

DOI: 10.12235/E20210172

文章编号: 1007-1989 (2021) 12-0026-06

论著

## Modic II型改变对经皮椎间孔镜术疗效的影响

周逸驰, 金祺, 常见忠, 孙承军

(武汉科技大学附属华润武钢总医院 骨科, 湖北 武汉 430080)

**摘要:** **目的** 探讨Modic改变对经皮椎间孔镜术疗效的影响。**方法** 回顾性分析2018年1月—2019年12月在该科行经皮椎间孔镜下腰椎髓核切除术(PELD)的43例腰椎间盘突出症(LDH)患者,根据磁共振成像(MRI)示是否伴有Modic改变将其分为MC组与对照组,分析两组患者术中出血量、手术时间、术前、术后3d、术后3和6个月的腰痛及腿痛视觉模拟评分(VAS)、日本骨科协会评分(JOA)及Oswestry功能障碍指数(ODI)。**结果** 两组患者术中出血量、手术时间、术前腰痛VAS评分、术前及术后腿痛VAS评分、术前ODI与JOA评分比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),但术后3d、术后3和6个月腰痛VAS评分MC组高于对照组( $P < 0.01$ ),术后3和6个月MC组JOA评分均低于对照组( $P < 0.01$ ),术后3和6个月MC组ODI均高于对照组( $P < 0.01$ ),同时与术前相比,两组患者6个月时腰痛VAS评分、腿痛VAS评分、JOA评分及ODI均有改善( $P < 0.05$ )。**结论** 经皮椎间孔镜术对伴随Modic改变(II型)的LDH患者具有良好的疗效,是一种可靠、安全的治疗手段,但Modic改变会影响术后腰痛的缓解,针对此类患者需综合考虑治疗方案。

**关键词:** Modic改变;经皮椎间孔镜;腰椎间盘突出症;脊柱微创;疗效

**中图分类号:** R681.5

## Clinical effects of percutaneous endoscopic discectomy in patients with Modic change type II

Yi-chi Zhou, Qi Jin, Jian-zhong Chang, Cheng-jun Sun

(Department of Orthopedics, CR & WISCO General Hospital Affiliated of Wuhan University of Science and Technology, Wuhan, Hubei 430080, China)

**Abstract: Objective** A retrospective study was conducted to analyze the effect of Modic change type II on the therapeutic effect of lumbar disc herniation (LDH) by percutaneous endoscopic lumbar disc discectomy (PELD). **Methods** 43 patients suffered LDH with or without Modic change type II who were treated from January 2018 to December 2019 were included. All these patients underwent PELD treatment. According to the lumbar MRI, they divided into Modic change group (MC group with 23 patients) and pure LDH group (control group with 20 patients). Visual analogue scale (VAS) of lumbar and legs, Japanese Orthopedics Association (JOA) scores and lumbar Oswestry disability index (ODI) were recorded before surgery and during follow-up respectively. **Results** Operation time, surgical bleeding, pre-operative lumbar VAS score, pre-operative and post-operative leg VAS score, pre-operative JOA score and ODI of both two groups has no statistic difference ( $P > 0.05$ ). However, back pain VAS score of MC group was higher than control group at 3 days, 3 months and 6 months after surgery ( $P < 0.01$ ). Meanwhile, JOA score of MC group was lower than that in the control group ( $P < 0.01$ ), and ODI of MC group was higher than that in the control group at 3 months and 6 months after surgery ( $P < 0.01$ ). Compared with pre-operation, all the indication of the two groups was improved ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** PELD had excellent clinical

收稿日期: 2021-03-30

[通信作者] 孙承军, E-mail: andoveiy@sina.com

outcome for patients who suffered with LDH with Modic change type II, and was a safe and reliable clinical technique. However, Modic change can affect the relieve of postoperative back pain. When treated with such patients, comprehensive considerations should be taken into account.

**Keywords:** Modic change; percutaneous endoscopic lumbar disc discectomy; lumbar disc herniation; minimally invasive spine; therapeutic effect

腰椎间盘突出症 (lumbar disc herniation, LDH) 是导致下腰痛的主要原因之一, 其发病率有逐年升高的趋势。Modic 改变是一种腰椎磁共振成像 (magnetic resonance imaging, MRI) 的影像学改变, 与腰椎退行性病变相关, 下腰痛的发生同 Modic 改变关系密切。经皮椎间孔镜下腰椎髓核切除术 (percutaneous endoscopic lumbar disc discectomy, PELD) 具有创伤小、手术时间短、康复快等优点, 其治疗 LDH 已取得了良好的疗效<sup>[1]</sup>。但用 PELD 治疗伴有 Modic II 型改变的 LDH 疗效如何, 目前国内外相关报道较少。本研究回顾性分析 2018 年 1 月—2019 年 12 月在本科采取 PELD 治疗的 43 例 LDH 患者的临床资料, 评估分析 Modic II 型改变对手术疗效的影响。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

本组共 43 例。其中, 男 24 例, 女 19 例; 年龄

25~59 岁, 平均 (41.25±9.99) 岁。患者的主要症状包括腰痛 43 例、下肢放射痛 43 例、下肢感觉麻木 27 例、下肢肌力减弱 25 例、下肢浅感觉减退 40 例。病程时长 3~13 个月, 病程中位数 9 个月。一侧或双侧直腿抬高试验阳性者 12 例, 下肢肌力下降者 29 例, 小腿内侧或外侧浅感觉减退者 35 例, 腱反射减弱者 6 例。术前均进行腰椎正侧位与过伸过屈位 X 线、腰椎间盘突出 CT 与 MRI 检查, 提示腰椎间盘突出节段 L<sub>2/3</sub> 者 5 例、L<sub>3/4</sub> 者 6 例、L<sub>4/5</sub> 者 19 例、L<sub>5/S<sub>1</sub></sub> 者 13 例。所有病例均无明显脊柱椎间不稳。依据腰椎 MRI 上其终板是否伴有 Modic II 型改变将其分为 Modic 改变组 (MC 组, n=23) 及单纯椎间盘突出组 (对照组, n=20)。两组患者一般资料比较, 差异无统计学意义 (P>0.05), 具有可比性。见表 1。Modic 改变分级采用 MODIC 等<sup>[2]</sup>制定的标准: I 型, 终板在 T<sub>1</sub>WI 上表现为低信号, T<sub>2</sub>WI 上表现为高信号; II 型, 终板在 T<sub>1</sub>WI 上表现为高信号, 在 T<sub>2</sub>WI 上表现为等信号或轻度高信号; III 型, 终板在 T<sub>1</sub>WI 与 T<sub>2</sub>WI 上都表现为低信号。

表 1 两组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general information between the two groups

组别	性别(男/女)/例	年龄/岁	受累节段/例			
			L <sub>2/3</sub>	L <sub>3/4</sub>	L <sub>4/5</sub>	L <sub>5/S<sub>1</sub></sub>
MC 组 (n=23)	13/10	41.17±9.39	2	3	10	8
对照组 (n=20)	11/9	41.35±10.86	3	3	9	5
t/χ <sup>2</sup> 值	0.10	0.06 <sup>†</sup>	0.74			
P 值	0.921	0.955	0.863			

注: †为 t 值

纳入标准: ①单侧肢体放射性疼痛、感觉麻木或伴随相应的神经根支配区域受累表现者; ②术前 X 线、CT 与 MRI 等影像学资料与临床症状相符者; ③非手术治疗 (如绝对卧床休息、药物、康复理疗等) > 3 个月症状无改善或进行性加重者; ④接受经

皮脊柱内镜手术治疗者。排除标准: ①多个节段腰椎间盘突出或者椎管狭窄; 腰椎序列不稳定者; ②伴有 I 型或 III 型 Modic 改变者; ③腰椎结核或其他腰椎感染; ④伴有恶性肿瘤、癫痫、精神疾病、心肺功能不全或凝血功能异常者。

## 1.2 方法

两组患者中, L<sub>2/3</sub>、L<sub>3/4</sub>、L<sub>4/5</sub> 节段均采用侧后方入路, L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub> 节段均采用椎板间入路。所有手术操作都由本科室同一名高年资脊柱微创外科医生实行。

**1.2.1 侧方经椎间孔 (TESSYS) 入路** 患者采取俯卧位, 腹部安置“U”形体位垫使腹部悬空, 调整手术床使腰椎充分前屈, 透视并在体表标记穿刺路径, 手术野消毒、铺无菌巾。以 18 号腰椎穿刺针沿标记路径穿刺, 用 0.5% 利多卡因行逐层浸润麻醉。胸腰筋膜及小关节突处需分别注入 10~15 mL 麻药, 透视确认穿刺针抵达靶点, 置入导丝并拔出穿刺针, 穿刺点周围切开皮肤 7 mm, 分别放置四级软组织扩张导管, 软组织扩张完成后, 连接影像系统、光源、冲洗系统, 利用可视环锯在直视下完整磨除部分上关节突腹侧骨质, 使椎间孔扩大成形, 置入扩张导杆并放入工作鞘管。摘除椎管椎间隙侧突出的髓核组织, 射频手术刀头消融纤维环, 可见腹侧硬膜囊与神经根松解, 向椎间隙侧回落。待椎管腹侧减压完毕后旋转工作鞘管, 使之向椎管背侧移动, 随后以动力系统及镜下环锯再次去除增生的上关节突腹侧骨质, 切除部分黄韧带。充分暴露硬脊膜与神经根, 再次检查确认减压充分、硬脊膜与神经根松解并恢复自主搏动后, 拔除鞘管, 以 3-0 丝线缝合创口皮肤, 并以无菌敷贴包扎。

**1.2.2 经椎板间入路** 体位与侧方入路相同, 采用全身麻醉, 透视标记穿刺靶点 (椎板间下关节突内缘), 手术野消毒、铺无菌巾。18 号穿刺针穿刺至靶点后, 扩张软组织并置入工作鞘管, 调试影像系统并连接, 清理软组织暴露黄韧带, 咬除黄韧带并显露神经根背侧, 以鞘管旋开神经根暴露椎间隙, 找到纤维环破口并从中摘除突出的髓核, 射频刀头消融纤维环, 检查神经根松解并恢复搏动后, 拔除鞘管, 以 3-0 丝线缝合创口皮肤, 并以无菌敷贴包扎。

## 1.3 观察指标

手术时间和出血量; 手术前、手术后 3 d、术后 3 和 6 个月的腰痛与腿痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS); 手术前、术后 3 和 6 个月进行日本骨科协会 (Japanese Orthopedics Association, JOA) 评分和 Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI) 评估; 记录手术后并发症: 包括硬脊膜破裂、脑脊液漏、神经根损伤、术后复发、椎间隙感染等。

术后均绝对卧床休息 3 周, 术后 1 d 主动患肢抬腿功能锻炼, 对于术后疼痛缓解不佳者, 口服非甾体类抗炎药止痛。

## 1.4 统计学方法

采用 SPSS 25.0 软件进行统计分析, 计量资料符合正态分布, 以均数 ± 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 比较采用 *t* 检验, 计数资料用例表示, 比较采用  $\chi^2$  检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 手术情况

43 例患者随访时间 6~11 个月, 中位数为 8 个月。所有患者都顺利完成手术, 术中未出现严重并发症, 如: 硬脊膜破裂、神经根损伤或脑脊液漏等, 术后均无椎间隙感染等并发症。术后 2 个月 MC 组出现 1 例复发, 经影像学证实为原手术节段髓核再次突出, 采取经椎间孔入路椎体间融合术 (transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF) 后好转。

### 2.2 两组患者各观察指标比较

MC 组与对照组手术时间、术中出血量、术前腰痛 VAS 评分、术前与术后腿痛 VAS 评分、术前 JOA 评分及术前 ODI 比较, 差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。但是术后 3 d、术后 3 和 6 个月的腰痛 VAS 评分 MC 组高于对照组 ( $P < 0.01$ ), 术后 3 和 6 个月 MC 组 JOA 评分均低于对照组 ( $P < 0.01$ ), 术后 3 和 6 个月 MC 组 ODI 均高于对照组 ( $P < 0.01$ )。与术前相比, 两组患者 6 个月时腰痛 VAS 评分、腿痛 VAS 评分、JOA 评分及 ODI 均有改善 ( $P < 0.05$ )。见表 2~4。

### 2.3 典型病例

见附图所示, 患者男, 32 岁, 腰痛伴右侧臀部

表 2 两组患者手术时间与术中出血量比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 2 Comparison of operating time and intraoperative blood loss between the two groups ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	手术时间/min	术中出血量/mL
MC 组 ( $n = 23$ )	70.26±9.66	21.09±5.50
对照组 ( $n = 20$ )	71.10±9.12	20.40±4.48
<i>t</i> 值	-0.29	0.44
<i>P</i> 值	0.772	0.659

表 3 两组患者腰痛与腿痛 VAS 评分比较 (分,  $\bar{x} \pm s$ )

Table 3 Comparison of VAS scores of back and leg pain between the two groups (score,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	腰痛 VAS				腿痛 VAS			
	术前	术后 3 d	术后 3 个月	术后 6 个月	术前	术后 3 d	术后 3 个月	术后 6 个月
MC 组 (n = 23)	6.17±0.89	2.22±1.13	1.61±1.03	1.34±1.03 <sup>†</sup>	7.17±0.89	0.52±0.15	0.09±0.04	0.09±0.02 <sup>†</sup>
对照组 (n = 20)	5.50±1.36	0.40±0.13	0.20±0.06	0.15±0.04 <sup>†</sup>	6.80±0.83	0.55±0.18	0.15±0.05	0.10±0.03 <sup>†</sup>
t 值	1.95	6.72	6.02	5.22	1.42	-0.12	-0.63	-0.14
P 值	0.060	0.000	0.000	0.000	0.374	0.913	0.533	0.892

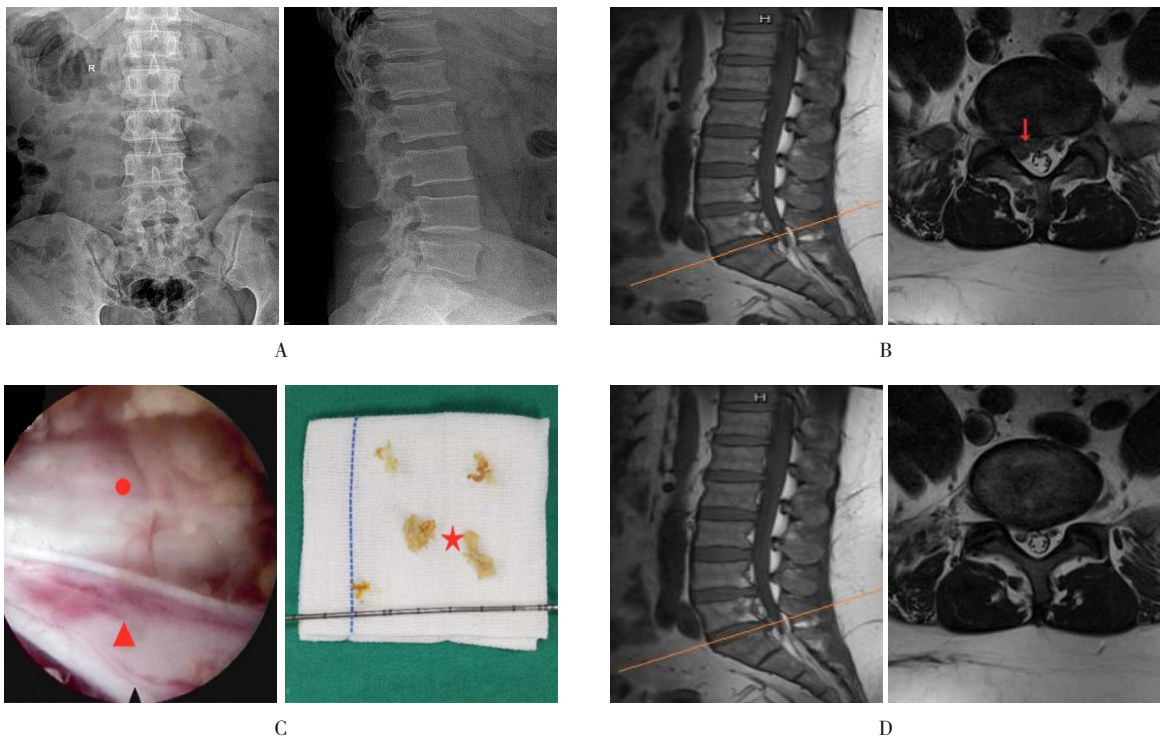
注: †表示与术前相比, 差异有统计学意义 (P < 0.05)

表 4 两组患者 JOA 评分与 ODI 指数比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 4 Comparison of JOA scores and ODI between the two groups ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	JOA 评分/分			ODI/%		
	术前	术后 3 个月	术后 6 个月	术前	术后 3 个月	术后 6 个月
MC 组 (n = 23)	12.35±1.72	20.22±1.35	22.26±1.63 <sup>†</sup>	74.83±3.33	18.13±2.12	11.43±2.17 <sup>†</sup>
对照组 (n = 20)	12.75±1.68	23.65±1.50	25.70±1.59 <sup>†</sup>	73.85±2.13	13.20±2.86	9.65±1.39 <sup>†</sup>
t 值	-0.77	-7.92	-6.98	1.13	6.48	3.16
P 值	0.442	0.000	0.000	0.271	0.000	0.000

注: †表示与术前相比, 差异有统计学意义 (P < 0.05)



A: 腰椎正侧位片; B: 矢状位及轴位腰椎 MRI; C: 术中镜下神经根图像及摘除的髓核组织, ●表示硬膜囊, ▲表示 S<sub>1</sub> 神经根, ★表示摘除的髓核组织; D: 术后 3 个月复查腰椎 MRI

附图 典型病例  
Attached fig. Typical case

及小腿后侧疼痛,无法站立及行走,术前腰痛VAS评分8分,腿痛VAS评分7分,腰椎正侧位X线片、腰椎MRI矢状位+水平位定位图显示L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub>髓核突出伴Modic II型改变,相应硬膜囊及神经根受压,行经椎板间入路髓核摘除术,减压彻底。术后3 d腰痛VAS评分为2分,腿痛VAS评分为0分。术后3个月复查MRI,显示压迫解除。

### 3 讨论

LDH是一种常见的椎间盘退行性病变,由于纤维环破裂、髓核脱水导致髓核突出,进而压迫神经根或硬膜囊后导致腰腿痛,是一种临床综合征<sup>[3]</sup>,其发病率有逐年升高的趋势<sup>[4]</sup>。Modic改变是一种MRI上的异常影像学改变,椎体的终板以及终板下骨骨质信号发生特殊改变为其主要特征,被认为与腰痛密切相关<sup>[5-6]</sup>,有部分伴有腰痛的LDH患者可能伴随Modic改变<sup>[7]</sup>。有研究<sup>[8]</sup>指出,高龄、糖尿病、吸烟、肥胖、椎间盘退行性病变等均为Modic改变发生的危险因素。MÄÄTTÄ等<sup>[5]</sup>研究发现,终板缺损与Modic改变发生密切相关。OHTORI等<sup>[9]</sup>研究发现,伴有Modic I型与II型改变的终板比正常终板表达了更多的肿瘤坏死因子(tumor necrosis factor, TNF)与PGP9.5。DUDLI等<sup>[10]</sup>研究表明,当髓核细胞通过终板缺损与椎体骨髓细胞混合生长后,会促进白细胞介素-1(interleukin-1, IL-1)、白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)、白细胞介素-10(interleukin-10, IL-10)和神经营养因子(neurotrophin factor, NTF)的表达,这些细胞因子均能放大免疫反应,从而引起腰痛。

PELD具有创伤小、安全性高、起效快、康复快等优势<sup>[11]</sup>,目前已成为治疗LDH的有效手段。本研究中,笔者根据以往的经验<sup>[12]</sup>,在直视下用可视环锯进行关节成形术,以扩大手术空间和视野。减压靶点位于椎管附近的椎间隙,首先进行椎管腹侧减压,解剖后将纵韧带作为椎间隙与椎管边界的解剖标志。腹侧椎管减压后,硬膜囊和神经根会松弛,更容易识别。后纵韧带腹侧减压后,将工作鞘移至椎管背侧,利用镜下的动力系统和环锯,进一步切除上关节突的腹侧骨质,暴露并去除黄韧带,使硬脊膜和神经根更充分地暴露出来,同时保留了后纵韧带的完整性。

因为下腰痛的来源尚不明确,当伴随Modic改变

的LDH患者有手术适应证时,应该采用椎体融合内固定术还是单纯髓核摘除术学界尚无定论。XU等<sup>[1]</sup>对276例LDH患者进行了PELD,术后所有患者的腰痛、腿痛VAS与ODI都有了明显好转,但随着随访时间增加,伴有Modic改变的患者,腰痛VAS评分及ODI有增高趋势,尤其是伴有Modic I型改变的LDH患者。赵栋等<sup>[13]</sup>对486例伴随Modic改变的LDH患者采用腰椎椎体间融合术或单纯椎板开窗髓核摘除术治疗,并对ODI及VAS评分等围手术期指标进行了回顾性分析。因为Modic I型改变为椎间盘退变的炎症活性浸润期,终板有较多的炎性细胞因子,而Modic II型改变为椎间盘退变的静止期,若对伴Modic I型改变的LDH患者仅行单纯椎板间开窗髓核摘除术,因为未能有效处理终板,引起腰痛的疼痛因素仍然存在,故理论上对腰痛的缓解较差;而Modic II型改变终板含有炎症介质较少,所以赵栋等<sup>[13]</sup>认为,对于伴Modic I型改变的LDH患者,建议采取腰椎椎间融合术,而对于不伴有并发症的Modic II型改变LDH患者,可考虑行单纯髓核摘除术。

本研究显示,PELD治疗LDH是一种安全、有效的治疗手段,两组患者腰痛、腿痛、JOA评分与ODI较术前均有明显改善,但对照组在术后3 d、术后3和6个月腰痛改善优于MC组,提示:伴Modic II型改变的LDH患者,术后腰痛及功能恢复程度较无Modic II型改变者差,在治疗此类患者时应综合考虑治疗方案。本研究中,有1例(MC组)出现术后复发,复发率为4.35%(1/23),其与研究<sup>[14]</sup>报道的复发率接近。KIM等<sup>[15]</sup>认为,Modic改变不是PELD手术后症状早期复发的危险因素,体重指数(body mass index, BMI)过高、术后早期高强度活动、吸烟及糖尿病等才是PELD术后复发的危险因素,而合并Modic改变有可能是出现术后疗效不佳的单独危险因素<sup>[16]</sup>。

本研究对伴Modic改变的LDH患者行PELD并探讨疗效,只是初步研究与分析,未来将加大样本量进行随机对照研究,增加随访时间,并加入影像学评估指标进一步完善研究。研究表明,PELD对于伴有Modic II型改变的LDH患者具有良好的短、中期疗效,是一种可靠、安全的治疗手段。Modic改变会影响术后腰痛的缓解,并影响JOA评分及ODI。脊柱外科医生在为伴Modic改变的患者选择治疗方案时需综合考虑,为患者提供最佳治疗的方案。

## 参 考 文 献 :

- [1] XU J, LI Y, WANG B, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy for lumbar disc herniation with modic changes via a transforaminal approach: a retrospective study[J]. Pain Physician, 2019, 22(6): E601-E608.
- [2] MODIC M T, MASARYK T J, ROSS J S, et al. Imaging of degenerative disk disease[J]. Radiology, 1988, 168(1): 177-186.
- [3] LURIE J D, TOSTESON T D, TOSTESON A N, et al. Surgical versus nonoperative treatment for lumbar disc herniation: eight-year results for the spine patient outcomes research trial[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2014, 39(1): 3-16.
- [4] LEE J H, CHOI K H, KANG S, et al. Nonsurgical treatments for patients with radicular pain from lumbosacral disc herniation[J]. Spine J, 2019, 19(9): 1478-1489.
- [5] MÄÄTTÄ J H, WADGE S, MACGREGOR A, et al. ISSLS Prize Winner: vertebral endplate (Modic) change is an independent risk factor for episodes of severe and disabling low back pain[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2015, 40(15): 1187-1193.
- [6] FIELDS A J, BALLATORI A, LIEBENBERG E C, et al. Contribution of the endplates to disc degeneration[J]. Curr Mol Biol Rep, 2018, 4(4): 151-160.
- [7] MACLEAN M A, KURESHI N, SHANKAR J, et al. Modic change and clinical assessment scores in patients undergoing lumbar surgery for disk herniation[J]. Clin Spine Surg, 2020, 34(4): E205-E210.
- [8] VISWANATHAN V K, SHETTY A P, RAJASEKARAN S. Modic changes-an evidence-based, narrative review on its patho-physiology, clinical significance and role in chronic low back pain[J]. J Clin Orthop Trauma, 2020, 11(5): 761-769.
- [9] OHTORI S, INOUE G, ITO T, et al. Tumor necrosis factor-immunoreactive cells and PGP 9.5-immunoreactive nerve fibers in vertebral endplates of patients with discogenic low back Pain and Modic Type 1 or Type 2 changes on MRI[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2006, 31(9): 1026-1031.
- [10] DUDLI S, LIEBENBERG E, MAGNITSKY S, et al. Modic type 1 change is an autoimmune response that requires a proinflammatory milieu provided by the 'Modic disc'[J]. Spine J, 2018, 18(5): 831-844.
- [11] CHEN P, HU Y, LI Z. Percutaneous endoscopic transforaminal discectomy precedes interlaminar discectomy in the efficacy and safety for lumbar disc herniation[J]. Biosci Rep, 2019, 39(2): BSR20181866.
- [12] 周逸驰, 金祺, 常见忠, 等. 改良 TESSYS 技术治疗老年腰椎管狭窄症[J]. 中国微创外科杂志, 2020, 20(9): 793-797.
- [12] ZHOU Y C, JIN Q, CHANG J Z, et al. Modified TESSYS technique for lumbar spine stenosis in elderly patients[J]. Chinese Journal of Minimally Invasive Surgery, 2020, 20(9): 793-797. Chinese
- [13] 赵栋, 邓树才, 马毅, 等. Modic 改变对腰椎间盘突出症手术方案选择的影响及疗效分析[J]. 中华医学杂志, 2013, 93(39): 3111-3115.
- [13] ZHAO D, DENG S C, MA Y, et al. Surgical options and clinical outcomes in patients of lumbar disc herniation with Modic changes[J]. National Medical Journal of China, 2013, 93(39): 3111-3115. Chinese
- [14] WANG H, ZHOU Y, LI C, et al. Risk factors for failure of single-level percutaneous endoscopic lumbar discectomy[J]. J Neurosurg Spine, 2015, 23(3): 320-325.
- [15] KIM H S, YOU J D, JU C I. Predictive scoring and risk factors of early recurrence after percutaneous endoscopic lumbar discectomy[J]. Biomed Res Int, 2019, 2019: 6492675.
- [16] SHEN Z, ZHONG Z M, WU Q, et al. Predictors for poor outcomes after percutaneous endoscopic lumbar discectomy: a retrospective study of 241 patients[J]. World Neurosurg, 2019, 126: e422-e431.

(吴静 编辑)

## 本文引用格式:

周逸驰, 金祺, 常见忠, 等. Modic II 型改变对经皮椎间孔镜术疗效的影响[J]. 中国内镜杂志, 2021, 27(12): 26-31.

ZHOU Y C, JIN Q, CHANG J Z, et al. Clinical effects of percutaneous endoscopic discectomy in patients with Modic change type II[J]. China Journal of Endoscopy, 2021, 27(12): 26-31. Chinese