

## MRI 对乳腺恶性肿瘤切除术后残留病灶的评估

王丽君, 汪登斌, 李志, 阮玫, 柴维敏

**【摘要】 目的:**探讨乳腺 MRI 对乳腺恶性肿瘤切除术后残留病灶的诊断价值。**方法:**回顾性分析 2009 年 9 月—2012 年 9 月肿块切除术后病理为恶性,需再次手术的患者共 87 例,再次手术前均行 MRI,运用 BI-RADS 分类标准对 MRI 表现进行评估。**结果:**87 例中 28 例(28/87)经病理证实为病灶残留。BI-RADS 分类为 II 类或 III 类的共 42 例,4 例病灶残留,其中 21 例患者行乳腺保乳手术;BI-RADS 分类为 IV 类或 V 类的共 45 例,24 例病灶残留,其中 4 例的患者行乳腺保乳手术。MRI 诊断残留病灶的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值分别为 85.7%、64.4%、53.3% 和 90.5%。MRI 各种征象中导管样强化、节段性强化及结节样强化提示残留病灶的阳性预测值分别为 77.8%、71.4% 和 54.5%。**结论:**MRI-BI-RADS 分类标准有助于乳腺恶性肿瘤切除术后残留病灶的评估,导管样强化、节段性强化及结节样强化提示病灶残留。

**【关键词】** 乳房切除术, 区段; 磁共振成像; 乳腺肿瘤; 肿瘤, 残余

**【中图分类号】** R445.2; R737.9; R655.8 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2013)06-0642-05

**MR imaging evaluation for residual diseases after the lumpectomy of malignant breast tumors** WANG Li-Jun, WANG Deng-bin, LI Zhi, et al. Department of Radiology, Xinhua Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200092, P. R. China

**【Abstract】 Objective:** To investigate the application of MRI in evaluating the residual disease in the prior lumpectomy site. **Methods:** A retrospective analysis of 87 cases of breast tumor resection from september 2009 to September 2012 was undertaken. In these 87 patients the pathological report was malignant and reoperation was required. The patients underwent MR examination before operation and BI-RADS classification of the MRI findings was used. **Results:** In 28 of 87 cases there were residual diseases confirmed by pathology. In 42 cases of BI-RADS 2 or 4 there were residual diseases in four cases, and 21 of 42 cases (50%) underwent breast conservative surgery. In 45 cases of BI-RADS 4 or 5, there were residual diseases in 24 cases, and 4 from 45 cases (8.9%) underwent breast conservative surgery. The sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value of MR imaging for diagnosing residual diseases were 85.7%, 64.4%, 53.3% and 90.4% respectively. From the various MR imaging findings, the positive predictive value of duct-like enhancement, segmental enhancement and nodular enhancement for suggesting presence of residual diseases were 77.8%, 71.4% and 54.5% respectively. **Conclusion:** BI-RADS classification of breast MR imaging are helpful for assessment of residual diseases after breast lumpectomy for malignant tumors, duct-like enhancement, segmental enhancement and modular enhancement are suggestive for residual diseases.

**【Key words】** Mastectomy, segmental; Magnetic resonance imaging; Breast neoplasms; Neoplasm, residual

乳腺磁共振成像作为一种敏感性较高的检查方法,在术前定性肿瘤性质、评估病灶的范围、多中心性、多灶性等方面发挥了很大的优势<sup>[1]</sup>。然而,不是所有的患者术前均行 MRI 评估。乳腺肿瘤经超声或乳腺 X 线摄影诊断为良性肿瘤时,按良性肿瘤的手术方式行肿块切除术,术后病理证实为恶性肿瘤者,需要进一步手术治疗。接受乳腺保乳手术(breast conservation therapy, BCT)的乳腺癌患者若手术切缘阳性或残腔内残留病灶,也需进一步手术治疗。因此,对于乳腺肿块切除术后的患者,再次术前准确评估有无病灶残留、残留病灶的范围及有无多中心病灶有助于再次手术方

式的正确选择。本研究主要运用乳腺 MRI 的乳腺影像报告和数据库分类标准(breast imaging reporting and data system, BI-RADS),在乳腺肿块切除术后再次手术之前对残留病灶进行评估,以探讨 MRI 对残留病灶的诊断价值。本文中残留病灶均指残留恶性病灶。

## 材料与方法

### 1. 一般资料

搜集 2009 年 9 月—2012 年 9 月于外院(83 例)或我院(4 例)行肿块切除术后病理证实为恶性,需再次手术的患者共 87 例,平均年龄为(42.7±9.4)岁。30 例术前诊断为良性肿瘤,5 例术前诊断提示恶性可能,52 例术前诊断资料不详。42 例患者临床分期均在 T<sub>2</sub> 期以下(T<sub>is</sub> 期, T<sub>1</sub> 期, T<sub>2</sub> 期),45 例临床分期不详。

**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(王丽君、汪登斌、阮玫);浙江大学医学院附属第一医院(李志);上海交通大学医学院附属瑞金医院(柴维敏)

**作者简介:** 王丽君(1985—),女,安徽亳州人,硕士,主要从事乳腺影像学诊断工作。

**通讯作者:** 汪登斌, E-mail: dbwang8@yahoo.com.cn

87例中73例行肿块切除术,12例行象限切除术,1例行乳管镜切除术,1例行钙化灶定位切除,手术切缘均不详。所有病例均未行前哨淋巴结活检或腋窝淋巴结清扫,肿块切除术前均未行MRI,再次手术前均行MRI。肿块切除术至术前MRI检查的中位时间为10d,范围1~45d。

## 2. MRI 检查技术

87例中75例MRI检查采用乳腺专用磁共振机成像(dedicated breast magnetic resonance imaging, DBMRI)(Aurora Dedicated Breast MRI Systems, USA)及乳腺专用线圈,层厚为1.1mm或0.72mm,轴面SPIRAL RODEO平扫及动态增强共扫描4或5个回合,注射对比剂后90s进行第一回合增强扫描,第2~4期增强扫描时间间隔均为180s,单期扫描层数为160层。12例采用GE SIGNAL HD EXCITE 1.5T超导磁共振扫描仪和乳腺专用相控阵表面线圈,扫描序列包括:矢状面T<sub>2</sub>脂肪抑制(T<sub>2</sub>WI)及乳腺VIBRANT动态增强扫描序列。注药前扫描蒙片,注入对比剂后连续无间隔采集7个时相,每个时相扫描时间为64s,每期扫描层数104层,层厚为1.2mm,平扫和动态增强扫描均采用频率选择脂肪抑制技术。对比剂均采用Gd-DTPA(Magnevist, Germany),剂量为0.2mmol/kg体重,采用高压注射器经手背静脉注入,流率为2.0ml/s,其后以同样流率注入15ml生理盐水冲洗管内残留的Gd-DTPA。图像后处理包括多平面重建(multiplanar reformation, MPR)、时间-信号强度曲线(time-signal intensity curve, TIC)等。

## 3. MRI 分析方法

参考美国放射学会MRI的BI-RADS分类标准<sup>[2]</sup>及Drukteinis等<sup>[3]</sup>提出的术后MRI分类标准:BI-RADS 2类为术区结构扭曲、水肿、薄壁残腔(壁厚<5mm)、血清肿、血肿;3类:术区小的、局灶性的非肿块样强化;4类:残腔壁结节(直径≥5mm)或术区结节样强化,导管样强化、节段性强化等非肿块样强化;5类:多灶或多中心病灶,即术区周围单个或者多个不规则结节。

所有病例MRI表现均由两名有2年以上乳腺疾病诊断经验的放射科医生进行评估,若意见不同则讨论取得共识,得出分类及诊断。不同时间间期内,MRI诊断残留病灶的各项评价指标及残留组和无残留组MRI表现差别采用 $\chi^2$ 检验和Fisher确切概率法分析,用SPSS 16.0统计软件进行分析, $P<0.05$ 为有统计学意义。

## 结 果

87例患者中共有28例有残留病灶(表1)。导管

原位癌(DCIS)16例,其中4例残留;浸润性导管癌(IDC)57例,其中20例残留;导管内乳头状癌3例,其中2例残留;粘液癌6例,其中2例残留。上述有残留的病例中,不同病理类型乳腺癌均有DCIS成分残留。浸润性小叶癌(ILCS)、化生性癌、髓样癌、叶状肿瘤均未见恶性病灶残留。

表1 87患者的组织病理结果汇总

病理结果	总例数	残留例数	残留病灶成分
导管原位癌	16	4	3 导管原位癌 + 1 不典型增生
浸润性导管癌	57	20	14 浸润性导管癌 + 4 导管原位癌 + 2 不典型增生
导管内乳头状癌	3	2	2 导管原位癌
粘液癌	6	2	1 导管原位癌 + 1 粘液癌
浸润性小叶癌	1	0	0
化生性癌	1	0	0
髓样癌	1	0	0
叶状肿瘤	2	0	0
合计	87	28	

MRI BI-RADS分类(表2)为2类或3类(图1)的共42例,其中21例行乳房切除术(1例残留),21例行乳腺保乳手术(3例残留)。BI-RADS分类为4类(图2~5)或5类(图6)的共45例,其中41例行乳房切除术(23例残留),4例行乳腺保乳手术(1例残留)。以BI-RADS 4类及5类作为残留病灶的诊断标准,MRI的诊断残留病灶的灵敏度为85.7%(24/28),特异度为64.4%(38/59),阳性预测值为53.3%(24/45),阴性预测值为90.5%(38/42),准确率为71.3%(62/87)。

表2 肿块切除术后MRI-BI-RADS分类结果汇总

分类	残留	无残留	合计
2	1	4	5
3	3	34	37
4	21	21	42
5	3	0	3
合计	28	59	87

肿物切除术至术前MRI检查的时间间期以14d为界,≤14dMRI诊断术后残留病灶的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值分别为83.3%(15/18)、68.4%(26/38)、55.6%(15/27)、89.7%(26/29);>14dMRI诊断术后残留病灶的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值分别为90%(9/10)、57.1%(12/21)、50%(9/18)、92.3%(12/13);两组中MRI诊断残留病灶的各项评价指标差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。

MRI主要征象汇总结果见表3。本研究将术区(图2)及术区周围(图6)结节样强化及残腔壁结节样强化(直径≥5mm,图3)均归为结节样强化。局灶性强化(图1)多见于无残留组中( $\chi^2=21.742, P=$

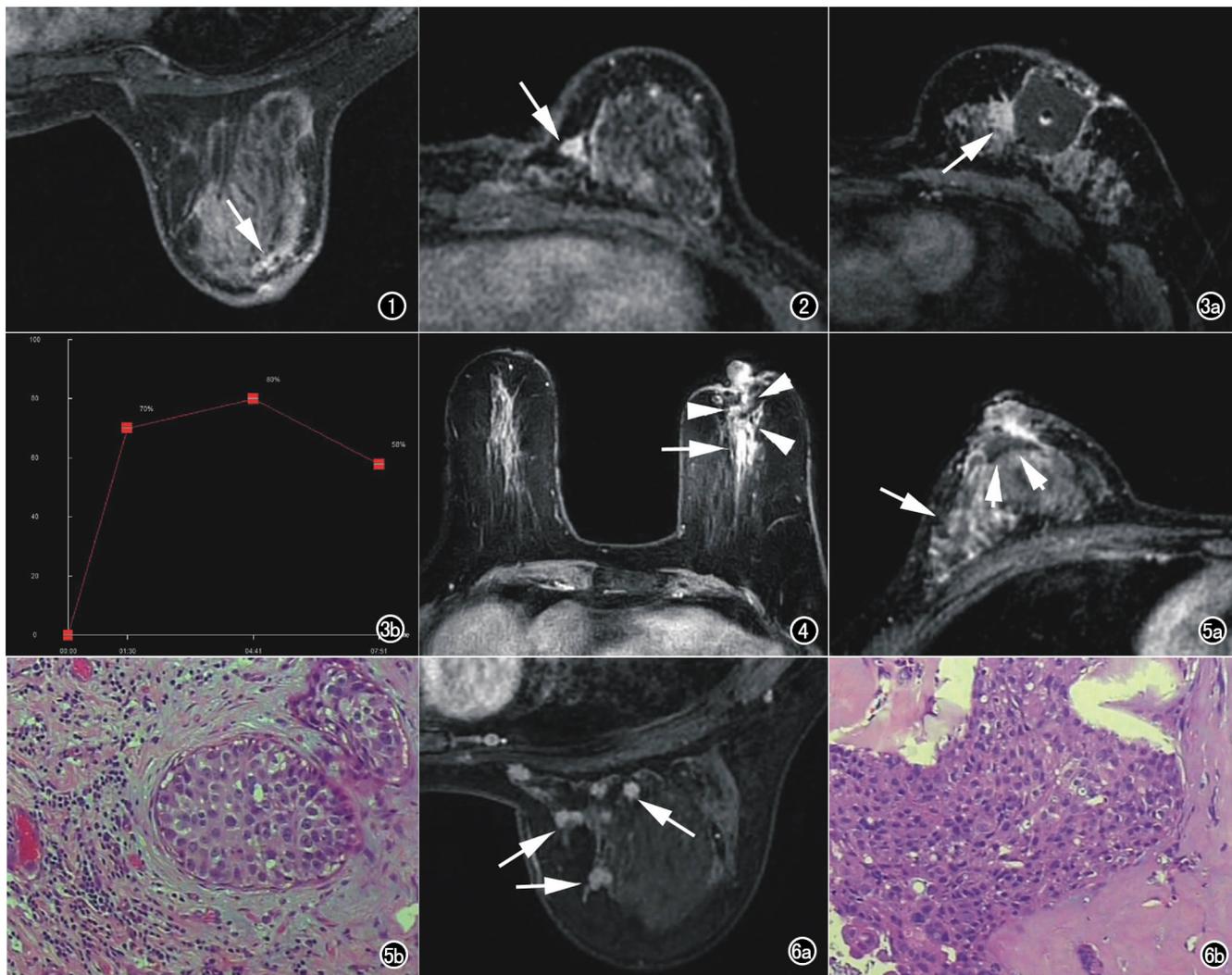


图1 右乳恶性叶状肿瘤术后3d,术后病理无残留。增强图像示术区局灶性强化(箭),拟BI-RADS 3类。图2 左乳浸润性导管癌术后10d,术后病理为浸润性导管癌残留。增强图像示术区一不规则结节样强化(箭),拟BI-RADS 4B类。图3 左乳浸润性小叶癌术后13d,术后病理无残留,残腔周围见大片变性坏死组织伴组织细胞反应及异物巨细胞形成。a)增强图像示术区血清肿,残腔壁结节样强化(箭);b)结节的时间信号强度曲线为流出型,拟BI-RADS 4C类。图4 左乳导管原位癌术后45d,术后病理为残留不典型增生。增强图像示术区结构扭曲(箭头),并见一导管样强化(箭),拟BI-RADS 4B类。图5 右乳导管原位癌术后30d,术后病理导管原位癌残留。a)增强图像示右乳晕后血清肿(箭头),右乳外上象限节段性强化(箭),拟BI-RADS 4C类;b)镜下示导管上皮细胞异型增生,未突破基膜,周围炎性细胞浸润( $\times 100$ ,HE)。图6 右乳浸润性导管癌术后7d,术后病理为浸润性导管癌残留。a)增强图像示右乳内上象限多发不规则结节样强化(箭),拟BI-RADS 5类;b)镜下示肿瘤细胞明显异型增生,细胞较大,核大深染,浸润性生长( $\times 100$ ,HE)。

0.000),其阴性预测值较高,为89.4%(42/47)。导管样强化( $\chi^2 = 7.373, P = 0.007$ ,图4)、节段性强化( $\chi^2 = 3.594, P = 0.058$ ,图5)、结节样强化( $\chi^2 = 12.181, P = 0.000$ )多见于残留组中,其阳性预测值分别为77.8%(7/9)、71.4%(5/7)和54.5%(18/33)。87个病灶均绘制了时间信号强度曲线,残留组表现为上升型19例,平台型5例,流出型4例,无残留组表现为上升型50例,平台型3例,流出型6例,两组各型时间信号强度曲线类型的差别均无统计学意义( $P > 0.05$ )。83例患者行前哨淋巴结活检或腋窝淋巴结清扫,MRI诊断腋窝淋巴结转移阳性共11例,其中9例

病理证实为转移;MRI诊断腋窝淋巴结转移阴性共72例,其中14例病理证实为转移。MRI对于腋窝淋巴结转移诊断灵敏度为39.1%(9/23),特异度为96.7%(58/60),阳性预测值为81.8%(9/11),阴性预测值为80.6%(58/72)。

表3 肿块切除术后MRI主要征象汇总

MRI征象	残留	无残留	合计	P值
局灶性	5	42	47	0.000
导管样	7	2	9	0.007
节段性	5	2	7	0.058
结节样	18	15	33	0.000

## 讨 论

对于早期乳腺癌患者乳腺癌保乳手术的生存率同乳房切除术<sup>[4]</sup>,切缘阳性及乳腺内残留病灶是预后复发的重要因素<sup>[5-6]</sup>。Tengher-Barna 等研究发现 19% 的切缘阳性的患者残腔无残留病灶,无需进一步手术;10% 的切缘阴性的患者残腔有残留病灶,仍需进一步手术<sup>[6]</sup>。年轻患者,多灶性,广泛导管内成分(extensive intraductal component, EIC),肿瘤大小为病灶残留的危险因素<sup>[6-8]</sup>。研究表明术前 MRI 检查并不能降低切缘阳性率及再次手术率<sup>[9-10]</sup>。笔者认为这是由于其研究入组平均年龄均在 55 岁以上, MRI 优势并不能充分体现。Pediconi 等研究入组平均年龄为 47 岁的一组患者发现, MRI 对于术前肿瘤范围,多灶性、多中心性及对侧病灶的发现和定性上优于乳腺 X 线摄影及超声,术前 MRI 检查有利于选择合适的术式,降低复发率<sup>[11]</sup>。Schouten van der Velden 等发现 MRI 对于含 EIC 的病灶范围评估优于 X 线<sup>[12]</sup>,且年轻患者的 EIC 阳性率高于中老年患者<sup>[13]</sup>。本组病例平均年龄为 42.7 岁,肿块切除术前均未行 MRI 评估,再次手术后 32.2% 的患者乳腺内残留病灶,不同病理类型的乳腺恶性肿瘤中均有 DCIS 成分残留。因此,乳腺肿块切除术前应进行 MRI 评估,尤其对于年轻患者,准确评估病灶的范围及数目,尽可能避免再次手术。

肿块切除术后,术区常出现水肿、皮肤增厚、血清肿、术区局灶性强化,腺体背景明显强化,长期持续强化的脂肪坏死灶<sup>[14]</sup>,这些良性改变和残留病灶重叠,使得 MRI 对于残留病灶的诊断存在较高的假阳性率。本研究中 MRI 对于残留病灶评估的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值分别为 85.7%、64.4%、53.3%、90.5%,与文献相仿<sup>[15-22]</sup>。灵敏度及阴性预测值较高,而特异性及阳性预测值较低。笔者推测可能与肿块切除术至 MRI 检查的时间间期较短有关。BI-RADS 2 类及 3 类的乳腺保乳手术比率为 50%,明显较 BI-RADS 4 类及 5 类的保乳手术率(8.9%)高。考虑到乳腺再次手术受到多种因素的影响,如肿瘤大小,是否为多中心,第一次手术切口的位置及患者意愿等。笔者认为虽然 MRI 评估残留病灶具有一定的假阳性率,导致过度治疗, MRI 的 BI-RADS 分类仍能够为临床治疗提供一定的指导意义。

肿块切除术后至 MRI 检查的时间间期不同, MRI 的诊断残留病灶的准确率也不同。Frei 等研究发现当时间间期为 28 d 及 35 d 以上时, MRI 对于残留病灶诊断阳性预测值及阴性预测值较高,然而不同时间间期各项评价指标差异无统计学意义<sup>[15]</sup>。Yang 等发现

当时间间期为 14 d 以上时,阳性预测值为 66.7%,明显大于 14 d 内(包括 14 d)的阳性预测值<sup>[17]</sup>。本研究的时间间期范围与后者相似,但尚未发现不同时间间期, MRI 评估残留病灶的各项评价指标有统计学差异。时间间期长短对于 MRI 评估残留病灶的准确率的影响有待于更多病例的分析研究。肿块切除术后, MRI 的价值主要在于评估术区是否有多灶或多中心病灶及残留病灶的范围,而不是评估术区有无镜下残留癌灶。肿块切除术后, 7.3% 的患者术区外仍存在多灶或多中心病灶<sup>[19]</sup>。因此,笔者认为对于术前未经 MRI 评估的患者再次手术前 MRI 评估应越早越好,虽然会有一定的假阳性率,但是对于术区周围残留病灶的评估不受术区炎性反应的影响, MRI 评估能为临床提供重要的影像学信息。

术后 MRI 表现的各种征象中,局灶性强化提示无残留病灶,其阴性预测值较高,为 89.4%;导管样强化及结节样强化常提示有残留病灶,其阳性预测值分别为 77.8% 和 54.5%。虽然节段性强化对于有无残留病灶的诊断无统计学差异,但其仍具有较高的阳性预测值(71.4%)。Kim 等将肿块切除术后 MRI 表现分为规则的边缘强化、壁结节、残腔周围 2 mm 内卫星结节以及残腔不规则增厚 4 种,其阳性预测值分别为 52.9%、83.3%、100% 和 100%<sup>[22]</sup>。本研究结果显示 TIC 对于残留癌灶的诊断无价值,与文献结果相似<sup>[22]</sup>。本组病例中, 26.4% 的患者出现腋下淋巴结转移,磁共振对腋窝淋巴结转移诊断的灵敏度为 39.1%,特异度为 96.7%。42 例术前临床分期已知的患者临床分期均在 T<sub>2</sub> 期以下,多属于早期乳腺癌,部分转移淋巴结的形态尚未改变。另外, MRI 扫描可能未包全腋窝区。因此, MRI 对于腋下淋巴结转移诊断的灵敏度较低。即使 MRI 显示无淋巴结转移,也应做前哨淋巴结活检。

综上所述,肿块切除术前应进行 MRI 评估,尤其对于年轻患者,准确评估病灶的范围及数目,尽可能避免再次手术。对于肿块切除术后再次手术之前, MRI 对于诊断残留病灶具有较高的敏感性及阴性预测值, MRI 评估能为临床手术方式的选择提供重要的影像学依据。局灶性强化多提示无残留病灶,而导管样强化、节段性强化及结节样强化多提示为有残留病灶。MRI 对于腋下淋巴结转移诊断的灵敏度较低,即使 MRI 未见明确转移淋巴结,仍需做前哨淋巴结活检或进一步做腋窝淋巴结清扫。

### 参考文献:

- [1] Morris EA. Diagnostic breast MR imaging: current status and future directions[J]. Radiol Clin North Am, 2007, 45(5): 863-880.
- [2] American College of Radiology. ACR BI-RADS: magnetic reso-

- nance imaging. In: ACR Breast Imaging Reporting and Data System, Breast Imaging Atlas. Reston, Va[M]. American College of Radiology, 2003; 1-109.
- [3] Drukteinis JS, Gombos EC, Raza S, et al. MR imaging assessment of the breast after breast conservation therapy: distinguishing benign from malignant lesions[J]. Radiographics, 2012, 32(1): 219-234.
- [4] Poggi MM, Danforth DN, Sciuto LC, et al. Eighteen-year results in the treatment of early breast carcinoma with mastectomy versus breast conservation therapy: the national cancer institute randomized trial[J]. Cancer, 2003, 98(4): 697-702.
- [5] Singletary SE. Surgical margins in patients with early-stage breast cancer treated with breast conservation therapy[J]. Am J Surg, 2002, 184(5): 383-393.
- [6] Tengher-Barna I, Hequet D, Reboul-Marty J, et al. Prevalence and predictive factors for the detection of carcinoma in cavity margin performed at the time of breast lumpectomy[J]. Mod Pathol, 2009, 22(2): 299-305.
- [7] Yiu CC, Loo WT, Lam CK, et al. Presence of extensive intraductal component in patients undergoing breast conservative surgery predicts presence of residual disease in subsequent completion mastectomy[J]. Chin Med J (Engl), 2009, 122(8): 900-905.
- [8] Barthelmes L, Al Awa A, Crawford DJ. Effect of cavity margin shavings to ensure completeness of excision on local recurrence rates following breast conserving surgery[J]. Eur J Surg Oncol, 2003, 29(8): 644-648.
- [9] Itakura K, Lessing J, Sakata T, et al. The impact of preoperative magnetic resonance imaging on surgical treatment and outcomes for ductal carcinoma in situ[J]. Clin Breast Cancer, 2011, 11(1): 33-38.
- [10] Bleicher RJ, Ciocca RM, Egleston BL, et al. Association of routine pretreatment magnetic resonance imaging with time to surgery, mastectomy rate, and margin status[J]. J Am Coll Surg, 2009, 209(2): 180-187.
- [11] Pediconi F, Miglio E, Telesca M, et al. Effect of preoperative breast magnetic resonance imaging on surgical decision making and cancer recurrence rates[J]. Invest Radiol, 2012, 47(2): 128-135.
- [12] Schouten van der Velden AP, Boetes C, Bult P, et al. Magnetic resonance imaging in size assessment of invasive breast carcinoma with an extensive intraductal component[J]. BMC Med Imaging, 2009, 9(1): 1-8.
- [13] 李志, 汪登斌, 姜婷婷, 等. 年轻女性( $\leq 40$ 岁)乳腺癌的 X 线摄影与 MRI 对照研究[J]. 实用放射学杂志, 2012, 28(4): 537-542.
- [14] Li J, Dershaw DD, Lee CH, et al. Breast MRI after conservation therapy: usual findings in routine follow-up examinations[J]. AJR, 2010, 195(3): 799-807.
- [15] Frei KA, Kinkel K, Bonel HM, et al. MR imaging of the breast in patients with positive margins after lumpectomy: influence of the time interval between lumpectomy and MR imaging[J]. AJR, 2000, 175(6): 1577-1584.
- [16] Orel SG, Reynolds C, Schnall MD, et al. Breast carcinoma: MR imaging before re-excisional biopsy[J]. Radiology, 1997, 205(2): 429-436.
- [17] Yang H, Liu H, Peng W, et al. Magnetic resonance imaging of the breast in evaluating residual diseases at lumpectomy site soon after excisional biopsy[J]. J Comput Assist Tomogr, 2012, 36(2): 196-199.
- [18] Kawashima H, Tawara M, Suzuki M, et al. Effectiveness of dynamic MRI for diagnosing pericatricial minimal residual breast cancer following excisional biopsy[J]. Eur J Radiol, 2001, 40(1): 2-9.
- [19] Lee JM, Orel SG, Czerniecki BJ, et al. MRI before reexcision surgery in patients with breast cancer[J]. AJR, 2004, 182(2): 473-480.
- [20] Wilkinson J, Appleton CM, Margenthaler JA. Utility of breast MRI for evaluation of residual disease following excisional biopsy[J]. J Surg Res, 2011, 170(2): 233-239.
- [21] Stucky CC, McLaughlin SA, Dueck AC, et al. Does magnetic resonance imaging accurately predict residual disease in breast cancer? [J]. Am J Surg, 2009, 198(4): 547-552.
- [22] Kim JA, Son EJ, Kim EK, et al. Postexcisional breast magnetic resonance imaging in patients with breast cancer: predictable findings of residual cancer[J]. J Comput Assist Tomogr, 2009, 33(6): 940-945.

(收稿日期: 2012-11-19 修回日期: 2013-01-31)