

MRI 对含可疑钙化乳腺良性增生性病变的诊断价值

郭昊婷, 汪登斌, 王丽君, 罗冉, 管雯斌

【摘要】 目的:探讨乳腺 MRI 对含可疑钙化良性增生性病变的诊断价值。**方法:**搜集行乳腺钙化灶立体定位引导真空负压旋切活检术或术前钩丝定位局部切除活检术后,经病理证实为良性增生性病变的 48 例患者(51 个病灶),所有患者术前均行乳腺 X 线摄影和 MRI 检查,且病灶包含可疑钙化。分析病灶内可疑钙化的形态、分布及病灶在乳腺 MRI 上的表现,结合患者乳腺 X 线摄影腺体构成、乳腺 MRI 背景实质强化情况,与组织病理学结果进行对照。**结果:**48 例患者均为女性,平均年龄为(47.2±9.5)岁。51 个病灶中不伴非典型增生的良性增生性病变 33 个(64.7%),伴非典型增生的良性增生性病变 18 个(35.3%)。乳腺腺体构成以 c、d 型多见,乳腺背景实质强化以中度型、显著型多见,乳腺 X 线摄影中可疑钙化以无定形(58.8%)、成簇(62.7%)多见,且以上表现在伴与不伴非典型增生的良性增生性病变中差异均无统计学意义($P>0.05$)。乳腺 MRI 中,病变以非肿块样强化多见(78.4%),不伴非典型增生者多表现为多区域或区域性(61.5%)、不均匀强化(84.6%),伴非典型增生者常表现为线样(42.9%)、均匀或不均匀强化(42.9%),非肿块样强化内部强化和分布方式在伴与不伴非典型增生的良性增生性病变中差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论:**乳腺 X 线摄影中含可疑钙化的良性增生性病变在乳腺 MRI 上以非肿块强化多见,不伴非典型增生者常表现为多区域或区域性强化、内部强化不均匀,伴非典型增生者常表现为线样强化、内部强化均匀或不均匀。

【关键词】 乳腺 X 线摄影;磁共振成像;钙化;良性增生性疾病;非典型增生

【中图分类号】 R655.8;R737.9;R445.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2020)09-1096-06

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2020.09.004

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



MRI in the diagnosis of breast benign proliferative disease with Suspicious calcification WU Hao-ting, WANG Deng-bin, WANG Li-jun, et al. Department of Radiology, Xinhua Hospital Affiliated to Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200092, China

【Abstract】 Objective: To evaluate the value of MRI in the diagnosis of breast benign proliferative disease with suspicious calcification. **Methods:** Forty-eight patients with 51 benign proliferative disease (BPD) were collected in this study. The histopathologic diagnosis was obtained by stereotactic vacuum-assisted needle core biopsy or excisional biopsy with hook wire localization. All patients underwent mammography and MRI showing suspicious calcification. Retrospective reviewing under the basis of histologic diagnosis including the morphology and distribution of suspicious calcification, the characteristics of the lesions on MRI, the density of breast in mammography and the background parenchymal enhancement (BPE) in MRI. **Results:** All the 48 patients were women with an average of 47.2±9.5 years old. A total of 51 BPD was found, including 33 BPD without atypia and 18 BPD with atypia. In mammography, Amorphous calcification (30, 58.8%) and clustered distribution (32, 62.7%) were the most common feature of BPD with suspicious calcification no matter with or without atypia. In MRI, most BPD performed non-mass enhancement (40, 78.4%). BPD without atypia were often manifested as regional or multi-regional distribution (16, 61.5%) and heterogenous enhancement (6, 62.9%), and BPD with atypia were often manifested as linear distribution (6, 42.9%), heterogenous or homogenous enhancement (6, 42.9%). There was a significant difference in the distribution and internal enhancement of non-mass enhancement between the two group. Most patients have c or d type of mammography breast density and moderated or marked BPE, with no significant difference between BPD with at-

作者单位:200092 上海,上海交通大学医学院附属新华医院放射科(郭昊婷,汪登斌,王丽君,罗冉),病理科(管雯斌)

作者简介:郭昊婷(1994-),女,浙江宁波人,硕士,住院医师,主要从事乳腺影像诊断相关研究工作。

通讯作者:汪登斌, E-mail: wangdengbin@xinhua.med.com.cn

ypia and without atypia. **Conclusion:** Non-mass enhancement was the most common performance of BPD with suspicious calcification in MRI. There was a significant difference in the distribution and internal enhancement of non-mass enhancement between the BPD with atypia and without atypia. BPD without atypia were often manifested as regional or multi-regional distribution and heterogenous enhancement. BPD with atypia were often manifested as linear distribution, heterogenous or homogenous enhancement.

【Key words】 Mammography; Magnetic resonance imaging; Calcification; Benign proliferative disease; Atypical hyperplasia

乳腺良性增生性疾病 (benign proliferative disease, BPD) 根据上皮细胞增生情况可分为伴非典型增生良性增生性疾病和不伴非典型增生良性增生性疾病。乳腺良性增生性疾病可增加罹患乳腺恶性肿瘤的风险,且在伴与不伴非典型增生中有所差异,临床处理方案也不尽相同。乳腺良性增生性疾病在乳腺 X 线摄影上以钙化较为多见,部分表现为可疑钙化者需进行活检,但有创性检查对患者生理及心理均会造成一定程度上的不良影响。本研究旨在探讨乳腺 MRI 作为无创性检查对于含可疑钙化的乳腺良性增生性病变的诊断价值。

材料与方法

1. 病例资料

搜集 2014 年 1 月—2019 年 4 月于我院行乳腺钙化灶立体定位引导真空负压旋切活检术或术前钩丝定位局部切除活检术的 164 个病灶,其中经病理证实为良性增生性病变者 61 个,除外 11 例患者术前未行乳腺 MRI 检查,共 51 个病灶 (48 例患者) 入选本研究,所有患者均于术前行乳腺 X 线摄影及 MRI 检查。48 例患者中 4 例行立体定位引导真空负压旋切活检术,其中 1 例旋切术后行扩切术;44 例行术前钩丝定位局部切除活检术,其中 2 例行扩切术,1 例伴小叶原位癌者行乳腺切除术。当一个病灶存在多种增生性病变时,按照病理分级 (良性增生性病变伴非典型增生 > 良性增生性病变不伴非典型增生) 仅选取最高分级者。

2. 检查方法

乳腺 X 线摄影:48 例患者均行双乳头足位 (CC) 及内外斜位 (MLO) 摄片。其中 40 例患者行全视野数字化乳腺 X 线摄影,采用 GE Senigraph 2000DS;8 例患者行乳腺合成 X 线成像检查,采用 Hologic Selenia Dimensions。

乳腺 MRI:48 例患者均行双侧乳腺及双侧腋窝 MR 平扫及动态增强扫描,其中 16 例采用 GE 3.0T SingaHDXT MRI 进行扫描,32 例采用 Philips 3.0T Ingenia MRI 进行扫描。患者均取俯卧位,双乳下垂。增强扫描对比剂采用钆喷酸葡萄糖胺注射剂 (Gd-DT-

PA,北陆药业),采用高压注射器经手背静脉以 2.0 mL/s 的流率注射,剂量 0.1 mmol/kg,然后以相同流率注射 15 mL 生理盐水。GE 3.0T SingaHDXT MRI 扫描包括以下 3 个序列:①横轴面短时反转恢复 (short time inversion recovery, STIR) 序列,TR 7060 ms,TE 35.2 ms,TI 170 ms,层厚 4 mm,层间距 1 mm;②横轴面扩散加权成像 (diffusion weighted imaging, DWI),层厚 4 mm,层间距 1 mm,b 值取 0、800 s/mm²,TR 5125 ms,TE 66.4 ms;③动态增强扫描采用乳腺容积成像 (volume imaging for breast assessment, VIBRANT) 序列,采用频率选择脂肪抑制技术,先获取平扫图像,注入对比剂后连续采集共 5 个时相,TR 4.3 ms,TE 2.1 ms,TI 14 ms,层厚 1.2 mm,层数为 116 层,每个时相扫描 54 s。Philips Ingenia MRI 扫描包括以下 3 个序列:①横轴面 T₂ 加权图像 (spectrally selective attenuated inversion recovery, SPAIR),TR 5000 ms,TE 65 ms,层厚 4 mm,层间距 1 mm;②横轴面 DWI,层厚 4 mm,层间距 1 mm,b 值取 0、800 s/mm²,TR 5100 ms,TE 69 ms;③动态加权成像 (enhanced T₁ high resolution isotropic volume excitation, e_THRIVE) 序列,先获取平扫图像,注入对比剂后连续采集共 4 个时相,TR 4.2 ms,TE 2.1 ms,层厚 2 mm,层间距—1 mm,每个时相扫描时间为 65.4 s。

乳腺立体定位引导真空负压旋切活检,采用 Hologic MultiCare 数字化俯卧式穿刺活检定位系统,采用美国巴德公司生产的 Encor 乳腺旋切穿刺针 (10G) 及配件。

乳腺 X 线引导下术前定位局部切除活检术,采用 GE Senigraph 2000DS 或 Hologic Selenia Dimensions 及配套的二维定位压迫板,采用美国巴德公司生产的 Dualok 乳腺穿刺定位针 (规格为 20g×7.7 cm,型号为 LW0077)。

3. 图像分析

病灶的影像资料由 2 位从事乳腺影像诊断的放射科医师共同阅片。根据 2013 版美国放射学院乳腺影像报告及数据系统 (Breast Imaging Reporting And

System, BI-RADS)分类标准,将无定形、粗糙不均质、细小多形性及细线样或细小分支状钙化归为可疑钙化;分析病灶的分布方式,包括弥漫性、区域性、成簇、线样及段样。同时分析病灶在 MRI 中的强化类型,包括点状强化、肿块及非肿块样强化;肿块的形状、边缘和内部强化特征,非肿块样强化的分布和内部强化方式。乳腺 X 线摄影腺体构成分为 4 型,包括乳腺内几乎为脂肪(a 型)、乳腺内散在纤维腺体密度(b 型)、乳腺组织密度不均(c 型)和乳腺组织极其致密(d 型),将 a 型和 b 型合并,c 型和 d 型合并,分两组进行统计。乳腺背景实质强化分为 4 级,包括轻微、轻度、中度和显著,将轻微和轻度合并,中度和显著合并,分两组进行统计。

4. 统计学分析

采用 SPSS 25.0 软件进行统计学分析。根据是否伴有非典型增生,将含可疑钙化乳腺良性增生性病变分为两组,对两组的临床表现、乳腺 X 线摄影及乳腺 MRI 特征进行统计分析。对计量资料首先进行正态性检验,符合正态分布者以均值±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 *t* 检验。计数资料的组间比较采用 Fisher's 确切概率法或卡方检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 病理结果

含有可疑钙化乳腺良性增生性病变共 51 个,其中不伴非典型增生者 33 个(64.7%),包括普通型导管上皮增生 5 个,硬化性腺病 10 个,导管内乳头状瘤 18 个;伴非典型增生者 18 个,包括小叶原位癌 2 个,不典型导管增生 16 个。

2. 临床和影像学表现

所有患者均为女性,年龄符合正态分布,平均年龄为(47.2±9.5)岁(30~72 岁)。含可疑钙化的乳腺良性增生性病变以未绝经女性多见(32/48,66.7%),临床查体可触及(20/48,41.7%)或不触及肿块(28/48,54.3%),乳腺 X 线摄影腺体构成以 c 型和 d 型者为主(46/51,90.2%),乳腺 MRI 背景实质强化以中度型和显著型为主(32/51,62.7%)。月经状况、触诊情况、乳腺腺体构成及背景实质强化在伴与不伴非典型病变中差异均无统计学意义($P > 0.05$)。

在乳腺 X 线摄影上,含可疑钙化的乳腺良性增生性疾病以无定形钙化最多见(30/51,58.8%),其次为细小多形性钙化(18/51,35.3%)、粗糙不均质钙化(3/51,5.9%);钙化分布以成簇最多见(32/51,62.7%),

表 1 乳腺良性增生性病变的乳腺 X 线摄影及乳腺 MRI 表现 (n,%)

指标	病理类型		总计	χ ² 值	P 值
	不伴非典型增生	伴非典型增生			
钙化形态(n=51)				2.656	0.265
无定形	22(66.7%)	8(44.4%)	30(58.8%)		
细小多形性	9(27.3%)	9(50.0%)	18(35.3%)		
粗糙不均质	2(6.1%)	1(5.6%)	3(5.9%)		
钙化分布方式(n=51)				1.855	0.603
成簇	22(66.7%)	10(55.6%)	32(62.7%)		
线样	3(9.1%)	1(5.6%)	4(7.8%)		
段样	1(3.0%)	2(11.1%)	3(5.9%)		
区域性	7(21.2%)	5(27.8%)	12(23.5%)		
非肿块样强化(n=40)				8.186	0.042*
分布方式					
线样	3(11.5%)	6(42.9%)	9(22.5%)		
多区域或区域性	16(61.5%)	4(28.6%)	20(50%)		
段样	2(7.7%)	3(21.4%)	5(12.5%)		
局灶	5(19.3%)	1(7.1%)	6(15.5%)		
内部强化方式				7.423	0.024*
均匀	3(11.5%)	6(42.9%)	9(22.5%)		
不均匀	22(84.6%)	6(42.9%)	28(70%)		
成簇小环状	1(3.8%)	2(14.2%)	3(7.5%)		
肿块样强化(n=4)				—	1.000
肿块边缘					
清楚	1	2	3		
分叶状	0	1	1		
内部强化方式					—
均匀	0	0	0		
不均匀	2	2	4		
点状强化(n=3)	3	0	3		—
无强化(n=1)	1	0	1		—

注: * $P < 0.05$ 差异有统计学意义

其次为区域性(12/51, 23.5%)、线样(4/51, 7.8%)及段样(3/51, 5.9%),可疑钙化的形态和分布在伴与不伴非典型病变中差异均无统计学意义($P > 0.05$, 表 1)。

乳腺 MRI 共检出 48 个病灶,其中 47 个病灶在 MRI 相应位置上出现异常强化,1 个伴非典型导管上皮增生的病灶表现为无强化的 T₂WI 高信号结节。大多数强化病灶表现为非肿块样强化(40/51, 78.4%),其中不伴非典型增生者以多区域或区域性强化多见(16/26, 61.5%),内部强化以不均匀多见(22/26, 84.6%)(图 1);伴非典型增生者以线样强化较多见(6/14, 42.9%),内部强化均匀(6/14, 42.9%)或不均匀(6/14, 42.9%)(图 2);非肿块样强化的分布及内部强化方式在伴与不伴非典型病变中差异有统计学意义($P < 0.05$, 表 1)。除非肿块样强化外,余 7 个强化病灶中 4 个表现为肿块样强化,包括 1 个不伴非典型增生和 3 个伴非典型增生;3 个表现为点状强化,均不伴非典型增生。

讨 论

乳腺良性增生性病变(BPD)根据上皮细胞增生情

况可分为增生性病变不伴非典型增生和增生性病变伴非典型增生。其中增生性病变不伴非典型增生包括普通型导管上皮增生、硬化性腺病、柱状上皮增生、导管内乳头状瘤及放射状瘢痕;增生性病变伴非典型增生包括非典型小叶增生、非典型导管上皮增生和小叶原位癌^[1]。乳腺增生性病变是罹患乳腺癌的重要危险因素,有学者认为其代表了某些乳腺癌复杂癌变过程的早期阶段。Hartmann 等^[2]基于对乳腺良性增生疾病患者的长期随访结果,计算出其未来发生乳腺癌的相对危险度(Relative risk, RR),其中增生性病变不伴非典型增生的 RR 值为 1.7~2.1,而增生性病变伴非典型增生的 RR 值大于 4。Tice 等^[3]发现小叶原位癌患者 5~10 年内乳腺癌的发病率较非增生病变者高 2~4 倍。因此,增生性病变伴非典型增生的检出,有助于早期干预可能发生的乳腺癌。

大多数乳腺良性增生性病变因含可疑钙化行钙化灶定位活检发现。根据 2013 版美国放射学会的乳腺影像报告及数据系统(BI-RADS)分类标准^[4],可疑钙化包括无定形钙化、粗糙不均质钙化、细小多形性钙化和细线样或细小分支样钙化。本研究搜集的 51 个乳腺良性增生性病变中,58.8%(30/51)表现为无定形,

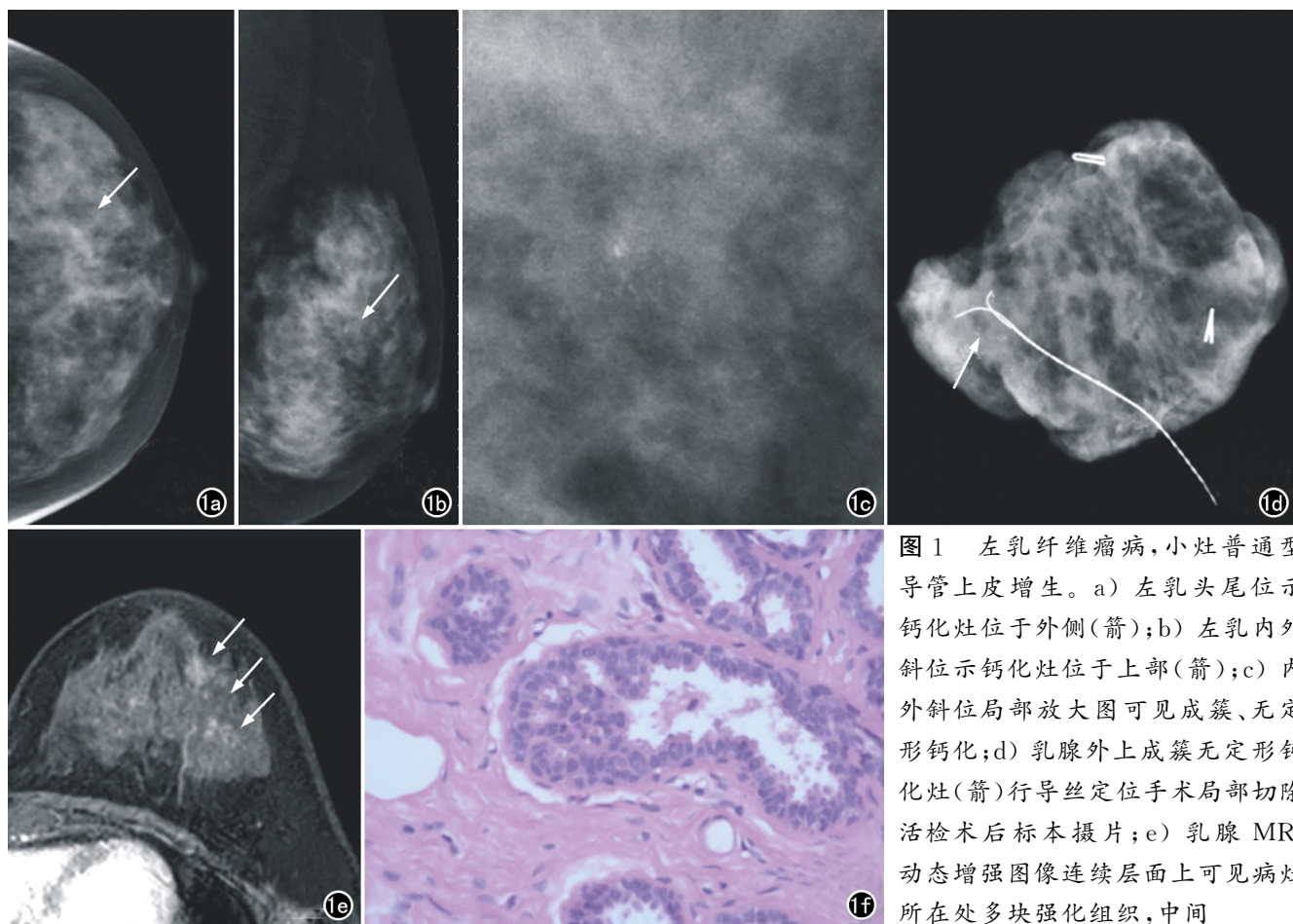


图 1 左乳纤维瘤病,小灶普通型导管上皮增生。a) 左乳头尾位示钙化灶位于外侧(箭);b) 左乳内外斜位示钙化灶位于上部(箭);c) 内外斜位局部放大图可见成簇、无定形钙化;d) 乳腺外上成簇无定形钙化灶(箭)行导丝定位手术局部切除活检术后标本摄片;e) 乳腺 MRI 动态增强图像连续层面上可见病灶所在处多块强化组织,中间

夹杂有正常组织,呈地图样多区域性强化(箭);f) 镜下示导管上皮增生,细胞无明显异型性($\times 400$, HE)。

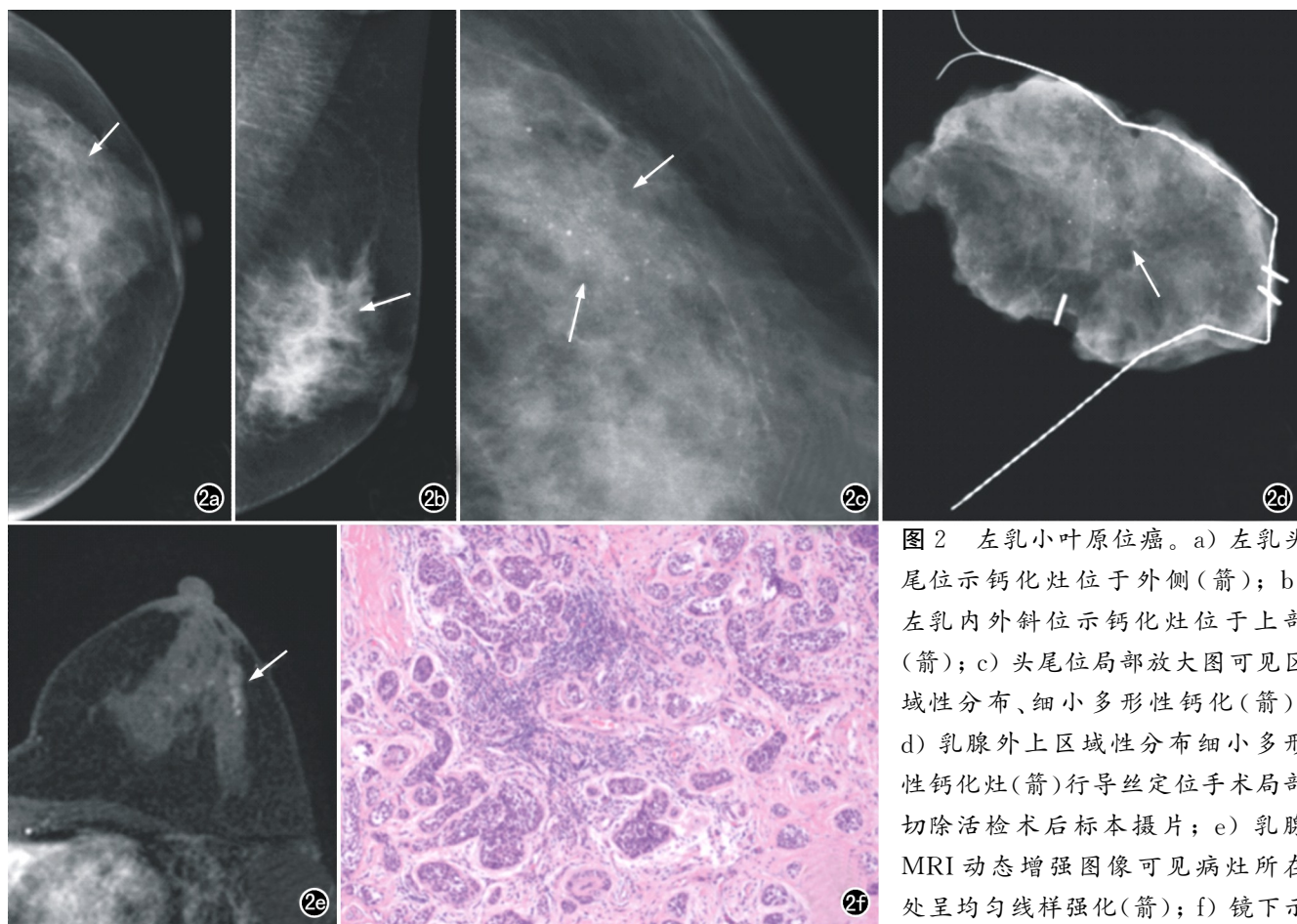


图 2 左乳小叶原位癌。a) 左乳头尾位示钙化灶位于外侧(箭); b) 左乳内外斜位示钙化灶位于上部(箭); c) 头尾位局部放大图可见区域性分布、细小多形性钙化(箭); d) 乳腺外上区域性分布细小多形性钙化灶(箭)行导丝定位手术局部切除活检术后标本摄片; e) 乳腺 MRI 动态增强图像可见病灶所在处呈均匀线样强化(箭); f) 镜下示

小叶内肿瘤细胞增生,形态一致,缺乏粘附性($\times 100$, HE)。

70.0%(21/30)为成簇分布,其中 23.8%(5/21)伴非典型增生。无定形钙化很小、很模糊,以至于无法进一步确定其特征形态,被认为是钙化形成的初级阶段,可能与癌症形成前修饰谱微小的改变有关^[5,6]。Ferreira 等^[7]通过对 78 个含微钙化的病灶进行分析发现,无定形钙化出现在 89.8%(70/78)的乳腺良性病变中,包括 23.1%(18/78)的增生性疾病伴不典型增生;仅 4 例为乳腺恶性病变,且均为导管内癌,乳腺良性病变出现无定形钙化的概率较恶性病变高(89.8% vs 10.3%)。Oligane 等^[8,9]通过分析无定形钙化活检结果,发现 29.0%(144/497)为增生性疾病伴不典型增生,其中 2.9%(3/102)在象限切除标本中发现导管内癌。该研究同时发现,当无定形钙化成簇分布时,7.0%(25/356)的活检结果为恶性病变,其阳性预测值为 7.6%,符合 BI-RADS 4A 类;结合患者相关临床资料,成簇的无定形钙化在年龄小于 50 岁、既往无卵巢癌或乳腺癌病史的患者中,恶性率很低(3.1%,4/127),但增生性疾病伴不典型增生病变的发生率较高(30.7%,39/137)。本研究结果与既往研究相符,提示成簇、无定形钙化较常见于乳腺良性病变,但尚不能够根据钙化的形态和分布区分增生性疾病伴与不伴非典型增生。

乳腺 MRI 对于可疑钙化的良恶性鉴别具有一定价值。Hrkac 等^[10]对 125 个含可疑钙化病灶的 MRI 表现进行分析,发现其诊断恶性病变的敏感度、特异度和阳性预测值分别为 100%、70.1%和 67.6%,并认为 MRI 能够排除含可疑钙化的恶性病变。本研究发现 MRI 能检出大部分(94.1%,48/51)乳腺良性增生性疾病,多数在 MRI 动态增强序列上出现异常强化,且以非肿块样强化为主,非肿块样强化的内部强化以及分布方式在伴与不伴非典型增生中差异有统计学意义。乳腺良性增生性疾病不伴非典型增生者以区域性或多区域性分布多见,内部强化不均匀,可能与病灶同时包含多个不同病理类型有关;乳腺良性增生性疾病伴非典型增生者以线样强化多见,内部强化均匀或不均匀。

目前关于乳腺良性增生性疾病 MRI 表现的研究较少,主要针对伴非典型增生者。本研究乳腺 MRI 共检出 18 个伴非典型增生的良性增生性疾病,大多为非典型导管上皮增生(16/18,88.9%)。既往研究发现乳腺 MRI 有助于预测伴非典型增生病变发生恶变的概率:Amitai 等^[11]通过分析 50 个经活检检出非典型导管上皮增生病变的 MRI 表现,发现 26%(13/50)的非

典型导管上皮增生在 MRI 上出现阳性征象,其中 6 例在手术后发现恶性病变,MRI 预测发生恶性病变的敏感度、特异度、阴性预测值和阳性预测值分别为 86%、83%、97%和 46%。Tsuchiya 等^[12]分析了 17 个非典型导管上皮增生的 MRI 表现,其中 9 个活检后行象限切除术时升级为导管内癌或浸润性癌,均为非肿块样强化,强化分布方式以线样较多见(29.4%,5/17);内部强化方式以集簇状多见(35.2%,6/17)。Weinfurtnner 等^[13]分析了经 MRI 定位活检并行病灶切除术的 29 个乳腺高危良性病变的影像表现,包括 25 个伴非典型增生的增生性病变,9 个病灶在象限切除术后升级为导管内癌或浸润性癌;37.9%(11/29)表现为线样强化,且无一在行象限切除术时升级为导管内癌或浸润性癌;62.1%(18/29)表现为局灶强化,其中 4 个升级为导管内癌或浸润性癌,较线样强化发生率高。本研究中 15 个含可疑钙化的非典型导管上皮增生在 MRI 上出现异常强化,大多数(12/15,80%)表现为非肿块样强化。所有病例行钙化灶定位下象限切除术后均未发现乳腺恶性病变,包括 5 例表现为线样强化者。这可能与部分伴有恶变的非典型导管上皮增生因乳腺 MRI 提示恶性可能性较高(BI-RADS 4C-5 类),未进行钙化灶定位活检而直接进行手术,未纳入本研究,样本量较少有关。

本研究共发现 2 例小叶原位癌,在乳腺 X 线摄影上均表现为细小多形性钙化,分别呈线样、段样分布,在乳腺 MRI 上分别表现为均匀线样强化、不均匀段样强化。孙琨等^[14]分析了 14 例小叶原位癌的影像表现,在乳腺 X 线摄影中,小叶原位癌以成簇细小多形性钙化多见(50.0%,7/14);在乳腺 MRI 上以非肿块样强化多见(64.2%,9/14),其中 88.9%表现为段样分布异常强化,与本研究结果类似。Lee 等^[15]对 9 例病灶切缘阳性的乳腺小叶原位癌再次行乳腺 MRI 检查,发现对于术后残留小叶原位癌的检出,乳腺 MRI 较乳腺超声有着更高的敏感度。本研究中 1 例小叶原位癌术前乳腺 MRI 提示病灶所在处出现线样强化,术后 2 年复查该异常强化未出现,再行左乳切除术后病理标本中也未见残留。

近年来对于乳腺良性增生性病变的研究开始增多,对于活检发现的乳腺良性增生性病变其治疗方案需同时考虑影像与病理表现,通过对本研究 and 以往相关研究进行总结,笔者发现含可疑钙化的乳腺良性增生性病变在乳腺 X 线摄影上以成簇、无定形钙化多见,乳腺 MRI 表现以非肿块强化多见,结合病灶在乳腺 MRI 上内部强化及分布方式,能够鉴别伴与不伴非典型增生。总之,乳腺 MRI 对乳腺良性增生性病变具

有一定诊断价值,有助于检出发生恶变的非典型增生,评估术后病灶切除情况。

参考文献:

- [1] Neal L, Sandhu NP, Hieken TJ, et al. Diagnosis and management of benign, atypical, and indeterminate breast lesions detected on core needle biopsy[J]. Mayo Clin Proc, 2014, 89(4): 536-547.
- [2] Hartmann LC, Sellers TA, Frost MH, et al. Benign breast disease and the risk of breast cancer[J]. N Engl J Med, 2005, 353(3): 229-237.
- [3] Tice JA, Miglioretti DL, Li CS, et al. Breast density and benign breast disease: risk assessment to identify women at high risk of breast cancer[J]. J Clin Oncol, 2015, 33(28): 3137-3143.
- [4] Sickles E, D'Orsi CJ, Bassett LW. ACR BI-RADS® atlas, breast imaging reporting and data system[M]. Reston, VA: American College of Radiology, 2013: 36-76.
- [5] Bonfiglio R, Scimeca M, Urbano N, et al. Breast microcalcifications: biological and diagnostic perspectives[J]. Future Oncol, 2018, 14(30): 3097-3099.
- [6] Wilkinson L, Thomas V, Sharma N. Microcalcification on mammography: approaches to interpretation and biopsy[J]. Br J Radiol, 2017, 90(1069): 20160594.
- [7] Ferreira V, Etchebehere E, Bevilacqua JLB, et al. Suspicious amorphous microcalcifications detected on full-field digital mammography: correlation with histopathology[J]. Radiologia Brasileira, 2018, 51(2): 87-94.
- [8] Oligane HC, Berg WA, Bandos AI, et al. Grouped Amorphous calcifications at mammography: frequently atypical but rarely associated with aggressive malignancy[J]. Radiology, 2018, 288(3): 671-679.
- [9] Moy L. Should we continue to biopsy all amorphous calcifications? [J]. Radiology, 2018, 288(3): 680-681.
- [10] Hrkac Pustahija A, Ivanac G, Brkljacic B. US and MRI in the evaluation of mammographic BI-RADS 4 and 5 microcalcifications [J]. Diagn Interv Radiol, 2018, 24(4): 187-194.
- [11] Amitai Y, Menes T, Golan O. Use of breast magnetic resonance imaging in women diagnosed with atypical ductal hyperplasia at core needle biopsy helps select women for surgical excision[J]. Can Assoc Radiol J, 2018, 69(3): 240-247.
- [12] Tsuchiya K, Mori N, Schacht DV, et al. Value of breast MRI for patients with a biopsy showing atypical ductal hyperplasia (ADH)[J]. J Magn Reson Imaging, 2017, 46(6): 1738-1747.
- [13] Weinfurtnner RJ, Patel B, Laronga C, et al. Magnetic resonance imaging-guided core needle breast biopsies resulting in high-risk histopathologic findings: upstage frequency and lesion characteristics[J]. Clin Breast Cancer, 2015, 15(3): 234-239.
- [14] 孙琨, 严福华, 陈克敏, 等. 乳腺小叶原位癌的 X 线和超声及 MRI 表现[J]. 放射学实践, 2014, 30(10): 1120-1122.
- [15] Lee RK, Kim HJ, Lee J. Role of breast magnetic resonance imaging in predicting residual lobular carcinoma in situ after initial excision[J]. Asian J Surg, 2018, 41(3): 279-284.

(收稿日期: 2019-09-10 修回日期: 2019-12-24)