

## · 老年人脊柱疾病专栏 ·

# X线与磁共振成像对骨质疏松性脊柱压缩骨折诊断的比较

赵宇驰<sup>1</sup>, 孙常太<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>烟台山医院骨关节科, 烟台 264001; <sup>2</sup>卫生部北京医院骨科, 北京 100730)

【关键词】骨质疏松; 骨折, 压缩性; 诊断; X线; 磁共振成像

【中图分类号】 R681.5

【文献标识码】 A

【DOI】 10.3724/SP.J.1264.2012.00199

随着社会人口的老龄化, 骨质疏松及其引起的骨折逐渐成为困扰老年人健康的重要问题。在美国, 有 2400 万人患有骨质疏松, 且这个数字还在继续增长<sup>[1]</sup>。脊柱骨折是骨质疏松性骨折的最常见的发生部位。在女性, 年龄大于 50 岁以后, 每过 7 到 8 年, 骨质疏松性骨折的风险就增加 1 倍<sup>[2]</sup>。骨质疏松性椎体压缩骨折的死亡率随年龄增长可达 30%<sup>[3]</sup>。

X 线作为骨质疏松性椎体压缩骨折的初筛手段, 方便、快捷、经济, 但是, 由于患者病情及骨折椎体的情况复杂多样, 单纯 X 线所提供的诊断信息有限, 只能反映变形明显的压缩骨折。磁共振成像 (magnetic resonance imaging, MRI) 软组织分辨率高, 能够反映不同组织的信号强度变化, 通过矢状位、冠状位和横断面等不同层面成像, 使用不同的序列反映组织的病理生理变化, 尤其是脂肪抑制序列对骨折后椎体信号改变的显示, 从而更全面的评价整个脊柱, 补充了 X 线的不足。本研究对比了 MRI 与 X 线诊断骨质疏松性椎体压缩骨折的差异。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

自 2002 年 6 月~2009 年 6 月, 烟台山医院骨关节科收治的骨质疏松性椎体压缩骨折患者, 入组患者的年龄均≥60 岁。入院后询问病史, 体格检查, 并同时进行脊柱正、侧位平片和 MRI 检查。

### 1.2 诊断方法

椎体压缩骨折 X 线诊断根据 Genant 的半定量方法进行诊断。根据此方法, 我们将 0 级~0.5 级定义为无明显压缩变形, 0.5 级~1 级及以上定义为有明显压缩变形。根据脊柱 MRI 平扫矢状位图像, 如果 T1WI 病变椎体为低信号、T2WI 病变椎体为低信号、压脂相为高信号, 诊断为新鲜的压缩骨折; 如果 T1WI、T2WI 信号均与正常椎体相似, 压脂相不表现为高信号, 则诊断为陈旧性骨折<sup>[4]</sup>。

根据患者的 X 线影像, 记录骨折椎体的数量和位置。同时根据 MRI 检查, 区分骨折的新旧, 并记录新鲜骨折与陈旧骨折的位置关系。分别记录 X 线与 MRI 诊断的骨

折椎体数量以及骨折椎体的形态特点。

由两位骨科医师根据患者的病史、临床表现、体格检查以及影像学检查做出骨折的最终诊断。

### 1.3 统计学处理

所有数据的统计学处理使用 SPSS13.0 软件。X 线与 MRI 对椎体骨折诊断率的比较采用相关  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结 果

符合条件的入组患者共 93 例。男性 25 例 (27%), 女性 68 例 (73%), 年龄 60~87 岁, 平均年龄 75 岁。

88 例患者 (94.68%) 有明显的持续性腰背部疼痛, 其中 60 例疼痛持续存在, 38 例在变换体位时出现疼痛 (10 例) 或疼痛加重 (28 例)。5 例 (5.32%) 有腹胀不适, 腰痛合并腿痛患者 1 例 (1%), 无明显不适的患者 1 例 (1%)。查体腰背部有局限性压痛、叩痛的患者共 77 例 (82.79%)。

MRI 诊断发现骨折的椎体 170 个, 有明显压缩者 137 个 (80.59%)、无明显压缩者 33 个 (19.41%); 新鲜骨折 109 个 (64%)、陈旧性骨折 61 个 (36%); 发生在胸腰段结合部位的骨折 ( $T_{11} \sim L_1$ ) 92 个 (54.12%)、其他部位的骨折 78 个 (45.88%); 只有 1 节椎体骨折的患者 55 例 (59.14%)、2 节椎体骨折的患者 22 例 (23.66%)、骨折椎体多于 2 节的患者 16 例 (17.20%)。

在多发骨折患者中, 新鲜骨折与陈旧骨折相邻的椎体 22 个 (55%)、相隔 1 个椎体 7 个 (17%)、相隔大于 1 个椎体 11 个 (28%)。

MRI 诊断而 X 线正、侧位平片未发现的骨折椎体为 41 个, 二者差异有统计学意义 ( $P < 0.001$ )。其中, 无明显压缩的骨折椎体 24 个 (新鲜骨折 20 个、陈旧骨折 4 个); 明显压缩的骨折有 17 个 (新鲜骨折 10 个、陈旧骨折 7 个)。4 个无明显压缩的陈旧骨折根据患者既往病史进行诊断。X 线正、侧位平片诊断, MRI 未发现的骨折椎体 5 个。

## 3 讨 论

骨质疏松性椎体压缩骨折的患者病史复杂, 表现多

样，无特异性的体征。患者常无明确的外伤史<sup>[5]</sup>。因此，对于骨质疏松性椎体压缩骨折的诊断，除了外伤病史、变化体位时明显的腰背疼痛、局部扣痛甚至伴随腹胀外，更重要的依据是影像学诊断。本文对比了X线与MRI对骨质疏松性椎体压缩骨折诊断的准确性。

骨质疏松性椎体压缩骨折主要发生在胸腰段结合部位T<sub>11</sub>~L<sub>1</sub>和胸部中段T<sub>7</sub>~T<sub>8</sub>。Takahara等<sup>[6]</sup>对74例患者研究发现，64.9%的骨折发生在T<sub>11</sub>~L<sub>1</sub>节段。郝光亮等<sup>[7]</sup>的研究也显示椎体骨质疏松压缩骨折在不同阶段的发生率不同，最常发生在T<sub>12</sub>~L<sub>2</sub>。本组患者中发生在T<sub>11</sub>~L<sub>1</sub>节段的骨折为54%，略低于Takahara等<sup>[6]</sup>的研究结果。

骨质疏松性椎体压缩骨折常常多节段发病。在Diamond等<sup>[4]</sup>的研究中，多发骨折占63%。本组患者中单发骨折占59.14%，2个节段以上骨折的占40.86%，3个以上节段骨折的占到17.2%，最多一个患者有8个节段的椎体骨折。而且在多发骨折的患者中，往往新鲜骨折与陈旧骨折并存。本研究中，33%的患者表现为新鲜骨折与陈旧骨折并存的多发骨折。并且，在混合多发骨折中，新鲜骨折往往与陈旧骨折临近（图1）。Diamond等<sup>[4]</sup>报道，骨质疏松性椎体压缩骨折的患者不论保守治疗还是手术治疗（椎体成型术），随访中43%~44%的再发骨折都与初发骨折相邻。本组病例中55%的新鲜骨折位于陈旧骨折的上或下一节椎体，17%的新鲜骨折与陈旧骨折相隔1个椎体，其余28%的新鲜骨折距离陈旧骨折都在2个节段以上。Neuner等<sup>[8]</sup>提出，既往椎体骨折的病史是新发骨折的重要的独立的危险因素，而且与骨密度的改变无关。



图1 X线和MRI影像学图像

Figure 1 Imaging results of X-ray and MRI  
椎体新鲜压缩骨折与陈旧压缩骨折并存。粗箭头示T<sub>12</sub>椎体，细箭头示L<sub>1</sub>椎体。A：侧位X线片，T<sub>12</sub>椎体明显楔形改变，L<sub>1</sub>椎体前缘高度轻度减低，前缘骨皮质连续性中断；B：MRI-T1WI显示L<sub>1</sub>椎体中上部有低信号带，T<sub>12</sub>椎体信号与正常椎体相同；C：MRI-T2WI显示L<sub>1</sub>椎体低信号的骨折线，T<sub>12</sub>椎体信号与正常椎体相同；D：MRI脂肪抑制序列显示L<sub>1</sub>椎体大于1/2的高信号区域。

在X线片上发现的椎体楔形改变，除了可能为椎体骨折所致外，也应该考虑Scheurmann病的可能。Scheurmann病多发生于青少年，有自愈性，成年后会遗留脊柱畸形，椎体楔形变及Schmorl结节等变化<sup>[9]</sup>。典型的MRI表现为椎体呈阶梯状楔形变及多个椎体Schmorl结节形成，而椎体压缩骨折往往只累及一个椎体，且很

少合并有Schmorl结节。

在所有的93个患者中，通过MRI扫描发现的骨折椎体为170个，X线影像发现134个骨折。其中有5个位置较高的骨折椎体（T<sub>10</sub>以上）因MRI未扫描到此位置，故在MRI诊断中漏诊。其余的129个骨折椎体均在MRI上有对应的改变。

在MRI诊断的170个骨折的椎体中，新鲜骨折109个，陈旧性骨折61个，骨折明显压缩的椎体有137个，无明显压缩的33个。X线发现的椎体骨折，经MRI证实新鲜骨折为86个，陈旧骨折43个。与MRI相比，X线诊断的准确率仅为76%，也即有24%的骨折椎体在X线片中漏诊。Takahara等<sup>[6]</sup>对78例骨质疏松性椎体压缩骨折患者的研究中也显示，有47.3%的骨折椎体在X线影像诊断中漏诊。Benz等<sup>[10]</sup>对20个患者进行MRI随访，3个月时新发骨折为14个椎体，只有8个椎体在X线下诊断，其余6例因高度丢失小于15%，只在MRI上得到诊断。在本文41个漏诊的椎体中，无压缩即外形正常（Genant 0~0.5级）的椎体为24个，轻度压缩（Genant 0.5~1级）的椎体为17个。Yang等<sup>[11]</sup>对9例非压缩性骨质疏松性椎体疼痛研究发现，目标椎体在X线片上外型正常，但在T2WI表现椎体内低信号，T1WI椎体内低信号，均伴有突出的腰背部疼痛。对目标椎体病理活检结果提示椎体的微骨折、退行性或缺血性椎体骨坏死。

目前，通过X线影像评价椎体骨折主要应用Genant提出的半定量法<sup>[12]</sup>。对于变形明显的压缩骨折的椎体，通过这种X线片诊断我们能够得到满意的结果。但是，对于没有变形或变形轻微的骨折，多数情况下是很难确定的<sup>[10]</sup>。这些

“有问题”的椎体恰好是我们在X线片上漏诊的骨折椎体。Pham等<sup>[13]</sup>观察了16例急性腰背痛的患者，在普通X线侧位片上均未发现椎体的变形，但是，经过MRI的证实，发现了21个新鲜骨折的椎体。Kanchiku等<sup>[14]</sup>对34例患者的X线与MRI的比较发现，X线片比MRI少发现了12个骨折的椎体，其中2节L<sub>5</sub>椎体由于髂骨影像的遮挡而漏诊，剩余10节椎体因为X线片上没有发现椎体的变形而漏诊。

对于这些X线表现不典型、而MRI图像上信号异常者，我们称为“隐匿性骨折”<sup>[13]</sup>。对这种隐匿性骨折的诊断，MRI可以通过椎体内部骨髓信号的异常对骨折进行诊断，并且可以区分骨折的新鲜与陈旧。因此，对于有腰背部疼痛伴有明确压痛、扣痛，而X线无骨折表现的患者，应进一步行MRI检查进行明确。同时，对于在X线片上已经发现陈旧骨折，但患者疼痛明显，也应行MRI检查，避免漏诊陈旧骨折旁变形不明显的新生骨折。

部分骨质疏松性椎体压缩骨折的患者，在骨折发生后3~6个月时，甚至9个月时，脂肪抑制T2序列上仍然显示高信号。骨质疏松患者骨折愈合时间较一般人群延长，在骨折临床愈合时，椎体内部的骨组织重建过程仍在继续，这种病理变化在MRI表现为信号的异常。同时，有些患者椎体骨折后未进行有效的稳定椎体的治疗（包括手术和保守治疗），在活动时可能会造成原有骨折基础上的二

次骨折或微骨折，在MRI上呈现出较长时间的异常信号改变，这些患者往往伴有伤后腰背部疼痛的持续不缓解或缓解后再次出现明显的腰背部疼痛。

骨质疏松性椎体压缩骨折主要发生在老年人群中。骨折常发生在胸腰结合部，并累及多个椎体，新鲜骨折与陈旧骨折并存，与陈旧骨折相邻。X线对于压缩骨折的诊断漏诊率高，MRI通过显示椎体内的骨髓信号，区分新鲜骨折与陈旧骨折，发现无明显变形的椎体压缩骨折。

### 【参考文献】

- [1] Pateder DB, Khanna AJ, Lieberman IH. Vertebroplasty and kyphoplasty for the management of osteoporotic vertebral compression fractures[J]. Orthop Clin North Am, 2007, 38(3): 409-418.
- [2] Heini PF, Wälchli B, Berlemann U. Percutaneous transpedicular vertebroplasty with PMMA: operative technique and early results. A prospective study for the treatment of osteoporotic compression fractures[J]. Eur Spine J, 2000, 9(5): 445-450.
- [3] Kado DM, Browner WS, Palermo L, et al. Vertebral fractures and mortality in older women: a prospective study. Study of Osteoporotic Fractures Research Group[J]. Arch Intern Med, 1999, 159(11): 1215-1220.
- [4] Diamond TH, Bryant C, Browne L, et al. Clinical outcomes after acute osteoporotic vertebral fractures: a 2-year non-randomised trial comparing percutaneous vertebroplasty with conservative therapy[J]. Med J Aust, 2006, 184(3): 113-117.
- [5] 邹利光, 戚跃勇, 孙清荣, 等. MRI对X线平片表现为不典型脊椎骨折的诊断价值[J]. 第三军医大学学报, 2005, 27(10): 1051-1053.
- [6] Takahara K, Kamimura M, Nakagawa H, et al. Radiographic evaluation of vertebral fractures in osteoporotic patients[J]. J Clin Neurosci, 2007, 14(2): 122-126.
- [7] 郝光亮, 郝永强, 马永成, 等. 椎体骨质疏松性骨折漏诊率的研究[J]. 中国骨质疏松杂志, 2008, 14(11): 767-769.
- [8] Neuner JM, Zimmer JK, Hamel MB. Diagnosis and treatment of osteoporosis in patients with vertebral compression fractures[J]. J Am Geriatr Soc, 2003, 51(4): 483-491.
- [9] Ali RM, Green DW, Patel TC. Scheuermann's kyphosis[J]. Curr Opin Pediatr, 1999, 11(1): 70-75.
- [10] Benz BK, Gemery JM, McIntyre JJ, et al. Value of immediate preprocedure magnetic resonance imaging in patients scheduled to undergo vertebroplasty or kyphoplasty[J]. Spine, 2009, 34(6): 609-612.
- [11] Yang X, Mi S, Mahadevia AA, et al. Pain reduction in osteoporotic patients with vertebral pain without measurable compression[J]. Neuroradiology, 2008, (50): 153-159.
- [12] Genant HK, Wu CY, van Kuijk C, et al. Vertebral fracture assessment using a semiquantitative technique[J]. J Bone Miner Res, 1993, 8(9): 1137-1148.
- [13] Pham T, Azulay-Parrado J, Champsaur P. "Occult" osteoporotic vertebral fractures: vertebral body fractures without radiologic collapse[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2005, 30(21): 2430-2435.
- [14] Kanchiku T, Taguchi T, Kawai S. Magnetic resonance imaging diagnosis and new classification of the osteoporotic vertebral fracture[J]. J Orthop Sci, 2003, 8(4): 463-466.

(编辑: 任开环)