

· 专题论著 ·



彭卫军，教授，博士研究生导师，复旦大学附属肿瘤医院医学影像中心主任。兼任中华医学会放射学分会委员及乳腺学组主任委员，上海市医学会放射学分会主任委员，中国抗癌协会肿瘤影像专业委员会名誉主任委员，《肿瘤影像学》主编。

乳腺MRI对保乳治疗后同侧乳腺肿瘤复发及复发后二次手术后远处转移的风险预测价值

李金辉¹，瞿飞麟²，尤超¹，顾雅佳¹，彭卫军¹

1. 复旦大学附属肿瘤医院放射诊断科，复旦大学上海医学院肿瘤学系，上海 200032；
2. 复旦大学附属肿瘤医院乳腺外科，复旦大学上海医学院肿瘤学系，上海 200032

[摘要] 目的：探讨常规磁共振成像（magnetic resonance imaging, MRI）特征对乳腺癌保乳治疗患者术后同侧乳腺肿瘤复发（ipsilateral breast tumor recurrence, IBTR）及其二次术后远处转移风险的预测价值。方法：回顾并分析2010年1月—2018年12月在复旦大学附属肿瘤医院接受保乳手术的6 807例乳腺癌患者。其中67例发生IBTR并在本院完成术前MRI检查，按照年龄、临床分期、纤维腺体密度进行1:2匹配，纳入134例无复发患者作为对照。单因素分析比较两组患者MRI特征及临床病理学资料，通过多因素logistic回归分析来明确可预测IBTR的独立因素。此外，在67例发生IBTR的患者中，筛选出47例接受了二次手术同时具有复发灶MRI图像的患者，中位随访时间为22.0个月（范围1.9~101.1个月），其中15例发生了远处转移，32例没有发生远处转移。通过单因素和多因素Cox回归分析确定与二次术后远处转移相关的独立预测因素。结果：单因素分析结果显示，病理学资料中的组织学分级、阴性切缘距离及分子分型，临床资料中有无术后辅助放疗以及术前MRI中的背景实质强化（background parenchymal enhancement, BPE）水平、病灶强化类型和病灶乳头及皮肤增厚凹陷均与术后IBTR相关（ $P < 0.05$ ）；进一步多因素logistic回归分析提示，高BPE、非肿块病灶、乳头及皮肤增厚凹陷和分子分型为人表皮生长因子受体2（human epidermal growth factor receptor 2, HER2）⁺和三阴性乳腺癌，以及术后未接受放疗是发生IBTR的独立危险因素。此外，在47例接受了二次手术并具有复发灶MRI图像的患者中，单因素和多因素Cox回归分析显示，HER2⁺和术前MRI中的高BPE水平与二次术后远处转移的高风险相关。结论：术前MRI对辅助临床管理预保乳和IBTR患者有所裨益。术前MRI中的高BPE、非肿块病灶、乳头及皮肤增厚凹陷提示保乳术后局部复发的高风险，而复发灶MRI中的高BPE与二次术后远处转移的发生有关。

[关键词] 乳腺癌；磁共振成像；保乳手术；同侧乳腺肿瘤复发；二次手术；风险评估

中图分类号：R737.9；R445.2 文献标志码：A DOI: 10.19732/j.cnki.2096-6210.2024.01.006

基金项目：国家癌症中心攀登基金重点项目（NCC201909B06）；上海市卫生健康委员会面上项目（202240241）；上海市抗癌协会维鹰计划（SACA-CY22B05）

通信作者：彭卫军 E-mail: cjr.pengweijun@vip.163.com

Prediction value of breast MRI in ipsilateral breast tumor recurrence after breast-conserving surgery and distant metastasis following secondary surgery

LI Jinhui¹, QU Feilin², YOU Chao¹, GU Yajia¹, PENG Weijun¹
(1. Department of Radiology, Fudan University Shanghai Cancer Center, Department of Oncology, Shanghai Medical College, Shanghai 200032, China; 2. Department of Breast Surgery, Fudan University Shanghai Cancer Center, Department of Oncology, Shanghai Medical College, Fudan University, Shanghai 200032, China)

Correspondence to: PENG Weijun E-mail: cjr.pengweijun@vip.163.com

[**Abstract**] **Objective:** To examine the prognostic value of magnetic resonance imaging (MRI) characteristics for ipsilateral breast tumor recurrence (IBTR) patients following breast-conserving surgery (BCS) and the risk of distant metastasis following secondary surgery in patients with IBTR. **Methods:** A retrospective analysis was conducted on 6 807 breast cancer patients who underwent BCS in Fudan University Shanghai Cancer Center between January 2010 and December 2018. Among them, 67 cases experienced IBTR and underwent preoperative MRI examination at our institution. Using a 1 : 2 ratio, they were matched with 134 control patients without recurrence based on age, clinical stage, and fibro glandular density. Univariate analysis was used to compare the MRI characteristics and clinical pathological data of the two groups. Multivariate logistic regression was performed to identify independent factors for IBTR. Furthermore, among the 67 patients with IBTR, 47 patients underwent secondary surgery and had MR images of the recurrent tumor. The median follow-up time was 22.0 months (range from 1.9 to 101.1 months), with 15 cases developing distant metastasis and 32 cases without distant metastasis. Univariate and multivariate Cox regression analyses were conducted to determine independent predictive factors associated with distant metastasis following secondary surgery. **Results:** Univariate analysis revealed a significant association between histological grade, negative margin distance, molecular subtype, receipt of postoperative adjuvant radiotherapy, background parenchymal enhancement (BPE), lesion enhancement type, suspicion of involvement of the nipple skin on preoperative MRI, and postoperative IBTR ($P < 0.05$). Additionally, multivariate logistic regression analysis demonstrated that high BPE, non-mass lesions, nipple or skin thickening with indentation, molecular subtypes of human epidermal growth factor receptor 2 (HER2)⁺ and triple-negative breast cancer, as well as not receiving radiotherapy after surgery, were independent risk factors for IBTR. Among the 47 patients who underwent secondary surgery and had MRI images of the recurrent tumor, univariate and multivariate Cox regression analysis indicated that negative HER2 status and high BPE levels on preoperative MRI were associated with a higher risk of distant metastasis after secondary surgery. **Conclusion:** Preoperative MRI provides valuable assistance in the auxiliary clinical management and prognostic prediction of patients undergoing breast-conserving surgery and experiencing IBTR. High BPE, non-mass lesions, and nipple or skin thickening with indentation on preoperative MRI indicate a high risk of local recurrence after breast-conserving surgery. In addition, high BPE on MRI of recurrent lesions is associated with the occurrence of distant metastasis after secondary surgery.

[**Key words**] Breast cancer; Magnetic resonance imaging; Breast-conserving surgery; Ipsilateral breast tumor recurrence; Secondary surgery; Risk assessment

乳腺癌是全球女性最常见的恶性肿瘤,也是女性癌症相关死亡的主要原因^[1]。已有研究^[2]证实,保乳手术加术后全乳放疗可以获得与全乳切除相似的总体生存率。虽然乳腺癌保乳术后同侧乳腺肿瘤复发(ipsilateral breast tumor recurrence, IBTR)的发生率相对较低,但提示着不良预后,接近一半的患者会出现远处转移^[3]。此外,由于缺乏规范治疗指南,IBTR患者的临床管理困难^[4]。加强对预保乳患者及IBTR患者的临床管理对于改善其预后至关重要。

既往研究^[5-10]发现,术前磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)特征可作为无创生物学标志物预测保乳手术切缘状态及术

后复发风险,例如多灶性病变、非肿块样强化、更大的肿瘤和更高的背景实质增强(background parenchymal enhancement, BPE)水平。然而,多数研究的终点事件为局部区域复发(IBTR及区域淋巴结复发),对于IBTR的研究尚不足。既往研究^[11]表明,IBTR与淋巴结复发患者的预后存在差异。因此,术前MRI特征能否真正反映保乳手术后IBTR风险,仍值得进一步验证。此外有必要确定IBTR患者的临床病程并识别术后二次事件高风险患者的群体,揭示MRI特征中可能存在的潜在高危因素。

因此,本研究旨在分析MRI特征对于保乳手术后的局部复发及二次手术后转移风险预测中的价值。

1 资料和方法

1.1 研究对象

本研究为回顾性病例对照研究，获机构伦理委员会批准，免除住院患者知情同意。回顾并分析2010年1月—2018年12月接受保乳手术的6 807例原发性乳腺癌患者。在这6 807例患者中，有183例（2.7%）在保乳手术后以IBTR为第一事件。

纳入标准：① 可获得术前MRI图像；② 以IBTR为保乳后第一事件。排除标准：① 保乳手术前于外院接受局部切除手术；② 图像质量不佳；③ 术前接受了新辅助治疗。最后纳入67例患者，构成IBTR组。根据年龄、临床分期、纤维腺体密度和随访时间进行1：2匹配，得到134例对照组。

从上述67例IBTR组中筛选出接受二次手术（二次保乳或全乳切除）且具有复发肿瘤术前MRI检查资料的患者，以探究IBTR术后的临床病程和危险因素。最终纳入47例IBTR患者。根

据二次手术后随访期间是否出现远处转移作为终点，共有15例患者出现远处转移，32例患者未出现远处转移。

所有患者的原发乳腺癌和IBTR均经过病理学检查确诊，并收集其原发肿瘤和复发肿瘤的临床病理学资料和治疗前MRI数据（图1）。

1.2 乳腺MRI检查方法

患者MRI检查由两台1.5 T（美国Aurora公司的Aurora II 1.5 T MRI设备，美国GE公司的Signa 1.5 T MRI设备）和两台3.0 T（德国西门子公司的Prisma 3.0 T MRI设备，美国GE公司的Signa 3.0 T MRI设备）扫描机共同完成。患者均俯卧于检查床上，双侧乳腺置入乳腺专用相控阵线圈内进行扫描。乳腺横断面动态对比增强MRI（dynamic contrast-enhanced MRI, DCE-MRI）采用3D T1加权成像（T1-weighted imaging, T1WI）快速梯度回波序列，平扫1期后，用高压注射器将钆喷替酸葡甲胺（Gd-DTPA）以2 mL/s的速率注入手背静脉，注射造影剂后团注15 mL生理盐水，随后进行增强扫描。

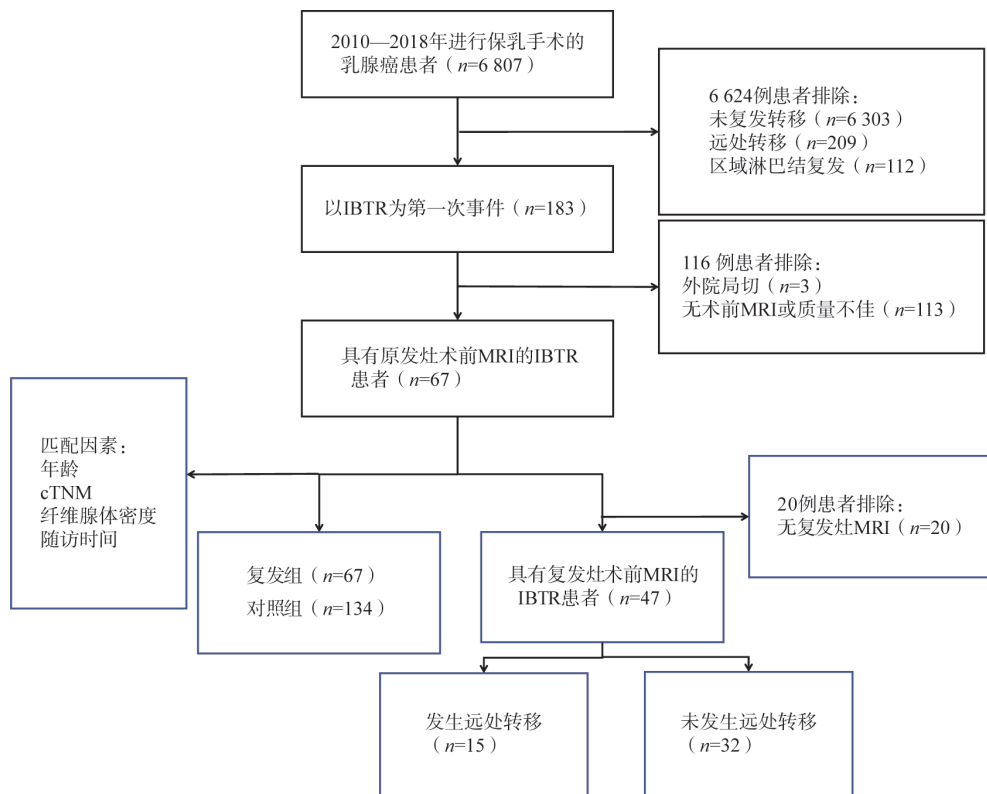


图1 纳入、排除标准及入组流程

1.3 临床病理学特征及影像学图像分析

通过临床电子病历系统记录入组患者的以下临床病理学特征: 诊断时的年龄、保乳手术术中切缘、淋巴管血管侵犯状态、病变大小、淋巴结状态、组织学类型及分级、分子分型、辅助治疗情况、保乳手术后到IBTR的时间及二次手术类型。

所有MRI图像均由2名分别具有5年和9年乳腺影像诊断经验的放射科医师根据美国放射学会提出的2013年版乳腺影像报告和数据系统(Breast Imaging Reporting and Data System, BI-RADS)^[12]进行共同分析, 并就最终结果达成共识。当有不同意见时, 另一位高年资的放射科医师(25年)参与评估, 并给出最终判读。对于多发病灶的患者, 只选择最大的肿块进行评估。MRI图像上评估的特征有: BPE水平(轻微、轻度、中度或显著)、病变类型(肿块、非肿块或肿块伴非肿块)、是否存在瘤周水肿、是否多灶/多中心病灶、皮肤及乳头是否增厚凹陷。BPE根据第一期动态对比增强图像或减影图像以及最大密度投影(maximal intensity projection, MIP)上的纤维腺体组织增强量来确定^[13]。瘤周水肿指T2加权成像(T2-weighted imaging, T2WI)序列上观察到的肿瘤周围存在片状高信号区^[14]。皮肤及乳头增厚凹陷是指病灶邻近乳头皮肤增厚, 向肿瘤方向回缩^[15]。

1.4 统计学处理

所有数据均采用SPSS 21.0软件进行统计学分析。计量数据以 $\bar{x}\pm s$ 表示, 使用独立样本 t 检验或Mann-Whitney U 检验比较区别。计数资料以 $n(\%)$ 表示, 两组间的差异用 χ^2 检验或Fisher精确概率检验进行分析。采用Kaplan-Meier法进行生存估计。对每个变量进行单因素分析后, 将单因素分析中 $P<0.05$ 的变量纳入多变量模型分析中。采用逐步法控制共线性并确定最终模型。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 临床病理学特征

本研究共纳入IBTR患者67例, 平均年龄

(47.56 ± 10.91)岁; 保乳后未复发患者134例, 平均年龄(47.45 ± 11.09)岁。患者的临床病理学资料如表1所示。IBTR组发现复发的中位时间为22.0个月(范围2.1~85.7个月)。与IBTR组的年龄、临床分期和纤维腺体密度相匹配的对照组的中位随访时间为51.0个月(范围11.3~87.6个月)。两组患者在组织学类型上多为导管癌, 但IBTR患者中Ⅲ级或其他比例较高($P<0.001$)。此外, IBTR组和对照组在分子分型的比例上差异有统计学意义($P<0.001$)。具体表现为IBTR组中人表皮生长因子受体2(human epidermal growth factor receptor 2, HER2)⁺型(26.9%)和三阴性乳腺癌(28.4%)比例较高。在术后辅助治疗方面, IBTR组中更多患者未能依从标准化治疗, 术后未接受放疗(31.3%)的患者比例较高。其余特征在两组之间差异无统计学意义($P>0.05$)。

2.2 术前MRI特征对于保乳后IBTR的预测价值

IBTR组和对照组的MRI特征的单因素logistic回归结果显示, BPE水平、病灶类型及乳头皮肤是否增厚凹陷在术后复发方面差异均有统计学意义($P<0.05$, 表2)。中度或显著BPE的女性比轻微或轻度BPE的女性更容易发生IBTR [OR (95% CI) = 2.74 (1.3~5.7), $P<0.01$]。非肿块型乳腺癌比肿块型更易发生IBTR [OR (95% CI) = 8.03 (3.11~23.5), $P<0.001$]。此外, 乳头皮肤增厚凹陷的患者同样具有较高的术后IBTR风险 [OR (95% CI) = 11.29 (1.8~218.9), $P<0.05$]。

将上述单因素分析中差异有统计学意义的临床病理学因素和MRI特征纳入多因素分析中。多因素分析结果显示, MRI特征中的BPE水平、病灶类型以及乳头皮肤是否增厚凹陷与术后IBTR独立相关(图2)。BPE水平高的患者发生IBTR的可能性是BPE水平低的患者的4.09倍 [OR (95% CI) = 4.09 (1.71~10.06), $P<0.01$]。非肿块型的患者发生IBTR的可能性是肿块型患者的10.39倍 [OR (95% CI) = 10.39 (3.20~37.88), $P<0.001$]。发生乳头及皮肤增厚凹陷的患者发生IBTR的可能性是未

累及的患者的20.43倍 [OR (95% CI) =20.43 (2.09~468.43) , $P < 0.01$]。此外,分子分型为HER2⁺和三阴性乳腺癌,以及术后未接受放疗的患者同样更易发生IBTR ($P < 0.01$)。

表1 IBTR组与对照组的临床病理学资料

变量	对照组 (n=134)	IBTR组 (n=67)	χ^2 值	P值
年龄/岁	47.56 ± 10.91	47.45 ± 11.09		
绝经状态			0.70	0.404
未绝经	84 (62.7)	46 (68.7)		
绝经	50 (37.3)	21 (31.3)		
乳腺癌家族史			0.00	1.000
无	122 (91.0)	61 (91.0)		
有	12 (9.0)	6 (9.0)		
组织学类型			7.02 ^a	0.059
导管原位癌	2 (1.5)	5 (7.5)		
浸润性导管癌	129 (96.3)	58 (86.6)		
浸润性小叶癌及其他	3 (2.2)	4 (6.0)		
组织学分级			15.10	0.001 [*]
I/II级	73 (54.4)	20 (29.9)		
III级	56 (41.8)	37 (55.2)		
未知	5 (3.7)	10 (14.9)		
病变大小/cm			3.35	0.067
≤2	86 (64.2)	34 (50.7)		
>2	48 (35.8)	33 (49.3)		
N分期			3.44 ^a	0.348
阴性	88 (65.7)	40 (59.7)		
1~3个淋巴结阳性	34 (25.4)	18 (26.9)		
4个以上淋巴结阳性	11 (8.2)	6 (9.0)		
未知	1 (0.7)	3 (4.5)		
淋巴血管侵犯状态			0.10	0.753
阴性	89 (66.4)	43 (64.2)		
阳性	45 (33.6)	24 (35.8)		
阴性切缘距离/cm			4.15	0.042 [*]
>2	123 (91.8)	55 (82.1)		
≤2	11 (8.2)	12 (17.9)		
分子分型			26.26	<0.001 [*]
Luminal型	107 (79.9)	30 (44.8)		
HER2 ⁺	10 (7.5)	18 (26.9)		
三阴性型	17 (12.7)	19 (28.4)		
放疗			10.14	0.001 [*]
无	17 (12.7)	21 (31.3)		
有	117 (87.3)	46 (68.7)		

* : 差异有统计学意义。a: 通过Fisher精确概率检验所得。

表2 单因素及多因素logistic回归

变量	单变量		多变量	
	OR (95% CI)	P值	OR (95% CI)	P值
组织学分级Ⅲ级	2.04 (1.10~3.82)	0.02*	1.31 (0.55~3.10)	0.540
组织学分级未知	4.62 (1.22~19.41)	0.03*	3.79 (0.68~21.27)	0.120
阴性切缘距离≤2 mm	2.44 (1.01~5.95)	0.04*	1.66 (0.56~4.83)	0.350
分子分型HER2 ⁺	6.42 (2.73~15.88)	<0.001*	6.24 (2.26~18.15)	<0.001*
分子分型三阴性型	3.99 (1.85~8.70)	<0.001*	4.06 (1.54~10.99)	<0.010*
放疗	0.32 (0.15~0.65)	<0.001*	0.27 (0.11~0.64)	<0.010*
BPE	2.74 (1.33~5.69)	<0.01*	4.09 (1.71~10.06)	<0.010*
病灶非肿块	8.03 (3.11~23.50)	<0.001*	10.39 (3.20~37.88)	<0.001*
病灶肿块伴非肿块	2.52 (0.89~7.01)	0.07	2.37 (0.70~7.94)	0.160
多灶/多中心病灶	1.23 (0.49~2.94)	0.64		
瘤周水肿	0.95 (0.44~1.97)	0.90		
皮肤及乳头增厚凹陷	11.30 (1.80~218.90)	0.03*	20.43 (2.09~468.43)	0.020*

*: 差异有统计学意义。

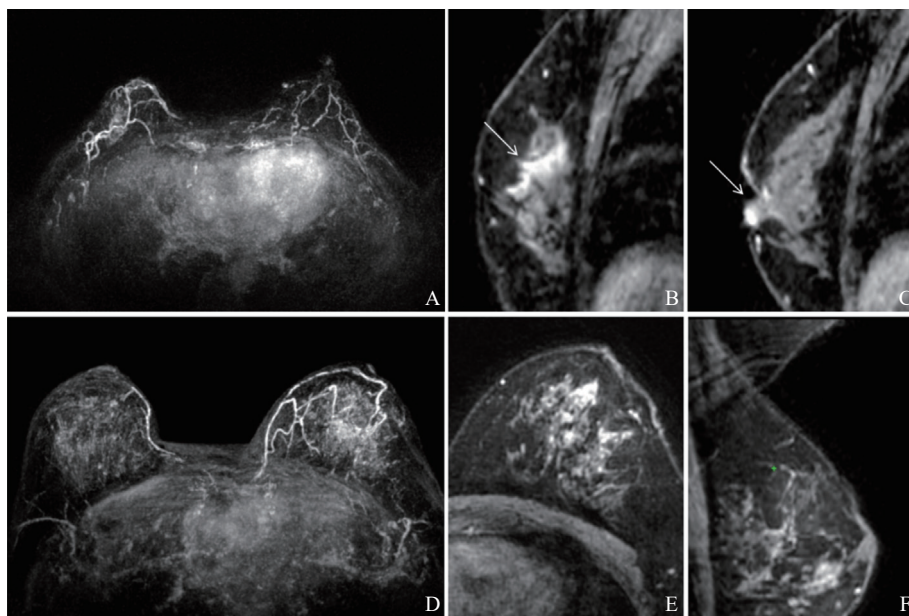


图2 保乳患者1、2术前MRI图像

A~C: 保乳患者1。A: 术前横断面MIP剪影图像显示轻度BPE, 右乳外侧异常强化; B、C: 延迟期矢状位图像显示右乳上方段非肿块样强化, 乳头凹陷。术后接受放化疗, 随访21个月时确诊IBTR。D~F: 保乳患者2。D: 术前横断面MIP剪影图像显示BPE明显, 左乳多发异常强化; E: DCE第1期图像显示左乳卵石样非肿块样强化; F: 延迟期矢状位图像显示左乳头皮肤略增厚, 乳头稍凹陷。术后接受放化疗及内分泌治疗, 随访22个月时确诊IBTR。

2.3 IBTR的MRI特征对于IBTR患者二次手术后的预后价值

67例IBTR患者中, 有47例IBTR患者具有复发灶MRI被纳入进一步研究(图1), 患者的临床病理学特征见表3。IBTR术后的中位随访时间为22.0个月(范围1.9~101.1个月)。在纳入的患者中, 有15例患者在随访期间发生转移, 中位时间为17.2个月(病程范围为1.9~37.5个月)。IBTR术后的2、3、5年无远处转移生

存率分别为69.5% (95% CI 54.8%~84.2%)、62.4% (95% CI 46.3%~78.5%)、58.2% (95% CI 41.1%~75.3%)。

在单因素分析中, IBTR的HER2状态和BPE水平与IBTR后远处转移的发生有显著相关性($P < 0.05$, 表3)。而在多变量分析中, 通过逐步分析确定了两个独立预测因子: 复发灶的HER2状态(HR=5.40, $P < 0.01$)和BPE等级(HR=7.94, $P < 0.001$, 图3)。

表3 IBTR队列二次手术后的临床病理学特征及MRI特征的单因素cox回归

特征	n (%)	单因素cox回归	
		HR (95% CI)	P值
保乳术后到IBTR的时间			
≤2年	26 (55.3)		
>2年	21 (44.7)	2.08 (0.66~6.67)	0.21
二次手术方式			
肿块切除	5 (10.6)		
全乳切除	42 (89.4)	1.19 (0.27~5.26)	0.82
病变大小/cm			
≤2	34 (72.3)		
>2	13 (27.7)	2.45 (0.87~6.94)	0.09
组织学类型			
导管原位癌	4 (8.5)		
浸润性导管癌	42 (89.4)	0.49 (0.10~2.06)	0.31
小叶癌及其他	1 (2.1)	0.70 (0.06~7.86)	0.77
组织学分级			
I/II级	12 (25.5)		
III级	23 (48.9)	1.50 (0.41~5.45)	0.54
未知	12 (25.5)	0.47 (0.08~2.83)	0.41
ER状态			
阳性	15 (31.9)		
阴性	32 (68.1)	1.10 (0.37~3.20)	0.88
PR状态			
阳性	10 (21.3)		
阴性	37 (78.7)	2.94 (0.38~20.00)	0.30
HER2状态			
阳性	22 (46.8)		
阴性	25 (53.2)	3.23 (1.01~10)	0.04*
Ki-67增殖指数			
≤20%	18 (38.3)		
>20%	29 (61.7)	1.65 (0.52~5.19)	0.39
是否接受放疗			
未接受	41 (87.2)		
接受	6 (12.8)	1.71 (0.38~7.59)	0.48
BPE			
轻微/轻度	39 (83.0)		
中度/显著	8 (17.0)	4.22 (1.42~12.50)	0.01*
病灶类型			
肿块	28 (59.6)		
非肿块	13 (27.7)	0.59 (0.16~2.14)	0.42
肿块伴非肿块	6 (12.8)	1.35 (0.29~6.25)	0.70
是否多灶性疾病			
否	28 (59.6)		
是	19 (40.4)	0.84 (0.29~2.47)	0.84
是否瘤周水肿			
否	26 (55.3)		
是	21 (44.7)	1.87 (0.67~5.27)	0.23
皮肤及乳头增厚凹陷			
否	41 (87.2)		
是	6 (12.8)	2.81 (0.89~8.74)	0.08

*: 差异有统计学意义。

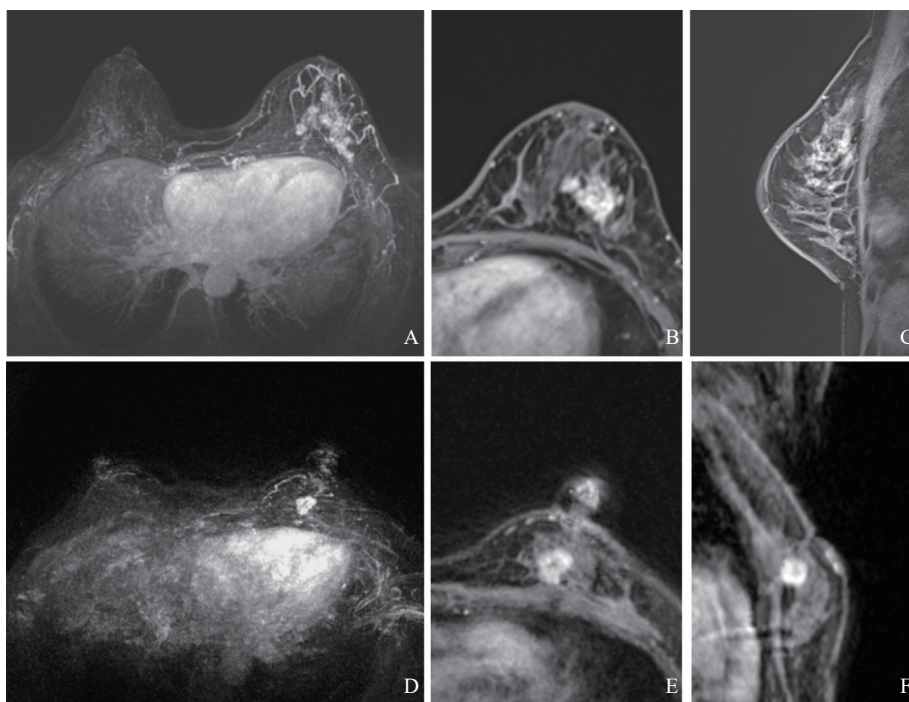


图3 IBTR患者3、4术前MRI图像

A~C: 保乳后IBTR患者3。A: 术前横断面MIP剪影图像显示中度BPE, 左乳外侧异常强化; B: DCE第1期图像显示左乳非肿块强化; C: 延迟期矢状位图像显示左乳上方非肿块强化。经挽救性左乳切除术后, 随访2个月出现远处转移。D~F: 保乳后IBTR患者4。D: 术前横断面MIP剪影图像显示轻度BPE, 左乳肿块影; E: DCE第1期图像显示左乳近胸肌处不规则肿块; F: 延迟期矢状位图像显示病灶位于左乳上方。经挽救性左乳切除术后, 至今随访99个月未出现复发转移。

3 讨 论

本研究通过分析保乳手术和二次手术前的术前常规MRI特征与术后复发转移的关系, 强调了MRI对保乳患者术前评估及术后监测的重要性。一方面在接受保乳手术的乳腺癌患者中, 术前MRI检查发现的BPE水平、病灶类型以及乳头皮肤增厚凹陷是术后IBTR风险相关的独立因素。此外, IBTR患者具有较高的远处转移风险, 而复发灶MRI的BPE水平同样与二次术后远处转移风险相关。

本研究将年龄、纤维腺体密度和术前临床分期作为匹配因素进行患者配对。既往研究^[16-17]发现, 年龄和纤维腺体密度与乳腺癌复发风险相关, 而临床分期与乳腺癌是否进行保乳手术密切相关。经过单因素及多因素logistic回归分析, 本研究发现IBTR组和对照组之间的BPE水平差异有统计学意义。这与相关研究^[6, 8]结果一致, 即术前BPE水平高与术后复发风险高相关。Bae

等^[6]认为, BPE水平高可能会干扰放射科医师对多灶性癌症的识别能力, 从而干扰临床医师治疗决策。术前MRI图像上出现非肿块样强化与更高的IBTR率之间存在联系可能是因为非肿块样强化病灶通常表现为散在病灶或原位癌, 导致病灶范围被低估^[18]。刘凤梅等^[19]的研究也发现, 非肿块型乳腺癌是保乳手术术中切缘阳性的独立预测因素。此外, 《中国抗癌协会乳腺癌诊治指南与规范(2024年版)》^[17]强调乳头受累为保乳手术的相对禁忌证。然而, 部分患者在临床体检中未发现异常, 但组织学上已发现乳头乳晕复合体受侵犯, 即隐匿性侵犯^[20]。术前MRI可以较好地评估乳头乳晕复合体受侵情况。既往研究^[15, 21]表明, 皮肤增厚凹陷和乳头回缩提示肿瘤已侵犯淋巴系统和血管, N分期较晚, 预后相对较差, 易导致远处转移。本研究发现, 术前MRI显示皮肤增厚凹陷和乳头凹陷时, 保乳术后的IBTR风险增加了20倍。因此, 基于现有研究, 建议在术前MRI图像显示高BPE水平、非肿

块样强化和乳头及皮肤增厚凹陷时, 谨慎考虑保乳手术。

保乳后IBTR提示预后不良, 发生局部进展和/或远处转移的可能性更高。本研究中, 近1/3的IBTR患者在二次手术后3年内发生了远处转移, 与既往研究^[22]大致相同。术前风险评估在临床管理IBTR患者时起着重要的作用。本研究首次揭示了二次手术前高BPE是IBTR患者预后不佳的独立预测因素。BPE与乳腺癌患者预后之间的关系及其机制尚不完全清楚。Lee等^[6]对保乳后随访期间的MRI进行了评估, 发现BPE水平高与未来二次乳腺癌的风险增加相关, 作者认为可能是因为BPE水平可反映辅助治疗的效果。对IBTR患者进行MRI评估可能有助于加强临床管理。Wu等^[10]的研究通过对346例局部区域复发乳腺癌患者进行预后分析, 发现HER2⁻患者具有更低的无远处转移生存率和总体生存率。这与本研究一致, 即复发灶的HER2⁻具有较高的远处转移风险。可能的解释是多数HER2⁺乳腺癌患者在二次术后接受了抗HER2靶向治疗。

本研究存在以下几个方面的局限性。首先, 样本量较小且为回顾性研究, 其中一些患者未接受标准的术后辅助治疗方案。未来应考虑进行大样本的前瞻性队列研究以提高结果可信度。其次, 本研究使用了基于BI-RADS的定性特征, 后续研究可以考虑采用MRI的半定量和定量参数。最后, 本研究没有对肿块和非肿块病灶的形态学特征进行详细分析。

综上, 术前常规MRI特征对辅助临床管理预防保乳手术和IBTR患者具有潜在价值。通过术前乳腺MRI发现的高BPE、非肿块样强化及乳头皮肤增厚凹陷可能提示保乳术后局部复发及二次手术后远处转移的风险增加。将MRI特征与乳腺癌临床病理学信息相结合可用于识别高风险患者, 帮助患者接受更个性化的随访策略。

[参 考 文 献]

- [1] SIEGEL R, MILLER K, WAGLE N S, et al. Cancer statistics, 2023 [J]. *CA A Cancer J Clin*, 2023, 73: 17–48.
- [2] VAN MAAREN M C, MUNCK L D, DE BOCK G H, et al. 10 year survival after breast-conserving surgery plus radiotherapy compared with mastectomy in early breast cancer in the Netherlands: a population-based study [J]. *Lancet Oncol*, 2016, 17(8): 1158–1170.
- [3] WAPNIR I L, ANDERSON S J, MAMOUNAS E P, et al. Prognosis after ipsilateral breast tumor recurrence and locoregional recurrences in five national surgical adjuvant breast and bowel project node-positive adjuvant breast cancer trials [J]. *J Clin Oncol*, 2006, 24(13): 2028–2037.
- [4] BAEK S Y, KIM J, CHUNG I Y, et al. Clinical course and predictors of subsequent recurrence and survival of patients with ipsilateral breast tumor recurrence [J]. *Cancer Control*, 2022, 29: 10732748221089412.
- [5] SHIN S U, CHO N, LEE H B, et al. Neoadjuvant chemotherapy and surgery for breast cancer: preoperative MRI features associated with local recurrence [J]. *Radiology*, 2018, 289(1): 30–38.
- [6] LEE S H, JANG M J, YOEN H, et al. Background parenchymal enhancement at postoperative surveillance breast MRI: association with future second breast cancer risk [J]. *Radiology*, 2023, 306(1): 90–99.
- [7] LIM Y, KO E S, HAN B K, et al. Background parenchymal enhancement on breast MRI: association with recurrence-free survival in patients with newly diagnosed invasive breast cancer [J]. *Breast Cancer Res Treat*, 2017, 163(3): 573–586.
- [8] BAE M S, CHANG J M, CHO N, et al. Association of preoperative breast MRI features with locoregional recurrence after breast conservation therapy [J]. *Acta Radiol*, 2018, 59(4): 409–417.
- [9] BAE M S, SHIN S U, RYU H S, et al. Pretreatment MR imaging features of triple-negative breast cancer: association with response to neoadjuvant chemotherapy and recurrence-free survival [J]. *Radiology*, 2016, 281(2): 392–400.
- [10] WU H L, LU Y J, LI J W, et al. Prior local or systemic treatment: a predictive model could guide clinical decision-making for locoregional recurrent breast cancer [J]. *Front Oncol*, 2021, 11: 791995.
- [11] LEE Y J, PARK H, KANG C M, et al. Risk stratification system for groups with a low, intermediate, and high risk of subsequent distant metastasis and death following isolated locoregional recurrence of breast cancer [J]. *Breast Cancer Res Treat*, 2020, 179(2): 315–324.
- [12] SICKLES E A, D'ORSI C J, BASSETT L W, et al. ACR BI-RADS Atlas, Breast Imaging Reporting and Data System [M]. Reston: American College of Radiology, 2013.
- [13] DONTCHOS B N, RAHBAR H, PARTRIDGE S C, et al. Are qualitative assessments of background parenchymal enhancement, amount of fibroglandular tissue on MR images, and mammographic density associated with breast cancer risk? [J]. *Radiology*, 2015, 276(2): 371–380.
- [14] 王刚, 张国富. 术前磁共振T2WI瘤周水肿征象对浸润性乳腺癌早期复发的诊断价值 [J]. *临床肿瘤学杂志*, 2019, 24(1): 66–70.

- [15] 苏春艳, 付兵, 杨智, 等. 乳腺癌MRI间接征象在预测远处转移中的临床价值研究 [J]. 中国临床医学影像杂志, 2021, 32(12): 857-859.
- [16] DI COSIMO S, DEPRETTO C, MICELI R, et al. Mammographic density to predict response to neoadjuvant systemic breast cancer therapy [J]. J Cancer Res Clin Oncol, 2022, 148(4): 775-781.
- [17] 中国抗癌协会乳腺癌专业委员会, 中华医学会肿瘤学分会乳腺肿瘤学组, 邵志敏. 中国抗癌协会乳腺癌诊治指南与规范(2024年版) [J]. 中国癌症杂志, 2023, 33(12): 1092-1186.
- [18] CRISCITIELLO C, CURIGLIANO G, BURSTEIN H J, et al. Breast conservation following neoadjuvant therapy for breast cancer in the modern era: are we losing the opportunity? [J]. Eur J Surg Oncol, 2016, 42(12): 1780-1786.
- [19] 刘凤梅, 刘扬, 黄毅华, 等. 3.0T MR动态增强病灶影像下乳腺癌保乳手术切缘阳性的预测因素 [J]. 影像研究与医学应用, 2023, 7(10): 65-67.
- [20] 阮森, 水若鸿. 乳腺癌乳头乳晕复合体受侵犯的相关临床病理因素 [J]. 中国癌症杂志, 2016, 26(5): 361-366.
- [21] 牟方胜, 陈莉, 陈垚, 等. 乳腺癌的MRI间接征象与淋巴结转移相关性 [J]. 放射学实践, 2019, 34(6): 635-639.
- [22] MURATA T, YOSHIDA M, SHII NO S, et al. A prediction model for distant metastasis after isolated locoregional recurrence of breast cancer [J]. Breast Cancer Res Treat, 2023, 199(1): 57-66.

(收稿日期: 2024-01-09 修回日期: 2024-01-31)

《肿瘤影像学》2024年征订启事

《肿瘤影像学》自1992年创刊以来深受医学界欢迎, 1998年经中华人民共和国科学技术部、国家新闻出版署批准为国内外公开正式发行的期刊。杂志刊号: ISSN 2096-6210, CN 31-2087/R。采用优质铜版纸印制, A4开本, 64页/期, 双月刊。被中国学术期刊综合评价数据库、中国核心期刊(遴选)数据库、中国期刊全文数据库等收录, 是中国科技核心期刊。主要报道医学影像领域中科研成果、临床应用、综述、病例报告、讲座及与理工结合的有关论文等。

《肿瘤影像学》坚持学术性与科学性, 信息量大, 具有临床实用价值。是医院图书馆、影像科室及高等医药院校收存和使用的学术刊物, 是临床医学影像专业医务人员晋升中、高级职称的重要论文发表园地。欢迎各医学院校、医学图书馆、影像科室及个人向当地邮政局订阅。

本刊双月月末出版, 邮发代号4-653, 定价每期30元, 每年共180元整。

单位全称: 《肿瘤影像学》编辑部

通信地址: 上海市东安路270号复旦大学附属肿瘤医院10号楼415室

邮编: 200032

电话: (021)64188274

E-mail: zlyxx@zhongliuyingxiangxue.com

网址: www.zhongliuyingxiangxue.com

《肿瘤影像学》编辑部