

## · 临床研究 ·

## 腰椎 Modic 改变的 MRI 定量与下腰痛相关性研究

张晓冬<sup>1</sup>, 王国柱<sup>1</sup>, 庄汝杰<sup>2</sup>

(1. 陕西中医学院第二附属医院, 陕西 咸阳 712000; 2. 浙江省中医院, 浙江 杭州 310006)

**【摘要】** 目的: 通过测定 MRI T2 正中矢状位像上腰椎终板 Modic 面积改变率分析 Modic 面积改变率大小与下腰痛程度的相关性。方法: 2011 年 12 月至 2012 年 6 月, 对因下腰痛手术的 70 例患者进行疼痛和功能评分(JOA、VAS) 和 MRI 检查, 男 39 例, 女 31 例; 年龄 29~72 岁, 平均(51.00±11.89)岁。70 例中 54 例有腰椎终板 Modic 改变, 将 54 例患者按 Modic 分型标准分为 4 型: Modic I 型 15 例, Modic II 型 21 例, Modic III 型 11 例, Modic 混和型 7 例(由于 Modic 混合型例数太少未纳入研究排除)。在 MRI T2 正中矢状位上测量各分型 Modic 改变面积及对应椎体的面积, 两者面积比较得出 Modic 改变率, 对于多节段 Modic 改变的求比率之和, 观察 JOA、VAS 评分与 Modic 改变率之间的相关性。结果: Modic I 型改变率和 JOA 评分的相关系数  $r=-0.308, P=0.048<0.05$ , 两者具有负相关性; 与 VAS 评分的相关系数  $r=0.428, P=0.021<0.05$ , 两者具有正相关性。Modic II 型改变率和 JOA 评分的相关系数  $r=-0.375, P=0.043<0.05$ , 两者有负相关性; 与 VAS 评分的相关系数  $r=0.352, P=0.041<0.05$ , 两者具有正相关性。Modic III 型面积改变率与下腰痛程度无明显相关性( $P>0.05$ )。结论: 下腰痛患者中 Modic I、II 型面积改变率分别与下腰痛的疼痛程度有密切关系, Modic III 型面积改变率与下腰痛程度无明显相关性。

**【关键词】** 腰椎; Modic 病变; 磁共振成像; 腰痛

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2014.03.010

**Correlation research on the MRI quantity of lumbar Modic changes and low back pain** ZHANG Xiao-dong, WANG Guo-zhu, and ZHUANG Ru-jie\*. \*Zhejiang Province Traditional Chinese Medicine, Hangzhou 310006, Zhejiang, China.

**ABSTRACT** **Objective:** To analyzed the relationship between lumbar endplate Modic area changes rate and low back pain by measuring MRI T2 sagittal image of lumbar endplate Modic area changes rate. **Methods:** From December 2011 to June 2012, 70 patients with low back pain in operation were evaluated on pain by VAS and function by JOA, and examined by MRI including 39 males and 31 females with an average age of (51.00±11.89) years ranging from 29 to 72 years old. Among them, 54 cases had lumbar endplate Modic changes involving 15 cases in types Modic I, 21 cases in type Modic II, 11 cases in type Modic III, mixed type Modic in 7 cases (eliminated for too few cases). Modic area changes and corresponding vertebral area were measured on MRI T2 median sagittal. The areas of two ways were compared to yield the rate of changes for Modic, for multisegmental Modic changes to calculate the total ratios. A correlation was observed among JOA, VAS and the rate of Modic changes. **Results:** The correlation coefficient of change rate of Modic I with JOA score was  $r=-0.308, P=0.048<0.05$ , there was a negative correlation; the correlation coefficient of change rate of Modic I with VAS scores was  $r=0.428, P=0.021<0.05$ , there was a positive correlation. The correlation coefficient of change rate of Modic II with JOA score was  $r=-0.375, P=0.043<0.05$ , there was a negative correlation; the correlation coefficient of change rate of Modic II with VAS score was  $r=0.352, P=0.041<0.05$ , there was a positive correlation. The area change rate of Modic III had no significant correlation with low back pain degree ( $P>0.05$ ). **Conclusion:** Modic I and II area changes rate of patients with low back pain is closely related to the degree of pain low back pain, Modic III area changes rate is not significant correlated to the degree of lower back pain.

**KEYWORDS** Lumbar vertebrae; Modic lesion; Magnetic resonance imaging; Low back pain

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(3): 213-216 www.zggszz.com

1988 年 Modic 等<sup>[1]</sup>描述了在退变的腰椎间盘终板及终板下骨质 MRI 信号改变的类型、分型标准及组织学变化。终板信号的异常, 特别是提示水肿和炎

症存在的 Modic I 型病变, 一直被认为是非特异性慢性腰痛发病机制中的重要因素。然而, Modic 病变与临床症状之间的相关性研究。对 2011 年 12 月至 2012 年 6 月因下腰痛而手术的 70 例患者的临床资料进行回顾性分析, 旨在分析椎间盘终板区 Modic 改变量与下腰痛程度的关系。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 本组 70 例, 男 39 例, 女 31 例; 年

基金项目: 浙江省自然科学基金(编号: Y2110747)

Fund program: Natural Science Foundation of Zhejiang Province (No. Y2110747)

通讯作者: 庄如杰 E-mail: rujiezhuang@163.com

Corresponding author: ZHUANG Ru-jie E-mail: rujiezhuang@163.com

龄 29~72 岁,平均(51.00±11.89)岁,病程 6~54 个月,平均(26.0±4.3)个月。纳入标准:①下腰部、髂后部、臀后部等处的非特异性慢性疼痛,与神经根定位不符,疼痛持续 6 个月以上,经 4 个月以上的正规非手术治疗无效;②影像学资料显示无明显神经根受压、无节段性不稳定及其他明确的导致下腰痛的腰椎疾病;③MRI 成像上存在终板信号的明显改变。排除标准:任何特定的腰背部疾病,以及双下肢运动、感觉及反射有异常者。

**1.2 MRI 扫描方法** 应用 Philips Gyroscan Intera 1.5T MRI 磁共振成像仪,对 70 例患者行腰椎矢状面 T1W1、T2W1 扫描以及横断面 T2W1 扫描。相应参数:①腰椎矢状面和横断面 T2W1 扫描,TR/TE:2 800 ms/113 ms,层厚/层间隔 4 mm/1 mm,矩阵 480/256,激励次数 3,可变带宽 41.7 kHz,矢状面视野 28×28,横断面视野 20×20;②腰椎矢状面 T1W1 扫描,TR/TE400 ms/9.5 ms,层厚/层间隔 4 mm/1 mm,矩阵 320/256,激励次数 3,可变带宽:35.7 kHz,矢状面视野 28×28。

**1.3 观察项目与方法** Modic 面积改变率值测定:使用 Philips Gyroscan Intera 1.5T MRI 工作站自带软件(MRI systems Intera Release 2.6.1.0)测量 Modic 面积与椎体面积。首先在正中矢状层面 T2WI 分别测量终板 Modic 改变面积(图 1a);再次在正中矢状层面 T2WI 测量椎体的面积(图 1b),计算其两者面积比值得到 Modic 面积改变率,对于多节段 Modic 改变的求比率之和。各组数据均由 2 位骨科医师分别进行 3 次测量取二者测量值的平均值作为分析数据。疼痛和功能评分:MRI 检查前均运用疼痛视觉模拟法(VAS)和日本骨科协会评估法(JOA 29 分法)进

行疼痛和功能评分。对各型的 Modic 面积改变率与下腰痛疼痛评分的相关性进行统计学分析。

**1.4 统计学处理** 所有影像学资料均由 2 位骨科医师独立双盲分析,对 2 位的评估结果进行 Kappa 一致性检验。数据采用 SPSS Statistics19 分析软件进行统计学分析,各型的 Modic 面积改变率与下腰痛疼痛评分,采用相关性 Pearson 分析。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

**2 结果**

70 例患者 MRI 检查结果显示 16 例无 Modic 变化,54 例有终板 Modic 改变。54 例按 Modic 分型标准分为 4 型:Modic I 型 15 例,Modic II 型 21 例,Modic III 型 11 例,Modic 混和型 7 例(由于此型仅有 7 例,不纳入本次统计分析)。累及终板总数 89 个,其中单节段 37 例,2 个节段 10 例;3 节段 4 例,4 节段 3 例;L<sub>2</sub> 上缘 3 例、下缘 3 例,L<sub>3</sub> 上缘 7 例、下缘 7 例,L<sub>4</sub> 上缘 7 例、下缘 12 例,L<sub>5</sub> 上缘 17 例、下缘 21 例,S<sub>1</sub> 上缘 12 例。

两名医师对终板 Modic 改变评估的 Kappa 检验中  $\chi^2=0.85$ ,对椎间盘退变的评估,c=0.79,说明 2 位评判者的判断结果具有很强的一致性。

统计结果显示:Modic I 型改变率和疼痛评分 JOA 的相关系数  $r=-0.308$ , $P=0.048$ ,两者具有负相关性;与 VAS 评分的相关系数  $r=0.428$ , $P=0.021$ ,两者具有正相关性。Modic II 型改变率和疼痛评分 JOA 的相关系数  $r=-0.375$ , $P=0.043$ ,两者也有负相关性;与 VAS 评分的相关系数  $r=0.352$ , $P=0.041$ ,两者具有正相关性。Modic III 型改变率和疼痛评分 JOA 的相关系数  $r=-0.247$ , $P=0.464$ ,两者无相关性;与 VAS 评分的相关系数  $r=0.231$ , $P=0.582$ ,两者无相关性(见表 1)。

**3 讨论**

**3.1 Modic 改变产生和引起下腰痛的机制** 目前关于终板 Modic 改变的发病机制主要集中在两个方面:一是力学损伤的作用。脊柱负荷导致软骨终板和骨性终板以及终板下骨小梁的弯曲变形,这种应力的异常进一步影响骨髓局部的微环境,并可导致其组织学上的改变,从而表现为 MRI 检查中的信号改变,即 Modic 退变。二是炎症介质作用的结果。Burke 等<sup>[2]</sup>测定了各型 Modic 改变的白细胞介素 6、8 和前列腺素 E2,发现与无 Modic 改变者之

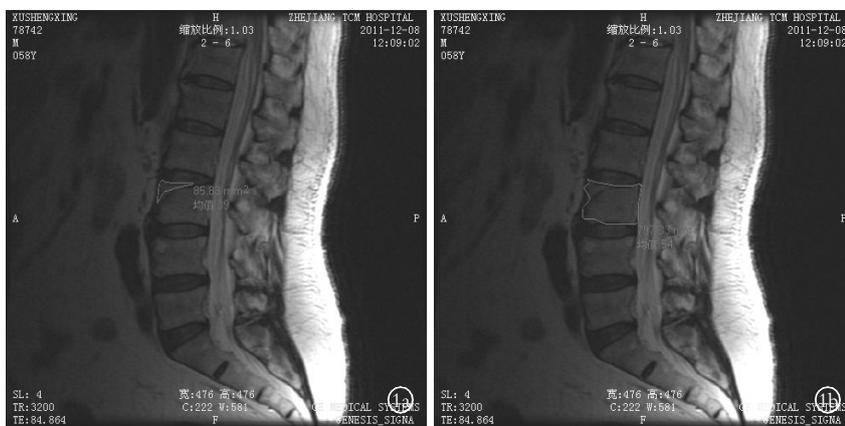


图 1 Modic I 型 T2 正中矢状位加权图像,L<sub>3</sub> 前上缘椎间盘邻近的终板见到高密度的信号变化为 Modic 改变 1a. Modic 改变面积测量 1b. 腰椎椎体面积测量

Fig.1 T2 midsagittal weighted graph of Modic type I showed signal changes in high density in front of L<sub>3</sub> on the edge of intervertebral disc adjacent endplate was Modic change 1a. Modic change area measurement 1b. Lumbar vertebral area measurement

表 1 不同 Modic 分型下腰痛患者的 JOA, VAS 评分及椎体面积、Modic 面积、Modic 改变率( $\bar{x} \pm s$ )Tab.1 JOA scores, VAS scores, vertebral area, Modic area, and Modic changes rate in patients with low back pain with various Modic types( $\bar{x} \pm s$ )

Modic 分型	例数(例)	JOA 评分(分)	VAS 评分(分)	椎体矢状面面积(mm <sup>2</sup> )	Modic 改变(mm <sup>2</sup> )	Modic 改变率(%)
Modic I 型	15	13.2±4.5	4.2±0.2	615.18±36.61	131.83±90.82	21.36±13.86
Modic II 型	21	18.4±3.1	3.9±0.1	776.54±187.42	100.76±60.98	15.14±12.07
Modic III 型	11	20.0±2.4	3.2±0.2	748.41±204.69	116.41±50.72	16.28±8.68

注:与 Modic I 型改变率相关性,JOA 评分  $r=-0.308, P=0.048<0.05$ ;VAS 评分  $r=0.428, P=0.021<0.05$ 。与 Modic II 型改变率相关性,JOA 评分  $r=-0.375, P=0.043<0.05$ ;VAS 评分  $r=0.352, P=0.041<0.05$ 。与 Modic III 型改变率相关性,JOA 评分  $r=-0.247, P=0.464>0.05$ ;VAS 评分  $r=0.231, P=0.582>0.05$

Note: Correlation with Modic I change rate, JOA scores  $r=-0.308, P=0.048<0.05$ , vs VAS scores  $r=0.428, P=0.021<0.05$ . Correlation with Modic II change rate, JOA scores  $r=-0.375, P=0.043<0.05$ ; VAS scores  $r=0.352, P=0.041<0.05$ . Correlation with Modic III change rate, JOA scores  $r=-0.247, P=0.464>0.05$ ; VAS scores  $r=0.231, P=0.582>0.05$

间存在明显差异。有学者提出 FAS 基因和凋亡因子在 Modic 改变的终板细胞的胞质中的浓度明显高于无 Modic 改变的浓度<sup>[3]</sup>。目前关于 Modic 征病因尚未明确,但大概可归纳为 3 个方面:生物力学机制、生物化学机制和程序性细胞凋亡学说。

Modic 改变与下腰痛关系与两方面因素有关:

①椎间盘重复性创伤导致髓核内部炎性物质产生,最终通过终板扩散导致局部炎症反应。郑月焕等<sup>[4]</sup>的研究显示有 Modic 改变的患者下腰痛程度比没有 Modic 改变的患者重,炎性细胞因子浓度升高后可促使下腰痛的产生。②Modic 改变与脊柱失稳有关。终板在脊柱稳定性中起了非常重要的作用,在脊柱退变过程中,随着年龄增长,终板会发生钙化、微骨折,并最终被骨组织取代,终板和椎体会经常发生骨折与修复的病理变化。Rahme 等<sup>[5]</sup>对腰间盘摘除术后的患者进行随访观察到术后手术节段发生了 Modic II 型改变,而经过脊柱融合手术的患者 Modic 改变可恢复正常,提示 Modic 改变与脊柱失稳有关。因此笔者认为终板力学重复损伤与炎性介质及炎性细胞因子、脊柱稳定性的丧失可能是 Modic 改变导致下腰痛的主要原因。

**3.2 Modic 面积改变率与下腰痛的关系** 近年来 Hutton 等<sup>[6]</sup>对 Modic 改变进行随访发现, I 型中有 13 个终板(36.1%)转变为 II 型;3 个(8.3%)部分转变为 III 型,2(5.6%)个变为正常,18 个(50.0%)无明显变化,而 II 型中有 4 个(18.2%)转变为 I 型。通过研究发现终板信号的互变与临床症状之有一定联系, Mitra 等<sup>[7]</sup>发现有 I 型 Modic 改变的腰痛患者临床症状比较严重, I 型 Modic 改变向 II 型 Modic 改变转化后,其腰痛症状有所改善。Modic 混合型就是其转变的代表,但本组混合型 Modic 改例数太少仅 7 例,未纳入本次统计中。Modic 混合型是 Modic I 型与 II、III 型并存,这表明 Modic 征的 3 种类型之间是

相互转变的,但 3 种类型的 Modic 改变的病理本质可能相同,都表明了同一种病理机制。由于混合型病变同时存在不同类型和不同期相的病变,有的病例 MRI 表现介于 Modic I 型与 II 型之间,呈过渡型改变,因此采用更新的 MRI 检查序列(如:核磁共振的脂肪抑制序列),可能有助于进一步深入研究。

本研究将 Modic 改变率与临床症状相关性进行研究。采用 Modic 面积改变率作为测定指标,判断其与下腰痛的相关性,因不同患者的椎体面积大小有差异,采用改变率测定一定程度上可避免椎体面积大小差异给试验带来误差。本组中 Modic I 型 15 例, Modic 改变率(21.36±13.86)%, JOA 评分 13.2±1.5, VAS 评分 4.2±0.4, 改变率和 JOA 评分  $r=-0.308, P=0.048<0.05$ ; 与 VAS 评分  $r=0.428, P=0.021<0.05$ 。Modic 改变率与下腰痛疼痛评分有正相关性,这与大多数学者认为 I 型 Modic 改变代表炎症期,此型与临床下腰痛明显相关性一致。Mitra 等<sup>[7]</sup>提出 Modic I 型改变者变化累及椎体的范围扩大或信号加强会导致患者临床症状的加重。从本组结果来看,面积改变率越大,说明终板改变越明显,下腰痛症状越重。Modic II 型 21 例, Modic 改变率(15.14±12.07)%, JOA 评分 18.4±2.2, VAS 评分 3.9±0.5, 改变率和 JOA 评分  $r=-0.375, P=0.043<0.05$ ; 与 VAS 评分  $r=0.352, P=0.041<0.05$ 。Modic 改变率与下腰痛的呈正相关性,面积改变率越大,疼痛程度越重。Modic III 型为硬化型,多数学者认为已趋于稳定可能痊愈,多无症状。本研究该组 11 例, Modic 改变率(16.28±8.68)%, JOA 评分 20.0±1.8, VAS 评分 3.2±1.6,  $P>0.05$ , 面积改变率与下腰痛评分无相关性。当然 Modic III 型有大量未知点,以及 Modic III 型患者数量之少,使得此方面的研究甚少,有待进一步研究。

**3.3 小结** Modic 改变是腰椎间盘突出邻近组织退行性变过程的决定性因素,与下腰痛的产生有着相关

性,在 Modic 改变中, I 型、II 型改变率与下腰痛有着明显相关性。然而受客观因素的影响,本研究也有一定的不足之处:①例数相对较少,特别是混合型,而且混合型病变是过渡型改变,研究其存在一定难度。②本次均采用面积改变率来判断终板病变大小,与人体真实大小有所区别,因此有关 Modic 改变值得进一步研究。

参考文献

[1] Modic MT, Steinberg PM, Ross JS, et al. Degenerative disk disease: assessment of changes in vertebral body marrow with MR imaging [J]. Radiol, 1988, 166(1): 193-199.

[2] Burke JG, Watson RW, McCormack D, et al. Intervertebral discs which cause low back pain secrete high levels of proinflammatory mediators[J]. J Bone Joint Surg Br, 2002, 84(2): 196-201.

[3] Wang F, Jiang JM, Deng CH, et al. Expression of Fas receptor and apoptosis in vertebral endplates with degenerative disc diseases categorized as Modic type I or II [J]. Injury, 2011, 42(8): 790-795.

[4] 郑月焕,曹鹏,张兴凯,等. 腰椎终板退行性改变与髓核内炎症因子及下腰痛相关性研究[J]. 国际骨科学杂志, 2011, 32(4): 253-256.

Zheng YH, Cao P, Zhang XK, et al. Correlation between the lumbar end-plate Modic degeneration and inflammatory factors in lumbar unceus puplosus or low back plain[J]. Guo Ji Gu Ke Xue Za Zhi, 2011, 32(4): 253-256. Chinese.

[5] Rahme R, Moussa R, Bou-Nassif R, et al. What happens to Modic changes following lumbar discectomy? Analysis of a cohort of 41 patients with a 3-to 5-year follow-up period[J]. J Neurosurg Spine, 2010, 13(5): 562-567.

[6] Hutton MJ, Bayer JH, Powell JM. Modic vertebral body changes: the natural history as assessed by consecutive magnetic resonance imaging[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2011, 36(26): 2304-2307.

[7] Mitra D, Cassar-Pullicino VN, McCall W. Longitudinal study of vertebral type-1 end-plate changes on MR of the lumbar spine[J]. Eur Radiol, 2004, 14(9): 1574-1581.

(收稿日期:2012-04-23 本文编辑:王宏)

•骨伤论坛•

# 基于疼痛特点的腰椎间盘突出症个体化疾病诊断

黄仕荣, 石印玉, 詹红生

(上海中医药大学附属曙光医院骨伤科, 上海市中医药研究院骨伤科研究所, 上海 200021)

**【摘要】** 疼痛是所有腰腿痛病例共同的临床症状,但疼痛的病因、病理、部位(范围或区域)、强度、性质、演变情况和影响因素等具有一定的特点与规律。这些个体化差异既是特定疾病临床诊断的首要依据,也是鉴别诊断的重要参考。在明确疾病诊断与鉴别诊断的基础上,腰椎间盘突出症病例尚须进一步区别典型与非典型、单纯与复合、普通与特殊等个体化疾病特征,在此基础上才能确定个体化疾病治疗方案。

**【关键词】** 腰椎; 椎间盘移位; 腰腿痛; 诊断

**DOI:** 10.3969/j.issn.1003-0034.2014.03.011

**Specific lumbocrural pain and the individual diagnosis of lumbar intervertebral disc herniation** HUANG Shi-rong, SHI Yin-yu, and ZHAN Hong-sheng. Department of Orthopaedics & Traumatology, Shuguang Hospital Affiliated to Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Institute of Orthopedics & Traumatology Affiliated to Shanghai Academy of Traditional Chinese Medicine, ShangHai 200021, China

**ABSTRACT** Pain is all lumbocrural pain cases very common clinical symptoms, but the etiology, pathology, site (range or area), intensity, nature, evolution situation and influence factors of pain usually has some certain characteristics and rules, these differences particularly are regarded as the primary and important basis or clue for the clinical diagnosis and differential diagnosis of related diseases. In addition, according to these differences can determine the individual diagnosis of lumbar intervertebral disc herniation as well, including typical and atypical, simple and compound, the general and special cases, these be-

基金项目:海派中医流派传承研究基地(编号:ZYSNXD-CC-HPGC-JD-001);中医骨伤科学国家重点学科(编号:100508);上海领军人才项目(编号:041);上海市科学技术委员会重点项目(编号:09dZ1973800);上海市科学技术委员会医学重点项目(编号:09411953400);上海市浦东新区卫生局卫生科技重点协作项目(编号:PW2010D-7)

Fund program: Supported by the Research Base for the School of Shanghai-style TCM Inheritance (No. ZYSNXD-CC-HPGC-JD-001)

通讯作者:黄仕荣 E-mail: huangshirong3268@sina.com

Corresponding author: HUANG Shi-rong E-mail: huangshirong3268@sina.com