

• 骨骼肌肉影像学 •

MRI 对腰椎 Modic 改变终板硬化诊断价值的初步探讨

朱建忠, 秦健, 徐龙春

【摘要】 目的:评价腰椎不同分型 Modic 改变中是否存在终板硬化和 MRI 诊断终板硬化的能力。**方法:**回顾性分析 68 例患者腰椎腰段($L_3 \sim S_1$)的影像学资料,阅片分析 MRI 图像上 Modic 改变和 CT 片上终板硬化情况;记录 Modic I 和 II 型中 T_1 、 T_2 信号强度及 CT 值。**结果:**共发现 35 例患者 MRI 显示有 78 个终板发生 Modic 改变, I 型 13%, I/II 混合型 12%, II 型 66%, II/III 混合型 8%, III 型 1%;36% 的终板 Modic 改变 CT 显示存在硬化,尤其是 I/II 和 II/III 混合型。**结论:**终板硬化不仅存在于 Modic III 型改变,可存在于所有分型,尤其是混合型, MRI 不能显示终板硬化,可能取决于骨髓无活动性矿物质含量。

【关键词】 椎间盘疾病; 腰椎; 磁共振成像; 体层摄影术, X 线计算机

【中图分类号】 R814.42; R445.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2010)07-0793-03

Study on vertebral endplate signal changes (modic changes): value of MRI in detecting endplate sclerosis of lumbar spine

ZHU Jian-zhong, QIN Jian, XU Long-chun, et al. Department of Medical Imaging, the Affiliated Hospital of Taishan Medical College, Shandong 271000, P. R. China

【Abstract】 Objective: The purpose of our study was to evaluate whether the presence of endplate sclerosis in different Modic types of lumbar spine and to assess the detecting capability of MRI for this purpose. **Methods:** The imaging data of lumbar spines ($L_3 \sim S_1$) of 68 patients were retrospectively reviewed to determine Modic changes and disc degeneration on MRI and endplate sclerosis on CT. T_1 WI- and T_2 WI signal intensities on MRI and Hounsfield units (HU) on CT scan measurements of type I and II Modic changes were recorded. **Results:** Altogether 78 endplate with changes in 35 subjects were recorded including type I 13%, mixed type I/II 12%, type II 66%, mixed type II/III 8%, and type III 1%. 36% endplates with Modic changes showed sclerosis on CT scans especially those of I/II and II/III mixed Modic types. **Conclusion:** Endplate sclerosis exists in all types of Modic changes, especially in mixed Modic types, besides that of type III. Endplate sclerosis could not be detected on MRI probably due to the presence of inert mineral proton in the bone marrow.

【Key words】 Disc diseases; Lumbar spine; Magnetic resonance imaging; Tomography, X-ray computed

Modic 等^[1]1988 年系统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。I 型(又称为炎症期或水肿期): T_1 WI 低信号, T_2 WI 高信号, 其组织病理学表现主要为水肿; II 型(脂肪期或黄骨髓期): T_1 WI 高信号, T_2 WI 正常或信号轻度升高, 其病理学改变主要为该区脂肪组织替代正常的骨髓组织; III 型(骨质硬化期): T_1 WI、 T_2 WI 均表现为低信号。但在工作中我们发现很少患者出现 Modic III 型改变, 而 X 线和 CT 经常表现为终板硬化。因此, 假定 Modic III 型不是唯一的硬化型, 探讨在不同类型 Modic 改变中终板硬化的存在情况和 MRI 对终板硬化的诊断价值。

材料与方法

1. 临床资料

回顾性分析 2008 年 7 月~2009 年 5 月因下腰痛

来我院影像中心行 CT 及 MRI 检查 68 例患者的影像学资料。纳入标准: ①6 个月内先后行腰椎 CT 和 MRI 检查; ②MRI 检查采用 1.5T MR 机; ③CT 检查采用 4 层或 16 层 CT 机。排除标准: 局灶性转移病变, 椎体融合术后及 MRI 成像不佳。

2. 影像学检查方法

MRI 检查使用 GE Signa HDe 1.5T 磁共振机, 相位阵列 CTL 脊柱线圈。矢状面 T_2 WI 使用快速反转 FSE 序列, TR 3000 ms, TE 117 ms, 回波链长度 25, 激励次数 4, 矩阵 320×224 , 视野 $35 \text{ cm} \times 35 \text{ cm}$, 层厚 4 mm, 层间距 1 mm。矢状面 T_1 WI 采用 FSE 序列, TR 420 ms, TE 9.4 ms, 回波序列长度 3, 激励次数 4, 矩阵 320×192 , 视野 $35 \text{ cm} \times 35 \text{ cm}$, 层厚 4 mm, 层间距 1 mm。脂肪抑制序列采用化学位移法快速反转 FSE 序列, TR 3000 ms, TE 117 ms, 回波链长度 25, 激励次数 4, 矩阵 320×224 , 视野 $35 \text{ cm} \times 35 \text{ cm}$, 层厚 4 mm, 层间距 1 mm。在 ADW 4.4 工作站上进行信号强度的分析和测量。

作者单位: 271000 山东, 泰山医学院附属医院影像中心

作者简介: 朱建忠(1964—), 男, 山东莱芜人, 副教授, 硕士生导师, 主要从事医学影像诊断工作。

使用 GE Lightspeed 4 层 CT 机,16i×1.25 mm,腰椎扫描使用 120 kV,100~650 mA,0.8 s/r,根据患者情况和 X 线衰减自动调节管电流,层厚 1.25 mm,重建层厚 0.625 mm,在 0.625 mm 重建的横轴面图像数据的基础上进行 MPR 矢状面图像重组,选择层厚为 4 mm。利用重组的矢状面图像,在 ADW 4.0 工作站上进行 CT 值测量。

3. 影像学分析

Modic 分型混合型改变的界定^[1]:Modic 改变是指退变椎间盘累及附近的骨髓及终板所表现的影像学征象,分为 I 型、II 型和 III 型,同时提出 Modic 改变可从一种分型向另一种分型演变,即 I/II、II/III 混合型。

椎体终板及终板下骨质 Modic 改变从 MRI 图像上进行定性分析,终板有无硬化在 CT 重组矢状面图像上分析,包括腰椎 3 个最低水平。

所有影像学资料均由两位经验丰富的放射科医师进行双盲法分析,将所得数据行 Kappa 检验,计算 K 值,以判断其可靠性。有 Modic 改变者分析其 CT 重组图像上有无终板硬化,终板硬化在不同节段的分布资料采用描述性分析;统计学处理采用 SPSS 13.0。

结 果

两位放射科医师对 MRI 显示的终板 Modic 改变及 CT 有无终板硬化进行双盲分析,两者诊断均具有一致性(k=0.82 和 0.87)。

回顾性研究了 68 例慢性下腰痛患者的影像资料,68 例中 MRI 共发现 35 例(51.47%)Modic 改变,平均年龄 51.4 岁,无病变组平均年龄为 43.8 岁,Modic 改变与年龄具有相关性。

35 例患者 210 个终板中病变共累及 78 个终板。

78 个不同类型终板 Modic 改变与 CT 重组图像上是否有终板硬化的对比情况见表 1。

表 1 Modic 改变与 CT 有无终板硬化的对比情况 (个)

MRI 表现	CT 图像显示终板硬化		总计
	有(%)	无(%)	
I 型	1(10.0)	9(90.0)	10
I / II 型	8(88.9)	1(11.1)	9
II 型	12(23.1)	40(76.9)	52
II / III 型	6(100.0)	0(0.0)	6
III 型	1(100.0)	0(0.0)	1
总计	28(35.9)	50(64.1)	78

MRI 示 78 个终板出现 Modic 改变, I 型 13% (10/78), I / II 混合型 12% (9/78), II 型 66% (52/78), II / III 混合型 8% (6/78), III 型 1% (1/78); 36% (28/78) 的终板 Modic 改变在 CT 重组图像上显示有硬化改变,尤其是 I / II 和 II / III 混合型。在 MRI 的 T₁WI 和 T₂WI 相均表现为高信号(图 1a、b),而脂肪抑制序列呈低信号(图 1c),CT 重组图像上则表现为高密度,即存在终板硬化(图 1d),表明 Modic 改变中可存在脂肪化和硬化并存的情况,即存在 II / III 混合型。

78 个终板 Modic 改变中 CT 显示有 28 个终板硬化,在各腰椎水平的分布情况见表 2。L₅~S₁ 水平的 Modic 改变 CT 重组图像上常显示硬化,高达 54.83% (17/31)。

表 2 Modic 改变和终板硬化的分布情况 (个)

部位	Modic 改变	硬化	百分比(%)
L ₃ ~L ₄	7	2	28.57
L ₄ ~L ₅	40	9	22.50
L ₅ ~S ₁	31	17	54.83
合计	78	28	100%



图 1 Modic II 型。a) T₁WI 示 L₄ 椎体下缘终板附近弧形高信号影(箭),表明黄骨髓期; b) T₂WI 示病灶亦呈高信号(箭); c) 脂肪抑制序列示病灶呈低信号(箭),说明有脂肪成分存在; d) CT 矢状面重组图像示病灶局部呈弧形高密度影(箭),较正常骨髓密度明显增高。

讨 论

研究表明, Modic Ⅲ型不是唯一的硬化型, Modic 改变在从一种分型向另一种分型演变中, MRI 可表现为脂肪化和硬化并存的情况, 是否存在硬化可以通过 CT 扫描(表现为高密度)进一步证实, 因为 CT 对密度差异的变化敏感。Modic^[1]改变的分型, I 型(又称为炎症期或水肿期)在 T₁WI 上为低信号, 在 T₂WI 上为高信号; II 型(脂肪期或黄骨髓期)在 T₁WI 呈高信号, T₂WI 上表现为等信号或轻度高信号。本组中利用脂肪抑制序列来观察, 在脂肪抑制像呈低信号也进一步证明脂肪变的存在, 引起该影像变化的主要由大量脂肪沉积所致; Modic Ⅲ型(骨质硬化期)在 T₁WI 及 T₂WI 上均表现为低信号; 同时提出 Modic 改变可从一种分型向另一种分型演变, 并经历同样的病理变化过程。在本组病例中, 有 15 例在 6~12 个月中进行了复查, 复查结果也证实了这一点。在 MRI T₁WI 和 T₂WI 均表现为高信号, 而脂肪抑制序列呈低信号, 表明内部存在脂肪变, CT 则表现为高密度提示存在终板硬化, 也进一步说明其它 Modic 改变中可存在脂肪化和硬化并存的情况; 也表明不仅 Modic Ⅲ型为骨质硬化期, Modic 改变各分型中 CT 重组图像上均显示有硬化的情况, 并且 L₅~S₁ 水平 Modic 改变 CT 重组图像上硬化为常见。龙厚清等^[2]研究表明, 腰腿痛患者腰椎 MRI 示 Modic 改变的发生率为 53.03%, 且以 I 型机 II 型多见, 本组中为 51.47% (35/68), 与其基本一致, 且以 I 型和 II 型最多。

MRI 对各分型 Modic 改变诊断价值的探讨分析: Modic 改变从一种分型向另一种分型的演变过程中可表现共存的分型, 即 I/II、II/Ⅲ型为 Modic 分型中的混合型, 并经历同样的病理变化过程。MRI 在 Modic I 和 II 型改变中不能表现终板硬化, 因为 MRI 对硬化、钙化的显示差, 终板硬化到一定程度才能显示, 合并存在脂肪变时, 高信号变化与低信号变化可能相互抵消, 表现为稍高或稍低信号改变, 也可能取决于骨髓矿物质含量。Shaikh 等^[3]对成骨细胞瘤的研究发现, 反应性骨硬化在 T₁WI、T₂WI 均表现为低信号,

但其病理学研究显示反应性硬化为大量间质钙质沉积所致, 也进一步说明了硬化到一定程度才能导致 MRI 上表现为低信号。反应性骨硬化所伴随的骨髓水肿表现为 T₁WI 低信号、T₂WI 高信号。Jevtic 等^[4]认为关节炎急性期, 无硬化的 T₁WI 低信号和 T₂WI 高信号, 主要位于椎体前缘椎间关节; 慢性期 T₁WI 和 T₂WI 均呈高信号, 反映了病变愈合的过程, 反应性新生骨可在炎症部位出现。病理学定义骨质增生为单位体积内骨量的增多, 硬化可以是全部或部分矿物化, 如为部分矿物化, 则与全部矿物化相比水增加而钙沉积减少。因此, 我们推测在混合型和部分 Modic I 型和 II 型中 CT 显示硬化可能是骨髓中新生骨的再生过程, 这一研究发现对于临床有重要的意义, 可将伴有下腰痛的椎间盘退变患者与 Modic 改变联系起来。Modic 改变各分型中, CT 显示硬化与骨髓修复过程有关, CT 在诊断硬化方面有较大优势, 如果在临床上进一步证明是否存在硬化情况, 笔者建议加做 CT 检查, 而 MRI 未能诊断出终板硬化, 不仅与 Modic 改变的分型有关, 可能取决于骨髓内矿物质的含量, 其临床意义有待于进一步研究。本研究因多数病例无需进行手术治疗, 部分未能收集足够的病理资料, 复查随访的病例也较少, 是本研究的不足之处。

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]. Radiology, 1988, 166(1):193-199.
- [2] 龙厚清, 周智良, 刘少喻, 等. 腰椎 MR 成像椎间盘终板区 Modic 征象的诊断价值[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2005, 12(20):799-801.
- [3] Shaikh MI, Saifuddin A, Pringle J, et al. Spinal osteoblastoma: CT and MR imaging with pathological correlation[J]. Skeletal Radiology, 1999, 28(1):33-40.
- [4] Jevtic V, Kos-Golja M, Rozman B, et al. Marginal erosive discovertebral "Romanus" lesions in ankylosing spondylitis demonstrated by contrast enhanced Gd-DTPA magnetic resonance imaging[J]. Skeletal Radiology, 2000, 29(1):27-33.

(收稿日期:2009-11-30 修回日期:2010-01-05)