)</sup> 组	26	1.5, 0.1	4.0, 2.0	15.5, 4.0	57.0, 13.5	75.5, 26.0
UBE <sup>2)</sup> 组	37	2.5, 0.5	4.0, 2.0	16.0, 4.0	58.5, 13.0	81.0, 25.5
PETD <sup>3)</sup> 组	31	1.0, 0.3	7.0, 2.0	24.0, 5.0	68.0, 18.0	95.0, 42.0
检验统计量		$H = 80.959$	$H = 63.125$	$H = 46.823$	$H = 7.361$	$H = 3.698$
$P$ 值		0.000	0.000	0.000	0.025	0.157

组别	血细胞比容减少量/ ( $\bar{x} \pm s$ , % )	术中及术后 1 d 的总失血量/ [ ( $M, Q$ ), mL ]	冲洗液用量/ [ ( $M, Q$ ), mL ]	摘除髓核体积/ ( $\bar{x} \pm s$ , cm <sup>3</sup> )	髓核摘除比/ ( $\bar{x} \pm s$ , % )
OSE <sup>1)</sup> 组	2.7 ± 1.0	291.0, 132.5	6015.0, 699.0	4.5 ± 1.0	85.8 ± 12.2
UBE <sup>2)</sup> 组	3.2 ± 1.2	358.0, 175.5	4580.0, 284.0	4.7 ± 1.1	84.9 ± 14.1
PETD <sup>3)</sup> 组	1.4 ± 0.4	111.0, 41.0	3000.0, 236.0	4.4 ± 0.9	83.1 ± 13.0
检验统计量	$F = 34.688$	$H = 57.792$	$H = 81.953$	$F = 0.986$	$F = 0.377$
$P$ 值	0.000	0.000	0.000	0.272	0.733

注:1)单孔分体内镜;2)单侧双通道内镜;3)经皮内镜椎间孔入路椎间盘切除术。

1 例,给予佩戴腰围、针刺等治疗后,患者症状缓解。3 组术式均未发生硬脊膜撕裂、感染、椎旁血肿、下肢深静脉血栓形成等并发症。3 组患者并发症发生率的差异无统计学意义( $P=1.000$ )。PETD 组 LDH 复发 2 例,分别选择 OSE 和 UBE 再次手术治疗,疗效满意。3 组患者 LDH 复发率的组间差异无统计学意义( $P=0.181$ )。

**3.5 典型病例**

典型病例图片见图 1 至图 3。

表 3 3 组游离型腰椎间盘突出症患者腰部疼痛视觉模拟量表评分

组别	样本量/例	腰部疼痛视觉模拟量表评分/[ $(M,Q)$ ,分]		Z 值	P 值
		术前	术后 1 年		
OSE <sup>1)</sup> 组	26	7.0,1.7	0.8,0.9	-4.460	0.000
UBE <sup>2)</sup> 组	37	7.0,1.3	1.0,0.8	-5.304	0.000
PETD <sup>3)</sup> 组	31	6.8,1.0	0.9,0.7	-4.862	0.000
H 值		0.054	0.617		
P 值		0.973	0.734		

注:1)单孔分体内镜;2)单侧双通道内镜;3)经皮内镜椎间孔入路椎间盘切除术。

表 4 3 组游离型腰椎间盘突出症患者腿部疼痛视觉模拟量表评分

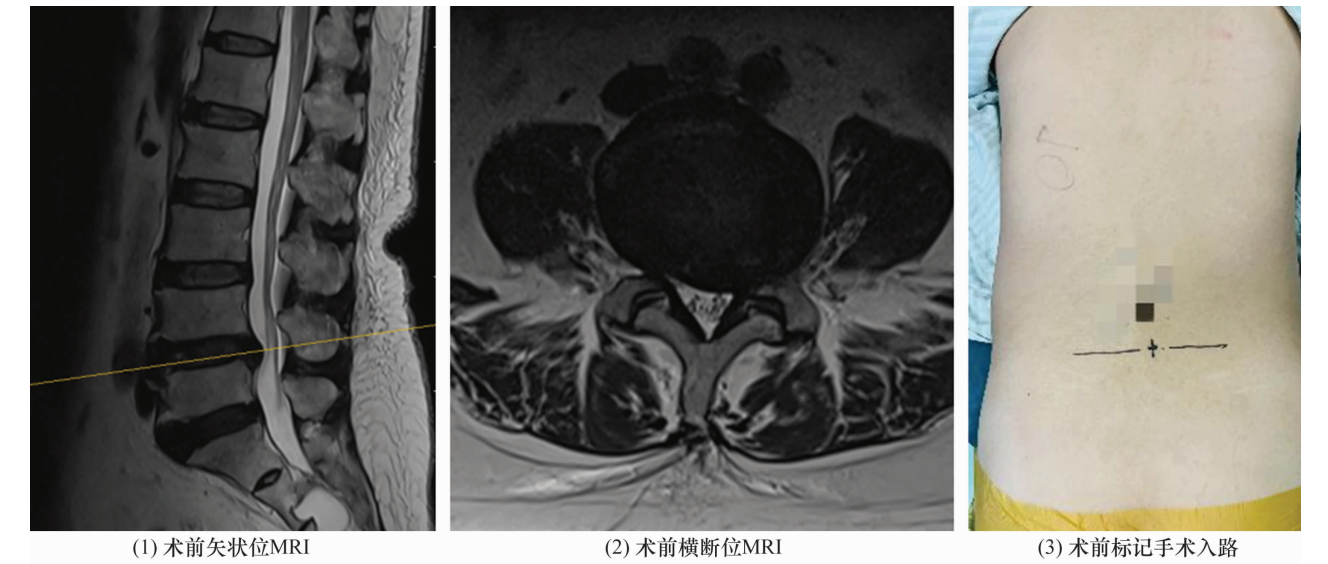
组别	样本量/例	腿部疼痛视觉模拟量表评分/[ $(M,Q)$ ,分]		Z 值	P 值
		术前	术后 1 年		
OSE <sup>1)</sup> 组	26	7.4,1.3	0.5,0.7	-4.460	0.000
UBE <sup>2)</sup> 组	37	7.4,1.9	1.0,0.7	-5.304	0.000
PETD <sup>3)</sup> 组	31	6.8,1.0	1.0,0.7	-4.864	0.000
H 值		1.646	5.411		
P 值		0.439	0.067		

注:1)单孔分体内镜;2)单侧双通道内镜;3)经皮内镜椎间孔入路椎间盘切除术。

表 5 3 组游离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/[ $(M,Q)$ , %]		Z 值	P 值
		术前	术后 1 年		
OSE <sup>1)</sup> 组	26	68.5,14.7	6.0,5.3	-4.460	0.000
UBE <sup>2)</sup> 组	37	70.0,10.0	7.0,5.0	-5.306	0.000
PETD <sup>3)</sup> 组	31	67.0,9.0	7.0,4.0	-4.863	0.000
H 值		0.647	0.201		
P 值		0.526	0.904		

注:1)单孔分体内镜;2)单侧双通道内镜;3)经皮内镜椎间孔入路椎间盘切除术。



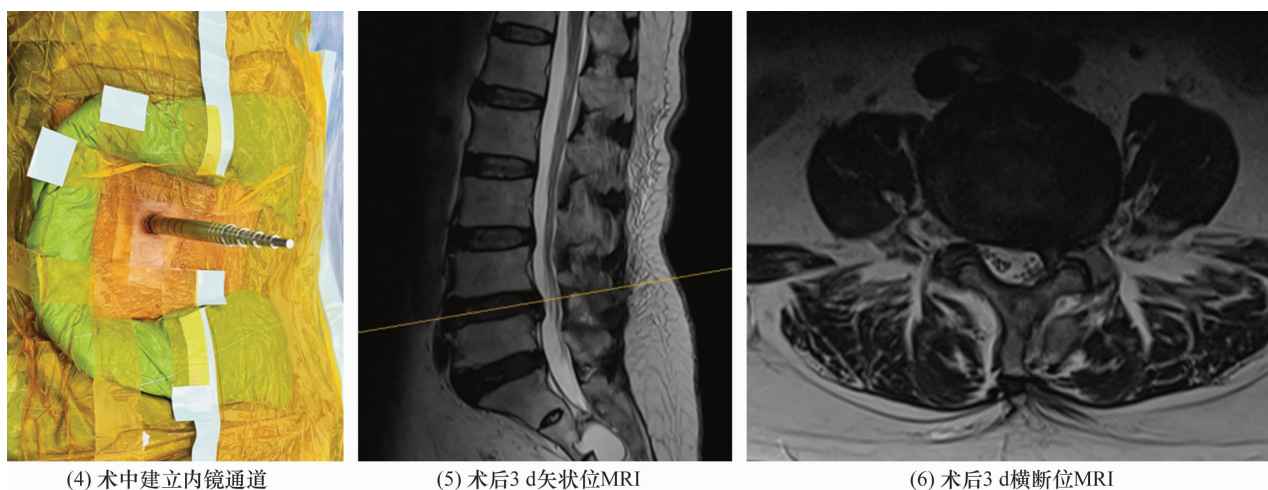


图1 游离型腰椎间盘突出症单孔分体内镜椎间盘切除术前后图片

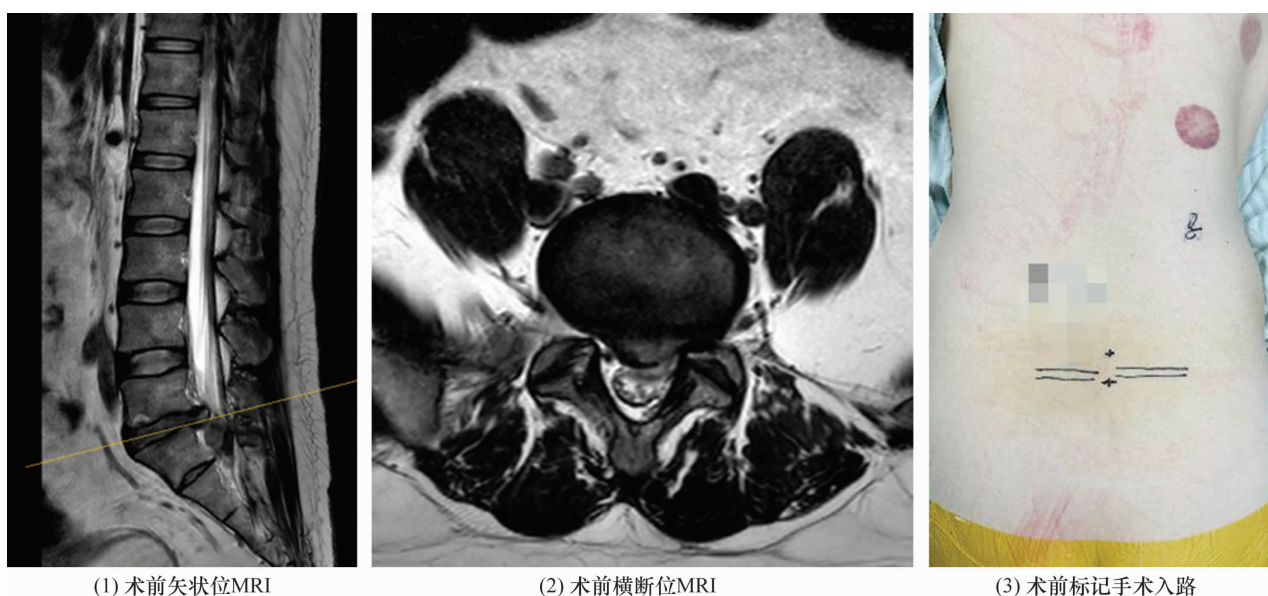


图2 游离型腰椎间盘突出症单侧双通道内镜椎间盘切除术前后图片

#### 4 讨论

游离型 LDH 因其髓核突出巨大,常导致患者出现严重的腰腿痛,甚至发生肌肉萎缩、马尾神经综合征等。尽管有研究<sup>[15]</sup>表明,巨大游离型椎间盘突出

能够通过非手术治疗重吸收。但鉴于非手术治疗周期较长,多数患者会选择微创手术治疗<sup>[16]</sup>。PETD 是较早应用于临床治疗 LDH 的微创手术,也是目前治疗 LDH 的主要术式。然而, PETD 采用单通道入路,

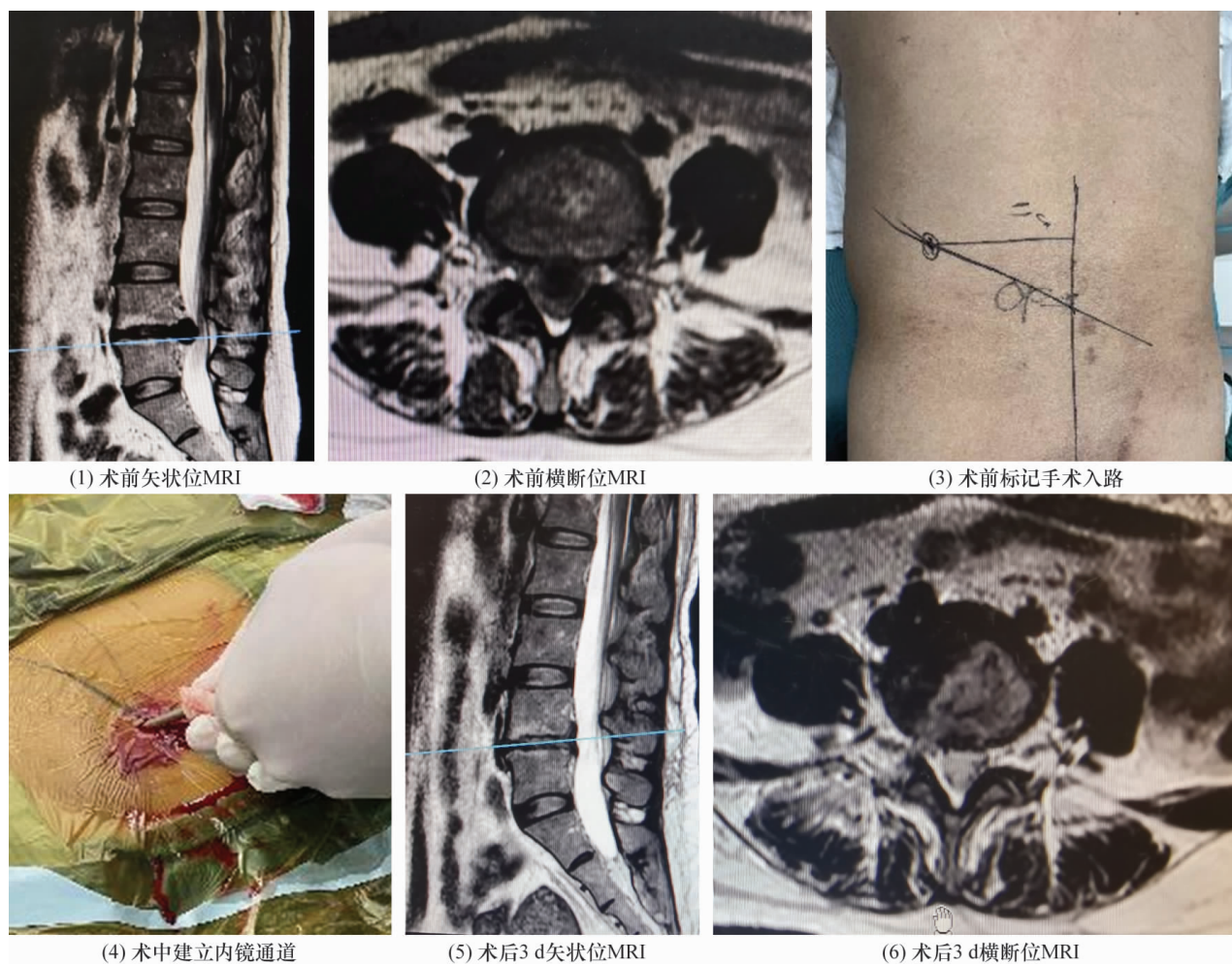


图 3 游离型腰椎间盘突出症经皮内镜椎间孔入路椎间盘切除术前后图片

术野相对狭窄;采用 PETD 治疗游离型 LDH 可能存在游离髓核摘除不完全的情况,导致椎管内减压不充分。同时,对于椎间孔狭窄的患者,采用 PETD 治疗时,需切除部分关节突关节或椎板以提供足够的手术空间;这可能影响脊柱关节的稳定性并增加手术难度。Liu 等<sup>[17]</sup>研究发现,在 L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 椎间盘突出患者中,部分患者髂嵴较高、椎间孔狭窄,导致采用椎间孔入路治疗较为困难。此外,Wang 等<sup>[18]</sup>研究发现,PETD 学习曲线陡峭,熟练掌握 PETD 需要经过长期地学习和积累经验。UBE 的术中操作与传统开放手术在肌肉剥离方法上具有相似之处。对于脊柱科医生,UBE 的学习曲线相对平滑。但 UBE 术中对组织损伤较大,术中出血较多,不利于术后康复<sup>[19-20]</sup>。Zhang 等<sup>[21]</sup>比较了 OSE 和 UBE 治疗 LDH 的临床疗效,结果显示二者临床疗效相当,但 OSE 对组织破坏较小,术中出血较少。然而,目前关于 OSE 的临床研究有限,其学习曲线亦尚未明确。本研究结果显示,这 3 种术式均能有效缓解患者腰腿部疼痛、改善腰部功

能,且 3 种术式的安全性亦相当。

本研究结果显示,UBE、OSE、PETD 的切口长度依次减小。UBE 需要做 2 个切口,因此总的切口长度最长。OSE 对手术切口长度有较高的要求,通常选择 1.5 cm 左右的切口。在 OSE 术中,切口过大会导致冲洗液水压降低,进而导致出血增多,影响手术视野;而切口过小则会导致器械操作较为困难。切皮前准备工作包括责任椎体节段定位、消毒铺巾贴膜、器械连接等。本研究结果显示,PETD 组患者切皮前准备时间长于 OSE 组和 UBE 组。这与 PETD 穿刺前需要多次 X 线透视定位有关。而镜下操作时间的影响因素较多,与患者的身体情况、术者操作熟练程度等均有一定的关系。本研究结果显示,PETD 组患者镜下操作时间长于 OSE 组和 UBE 组;但不同患者的镜下操作时间差异较大,该结果可能存在一定的偏倚。患者围手术期出血是脊柱外科需要关注的重点问题。患者围手术期出血量较大可能导致贫血,会影响手术切口愈合、增加感染风险、延长住院时间。本研究结

果显示, OSE 组与 UBE 组患者的出血量大于 PETD 组, 这可能与 OSE 和 UBE 对肌肉和骨组织的破坏程度较大有关。因此, 对于有贫血倾向的患者, 采用 OSE 或 UBE 治疗应同时积极进行抗贫血治疗, 或采用 PETD 进行治疗。

本研究中 OSE 组发生 1 例神经损伤患者, 考虑与该患者髓核突出程度较高, 严重压迫神经根, 以及术中牵拉神经根时间较长有关; UBE 组发生 1 例类脊髓压迫症, 考虑与术中持续灌注时间较长, 导致硬脊膜的顺应性下降有关。类脊髓压迫症在微创手术治疗 LDH 中较为罕见, 但其发病急、症状重。因此, 临床医生应提高预防类脊髓压迫症的意识, 掌握其干预方法。UBE 组还发生 1 例竖脊肌肌疝, 其发生与竖脊肌在棘突及椎板上的附着点遭到破坏有关。此外, PETD 组发生 2 例 LDH 复发患者, 考虑与术中游离髓核摘除不彻底、减压不充分有关, 与患者术后未能遵医嘱进行康复训练也有密切关系。

本研究结果表明, 采用 OSE、UBE、PETD 治疗游离型 LDH 的临床疗效和安全性相当, PETD 的切口短、出血量和冲洗量少, 而 OSE 和 UBE 的 X 线透视次数少、切皮前准备时间和镜下操作时间短。但本研究为回顾性研究, 且样本量较小、随访时间较短, 所得结论尚需高质量的大样本、前瞻性、多中心临床研究进一步验证。

### 参考文献

- [1] ZHANG A S, XU A, ANSARI K, et al. Lumbar disc herniation: diagnosis and management [J]. *Am J Med*, 2023, 136(7): 645 – 651.
- [2] BENZAKOUR T, IGOUMENOU V, MAVROGENIS A F, et al. Current concepts for lumbar disc herniation [J]. *Int Orthop*, 2019, 43(4): 841 – 851.
- [3] ZHONG M, LIU J T, JIANG H, et al. Incidence of spontaneous resorption of lumbar disc herniation: a meta-analysis [J]. *Pain Physician*, 2017, 20(1): E45 – E52.
- [4] BAILEY C S, GLENNIE A, RASOULINEJAD P, et al. Discectomy compared with standardized nonoperative care for chronic sciatica due to a lumbar disc herniation: a secondary analysis of a randomized controlled trial with 2-year follow-up [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2021, 103(23): 2161 – 2169.
- [5] ARTS M P, KURSUMOVIC A, MILLER L E, et al. Comparison of treatments for lumbar disc herniation: systematic review with network meta-analysis [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(7): e14410.
- [6] PAN M, LI Q, LI S, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy: indications and complications [J]. *Pain Physician*, 2020, 23(1): 49 – 56.
- [7] KANNO H, AIZAWA T, HAHIMOTO K, et al. Minimally invasive discectomy for lumbar disc herniation: current concepts, surgical techniques, and outcomes [J]. *Int Orthop*, 2019, 43(4): 917 – 922.
- [8] YU Z, LU Y, LI Y, et al. A one-step foraminoplasty via a large trephine in percutaneous endoscopic transforaminal discectomy for the treatment of lumbar disc herniation [J]. *PLoS One*, 2022, 17(5): e0268564.
- [9] HEO D H, SON S K, EUM J H, et al. Fully endoscopic lumbar interbody fusion using a percutaneous unilateral biportal endoscopic technique: technical note and preliminary clinical results [J]. *Neurosurg Focus*, 2017, 43(2): E8.
- [10] ZHANG Y, FENG B, NING H, et al. One-hole split endoscope technique for migrated lumbar disc herniation: a single-centre, retrospective study of a novel technique [J]. *J Orthop Surg Res*, 2023, 18(1): 483.
- [11] 陈仲强, 刘忠军, 党耕町. 脊柱外科学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 194.
- [12] GROSS J B. Estimating allowable blood loss: corrected for dilution [J]. *Anesthesiology*, 1983, 58(3): 277 – 280.
- [13] MASHHADINEZHAD H, SARABI E, MASHHADINEZHAD S, et al. Clinical outcomes after microdiscectomy for recurrent lumbar disk herniation: a single-center study [J]. *Arch Bone Jt Surg*, 2018, 6(5): 397 – 401.
- [14] LEE S, KIM S K, LEE S H, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy for migrated disc herniation: classification of disc migration and surgical approaches [J]. *Eur Spine J*, 2007, 16(3): 431 – 437.
- [15] 王青华, 马智佳, 姜宏. 运用吴门络病理论辨治巨大/游离型腰椎间盘突出症 [J]. *中医正骨*, 2019, 31(10): 37 – 39.
- [16] MA Z, YU P, JIANG H, et al. Conservative treatment for giant lumbar disc herniation: clinical study in 409 cases [J]. *Pain Physician*, 2021, 24(5): E639 – E648.
- [17] LIU C, CHU L, YONG H C, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy for highly migrated lumbar disc herniation [J]. *Pain Physician*, 2017, 20(1): E75 – E84.
- [18] WANG H, HUANG B, LI C, et al. Learning curve for percutaneous endoscopic lumbar discectomy depending on the surgeon's training level of minimally invasive spine surgery [J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2013, 115(10): 1987 – 1991.
- [19] ZHENG B, XU S, GUO C, et al. Efficacy and safety of unilateral biportal endoscopy versus other spine surgery: a sys-

tematic review and meta-analysis[J]. Front Surg, 2022, 9: 911914.

- [20] MA X, LI W, GAO S, et al. Comparison of unilateral biportal endoscopic discectomy versus percutaneous endoscopic lumbar discectomy for the treatment of lumbar disc herniation: a systematic review and meta-analysis[J]. Medicine ( Balti-

more), 2022, 101(39): e30412.

- [21] ZHANG Y, FENG B, HU P, et al. One-hole split endoscopy technique versus unilateral biportal endoscopy technique for L<sub>5</sub> - S<sub>1</sub> lumbar disk herniation: analysis of clinical and radiologic outcomes[J]. J Orthop Surg Res, 2023, 18(1): 668.

(收稿日期: 2024-01-21 本文编辑: 吕宁)

(上接第 15 页)

- [11] SINGH S, PATHAK N, FATIMA E, et al. Plant isoquinoline alkaloids: advances in the chemistry and biology of berberine[J]. Eur J Med Chem, 2021, 226: 113839.
- [12] OCH A, PODGÓRSKI R, NOWAK R. Biological activity of berberine—a summary update[J]. Toxins ( Basel ), 2020, 12(11): 713.
- [13] VAN DER LINDEN S, VALKENBURG H A, CATS A. Evaluation of diagnostic criteria for ankylosing spondylitis. A proposal for modification of the New York criteria[J]. Arthritis Rheum, 1984, 27(4): 361 - 368.
- [14] TSUKAZAKI H, KAITO T. The role of the IL-23/IL-17 pathway in the pathogenesis of spondyloarthritis[J]. Int J Mol Sci, 2020, 21(17): 6401.
- [15] HAONAN L, ZEHANG S, JIACONG H, et al. Interleukin-23 mediates the reduction of GADD45a expression to attenuate oxidative stress-induced cellular senescence in human fibroblasts[J]. Mech Ageing Dev, 2023, 212: 111808.
- [16] DING M, CHENG Y, XU Z, et al. Hypoxia inhibits osteogenesis and promotes adipogenesis of fibroblast-like synoviocytes via upregulation of leptin in patients with rheumatoid arthritis[J]. J Immunol Res, 2022(1): 1431399.
- [17] WEI L, ZHANG X, YAO Y, et al. LncRNA HOTTIP impacts the proliferation and differentiation of fibroblast-like synoviocytes in ankylosing spondylitis through the microRNA-30b-3p/PGK1 axis[J]. J Orthop Surg Res, 2023, 18(1): 237.
- [18] NYGAARD G, FIRESTEIN G S. Restoring synovial homeostasis in rheumatoid arthritis by targeting fibroblast-like synoviocytes[J]. Nat Rev Rheumatol, 2020, 16(6): 316 - 333.
- [19] 叶倩仪, 牟兴, 吴歆, 等. 成纤维细胞在自身免疫性疾病

中作用的研究进展[J]. 现代免疫学, 2022, 42(5): 421 - 426.

- [20] YU Y, CAI W, ZHOU J, et al. Anti-arthritis effect of berberine associated with regulating energy metabolism of macrophages through AMPK/HIF-1 $\alpha$  pathway[J]. Int Immunopharmacol, 2020, 87: 106830.
- [21] DINESH P, RASOOL M. Berberine mitigates IL-21/IL-21R mediated autophagic influx in fibroblast-like synoviocytes and regulates Th17/Treg imbalance in rheumatoid arthritis[J]. Apoptosis, 2019, 24(7/8): 644 - 661.
- [22] BIEDRON G, CZEPIEL M, SIEDLAR M, et al. Serum concentration of dickkopf-related protein 1 ( DKK1 ) in psoriatic arthritis in the context of bone remodelling[J]. Rheumatol Int, 2023, 43(12): 2175 - 2183.
- [23] CHEN S, LI Z, CHEN D, et al. Piezo1-mediated mechanotransduction promotes enthesal pathological new bone formation in ankylosing spondylitis[J]. Ann Rheum Dis, 2023, 82(4): 533 - 545.
- [24] UCIECHOWSKI P, DEMPKE W. Interleukin-6: a master-player in the cytokine network[J]. Oncology, 2020, 98(3): 131 - 137.
- [25] WANG Q, LIU Y, WU J, et al. Potential significance of changes in serum levels of IL-17, TNF- $\alpha$  and DKK-1 in the progression of the rheumatoid arthritis[J]. Autoimmunity, 2023, 56(1): 2276068.
- [26] ZHANG L, OUYANG H, XIE Z, et al. Serum DKK-1 level in the development of ankylosing spondylitis and rheumatic arthritis: a meta-analysis[J]. Exp Mol Med, 2016, 48(4): e228.

(收稿日期: 2023-12-29 本文编辑: 李晓乐)

(上接第 22 页)

- [24] 美国物理治疗协会骨科分会. 《国际功能、残疾和健康分类·髋膝关节疼痛》临床实践指南(一)[J]. 康复学报, 2021, 31(2): 89 - 111.
- [25] 刘伟, 于功昌, 王从安, 等. 基于生物力学的膝骨关节炎运动疗法与疗效评价的研究进展[J]. 中医正骨, 2023, 35(2): 46 - 50.
- [26] 王盛, 杨智为, 赵阳. 髌膝区域依赖理论指导下膝关节疾

病防治的研究进展[J]. 中医正骨, 2022, 34(3): 52 - 55.

- [27] IVERSEN M D, PRICE L L, VON HEIDEKEN J, et al. Physical examination findings and their relationship with performance-based function in adults with knee osteoarthritis[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2016, 17: 273.
- [28] 安丙辰, 戴尅戎. 影响膝骨关节炎发病及进展的生物力学因素[J]. 国际骨科学杂志, 2012, 33(3): 153 - 156.

(收稿日期: 2024-02-04 本文编辑: 时红磊)