

## · 临床研究 ·

## 乳腺肿瘤 MRI 形态学表现在临床诊断中的价值

蒋宏传 刘小娟 李杰 王丽

**【摘要】 目的** 探讨乳腺肿瘤 MRI 形态学表现在临床诊断中的价值。**方法** 对 99 例患者回顾性分析 MRI 特征,明确良、恶性乳腺病灶在 MRI 下的影像学特点,并加以鉴别。**结果** 99 例患者的 MRI 检查结果与术后病理结果相比,乳腺 MRI 发现恶性肿瘤 54 例,良性肿瘤 43 例,误诊 2 例,诊断率为 98%。**结论** 乳腺 MRI 能够检出乳腺 X 线摄影及临床上隐匿性的早期和小乳腺癌,是乳腺检查的重要补充。

**【关键词】** 乳腺肿瘤; 磁共振成像

**【中图法分类号】** R737.9

**【文献标识码】** A

**MRI in clinical diagnosis of breast tumours** JIANG Hong-chuan, LIU Xiao-juan, LI Jie, WANG Li. Department of Genery Surgery, Chaoyang Hospital, Capital University of Medical Sciences, Beijing 100020, China

**【Abstract】 Objective** To explore MRI (magnetic resonance imaging) for the diagnosis of breast tumours. **Methods** A retrospective analysis of MRI characters of 99 patients with breast tumors was made to differentiate benign from malignant breast lesions. **Results** Compared with postoperative pathology result, the MRI examination of the 99 patients showed malignant lesion in 54 patients, benign lesion in 43 cases, and 2 cases were misdiagnosed. The diagnosis rate was 98%. **Conclusion** By MRI, occult early and small breast carcinoma can be detected, and malignant lesion of dense breast can also be identified. MRI can raise the rate of diagnosis and is helpful in preoperative staging of breast cancer. It is an important complementarity in breast examination.

**【Key words】** Breast neoplasms; Magnetic resonance imaging

随着乳腺癌诊治技术的不断提高,学者们开始意识到提高乳腺癌生存率的关键是早期发现,而要行保留乳房的乳腺癌根治术,就要避免局部复发。局

部复发最常见的原因是乳房内存在多发病灶。如何能够早期发现乳腺癌,判断乳房内是否有多发病灶? 如何选择正确的手术方式? 乳腺 MRI 便是解决上述问题的一种行之有效的方法,特别是脂肪抑制和动态对比增强技术的应用大大提高了乳腺疾病诊断的敏感性和特异性<sup>[1-2]</sup>。现将本院 MRI 的诊治经验总结如下。

## 1 资料和方法

### 1.1 一般资料

以 2001 年 3 月至 2004 年 9 月间本院行乳腺 MRI 检查发现阳性病灶,并有明确病理结果的 99 例患者为研究对象。患者均为女性,年龄 17 ~ 72 岁,中位年龄 44 岁。

### 1.2 扫描方法

使用 GE 公司的 1.5TeslaLX 超导型磁共振仪、商用的双侧乳腺扰相位表面线圈,检查时患者取俯卧位。增强扫描前常规行矢状位、轴状位 FSET2WI 和矢状位 SET1WI 脂肪抑制序列扫描。观察野 16 ~ 20 cm,采集矩阵 256 × 192,回波链 10 ~ 14,采集带宽 15.6 kHz,层厚 4 ~ 5 cm,层间距 1 cm。增强扫描采用矢状位三维快速扰相位梯度回波 T1WI 多时相成像,重复时间(TR)8.1 ms,回波时间(TE)2.1 ms,偏转角 60°,矩阵 256 × 192,激励次数 0.75,覆盖单侧乳腺,层厚 2.7 ~ 3.0 mm,共 16 时相(605 s),时间分辨内,经手背静脉快速团注 0.1 mmol/kg 的 Gd-GTPA,随后注入 15 ~ 20 ml 生理盐水。在 Sun Spark4.0 工作站上用 GE 公司提供的 Functool 功能软件评价动态增强乳腺 MR 图像。

### 1.3 图像后期处理

**1.3.1 测量病灶信号强度:**将感兴趣区(region of interest, ROI)量于病灶增强早期。在增强最显著的区域测量增强前的信号强度值( $SI_{1-5}$ )和增强序列的信号强度值( $SI_{6-16}$ ),分析病灶的峰值强化时间( $T_{10}$ )和增强曲线的最大斜率( $S_{max}$ )。同时,结合平扫及增强后图像研究病灶的形状、边缘。病灶内不强化分隔。T2WI 相对信号强度,强化均匀性。根据早期周边环形强化图像和强化后时间-信号强度曲线的类型对病灶进行分类并判断其性质。

**1.3.2 T2W 首次通过灌注图像定量分析:**用 Functool 功能软件在 T2W 首次通过灌注图像上把兴趣区放在肿瘤的不同部位,得到相应的时间-信号强度曲线及信号强度值。根据公式  $(SI - SIC) / SI \times 100\%$  计算团注对比剂后最初 30 s

内的最大信号丢失率, SI、SIC 分别为第 2 次对比剂注射前后病灶的信号强度。通过注射对比剂后最初 30 s 内的最大信号丢失程度(早期最大信号丢失率  $\geq 20\%$  为恶性阈值), 计算 T2W 首次通过灌注图像定量分析方法诊断乳腺恶性肿瘤的敏感度、特异度、阳性预测值、阴性预测值<sup>[3]</sup>。

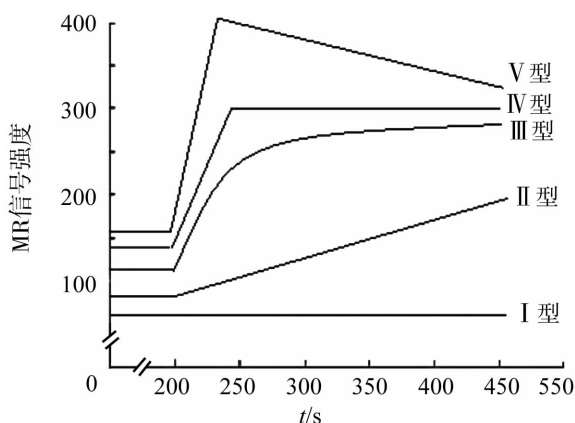
## 2 结果

### 2.1 手术结果

本组 99 例患者中, 乳腺恶性肿瘤 54 例(单发 32 例, 多发 16 例, 弥漫性 6 例), 浸润性导管癌 36 例, 浸润性小叶癌 12 例, 髓样癌 4 例, 黏液腺癌 2 例; 良性肿瘤 45 例(单发 37 例, 多发 8 例), 多发性纤维腺瘤 26 例, 乳头状瘤 4 例, 乳腺增生 6 例, 其他 9 例。

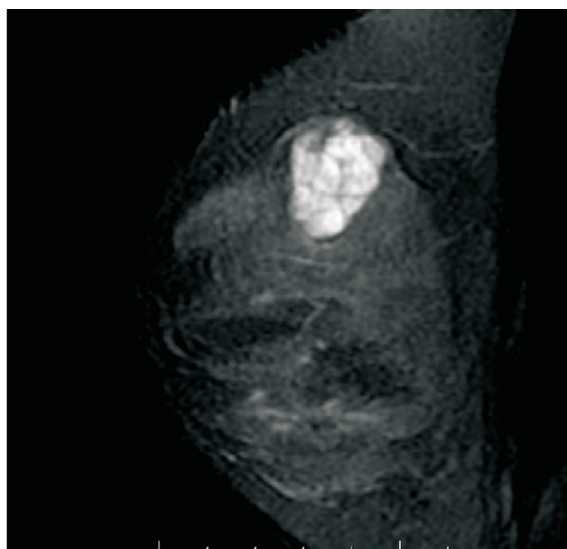
### 2.2 图像特点

本组中良性肿瘤 45 例, 其中纤维腺瘤 26 例。MRI 特征为: 强化从中心向周围扩散; 病灶呈较高信号, 早期有毛刺征, 晚期形状规则, 边缘清楚。时间-信号强度曲线为 I 期, 少数为 II 期(图 1)。纤维腺瘤内部结构大部分呈均质或可见低信号分隔(图 2)。在 T2WI 或非减影的增强后影像显示较好。在重 T2W 首次灌注成像中: 良性病变在灌注 30 s 内的平均最大信号强度丢失率为  $(13 \pm 11)\%$ , 95% 可信区间为 7% ~ 19%, 时间-信号丢失曲线为一缓慢下降无回升曲线(图 3)。



I ~ III 型(单向型), 信号无增加或缓慢增加; 提示良性病变; IV 型(平台型), 早期信号强度迅速增加, 之后信号强度的增加突然中断而形成中晚期的平台, 提示可疑病变; V 型(流出型), 早期信号强度迅速增加到达峰值, 之后信号强度逐渐下降, 提示恶性。

图 1 3DT1W1 时间-信号强度增加曲线类型



病灶呈较高信号,形状规则,成分叶状,病灶内可见辐射状低信号纤维间隔。

图 2 纤维腺瘤 T2W1 脂肪抑制序列

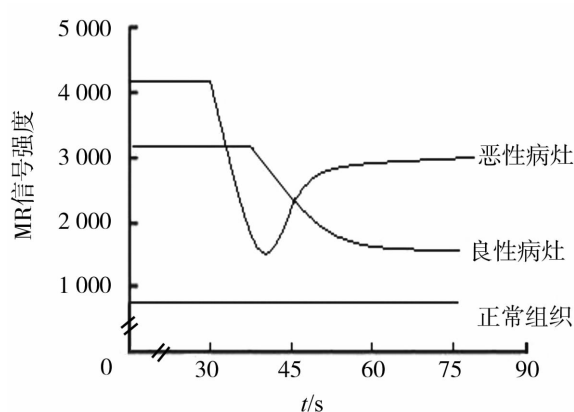
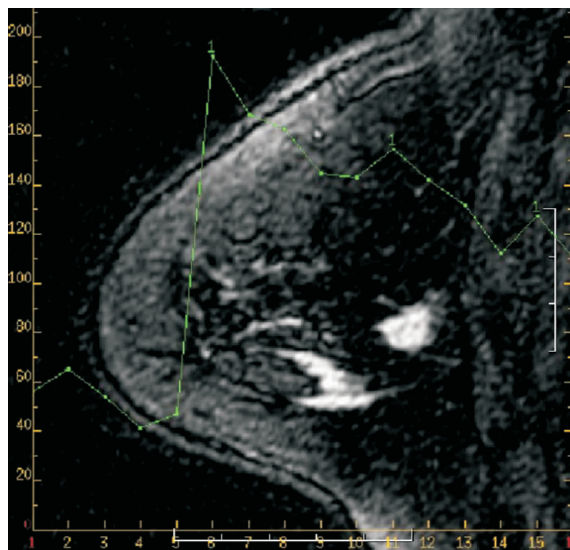


图 3 重 T2W 首次通过灌注成像序列的时间-信号强度丢失曲线

本组恶性肿瘤有 54 例。浸润性导管癌(36 例)在 3DT1WI 动态增强扫描序列中,病灶形态不规则,呈分支、结节状,早期显著周边环形强化,内部结构不均质,强化时间-信号强度曲线呈流出型(图 4);在 TSE/FSE 序列 T2WI 影像上呈低或等信号。浸润性小叶癌(12 例)因缺乏肿瘤诱导的钙化,钼靶表现不具特征,MRI 表现为边缘有毛刺的不规则肿块或多发病灶,少数表现为无具体肿块的偏心性弥漫强化(图 5)。髓样癌(4 例)呈边缘明确的圆形肿块而无侵袭征象(图 6)。黏液腺癌的 MRI 无特异征象,故未能与形态规则的浸润性导管癌区分。在重 T2W 首次灌注成像中,癌灶在注药后最初 30 s 内平均最大信号丢失率为 $(35 \pm 13)\%$ ,95% 可信区间为 29% ~ 41%,时间-信号强度丢失

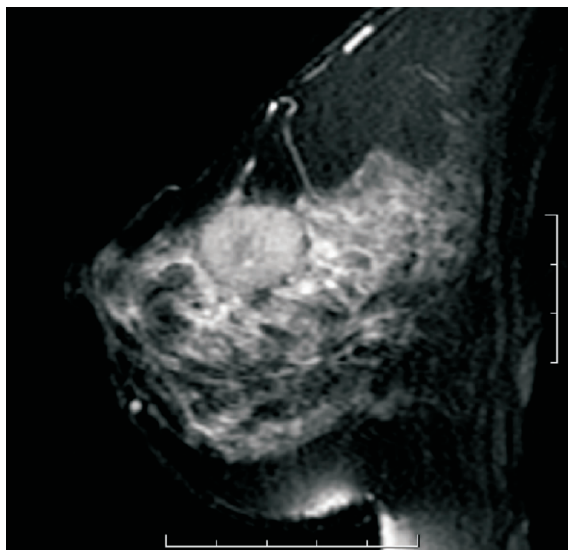
曲线快速下降后缓慢回升,并在观测时间内(81 s)不能返回至基线水平(图 7)。

MRI 误诊 2 例。MRI 显示肿瘤有不同程度的强化,且强化时间-信号强度曲线呈不典型的流出型,诊断为乳腺导管内癌;钼靶 X 线未见肿物,但术后病理证实为乳腺导管内乳头状瘤,肿瘤直径分别为 2 mm 和 4 mm。



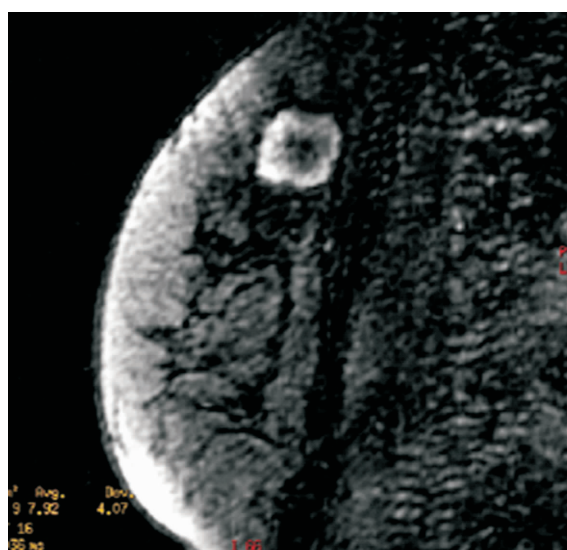
病灶形状不规则,呈分支状、结节状,早期显著强化,强化的时间-信号强度曲线呈流出型。

图 4 浸润性导管癌 3DT1W1 动态增强扫描序列



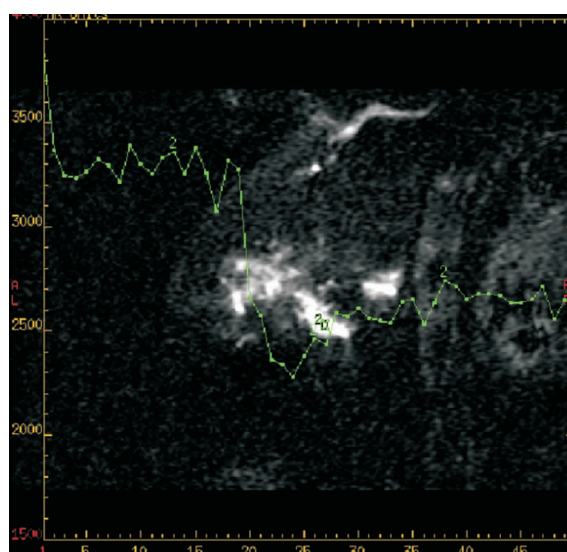
病灶呈等级较低信号,形状规则,略有偏心性,边缘模糊,隐约可见细小毛刺。

图 5 浸润性小叶癌 T2W1 脂肪抑制序列



病灶呈早期显著周边环行强化,而无侵袭征象。

图 6 髓样癌 3DT1W1 动态增强扫描序列



早期信号丢失率达 45%, 时间-信号强度丢失曲线呈骤降后轻度回升,但不能回到注药前极限水平。

图 7 重 T2W 首次通过灌注成像序列

### 3 讨论

由于恶性肿瘤能释放血管内皮细胞生长因子(VEGF)诱导毛细血管生长,不断增多的血管导致对比剂流入增多,而新生血管缺乏完整血管内皮,血管通透性增加,使更多的血管外对比剂停留在肿瘤中。因此,动态 MRI 中,侵袭性乳腺癌由于明显强化而被发现,而强化早期达到峰值,同时由于动静脉短路和血管通透性增加,乳腺癌的强化呈快速流出现象。在 MRI 时间-信号强度曲线上,Kuhl 等<sup>[4-7]</sup>认为信号强度曲线的形状在鉴别良、恶性病灶方面更重

要,同时把曲线分为增强型、平台型和流出型。增强型、平台型提示为良性肿瘤;而流出型曲线提示为恶性肿瘤。但需要强调的是,MRI 图像没有乳腺 X 线片的分辨率高。分析灶性强化的边缘没有分析乳腺 X 线片中病灶的边缘有价值。同样,小病灶的形状很难判定。因此,MRI 图像应动态分析而非钼靶片的静态分析。时间-信号强度曲线是病灶血液灌注和流出等多种因素的综合反映。虽然癌灶趋于更迅速的强化与流出征象,但良、恶性病灶的信号强度和强化特征仍有相当程度的重叠<sup>[8]</sup>。流出型曲线见于 70% 的浸润性癌,且见于 9% 的原位癌。这是由于原位癌与浸润性癌的血管结构不同所致。

肿瘤内血管生成与肿瘤的侵袭性和恶性程度有关。一定的血管生成活性是组织侵袭力的前提,肿瘤处于侵袭前状态(原位癌)时无血管生成活性,所以乳腺导管原位癌(DCIS)的强化表现多样化,可从无到明显强化。据文献<sup>[9]</sup>报道 70% ~ 83% 的 DCIS 显示对比强化,其中非特异性强化 34% ~ 40%。由于这种非特异性强化,11% DCIS 被附近强化的乳腺腺体遮盖,所以只有 43% 的 DCIS 能在乳腺 MRI 中明确诊断。另外,浸润性小叶癌也能在无显血管生成的情况下生长。其生长方式为弥散性浸润邻近实质,不形成组织结节。通过弥散的毛细血管网充分营养这些独立细胞和细胞团,所以浸润性小叶癌内血管生成少,增强 MRI 表现无明显强化。

时间-信号强度曲线及其反映的早期强化程度是病灶内血流灌注和流出等多种因素(如肿瘤增强前的 T1 值、肿瘤的灌注、肿瘤间质、毛细血管密度和毛细血管通透性等)的综合反映,因此诊断的特异性较差<sup>[10]</sup>。在重 T2W 首次通过灌注成像中,大多数乳腺癌在团注 Gd-DTPA 后呈快速和显著的信号强度丢失,说明毛细血管灌注增加。信号强度下降通常发生在对比剂注射后 15 ~ 20 s 之间,正好与对比剂到达乳腺毛细血管床所需的时间吻合<sup>[11]</sup>。快速重 T2W 首次通过灌注成像更特异地依赖微血管灌注的变化<sup>[12]</sup>。乳腺癌在重 T2W 序列注药后最初 30 s 内有显著的信号强度丢失( $\geq 20\%$ ),这种现象在良性乳腺病变中缺乏或较少<sup>[13-15]</sup>。

重 T2W 首次通过灌注成像序列鉴别乳腺良、恶性病变的特异度较高,但其灵敏度不高,并受扫描范围及图像空间分辨率较差的制约,不能单独应用于乳腺疾病的 MRI 诊断;而 T1WI 动态对比增强成像序列诊断乳腺恶性肿瘤的灵敏度高、扫描范围大、图像的空间分辨高,但是特异度较差,假阳性率较高。两者联合应用起到互补的作用。

总之,乳腺 MRI 诊断乳腺恶性肿瘤的高度敏感性已得到证实。其能比传

统方法更准确的确定乳腺癌的浸润程度以及乳腺钼靶 X 线检查前临床隐性或多中心癌,有利于早期乳腺癌和保乳手术的开展。而对进行乳腺癌保乳治疗的患者,乳腺增强 MRI 能够帮助鉴别疤痕和术后复发。但是,由于乳腺 MRI 价格比较昂贵,加上其本身的敏感性,只能作为传统乳腺影像检查非常有价值的补充。

### 参考文献

- [1] Nuns L W, Schnall M D, Orel S G. Update of breast MR imaging architectural interpretation model. *Radiology*, 2001, 219:418 - 494.
- [2] Orel S G, Schnall M D. MR imaging of the breast for the detection, diagnosis, and staging of breast cancer. *Radiology*, 2001, 220:13 - 30.
- [3] 刘小娟, 翟仁友, 蒋涛, 等. 乳腺磁共振成像:组织学与病灶定性、定量特性的相关性. *实用放射学杂志*, 2004, 20: 1121 - 1126.
- [4] Kuhl C K, Schild H H. Dynamic image interpretation of the breast. *JMRI*, 2000, 11:965 - 974.
- [5] Nunes L W, Schnall M D, Orel S G, *et al.* Correlation of lesion appearance and histology findings for the nodes of a breast MR imaging interpretation model. *Radiographics*, 1999, 19:79 - 92.
- [6] 周丽娟, 陆之安, 沈钧康, 等. 乳腺疾病的动态增强 MRI 研究. *实用放射学杂志*, 2002, 18:418 - 421.
- [7] 刘玉品. 磁共振波谱技术在乳腺肿瘤中的应用. *实用放射学杂志*, 2003, 19:886 - 888.
- [8] Stomper P C, Herman S, Klippenstein D L, *et al.* Suspect breast lesions: findings at dynamic gadolinium-enhanced MR imaging correlated with mammographic and pathologic features. *Radiology*, 1995, 197:387 - 395.
- [9] Kuhl C K. MRI of breast tumors. *Eur Radiol*, 2000, 10:46 - 58.
- [10] 郭勇, 蔡祖龙, 蔡幼铨, 等. 动态增强 MRI 鉴别乳腺良恶性病变的前瞻性研究. *中华放射学杂志*, 2001, 35: 671 - 675.
- [11] Daniel B L, Yen Y F, Glover G H, *et al.* Breast disease: dynamic spiral imaging. *Radiology*, 1998, 209:499 - 509.
- [12] Sorensen A G, Tievsky A L, Ostergaard L, *et al.* Contrast agents in functional MR imaging. *J Magn Reson Imaging*, 1997, 7:47 - 55.
- [13] Kuhl C K, Bieling H, Gieseke J. Breast Neoplasms: T2 susceptibility-contrast, first-pass perfusion MR imaging. *Radiology*, 1997, 202:87 - 95.
- [14] Kvistad K A, Rydland J, Vainio J, *et al.* Breast lesions: evaluation with dynamic contrast-enhanced T1-weighted MR imaging and with T2-weighted first-pass perfusion MR imaging *Radiology*, 2000, 216:545 - 553.
- [15] Kvistad K A, Lundgren S, Fjosne H E, *et al.* Differentiating benign and malignant breast lesions with T2-weighted first pass perfusion imaging. *Acta Radiol*, 1999, 40:45 - 51.

(收稿日期:2008-01-29)

(本文编辑:周艳)

蒋宏传, 刘小娟, 李杰, 等. 乳腺肿瘤 MRI 形态学表现在临床诊断中的价值[J/CD]. *中华乳腺病杂志:电子版*, 2008, 2(3):262 - 269.