

DOI:10.12025/j.issn.1008-6358.2018.20180124

急性和亚急性下腰痛患者腰椎 MRI 影像学特征分析

李瑞梅, 王 丹, 魏小二, 姚婷婷, 郁伟斌, 李跃华*

上海交通大学附属第六人民医院放射科, 上海 200233

[摘要] **目的:**探讨急性和亚急性下腰痛患者腰椎 MRI 影像学特征及临床意义。**方法:**回顾性连续收集因下腰痛至本院就诊并行腰椎 MRI 检查患者 177 例。根据病程时间将患者分为亚急性下腰痛组($n=103$)和急性下腰痛组($n=74$ 例),另招募 42 例无下腰痛志愿者作为正常对照组。采用视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)评定患者腰痛程度。观察各组研究对象腰椎 MRI 影像学特征,包括:椎间盘退变、椎间盘突出、椎间盘膨出、纤维环后方高信号、Schmorl 结节、椎体终板炎、小关节退变、小关节积液、棘间韧带高信号、皮下或椎后旁肌肉水肿、小关节退变等,对不同组间腰椎 MRI 影像学特征分布进行统计学比较分析。**结果:**与正常对照组相比,急性、亚急性下腰痛组研究对象椎间盘退变、椎间盘突出发生率较高($P<0.05$)。3 组间椎间盘膨出、Schmorl 结节、腰椎终板 Modic 改变发生情况差异无统计学意义。急性下腰痛组患者腰椎 MRI 纤维环后方高信号、棘间韧带高信号、皮下或椎后旁软组织肿胀发生率均高于亚急性下腰痛组和正常对照组($P<0.05$);亚急性下腰痛组患者中小关节退变和小关节积液发生率均高于急性下腰痛组和正常对照组($P<0.05$)。**结论:**椎间盘退变、突出是腰痛症状持续存在的原因;腰椎间盘局限性高信号、棘间韧带高信号和皮下或椎后旁软组织肿胀与急性下腰痛相关;小关节退变、小关节积液与亚急性下腰痛有关。

[关键词] 急性下腰痛;亚急性下腰痛;腰椎;磁共振成像;MRI 影像学特征

[中图分类号] R 445.2 **[文献标志码]** A

Analysis of magnetic resonance imaging features of lumbar vertebra in patients with acute and subacute low back pain

LI Rui-mei, WANG Dan, WEI Xiao-er, YAO Ting-ting, YU Wei-bin, LI Yue-hua*

Department of Radiology, the Sixth People's Hospital, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200233, China

[Abstract] **Objective:** To investigate the magnetic resonance imaging (MRI) features of acute and subacute lower back pain, and to evaluate its clinical significance. **Methods:** A total of 177 consecutive patients underwent lumbar MRI examination due to low back pain in our hospital were retrospectively reviewed. According to the duration of disease, patients were divided into group A (subacute low back pain group, 103 cases) and group B (acute low back pain group, 74 cases), and 42 cases without low back pain were recruited as normal control group, group C. The degrees of low back pain were based on the visual analogue scale (VAS). The MRI findings including disc degeneration, disc bulging, disc herniation, posterior high signal of fibrous rings, Schmorl nodes, Modic changes, facet joints degeneration, facet joint effusion, high T_2 signal in interspinous ligament, and subcutaneous/paraspinal muscles edema were analyzed. The distribution difference of magnetic resonance findings in the three groups above were analyzed. **Results:** The incidences of disc degeneration and disc herniation of group A and group B were higher than that in group C ($P<0.05$). There was no statistical difference in disc bulging, Schmorl nodes, and Modic changes among the three groups. The findings of posterior high signal of fibrous rings, interspinous ligament high signal, subcutaneous or paraspinal muscles edema in group B were more prevalent than those in group A and group C ($P<0.05$). The incidence of facet joints degeneration, facet joint effusion in group A was higher than those in group B and group C ($P<0.05$). **Conclusions:** The degeneration and herniation of the intervertebral disc may be the main cause of the persistent symptoms of low back pain. Posterior high signal of fibrous rings, high signal in interspinous ligament and subcutaneous or

[收稿日期] 2018-01-31

[接受日期] 2018-07-19

[基金项目] 上海市人才发展基金(201555),上海市科委医学引导类项目(16411968900),上海申康医院发展中心临床科技创新项目(SHDC22015038),上海交通大学医学院高峰高原计划——“研究型医师”(2016427). Supported by Shanghai Talent Development Fund (201555), Shanghai Municipal Science and Technology Commission Medical Guide Project (16411968900), Clinical Science and Technology Innovation Project of Shanghai Shen Kang Hospital Development Center (SHDC22015038), and Shanghai Municipal Education Commission-Gaofeng Clinical Medicine Grant Support (2016427).

[作者简介] 李瑞梅,硕士生. E-mail: liruimei923@163.com

* 通信作者(Corresponding author). Tel: 021-24058619; E-mail: liyuehua312@163.com

paraspinal muscles edema may be the cause of pain in patients with acute low back pain. Facet joints degeneration and facet joints effusion may be related to the subacute low back pain.

[Key Words] acute lower back pain; subacute lower back pain; magnetic resonance imaging; MRI features

下腰痛(low back pain, LBP)是一组主观疼痛感觉,主要指后背、腰骶部疼痛或不适感,伴或不伴下肢放射痛,是45岁以下人群最常见的致残原因之一^[1-2]。磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)检查是腰椎病变致腰痛重要的诊断依据,但目前关于下腰痛患者腰椎MRI的影像学特征仍存争议^[3-5]。部分学者认为,椎间盘后方高信号、腰椎终板 Modic 信号改变、棘间韧带高信号、椎小关节退变、小关节积液、皮下或椎后旁肌肉水肿等MRI影像特征与下腰痛相关^[3-4]。但有研究^[5]认为上述腰椎MRI影像表现并非下腰痛患者特征性表现,也可出现在无症状人群中。因此,本研究通过对比分析急性、亚急性下腰痛患者的腰椎MRI影像学表现,进一步探讨急性、亚急性下腰痛患者的腰椎MRI特征,为临床早期干预治疗提供了更可靠的影像学证据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性连续收集2016年1月至2016年12月因下腰痛至本院就诊并行腰椎MRI检查患者177例,年龄20~67岁,平均(49±12)岁,男性78例,女性99例。纳入标准:不同程度腰部中线区域疼痛;病程<3个月;腰部压痛阴性,直腿抬高试验阴性及无神经根损害的阳性体征。排除标准:腰椎骨折、结核等感染性病变、峡部裂、腰椎滑脱、椎体及椎管内肿瘤及肿瘤样病变、自身免疫性病变等;椎间盘突出造成神经根压迫;先天性脊柱畸形;其他导致疼痛的全身性疾病。

根据腰痛病程时间,117例患者分为2组:亚急性下腰痛组(腰痛时间为1~3个月, $n=103$ 例)、急性下腰痛组(腰痛时间<1个月, $n=74$)。另招募42例健康志愿者作为正常对照组,男性18例,女性24例,均无明显临床症状,腰椎MRI检查未见明显异常。腰痛程度采用疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)评定。患者腰痛程度分为4级,0级:0分;1级:1~3分;2级:4~6分;3级:7~10分。本研究获医院伦理委员会审核批准,所有入组研究对象均知情同意并签署知情同意书。

1.2 MRI扫描方法 采用Philips 3.0 T磁共振成

像系统,患者取仰卧位,选用脊柱线圈。扫描序列及参数:矢状面 T_1 WI,重复时间(TR)450 ms,回波时间(TE)8 ms,层厚5 mm,层距0.4 mm,扫描野(FOV)160 mm×270 mm;矢状面 T_2 WI,TR 2 600 ms,TE 80 ms,层厚5 mm,层距0.4 mm,FOV 300 mm×300 mm;横断面 T_2 WI,仅扫描 $L_3 \sim S_1$,TR 2 300 ms,TE 120 ms,层厚4 mm,层距0.4 mm,FOV 160 mm×270 mm。

1.3 MRI图像评价 所有影像学资料均由2名从事骨骼肌肉系统影像诊断的高年资放射科医师进行双盲分析,分析结果不一致时经协商达成一致意见。

1.3.1 椎间盘病变 采用Milette^[6]的诊断标准,对椎间盘病变进行分类。椎间盘退变(图1A): T_2 WI上椎间盘信号降低;椎间盘膨出:椎间盘向四周均匀对称超出椎体边缘;椎间盘突出:椎间盘局限性、不对称性地超出椎体边缘,与母体椎间盘的接触面径线大于突出椎间盘组织的径线(图1B);纤维环后方高信号指矢状面 T_2 WI上位于后部纤维环的高信号,与髓核的信号不相连且信号略高于髓核(图1C)。

1.3.2 椎体病变 Modic 改变是指终板及终板下骨质在MRI上的信号改变,根据Modic等^[7]的标准可分为以下3型,I型(水肿型):终板及邻近骨质为 T_1 WI低信号, T_2 WI高信号(图1D、1E);II型(脂肪型): T_1 WI高信号, T_2 WI稍高或等信号;III型(硬化性): T_1 WI、 T_2 WI均表现为低信号。Schmorl 结节即椎间盘的髓核通过软骨终板或纤维环的破裂处嵌入邻近椎体骨质内,形成的椎体内压迹。

1.3.3 附件病变 小关节积液指轴位 T_2 WI上小关节间隙的液性高信号(图1F)。正常小关节有一定的生理积液,且<1 mm的积液不易准确测量,故本研究将 ≥ 1 mm作为小关节积液的临界值^[8]。小关节退变按Weishaupt等^[9]分级方法对其进行评估,0级:正常的小关节间隙,宽2~4 mm;1级:小关节间隙<2 mm,小骨赘,轻度关节突肥大;2级:小关节间隙狭窄,中等骨赘,中度关节突肥大,轻度关节面下骨侵蚀(图1G);3级:小关节间隙狭窄,大骨赘,重度关节突肥大,重度关节面下骨侵蚀,软骨

下囊肿。本研究将 0、1 级判定为正常,2、3 级判定为退变。棘间韧带高信号指压脂 T₂WI 棘间韧带呈高信号(图 1H)。皮下或椎后旁肌肉水肿指皮下或

椎后旁肌肉(包括横突间肌、腰方肌、髂肋肌、最长肌、多裂肌、棘间肌等区域出现的 T₂WI 高信号,图 1I)。

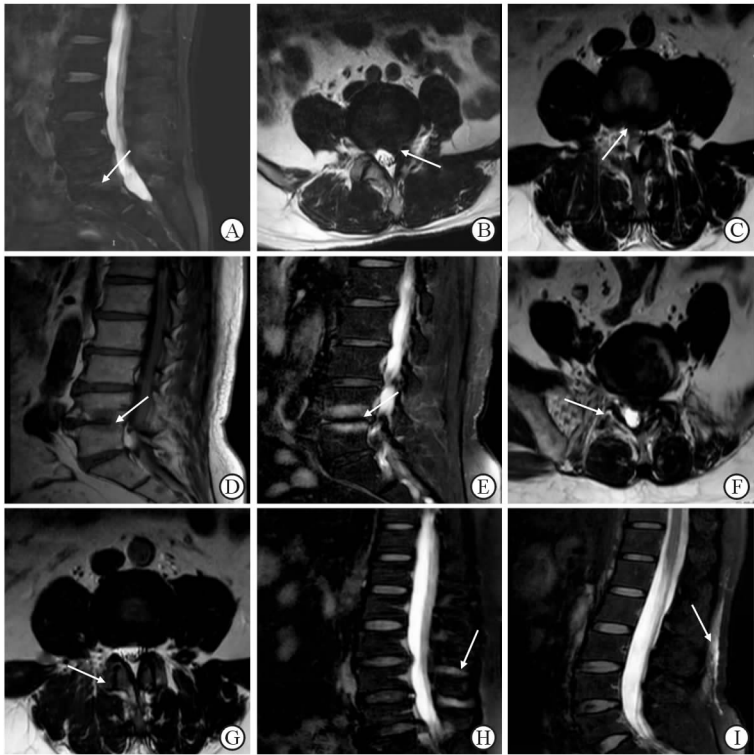


图 1 下腰痛患者腰椎 MRI 影像特征

A:FS T₂WI,L₅~S₁ 椎间盘髓核信号为不均匀黑色,髓核与纤维环界限消失,退变分级为 5 级(箭头);B:T₂WI,轴位,L₅~S₁ 椎间盘向右后方突出(箭头);C:T₂WI,轴位,L₄₋₅椎间盘纤维环后方点状高信号(箭头);D,E:L₄₋₅椎体终板呈 T₁WI 低信号(D,箭头),T₂WI 高信号(E,箭头),为 Modic I 型改变;F:T₂WI,轴位,小关节积液(箭头);G:T₂WI,轴位,小关节退变(箭头);H:矢状位,棘间韧带高信号(箭头);I:腰背部皮下软组织肿胀(箭头)

1.4 统计学处理 采用 SPSS 20.0 软件进行统计学分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示。不同组间腰椎 MRI 特征构成比差异的比较采用 χ^2 检验,若不符合 $R \times C$ 列表要求则采用 Fisher 精确概率法。所有分析采用双侧检验,检验水准(α)为 0.05。

2 结果

2.1 一般情况的比较 结果(表 1)表明:3 组研究对象间性别、年龄、体质指数(BMI)差异均无统计学意义,具有可比性;但亚急性下腰痛组和急性下腰痛组间腰痛病程、VAS 差异有统计学意义($P < 0.01$)。

2.2 不同组间腰椎 MRI 影像学特征的比较 椎间盘病变比较(表 2):与正常对照组相比,亚急性下腰痛组和急性下腰痛组患者椎间盘退变和椎间盘突出发生率较高($P < 0.05$),但后两者间椎间盘退变、椎间盘突出的发生率差异无统计学意义。亚急性下

腰痛组和正常对照组椎间盘局限性高信号发生率低于急性下腰痛组($P < 0.05$),但前二者间差异无统计学意义。3 组间椎间盘膨出发生率差异无统计学意义。椎体病变比较:不同组间 Schmorl 结节、腰椎终板 Modic 改变发生率差异无统计学意义。

表 1 各组研究对象一般资料的比较

指 标	亚急性下腰痛组($n = 103$)	急性下腰痛组($n = 74$)	正常对照组($n = 42$)
性别(男性/女性)	46/57	32/42	18/24
年龄(岁)	49 ± 12	48 ± 11	47 ± 11
BMI($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)	25.0 ± 3.4	25.4 ± 2.5	25.1 ± 2.6
VAS(分)	4.3 ± 1.2	$7.4 \pm 1.1^{**}$	0 ± 0
病程 t/d	54 ± 18	$11 \pm 6^{**}$	—

BMI:体质指数; ** $P < 0.01$ 与亚急性下腰痛组相比

附件病变比较(表 2):急性下腰痛组患者皮下或椎后旁软组织肿胀、棘间韧带高信号发生率均高于亚急性下腰痛组和正常对照组($P < 0.05$),但后

两者间差异无统计学意义。亚急性下腰痛组患者小关节退变和小关节积液发生率均高于急性下腰痛组和正常对照组($P<0.05$)。与正常对照组相

比,急性下腰痛组患者小关节退变发生率较高($P<0.05$),但两组间小关节积液发生率差异无统计学意义。

表 2 各组研究对象腰椎 MRI 影像学特征的比较

MRI 影像特征	A 组($n=103$)	B 组($n=74$)	C 组($n=42$)	A 组与 B 组(χ^2/P 值)	A 组与 C 组(χ^2/P 值)	B 组与 C 组(χ^2/P 值)
椎间盘病变 $n(\%)$						
椎间盘退变	85(82.5)	65(87.8)	20(48.8)	0.941/0.332	18.196/ <0.05	22.132/ <0.05
椎间盘突出	68(65.4)	54(72.9)	13(31.5)	0.338/0.561	8.229/ <0.05	10.088/ <0.05
椎间盘膨出	44(43.0)	29(39.0)	15(37.0)	0.221/0.638	0.606/0.436	0.137/0.711
纤维环后方高信号	20(19.5)	43(58.3)	6(16.3)	28.120/ <0.05	0.534/0.465	21.089/ <0.05
椎体病变 $n(\%)$						
Schmorl 结节	11(10.7)	10(13.5)	4(9.5)	0.331/0.565	0.043/0.836	0.398/0.768
Modic 改变	14(13.4)	8(10.8)	6(14.3)	0.306/0.580	0.012/0.913	0.305/0.581
附件病变 $n(\%)$						
小关节退变	77(74.8)	33(45.0)	9(23.3)	16.654/ <0.05	35.158/ <0.05	6.225/ <0.05
小关节积液	71(68.7)	22(30.4)	8(19.0)	26.540/ <0.05	29.937/ <0.05	1.595/0.207
棘间韧带高信号	24(23.4)	38(51.4)	8(19.5)	14.888/ <0.05	0.314/0.575	11.684/ <0.05
软组织肿胀	13(12.6)	36(48.0)	3(7.1)	27.919/ <0.05	0.906/0.399	20.682/ <0.05

A 组:亚急性下腰痛组;B 组:急性下腰痛组;C 组:正常对照组

3 讨 论

本研究通过对比分析急性和亚急性下腰痛患者腰椎 MRI 特征,探讨了腰椎 MRI 特征与不同病程下腰痛的关系,有助于临床进一步鉴别诊断。结果表明,急性和亚急性下腰痛具有各自相应的腰椎 MRI 影像特征,而椎间盘膨出、Schmorl 结节、Modic 改变与下腰痛无关。椎间盘病变是引起下腰痛最主要的原因。本研究中亚急性下腰痛组和急性下腰痛组患者椎间盘退变、突出的发生率无明显差异,但均明显高于正常对照组。此结果提示椎间盘退变、椎间盘突出是引起腰痛患者症状持续存在的主要原因。椎间盘退变、突出后,可引起窦椎神经受到伤害性刺激,从而产生疼痛症状。3 组间椎间盘膨出分布差异无统计学意义,与既往研究^[10]一致。这提示腰痛患者 MRI 上发现的椎间盘膨出表现只是一种常见的生理退变过程,可能并非引起患者疼痛症状的主要原因。

腰椎间盘局限性高信号是诊断椎间盘源性腰痛的重要 MRI 征象^[11]。本研究中急性下腰痛组患者腰椎间盘局限性高信号发生率为 58.3%,明显高于亚急性下腰痛组(19.5%)和正常对照组(16.3%)。结果表明腰椎间盘局限性高信号与急性下腰痛症状具有一定相关性。急性下腰痛患者

中大部分患者是由于外伤所致,就诊时一般处于急性炎症期,而腰椎间盘局限性高信号的病理实质就是炎症反应。因此,腰椎间盘局限性高信号发生率在急性下腰痛患者中更高。本研究发现 Schmorl 结节和 Modic 改变等椎体病变在 3 组间无明显差异,正常对照组也有不同程度的椎体病变,与既往研究^[12]结果基本一致。结果提示椎体病变不是造成腰痛症状的主要原因。Schmorl 结节、Modic 改变可能只是一种偶然发现,并无临床病理意义,不会引起疼痛感觉。

小关节是维持脊柱稳定的重要结构,小关节退变可引起腰椎滑脱不稳,而腰椎不稳是引起下腰痛的主要因素之一。此外,腰椎小关节由相邻节段脊神经背支的分支支配^[13]。当低水平创伤不断累积,可导致小关节发生异常,进而产生无菌性炎症,最终刺激脊神经背支的传导产生痛感。Chaput 等^[8]研究认为小关节积液量越多发生腰椎不稳的可能性也越大。本研究进一步验证了上述观点。本研究中亚急性下腰痛组椎小关节退变和小关节积液的发生率高于急性下腰痛组和正常对照组。结果提示小关节退变和小关节积液可能与亚急性下腰痛症状有关,这也可能是导致急性和亚急性临床预后不同的因素之一。Jenkins 等^[14]研究表明 T₂WI 棘间韧带高信号在下腰痛患者中发生率要高于无

症状对照组。本研究结果显示棘间韧带高信号和皮下或椎后旁软组织肿胀在急性腰痛中发生率高于亚急性和正常对照组。本研究进一步证明了棘间韧带高信号和皮下或椎后旁软组织肿胀可能是导致患者急性剧烈腰痛的原因,而且随着时间推移,炎症消退或减轻,腰痛症状会缓解。

本研究仍存在不足之处:(1)本研究为回顾性研究,缺乏长期的病例随访资料;(2)样本量偏小,会给研究结果带来一定偏倚;(3)研究对象为急性期和亚急性期下腰痛患者,未与慢性下腰痛患者比较;(4)职业、社会心理等因素可能与下腰痛有关。本研究未将上述因素纳入,后续有待于进一步研究完善。

综上所述,椎间盘退变、突出可能是腰痛症状持续存在的原因;腰椎间盘突出局限性高信号、棘间韧带高信号和皮下或椎后旁软组织肿胀可能是急性下腰痛患者致痛的主要原因;小关节退变、小关节积液可能与亚急性下腰痛有关。

参考文献

- [1] GOLOB A L, WIPF J E. Low back pain[J]. Med Clin North Am, 2014, 98(3): 405-428.
- [2] 梁海峰, 费琴明. 微创技术治疗腰椎管狭窄症的研究进展[J]. 中国临床医学, 2017, 24(2): 314-317.
- [3] YANG H, LIU H, LI Z, et al. Low back pain associated with lumbar disc herniation: role of moderately degenerative disc and annulus fibrous tears[J]. Int J Clin Exp Med, 2015, 8(2): 1634-1644.
- [4] LUOMA K, VEHTAS T, KERTTULA L, et al. Chronic low back pain in relation to Modic changes, bony endplate lesions, and disc degeneration in a prospective MRI study[J]. Eur Spine J, 2016, 25(9): 2873-2881.
- [5] BODEN S D, DAVIS D O, DINA T S, et al. Abnormal

magnetic-resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects. A prospective investigation [J]. J Bone Joint Surg Am, 1990, 72(3): 403-408.

- [6] MILETTE P C. Classification, diagnostic imaging, and imaging characterization of a lumbar herniated disk [J]. Radiol Clin North Am, 2000, 38(6): 1267-1292.
- [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] CHAPUT C, PADON D, RUSH J, et al. The significance of increased fluid signal on magnetic resonance imaging in lumbar facets in relationship to degenerative spondylolisthesis [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2007, 32(17): 1883-1887.
- [9] WEISHAUP T, ZANETTI M, BOOS N, et al. MR imaging and CT in osteoarthritis of the lumbar facet joints [J]. Skeletal Radiol, 1999, 28(4): 215-219.
- [10] BRINJIKJI W, DIEHN F E, JARVIK J G, et al. MRI findings of disc degeneration are more prevalent in adults with low back pain than in asymptomatic controls: a systematic review and meta-analysis [J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2015, 36(12): 2394-2399.
- [11] JHA S C, HIGASHINO K, SAKAI T, et al. Clinical significance of high-intensity zone for discogenic low back pain: a review [J]. J Med Invest, 2016, 63(1-2): 1-7.
- [12] SONNE-HOLM S, JACOBSEN S, ROVSING H, et al. The epidemiology of Schmorl's nodes and their correlation to radiographic degeneration in 4,151 subjects [J]. Eur Spine J, 2013, 22(8): 1907-1912.
- [13] VAN KLEEF M, VAN ELDEREN P, COHEN S P, et al. Pain originating from the lumbar facet joints [J]. Pain Pract, 2010, 10(5): 459-469.
- [14] JINKINS J R. Lumbosacral interspinous ligament rupture associated with acute intrinsic spinal muscle degeneration [J]. Eur Radiol, 2002, 12(9): 2370-2376.

[本文编辑] 廖晓瑜, 贾泽军