

# 合并 Modic 改变对经皮内镜椎间孔入路椎间盘切除术 治疗腰椎间盘突出症疗效的影响

秦晓彬, 翟亚业, 李含, 孙秀钦, 张超远

(南阳市中心医院, 河南 南阳 473009)

**摘要** 目的:探讨合并 Modic 改变对经皮内镜椎间孔入路椎间盘切除术(percutaneous endoscopic transforaminal discectomy, PETD)治疗腰椎间盘突出症疗效的影响。方法:收集 2016 年 1 月至 2018 年 12 月在南阳市中心医院采用 PETD 治疗的腰椎间盘突出症患者的病例资料,从中提取数据。按照合并 Modic 改变情况,将符合要求的患者分为无 Modic 改变组、Modic I 型改变组和 Modic II 型改变组。比较 3 组患者的腰痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分、腿痛 VAS 评分、Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)、以改良 Macnab 分级标准评价的综合疗效、腰椎间盘突出症复发情况。结果:①分组结果。共纳入 142 例患者,无 Modic 改变组 62 例、Modic I 型改变组 32 例、Modic II 型改变组 48 例。②腰痛 VAS 评分。术前 3 组患者的腰痛 VAS 评分比较,差异无统计学意义[(5.53±0.82)分,(5.31±0.90)分,(5.44±0.90)分, $F=0.689$ , $P=0.504$ ]。末次随访时 3 组患者的腰痛 VAS 评分均较术前降低( $t=25.983$ , $P=0.000$ ; $t=12.810$ , $P=0.000$ ; $t=20.666$ , $P=0.000$ )。末次随访时 3 组患者的腰痛 VAS 评分比较,差异有统计学意义[(1.26±0.96)分,(2.16±0.85)分,(2.02±0.98)分, $F=13.363$ , $P=0.000$ ];Modic I 型改变组和 Modic II 型改变组的腰痛 VAS 评分均高于无 Modic 改变组( $P=0.000$ ; $P=0.000$ );Modic I 型改变组和 Modic II 型改变组的腰痛 VAS 评分比较,差异无统计学意义( $P=1.000$ )。③腿痛 VAS 评分。术前 3 组患者的腿痛 VAS 评分比较,差异无统计学意义[(7.19±0.97)分,(7.03±0.78)分,(6.92±0.96)分, $F=1.221$ , $P=0.307$ ]。末次随访时 3 组患者的腿痛 VAS 评分均较术前降低( $t=30.137$ , $P=0.000$ ; $t=25.393$ , $P=0.000$ ; $t=29.662$ , $P=0.000$ )。末次随访时 3 组患者的腿痛 VAS 评分比较,差异无统计学意义[(1.42±1.08)分,(1.38±0.91)分,(1.48±1.03)分, $F=0.104$ , $P=0.901$ ]。④ODI。术前 3 组患者的 ODI 比较,差异无统计学意义[(59.90±8.68)%, (61.75±10.95)%, (60.38±7.73)%,  $F=0.455$ , $P=0.635$ ]。末次随访时 3 组患者的 ODI 均较术前降低( $t=34.613$ , $P=0.000$ ; $t=15.577$ , $P=0.000$ ; $t=25.133$ , $P=0.000$ )。末次随访时 3 组患者的 ODI 比较,差异有统计学意义[(11.26±6.82)%, (21.13±7.55)%, (19.71±9.61)%,  $F=22.364$ , $P=0.000$ ];Modic I 型改变组和 Modic II 型改变组的 ODI 均高于无 Modic 改变组( $P=0.000$ ; $P=0.000$ );Modic I 型改变组和 Modic II 型改变组的 ODI 比较,差异无统计学意义( $P=1.000$ )。⑤综合疗效。末次随访时,按照改良 Macnab 标准评定综合疗效,无 Modic 改变组优 39 例、良 18 例、可 4 例、差 1 例,Modic I 型改变组优 14 例、良 10 例、可 6 例、差 2 例,Modic II 型改变组优 21 例、良 16 例、可 9 例、差 2 例。3 组患者的综合疗效比较,差异有统计学意义( $\chi^2=6.935$ , $P=0.031$ );无 Modic 改变组的综合疗效优于 Modic I 型改变组和 Modic II 型改变组( $\chi^2=-17.192$ , $P=0.035$ ; $\chi^2=-16.285$ , $P=0.023$ );Modic I 型改变组和 Modic II 型改变组综合疗效的差异无统计学意义( $\chi^2=0.906$ , $P=0.915$ )。⑥腰椎间盘突出症复发情况。至随访结束时,无 Modic 改变组 2 例复发、Modic I 型改变组 5 例复发、Modic II 型改变组 7 例复发;3 组患者的复发率比较,差异有统计学意义( $\chi^2=5.969$ , $P=0.049$ )。进一步两两比较( $\alpha'=0.017$ ),组间差异均无统计学意义( $P=0.043$ ; $P=0.040$ ; $P=1.000$ )。复发患者再次行 PETD 或经椎间孔腰椎椎体间融合术治疗后,症状均缓解。结论:合并 Modic 改变会影响腰椎间盘突出症 PETD 术后症状缓解。

**关键词** 椎间盘移位;腰椎;Modic 改变;内窥镜;椎间盘切除术

## Effects of Modic changes on the clinical outcomes of percutaneous endoscopic transforaminal discectomy for treatment of lumbar disc herniation

QIN Xiaobin, ZHAI Yaye, LI Han, SUN Xiuqin, ZHANG Chaoyuan

Nanyang Central Hospital, Nanyang 473009, Henan, China

**ABSTRACT** **Objective:** To explore the effects of Modic changes (MCs) on the clinical outcomes of percutaneous endoscopic transforaminal discectomy (PETD) for treatment of lumbar disc herniation (LDH). **Methods:** The medical records of patients who underwent PETD for LDH in Nanyang Central Hospital from January 2016 to December 2018 were collected, and the information of patients enrolled in the study was extracted from their medical records, and they were divided into non-MCs group, type I MCs group and type II MCs group according to whether combined with MCs and its severity. The low back pain visual analogue scale (VAS) score, leg pain VAS score, Oswestry disability

index(ODI), total outcomes evaluated by using modified Macnab's criterion and LDH recurrence were compared between the 3 groups.

**Results:** ①One hundred and forty-two patients were enrolled in the study, 62 cases in non-MCs group, 32 cases in type I MCs group and 48 cases in type II MCs group. ②There was no statistical difference in low back pain VAS score between the 3 groups before PETD ( $5.53 \pm 0.82, 5.31 \pm 0.90, 5.44 \pm 0.90$  points,  $F = 0.689, P = 0.504$ ). The low back pain VAS scores decreased in the 3 groups at the last follow-up compared to pre-PETD ( $t = 25.983, P = 0.000; t = 12.810, P = 0.000; t = 20.666, P = 0.000$ ). There was statistical difference in low back pain VAS score between the 3 groups at the last follow-up ( $1.26 \pm 0.96, 2.16 \pm 0.85, 2.02 \pm 0.98$  points,  $F = 13.363, P = 0.000$ ). The low back pain VAS scores were lower in non-MCs group compared to type I MCs group and type II MCs group ( $P = 0.000; P = 0.000$ ), while there was no statistical difference between type I MCs group and type II MCs group ( $P = 1.000$ ). ③There was no statistical difference in leg pain VAS score between the 3 groups before PETD ( $7.19 \pm 0.97, 7.03 \pm 0.78, 6.92 \pm 0.96$  points,  $F = 1.221, P = 0.307$ ). The leg pain VAS scores decreased in the 3 groups at the last follow-up compared to pre-PETD ( $t = 30.137, P = 0.000; t = 25.393, P = 0.000; t = 29.662, P = 0.000$ ). There was no statistical difference in leg pain VAS scores between the 3 groups at the last follow-up ( $1.42 \pm 1.08, 1.38 \pm 0.91, 1.48 \pm 1.03$  points,  $F = 0.104, P = 0.901$ ). ④There was no statistical difference in ODI between the 3 groups before PETD ( $59.90 \pm 8.68, 61.75 \pm 10.95, 60.38 \pm 7.73\%$ ,  $F = 0.455, P = 0.635$ ). The ODI decreased in the 3 groups at the last follow-up compared to pre-PETD ( $t = 34.613, P = 0.000; t = 15.577, P = 0.000; t = 25.133, P = 0.000$ ). There was statistical difference in ODI between the 3 groups at the last follow-up ( $11.26 \pm 6.82, 21.13 \pm 7.55, 19.71 \pm 9.61\%$ ,  $F = 22.364, P = 0.000$ ). The ODI was lower in non-MCs group compared to type I MCs group and type II MCs group ( $P = 0.000; P = 0.000$ ), while there was no statistical difference between type I MCs group and type II MCs group ( $P = 1.000$ ). ⑤At the last follow-up, the total outcomes were evaluated according to the modified Macnab's criterion. Thirty-nine patients obtained an excellent result, 18 good, 4 fair and 1 poor in non-MCs group; 14 ones obtained an excellent result, 10 good, 6 fair and 2 poor in type I MCs group; and 21 ones obtained an excellent result, 16 good, 9 fair and 2 poor in type II MCs group. There was statistical difference in the total outcomes between the 3 groups ( $\chi^2 = 6.935, P = 0.031$ ). The total outcomes were better in non-MCs group compared to type I MCs group and type II MCs group ( $\chi^2 = -17.192, P = 0.035; \chi^2 = -16.285, P = 0.023$ ), while there was no statistical difference between type I MCs group and type II MCs group ( $\chi^2 = 0.906, P = 0.915$ ). ⑥The LDH recurrence was found in 2 patients in non-MCs group, 5 cases in type I MCs group and 7 cases in type II MCs group by the end of follow-up, and the symptoms were relieved after treatment with another PETD or transforminal lumbar interbody fusion. There was statistical difference in the recurrence rate of LDH between the 3 groups ( $\chi^2 = 5.969, P = 0.049$ ). Further pairwise comparison ( $\alpha' = 0.017$ ) showed that there was no statistical difference in the recurrence rate of LDH between the 3 groups ( $P = 0.043; P = 0.040; P = 1.000$ ). **Conclusion:** Modic changes can affect the relief of symptoms in LDH patients after PETD.

**Keywords** intervertebral disc displacement; lumbar vertebrae; Modic changes; endoscopes; discectomy

Modic 改变与腰椎间盘突出退行性改变及腰痛关系密切<sup>[1-2]</sup>。对于合并 Modic 改变的腰椎间盘突出症的手术治疗已成为近年研究的热点<sup>[3]</sup>。经皮内镜椎间孔入路椎间盘切除术(percutaneous endoscopic transforaminal discectomy, PETD)是治疗腰椎间盘突出症的常用术式,疗效确切,与传统的开放手术相比优势明显<sup>[4-6]</sup>。但目前对于 PETD 治疗合并 Modic 改变的腰椎间盘突出症的研究较少,疗效尚不明确。为探讨合并 Modic 改变对 PETD 治疗腰椎间盘突出症疗效的影响,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** 选取 2016 年 1 月至 2018 年 12 月在南阳市中心医院住院治疗的腰椎间盘突出症患者的病例资料进行研究。试验方案经医院医学伦理委员

会审查通过。

**1.2 纳入标准** ①单节段腰椎间盘突出症;②年龄 18~70 岁;③采用 PETD 治疗,术后接受相同的康复治疗;④随访时间 $\geq 12$  个月;⑤病例资料完整。

**1.3 排除标准** ①合并腰椎失稳、马尾综合征、腰椎感染者;②合并Ⅲ型或混合型 Modic 改变<sup>[7]</sup>者;③手术节段既往有手术史者。

## 2 方法

**2.1 数据提取** 从符合要求的患者的病例资料中提取年龄、性别、腰椎间盘突出节段、病程、合并 Modic 改变情况、随访时间、疗效评价结果等数据。

### 2.2 数据分析

**2.2.1 病例分组** 按照合并 Modic 改变情况,将符合要求的患者分为无 Modic 改变组、Modic I 型改变

组和 Modic II 型改变组。

**2.2.2 疗效比较** 比较 3 组患者的腰痛视觉模拟量表 (visual analogue scale, VAS) 评分、腿痛 VAS 评分、Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI)<sup>[8]</sup>、以改良 Macnab 分级标准<sup>[9]</sup>评价的综合疗效、腰椎间盘突出症复发情况。

**2.3 数据统计** 采用 SPSS26.0 软件进行数据统计分析。3 组患者性别、椎间盘突出节段、腰椎间盘突出症复发情况的组间比较均采用  $\chi^2$  检验;年龄、病程、随访时间、腰痛 VAS 评分、腿痛 VAS 评分、ODI 的总体比较均采用单因素方差分析,进一步组间两两比较均采用 LSD-*t* 检验;术前和末次随访时腰痛 VAS 评分、腿痛 VAS 评分、ODI 的组内比较均采用配对 *t* 检验;综合疗效的比较采用秩和检验。检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

### 3 结果

**3.1 分组结果** 共纳入 142 例腰椎间盘突出症患者;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 疗效比较结果

**3.2.1 腰痛 VAS 评分** 术前 3 组患者的腰痛 VAS

评分比较,差异无统计学意义。末次随访时 3 组患者的腰痛 VAS 评分均较术前降低。末次随访时 3 组患者的腰痛 VAS 评分比较,差异有统计学意义;Modic I 型改变组和 Modic II 型改变组的腰痛 VAS 评分均高于无 Modic 改变组 ( $P = 0.000$ ;  $P = 0.000$ );Modic I 型改变组和 Modic II 型改变组的腰痛 VAS 评分比较,差异无统计学意义 ( $P = 1.000$ )。见表 2。

**3.2.2 腿痛 VAS 评分** 术前 3 组患者的腿痛 VAS 评分比较,差异无统计学意义。末次随访时 3 组患者的腿痛 VAS 评分均较术前降低。末次随访时 3 组患者的腿痛 VAS 评分比较,差异无统计学意义。见表 3。

**3.2.3 ODI** 术前 3 组患者的 ODI 比较,差异无统计学意义。末次随访时 3 组患者的 ODI 均较术前降低。末次随访时 3 组患者的 ODI 比较,差异有统计学意义;Modic I 型改变组和 Modic II 型改变组的 ODI 均高于无 Modic 改变组 ( $P = 0.000$ ;  $P = 0.000$ );Modic I 型改变组和 Modic II 型改变组的 ODI 比较,差异无统计学意义 ( $P = 1.000$ )。见表 4。

**3.2.4 综合疗效** 末次随访时,3 组患者按照改良 Macnab 标准评定的综合疗效比较,差异有统计学意义

表 1 3 组腰椎间盘突出症患者的基线资料

组别	样本量/ 例	性别/例		年龄/ ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	椎间盘突出节段/例			病程/ ( $\bar{x} \pm s$ , 月)	随访时间/ ( $\bar{x} \pm s$ , 月)
		男	女		L <sub>3-4</sub>	L <sub>4-5</sub>	L <sub>5</sub> S <sub>1</sub>		
无 Modic 改变组	62	38	24	42.71 $\pm$ 10.47	2	36	24	19.77 $\pm$ 9.22	21.35 $\pm$ 4.88
Modic I 型改变组	32	17	15	43.16 $\pm$ 11.31	1	17	14	19.16 $\pm$ 12.57	22.19 $\pm$ 6.34
Modic II 型改变组	48	30	18	43.50 $\pm$ 11.60	1	28	19	20.31 $\pm$ 10.63	21.75 $\pm$ 6.01
检验统计量		$\chi^2 = 0.796$		$F = 0.075$	$\chi^2 = 0.390$			$F = 0.117$	$F = 0.238$
<i>P</i> 值		0.672		0.928	0.983			0.890	0.789

表 2 3 组腰椎间盘突出症患者手术前后的腰痛视觉模拟量表评分

组别	样本量/例	腰痛视觉模拟量表评分/( $\bar{x} \pm s$ , 分)		<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
		术前	末次随访时		
无 Modic 改变组	62	5.53 $\pm$ 0.82	1.26 $\pm$ 0.96	25.983	0.000
Modic I 型改变组	32	5.31 $\pm$ 0.90	2.16 $\pm$ 0.85	12.810	0.000
Modic II 型改变组	48	5.44 $\pm$ 0.90	2.02 $\pm$ 0.98	20.666	0.000
<i>F</i> 值		0.689	13.363		
<i>P</i> 值		0.504	0.000		

表 3 3 组腰椎间盘突出症患者手术前后的腿痛视觉模拟量表评分

组别	样本量/例	腿痛视觉模拟量表评分/( $\bar{x} \pm s$ , 分)		<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
		术前	末次随访时		
无 Modic 改变组	62	7.19 $\pm$ 0.97	1.42 $\pm$ 1.08	30.137	0.000
Modic I 型改变组	32	7.03 $\pm$ 0.78	1.38 $\pm$ 0.91	25.393	0.000
Modic II 型改变组	48	6.92 $\pm$ 0.96	1.48 $\pm$ 1.03	29.662	0.000
<i>F</i> 值		1.221	0.104		
<i>P</i> 值		0.307	0.901		

表 4 3 组腰椎间盘突出症患者手术前后的 Oswestry 功能障碍指数

组别	样本量/例	Oswestry 功能障碍指数/ $(\bar{x} \pm s, \%)$		$t$ 值	$P$ 值
		术前	末次随访时		
无 Modic 改变组	62	59.90 $\pm$ 8.68	11.26 $\pm$ 6.82	34.613	0.000
Modic I 型改变组	32	61.75 $\pm$ 10.95	21.13 $\pm$ 7.55	15.577	0.000
Modic II 型改变组	48	60.38 $\pm$ 7.73	19.71 $\pm$ 9.61	25.133	0.000
$F$ 值		0.455	22.364		
$P$ 值		0.635	0.000		

义( $\chi^2 = 6.935, P = 0.031$ ); 无 Modic 改变组的综合疗效优于 Modic I 型改变组和 Modic II 型改变组( $\chi^2 = -17.192, P = 0.035; \chi^2 = -16.285, P = 0.023$ ), Modic I 型改变组和 Modic II 型改变组综合疗效的差异无统计学意义( $\chi^2 = 0.906, P = 0.915$ )。见表 5。

**3.2.5 腰椎间盘突出症复发情况** 至随访结束时, 无 Modic 改变组 2 例复发、Modic I 型改变组 5 例复发、Modic II 型改变组 7 例复发; 3 组患者的复发率比较, 差异有统计学意义( $\chi^2 = 5.969, P = 0.049$ )。进一步两两比较( $\alpha' = 0.017$ ), 组间差异均无统计学意义

( $P = 0.043; P = 0.040; P = 1.000$ )。复发患者再次行 PETD 或经椎间孔腰椎椎体间融合术治疗后, 症状均缓解。

表 5 3 组腰椎间盘突出症患者末次随访时的

综合疗效评定结果

单位: 例

组别	样本量	综合疗效评定结果			
		优	良	可	差
无 Modic 改变组	62	39	18	4	1
Modic I 型改变组	32	14	10	6	2
Modic II 型改变组	48	21	16	9	2

### 3.3 典型病例 典型病例影像资料见图 1、图 2。

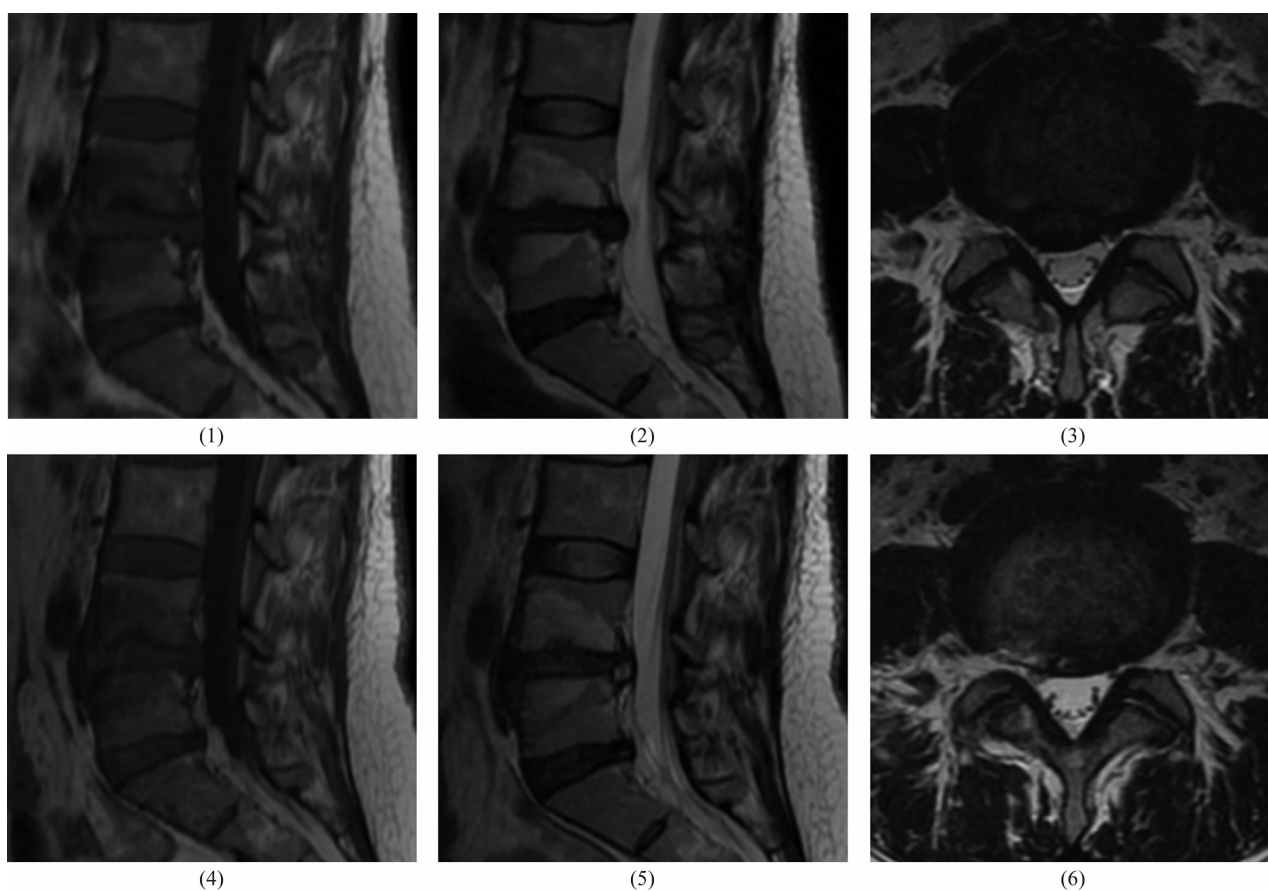


图 1 病例 1 影像图片

注: 患者, 女, 50 岁, 腰痛 2 年, 右下肢放射痛 9 个月; (1) (2) (3) 术前 MRI 显示 L<sub>4-5</sub> 椎间盘突出, 合并 Modic I 型改变; (4) (5) (6) 术后 MRI 显示突出物已切除, 压迫解除。

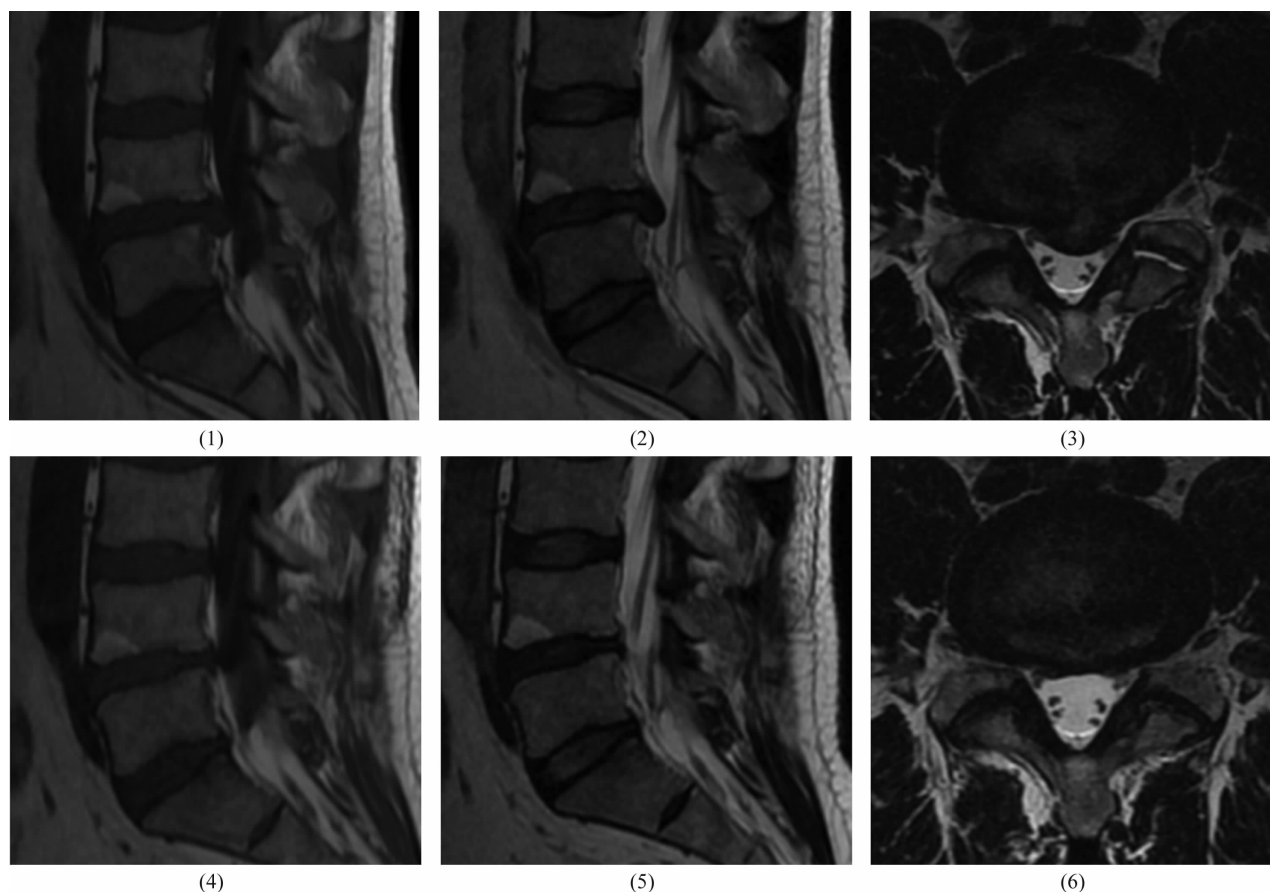


图 2 病例 2 影像图片

注:患者,男,48 岁,腰痛 8 年,左下肢放射痛 1 年;(1)(2)(3)术前 MRI 显示 L<sub>4-5</sub> 椎间盘突出,合并 Modic II 型改变;(4)(5)(6)术后 MRI 显示突出物已切除,压迫解除。

#### 4 讨论

Modic 改变与腰痛关系密切,尤其是 Modic I 型改变<sup>[1-2,10-11]</sup>。韩超等<sup>[12]</sup>对 562 例腰椎退行性改变患者的研究发现,合并 Modic 改变的患者中 55.7% 存在腰痛症状,而无 Modic 改变的患者中仅有 27.6% 存在腰痛症状。Toyone 等<sup>[13]</sup>发现,合并 Modic 改变的腰椎间盘突出性改变患者中,合并 Modic I 型改变和 Modic II 型改变者腰痛的发生率分别为 73% 和 11%,而且合并 Modic I 型改变者腰痛症状相对更加严重。为探究这一现象的原因,Ohtori 等<sup>[14]</sup>收集 Modic I 型改变、Modic II 型改变及无 Modic 改变患者的终板组织进行研究,发现合并 Modic 改变患者的终板中蛋白基因产物 9.5 和肿瘤坏死因子- $\alpha$  高表达,特别是 Modic I 型改变的终板,而在无 Modic 改变的终板中则为低表达。

Modic 改变对腰椎间盘突出症手术效果的潜在不利影响,导致目前学术界对合并 Modic 改变腰椎间盘突出症手术方案的选择存在较大争议<sup>[15-16]</sup>。Chin 等<sup>[17]</sup>对 30 例因腰椎间盘突出症行单纯椎间盘切除

术治疗的患者进行的前瞻性研究发现,所有患者术后腰痛和腿痛均明显改善,其中无 Modic 改变者腰痛改善效果更优。但也有研究者认为 Modic 改变对椎间盘切除术疗效影响较小,他们认为此类患者的腰痛主要源于椎间盘突出引起的压迫<sup>[18-19]</sup>。赵栋等<sup>[20]</sup>回顾性分析了 486 例合并 Modic 改变的腰椎间盘突出症患者的病例资料,发现在术后腰痛缓解方面,腰椎融合术明显优于单纯髓核切除术,而在行单纯髓核切除术的患者中合并 Modic II 型改变者的疗效优于合并 Modic I 型改变者;作者认为腰椎融合术适用于合并 Modic I 型改变的腰椎间盘突出症,而单纯髓核切除术适用于合并 Modic II 型改变者。随着微创脊柱外科技术的发展,PETD 逐渐被脊柱外科医生和脊柱疾病患者所认可。与传统开放手术相比,PETD 具有创伤小、术后疼痛轻微、恢复快等优点<sup>[21]</sup>。合并 Modic 改变是否会影响腰椎间盘突出症 PETD 手术的效果,目前尚无明确结论。

本研究中,3 组患者术后腰痛 VAS 评分、腿痛 VAS 评分及 ODI 均较术前改善,提示 PETD 能有效治

疗合并 Modic 改变的腰椎间盘突出症;但与无 Modic 改变的患者相比,合并 Modic 改变者术后腰痛 VAS 评分和 ODI 更高,表明合并 Modic 改变的腰椎间盘突出症患者术后更易残留腰痛症状。从根据改良 Macnab 标准评定的综合疗效来看,无 Modic 改变组的疗效优于其余 2 组,而 Modic I 型改变组和 Modic II 型改变组的疗效相当。Yao 等<sup>[22]</sup>的研究表明,Modic 改变是腰椎间盘突出症患者术后复发的危险因素之一。合并 Modic 改变的腰椎间盘突出症术后复发率高的原因尚不明确,可能的机制是 Modic 改变破坏了椎间盘的营养通道,引起髓核内营养物质和水分供应减少,影响椎间盘的愈合和缓冲震荡功能,最终导致再次突出<sup>[23]</sup>。本研究中 3 组复发率的差异无统计学意义,可能与观察的样本量较小有关。

本研究的结果提示,合并 Modic 改变会影响腰椎间盘突出症 PETD 术后症状缓解。

### 参考文献

- [1] JENSEN O K, NIELSEN C V, SØRENSEN J S, et al. Type 1 Modic changes was a significant risk factor for 1-year outcome in sick-listed low back pain patients; a nested cohort study using magnetic resonance imaging of the lumbar spine [J]. *Spine J*, 2014, 14(11): 2568 – 2581.
- [2] 龚静山, 梅东东, 朱进, 等. 腰椎终板 Modic 改变与椎间盘退变的相关性的定量 MRI 研究 [J]. *磁共振成像*, 2017, 8(7): 514 – 518.
- [3] KUMARASAMY D, RAJASEKARAN S, ANAND K S S V, et al. Lumbar disc herniation and preoperative Modic changes: a prospective analysis of the clinical outcomes after microdiscectomy [J]. *Global Spine J*, 2022, 12(5): 940 – 951.
- [4] 崔冠宇, 舒雄, 刘亚军, 等. 经皮椎间孔镜下椎间盘切除治疗伴有高髂嵴的 L5/S1 椎间盘突出症 [J]. *中国组织工程研究*, 2021, 25(27): 4333 – 4338.
- [5] SONG Q C, ZHAO Y, LI D, et al. Percutaneous endoscopic transforaminal discectomy for the treatment of L5 – S1 lumbar disc herniation and the influence of iliac crest height on its clinical effects [J]. *Exp Ther Med*, 2021, 22(2): 866.
- [6] PORTO G, CISEWSKI S E, WOLGAMOTT L, et al. Clinical outcomes for patients with lateral lumbar radiculopathy treated by percutaneous endoscopic transforaminal discectomy versus tubular microdiscectomy: a retrospective review [J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2021, 208: 106848.
- [7] MODIC M T, MASARYK T J, ROSS J S, et al. Imaging of degenerative disk disease [J]. *Radiology*, 1988, 168(1): 177 – 186.
- [8] 蒋协远, 王大伟. 骨科临床疗效评价标准 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 119 – 121.
- [9] 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.
- [10] SAUKKONEN J, MÄÄTTÄ J, OURA P, et al. Association between Modic changes and low back pain in middle age: a northern finland birth cohort study [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2020, 45(19): 1360 – 1367.
- [11] SAHIN B, AKKAYA E. Modic changes and its association with other MRI phenotypes in east anatolian low back pain patients [J]. *Br J Neurosurg*, 2022: 1 – 7.
- [12] 韩超, 马信龙, 马剑雄, 等. 腰椎 Modic 改变的分布特点及与下腰痛的关系 [J]. *中国修复重建外科杂志*, 2009, 23(12): 1409 – 1412.
- [13] TOYONE T, TAKAHASHI K, KITAHARA H, et al. Vertebral bone – marrow changes in degenerative lumbar disc disease. An MRI study of 74 patients with low back pain [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 1994, 76(5): 757 – 764.
- [14] 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.
- [15] DJURIC N, YANG X, OSTELO R, et al. Disc inflammation and Modic changes show an interaction effect on recovery after surgery for lumbar disc herniation [J]. *Eur Spine J*, 2019, 28(11): 2579 – 2587.
- [16] HAO L, LI S, LIU J, et al. Recurrent disc herniation following percutaneous endoscopic lumbar discectomy preferentially occurs when Modic changes are present [J]. *J Orthop Surg Res*, 2020, 15(1): 176.
- [17] CHIN K R, TOMLINSON D T, AUERBACH J D, et al. Success of lumbar microdiscectomy in patients with modic changes and low – back pain: a prospective pilot study [J]. *J Spinal Disord Tech*, 2008, 21(2): 139 – 144.
- [18] OHTORI S, YAMASHITA M, YAMAUCHI K, et al. Change in Modic type 1 and 2 signals after posterolateral fusion surgery [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2010, 35(12): 1231 – 1235.
- [19] BOSTELMANN R, PETRIDIS A, FISCHER K, et al. New insights into the natural course and clinical relevance of Modic changes over 2 years following lumbar limited discectomy: analysis of prospective collected data [J]. *Eur Spine J*, 2019, 28(11): 2551 – 2561.
- [20] 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.

- [21] 金丹杰, 徐南伟, 赵国辉, 等. 经皮椎间孔镜与椎板开窗椎间盘切除术治疗腰椎间盘突出症的前瞻性随机对照研究[J]. 中国微创外科杂志, 2017, 17(6): 491-494.

- [22] 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.

- [23] HU Z J, ZHAO F D, FANG X Q, et al. Modic changes, possible causes and promotion to lumbar intervertebral disc degeneration[J]. Med Hypotheses, 2009, 73(6): 930-932.

(收稿日期: 2021-07-19 本文编辑: 李晓乐)

(上接第 16 页)

- [14] 朱鸿飞, 张帅, 褚立希. 理筋手法联合悬吊训练疗法治疗腰椎间盘突出症[J]. 中医正骨, 2021, 33(2): 78-80.

- [15] 李硕, 刘丽爽, 周金娜, 等. 核心稳定性训练联合体外冲击波治疗腰椎间盘突出症疗效观察[J]. 康复学报, 2019, 29(6): 16-20.

- [16] PANHAN A C, GONÇALVES M, ELTZ G D, et al. Electromyographic evaluation of trunk core muscles during Pilates exercise on different supporting bases[J]. J Bodyw Mov Ther, 2019, 23(4): 855-859.

- [17] MORNIEUX G, WELTIN E, FRIEDMAN C, et al. Influence of a functional core stability program on trunk and knee joint biomechanics in female athletes during lateral movements[J]. J Strength Cond, 2021, 35(10): 2713-2719.

- [18] HOGUND L T, PONTIGGIA L, KELLY J D 4th. A 6-week hip muscle strengthening and lumbopelvic-hip core stabilization program to improve pain, function, and quality of life in persons with patellofemoral osteoarthritis: a feasibility pi-

lot study[J]. Pilot Feasibility Stud, 2018, 4: 70.

- [19] 芦丹, 汪亚群, 俞杭平, 等. 膝骨性关节炎临床分期与膝关节角的关系研究[J]. 中华全科医学, 2017, 15(10): 1818-1820.

- [20] 张日鹏, 刘晓晨, 李金松. 髌股疼痛综合征的解剖学研究进展[J]. 安徽医学, 2021, 42(1): 104-106.

- [21] 马彦韬, 李丽辉, 赵佳敏, 等. 髌股疼痛综合征的病因学和治疗现状[J]. 重庆医学, 2019, 48(23): 4084-4089.

- [22] 刘晓磊, 李强, 章耀华, 等. 离心运动训练对髌股疼痛综合征患者膝关节功能和神经肌肉控制的效果[J]. 中国康复理论与实践, 2021, 27(11): 1334-1339.

- [23] 曹传宝, 吴耀宇, 马刚, 等. 老龄化对下楼梯动态稳定性及髌股关节力学特征的影响[J]. 中国运动医学杂志, 2020, 39(3): 194-202.

- [24] 高修明, 郭琳, 徐思维, 等. 节律性谐振在异常步态中的应用及治疗进展[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2019, 41(4): 317-320.

(收稿日期: 2021-09-27 本文编辑: 吕宁)

## · 通 知 ·

### 《正骨有方》系列栏目视频征集活动正式启动

《中医正骨》杂志拟在官方微信公众号开设《正骨有方》系列栏目, 现向广大骨伤科医疗、教学、科研工作者征集视频稿件, 现将相关活动内容通知如下。

#### 一、活动内容

1 征集对象 骨伤科医疗、教学、科研工作者。

2 征集内容 骨伤科典型临床案例解析、骨伤科手法或手术操作展示、骨伤科疾病预防及康复锻炼方法演示、骨伤科科普知识讲座等。

#### 3 征集流程

第 1 步 报名阶段 发送报名表(扫描文末二维码获取)。表内包含: 作者姓名、职称、所在单位、联系方式、擅长领域、选题名称、选题脚本(5 分钟内文稿)等。报名邮箱: zyzg1989gzh@126.com。报名结果会以邮件回信的方式反馈给作者, 如果报名成功即可进行视频拍摄。

第 2 步 拍摄阶段 拍摄按照脚本内容进行, 如与脚本偏差较大影响视频审核进度。拍摄要求: ①视频时长控制在 5 分钟之内并横屏拍摄; ②人物腰部以上务必显示在画面中; ③拍摄背景需干净简洁, 比如包括但不限于白色墙面或书架前方等场景; ④拍摄环境须安静无噪音影响, 保证视频音质良好; ⑤最终视频文件务必发送高清原图, 以免影响成片品质。

第 3 步 发布阶段 本刊编辑部对视频作品进行审核及剪辑制作完成后, 择期在《中医正骨》杂志官方微信公众号发布。

#### 二、郑重声明

凡向本刊所投视频稿件, 一经录用, 默认全体作者授权《中医正骨》杂志官方微信号无偿使用, 作者今后不得以任何理由要求平台下架该作品等操作。相关作品仅限于《中医正骨》杂志官方微信公众号进行学术交流和健康知识普及, 不用做商业用途。

