

乳腺癌术前 MRI 特征对保乳术中切缘阳性的预测价值分析

罗红兵,王春华,刘圆圆,陈哲,胥豪,周鹏,任静

【摘要】 目的:研究乳腺癌术前 MRI 特征对保乳术中肿瘤切缘阳性的预测诊断价值。**方法:**回顾分析本院 2017 年 9 月—2019 年 6 月有完整术前 MRI 资料且首次手术为保乳术的 176 例浸润性乳腺癌进行研究,根据术中病理的切缘情况分为切缘阳性组(56 例)和切缘阴性组(120 例)。分析每个病例的术前 MRI 图像,提取包括乳腺纤维腺体类型,同侧和对侧背景实质强化类型,病灶类型,肿块形态和边缘特征,非肿块样强化病灶分布特征,病灶最长径,是否为多中心病灶等 MRI 特征以及基本的临床、病理特征。通过单因素比较两组间各种 MRI 特征和基本临床病理特征的差异,再将单因素分析有统计学意义的 MRI 特征进行多因素 Logistic 回归分析,采用受试者操作特征(ROC)曲线评价回归模型对保乳术中切缘阳性的预测诊断价值。**结果:**本组研究的保乳术中切缘阳性率为 31.8%(56/176 例)。单因素分析结果显示,在 MRI 特征中,较大的病灶最长径($t=3.162, P=0.002$),存在多中心病灶($F=17.853, P=0.000$),非肿块样强化的病灶类型($F=11.019, P=0.001$)是保乳术中切缘阳性的预测特征;在基本临床病理特征中,浸润性癌伴导管原位癌成分($F=21.475, P=0.000$),HER2 阳性表达($F=5.663, P=0.017$)是保乳术中切缘阳性的预测因素。多因素回归分析结果显示,对浸润性乳腺癌保乳术中切缘阳性预测最有价值的 MRI 特征是多中心病灶($OR=4.381, P<0.001$)和较大的病灶最长径($OR=1.796, P=0.019$),病理特征是浸润性乳腺癌伴导管原位癌成分($OR=4.211, P<0.001$),回归模型对 DCIS-IC 预测诊断的 ROC 曲线下面积为 0.75。**结论:**浸润性乳腺癌部分术前 MRI 特征和病理特征可以帮助临床医生对保乳术中切缘阳性情况进行预测。

【关键词】 乳腺肿瘤;磁共振成像;保乳术;切缘阳性

【中图分类号】 R445.2;R737.9 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2022)03-0318-07

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2022.03.007

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



The value of preoperative MRI features of breast cancer in predicting the positive margins during breast-conserving surgery LUO Hong-bing, WANG Chun-hua, LIU Yuan-yuan, et al. Department of Radiology, Sichuan Cancer Hospital & Institute, School of Medicine, University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu 610041, China

【Abstract】 Objective: To study the value of preoperative MRI features of breast cancer in predicting positive margins during breast-conserving surgery (BCS). **Methods:** A total of 176 patients with invasive breast cancer were retrospectively enrolled from Sep 2017 to July 2019 and divided into positive margins group (56 cases) and negative margins group (120 cases). Preoperative MRI features including fibro-glandular tissue (FGT) type, bilateral background parenchymal enhancement (BPE), the type, shape and margin of mass, the distribution of none mass-like enhancement (NMLE), maximum long diameter of lesion, whether or not with multi-centric lesion were analyzed. The basic clinical and pathological information were also collected. The differences between the two groups among the collected features were compared by univariate analysis. The statistical features in univariate analysis were further analyzed by multivariate logistic-regression model. ROC analyses were applied to determine the performance of the model. **Results:** The positive margins rate was 31.38% (56/176) in this study. In univariate analysis, several MRI features including largest long diameter of tumor ($t=3.162, P=0.002$), multi-centric lesion ($F=17.853, P=0.000$), NMLE type ($F=11.019, P=0.001$) and the clinical-pathology features, including invasive cancer with intra-ductal carcinoma in situ (DCIS) com-

作者单位:610041 成都,电子科技大学医学院附属肿瘤医院·四川省肿瘤医院·肿瘤研究所影像科

作者简介:罗红兵(1981—),男,四川成都人,硕士,副主任医师,主要从事基于多模态磁共振的乳腺肿瘤影像组学研究。

通讯作者:任静, E-mail: renjennycd@163.com

ponent, HER2 positive, were the predictors of the positive margins during BCS. The logistic regression analysis showed that the invasive cancer with multi-centric lesion ($OR=4.381, P=0.000$), larger long diameter ($OR=1.796, P=0.019$) and DCIS component ($OR=4.211, P=0.000$) and were prone to have positive margins in BCS, and the AUC of the model was 0.750. **Conclusion:** Several preoperative MRI features and pathological features of invasive breast cancer could help clinicians to predict the positive margins in BCS.

【Key words】 Breast neoplasms; Magnetic resonance imaging; Breast-conserving surgery; Positive margins

乳腺癌是中国及全球女性发病率最高的恶性肿瘤^[1-3]。目前,保乳术已成为早期乳腺癌的主要手术方式^[4]。在保乳术中,肿瘤的切缘状态则是决定保乳手术是否成功及影响患者预后的关键因素^[5]。MRI 作为乳腺癌早期诊断、准确分期的重要检查方法^[6-7],其具备全面、准确评估乳腺癌病灶范围的优势,已成为国内乳腺癌保乳术前的推荐检查方式^[4]。本研究通过分析、比较浸润性乳腺癌保乳术中切缘阳性和阴性组病例的术前 MRI 特征和临床病理特征差异,探讨 MRI 特征对浸润性乳腺癌保乳术中切缘阳性状态预测的可行性及价值,旨在为乳腺癌保乳术前提供更精准和个性化的影像诊断信息。

材料与方法

1. 研究对象

本研究回顾性收集本院 2017 年 9 月—2019 年 6 月经手术后病理确诊且有完整术前 MRI 资料的浸润性乳腺癌(invasive breast carcinoma, IBC)患者共 445 例。排除以下病例:①3 例为双乳癌;②66 例临床病理数据不完整;③38 例 MRI 检查前外院已行手术;④62 例 MRI 检查前已接受化疗;⑤100 例首次手术方式为乳房全切术。最终本研究共纳入 176 例(63.77%, 176/276)首次手术方式为保乳术的病例进行分析,包括术中切缘为阳性病例 56 例(31.8%, 56/176),最终 12 例(21.4%)切缘阳性病例手术方式改为乳房全切术,另 44 例(78.6%)最终手术方式仍为保乳术,术中切缘为阴性病例 120 例(68.2%, 120/176)。所有患者均为女性。既往手术方式的选择是由乳腺外科医生,根据患者意愿、病灶情况等综合因素进行的选择,而本中心的保乳手术的适应证是:对有保乳意愿,能够达到切缘阴性及满意外形效果的患者选择保乳手术。而保乳手术的绝对禁忌证:病灶广泛且难以达到切缘阴性,又不可耐受放疗的患者。对保乳治疗后存在局部复发相关的危险因素的患者,可以在取得患者充分知情的前提下,外科医生根据具体情况选择行保乳手术。这些危险因素包括:①活动性结缔组织病,尤其是硬皮病和系统性红斑狼疮或胶原血管疾病者,对放疗耐受性

差。②多中心病灶(多中心病灶指在 2 个或 2 个以上象限存在 1 个及以上病灶,或病理学类型和分子分型完全不一样的两个乳腺病灶)。③同侧乳房既往接受过乳腺或胸壁放疗者,需获知放疗剂量及放疗野范围。④肿瘤直径大于 5 cm。⑤侵犯乳头(如乳头 Paget's 病)。⑥已知乳腺癌遗传易感性强(包括 BRCA1/2 等已知的致病性突变),保乳术后同侧乳腺肿瘤复发风险增加的患者^[4]。本研究经本院伦理委员会审核通过(审批号 SCCHEC2015029)。

2. MRI 扫描方法

采用 Siemens Skyra 3.0 T 磁共振扫描仪,专用 16 通道双侧乳房相控线圈,取俯卧位且头先进,双侧乳房自然悬垂于线圈内。扫描范围包含双侧乳腺组织及腋窝,扫描序列^[8-9]为:平扫横轴面和矢状面 T_2WI 扫描:使用 TIRM 序列, TR 3570 ms, TE 70 ms, 层厚 4.0 mm, 层间距 1.5 mm, FOV 340 mm×340 mm, 采集矩阵 358×448。横轴面 Resolve-DWI 扫描, TR 5700 ms, TE 66 ms, 层厚 5.0 mm, 采集矩阵 86×192, 分段采集次数 3, b 值分别取 0 s/mm² 和 800 s/mm²。动态增强多期 MRI 扫描:采用超快速并行采集技术(CAIPIRINHA)、水脂分离压脂技术(Dixon)及时间分辨交叉随机轨迹成像(TWIST)三种技术的容积插入法屏气扫描检查(CDT-VIBE)序列, TR 5.64 ms, TE 3.69 ms, FOV 360 mm×360 mm, 矩阵 224×179, 层厚 2.5 mm, 采用无间隔扫描, 翻转角 10°, 共采集图像 26 期, 单期时间分辨率约为 13 s, 总采集时间 6 分钟左右。横轴面薄层延迟期扫描:采用横轴面 VIBE 序列, TR 4.1 ms, TE 1.6 ms, FOV 320 mm×320 mm, 矩阵 448×358, 层厚 0.8 mm, 翻转角 10°。动态增强扫描开始前按 0.1 mmol/kg 体重注射钆双胺注射液, 流率 2.5 mL/s, 后追加 15 mL 生理盐水以同样流率注射。

3. MRI 分析及特征提取

由 2 名从事乳腺影像诊断的高年资医师,在不知道病理结果的情况下,依据乳腺影像报告和数据库系统(breast imaging reporting and data system, BI-RADS)结合乳腺磁共振检查及诊断规范专家共识^[10],

对所有患者术前乳腺 MRI 资料进行独立分析,意见不统一时协商达成一致。每个病例需分析的 MRI 特征包括:①乳腺纤维腺体组织(fibro-glandular tissue, FGT)构成分类:a 类(全脂肪类)、b 类(散在纤维腺体类)、c 类(不均质纤维腺体类)和 d 类(绝大部分纤维腺体类);②乳腺病灶同侧和对侧的乳腺实质背景强化(background parenchymal enhancement, BPE)类型:几乎不强化型、轻微强化型、中度强化型和明显强化型;③病灶类型:分为肿块,非肿块样强化(non-mass-like enhancement, NMLE)型;④针对肿块型病灶测量病灶最长径(增强后动脉早期序列测量),单位为毫米,分析肿块病灶形态(分为圆形、卵圆形和不规则两类),肿块病灶的边缘(分为清晰和不规则、毛刺状两类);⑤针对 NMLE 病灶评价其分布特征:分为小范围分布(包括线状、叶段分布或局灶分布)和大范围分布(包括区域、多区域或弥漫分布);⑥评价是否存在多中心病灶(多中心病灶指在 2 个或 2 个以上象限存在 1 个及以上病灶)。

4. 病理资料

从每个病例手术后病理报告中提取病理资料:①术中切缘阳性的判定标准:依据术后的病理报告结果,在术中取材部位包括肿瘤中心、不同方向的肿瘤肉眼边界、切缘和肿瘤周围组织,且分别在肿瘤上下、左右、前后切缘 6 个点取材全面分析切缘情况,当距残端 2 mm 以内有癌细胞者判定该患者为切缘阳性病例^[11]。②并收集基本病例诊断资料:包括每个病灶的病理诊断,细胞分级,是否伴有导管原位癌(intra-ductal carcinoma in situ, DCIS),淋巴结转移情况,ER、PR、HER2 表达情况和 Ki-67 表达情况(根据 Ki-67 指数<20%为低表达,而≥20%为高表达)^[12]。

5. 统计学处理方法

采用 SPSS 20.0 软件处理数据。连续数据采用平均值±标准差表示,分类数据采用赋值的方式。采用独立样本 *t* 检验比较保乳术中切缘阳性与切缘阴性组间连续数据的差异,根据具体情况采用 Pearson 或连续校正的卡方检验比较两组间各分类数据的差异;将经单因素分析后有 *P*<0.1 的 MRI 特征和基本临床病理特征,进行多因素 Logistic 回归分析(采用向前 LR 法)。最后通过受试者操作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线并计算曲线下面积(area under curve, AUC)来评价回归模型对保乳术中切缘阳性的预测诊断效能。以双侧 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

1. 纳入研究病例基本情况和病理类型分布

本研究 176 例浸润性乳腺癌中:保乳术中切缘阳性组病例为 56 例(31.8%, 56/176),年龄 31~77 岁,平均年龄约 49 岁,含 2 例浸润性小叶癌,1 例浸润性微乳头状癌,1 例伴有大汗腺特征和 1 例为伴髓样特征的癌,余 51 例为非特征类型浸润性癌;保乳术中切缘阴性组病例为 120 例,年龄 31~78 岁,平均年龄为 47 岁,含 1 例浸润性小叶癌,1 例化生性癌,2 例髓样癌,4 例乳头状癌,余 112 例为非特殊类型浸润性癌。

2. 两组间基本临床、病理资料单因素比较结果

两组的各项基本临床和病理特征,经单因素分析结果显示,除浸润性癌伴导管原位癌(ductal carcinoma in situ, DCIS)成分(*F*=21.475, *P*=0.000)和 HER2 阳性表达(*F*=5.663, *P*=0.017)差异有统计学意义外,其余各项临床及病理特征差异均无统计学意义(表 1)。

表 1 两组间基本临床及病理特征比较

临床及病理特征	切缘阴性组 (N=120)	切缘阳性组 (N=56)	<i>F</i> 或 <i>t</i> 值	<i>P</i> 值
年龄	48.96±10.24	47.23±9.46	1.065	0.288
月经状态			0.125	0.724
已绝经	44(36.7%)	19(33.9%)		
未绝经	76(63.3%)	37(66.1%)		
细胞分级 ^a			3.162	0.206
Ⅰ级	14(13.5%)	2(4.1%)		
Ⅱ级	58(55.8%)	31(63.3%)		
Ⅲ级	32(30.8%)	16(32.7%)		
是否伴 DCIS 成分			21.475	<0.001
否	97(80.8%)	26(46.4%)		
是	23(19.2%)	30(53.6%)		
淋巴结转移情况			0.193	0.740
无	73(60.8%)	36(64.3%)		
有	47(39.2%)	20(35.7%)		
ER 表达情况			0.015	0.903
阴性	44(36.7%)	20(35.7%)		
阳性	76(63.3%)	36(64.3%)		
PR 表达情况			0.015	0.903
阴性	45(37.5%)	20(35.7%)		
阳性	75(62.5%)	36(64.3%)		
HER2 表达			5.663	0.017
阴性	97(80.3%)	36(64.3%)		
阳性	23(19.2%)	20(35.7%)		
Ki-67 情况			0.076	0.783
低表达	34(28.3%)	17(30.4%)		
高表达	86(71.7%)	39(69.6%)		

注:^a表示部分病例数据缺失;DCIS 为导管原位癌。

3. 两组间 MRI 特征的单因素比较结果

所有 MRI 特征经单因素分析显示,保乳术中切缘阳性组的 MRI 测量的病灶最长径(24.4±9.0)mm 与术中切缘阴性组间病灶 MRI 测量最长径(20.5±6.9)mm 间差异有统计学意义(*t*=3.162, *P*=0.002);且在切缘阳性组中,存在多中心病灶的比率(32.1%, 18/56)要高于切缘阴性组中存在多中心病灶的比率(7.5%, 9/120),*F*=17.853, *P*<0.001;切缘阳性组中 NMLE 病灶类型的比率(19.6%, 11/56)也要高于切

表 2 两组间主要 MRI 特征比较

MRI 特征	切缘阴性组 (N=120)	切缘阳性组 (N=56)	F 或 t 值	P 值
病灶最长径(mm)	20.5±6.9	24.4±9.0	-3.160	0.002*
FGT 分类			0.557	0.906
a 类	1(0.8%)	0(0%)		
b 类	20(16.7%)	9(16.1%)		
c 类	55(45.8%)	25(44.6%)		
d 类	44(36.7%)	22(39.3%)		
对侧 BPE 情况			7.047	0.070
几乎不强化	2(1.7%)	2(3.6%)		
轻微强化	24(20%)	3(5.4%)		
中等强化	27(22.5%)	17(30.4%)		
明显强化	67(55.8%)	34(60.7%)		
同侧 BPE 情况			7.138	0.068
几乎不强化	0(0%)	2(3.6%)		
轻微强化	17(14.2%)	3(5.4%)		
中等强化	29(24.2%)	13(23.2%)		
明显强化	74(61.7%)	38(67.9%)		
多中心病灶			17.853	<0.001*
否	111(92.5%)	38(67.9%)		
是	9(7.5%)	18(32.1%)		
肿块类型	11.019	0.001*		
肿块	116(96.7%)	45(80.4%)		
NMLE	4(3.3%)	11(19.6%)		
肿块形态			0.016	0.899
圆形或卵圆形	58(50%)	22(48.9%)		
不规则	58(50%)	23(23%)		
肿块边缘			2.553	0.110
清晰	38(32.8%)	9(20%)		
不规则或毛刺状	78(67.2%)	36(80%)		
NMLE 分布特征			0.154	
小范围分布	2(50%)	1(9.1%)		
大范围分布	2(50%)	10(90.9%)		

注:FGT 为纤维腺体类型,BPE 为背景实质强化,NMLE 指非肿块样强化,*为 $P<0.05$

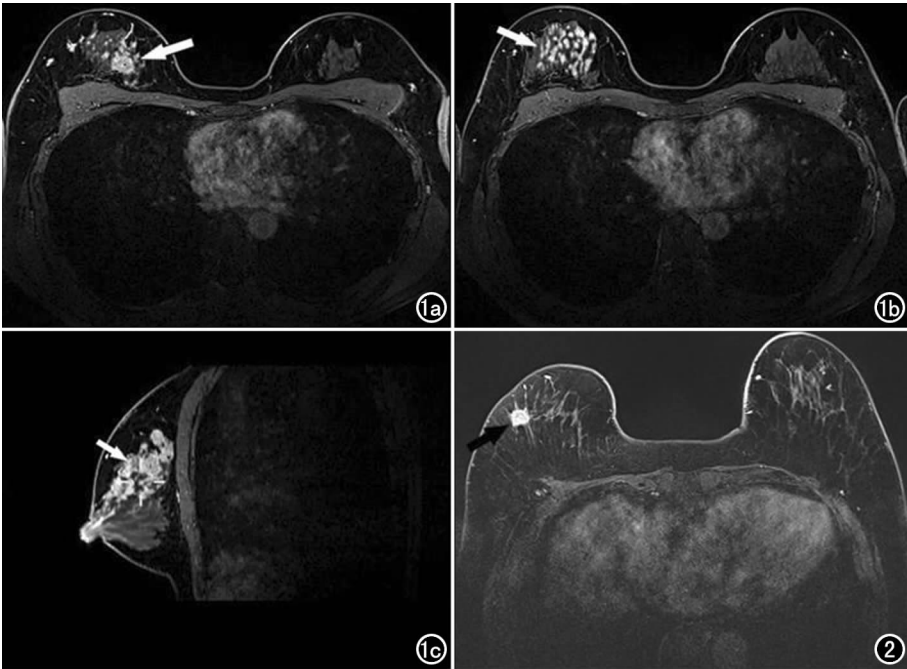


图 1 女,31 岁,首次保乳术中切缘阳性,术后病理确诊为非特殊类型浸润性癌 II 级,伴 50% 区域为导管原位癌成分(中核级,粉刺型)。a)增强早期 MRI 图像示肿块样主病灶(箭),大小约 24mm×16mm; b)增强早期邻近层面图像示多中心病灶特征(箭); c)增强 MRI 矢状面图像示主病灶周围多区域分布的非肿块样强化特征(箭)。图 2 女,68 岁,首次保乳术中切缘阴性,术后病理确诊为非特殊类型浸润性癌 II 级。MRI 增强早期示病灶为孤立肿块,大小 18mm×15mm。

缘阴性组中 NMLE 的比率(3.3%,4/120), $F=11.019,P=0.001$ (表 2,图 1、2)。

4. 多因素 Logistic 回归分析结果及模型诊断效能

将经单因素分析后有 $P<0.1$ 的 MRI 特征包括病灶最长径($P=0.002$),存在多中心病灶($P<0.001$),病灶类型($P=0.001$),同侧 BPE($P=0.068$)和对侧 BPE($P=0.070$)情况,以及基本临床病理特征包括是否伴 DCIS 成分($P<0.001$),HER2 表达状态($P=0.017$)进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示,对浸润性乳腺癌保乳术中切缘阳性预测最有价值的特征是多中心病灶($OR=4.381,P=0.004$),浸润性癌伴 DCIS 成分($OR=4.211,P<0.001$),较大的病灶最长径($OR=1.796,P=0.019$),其回归模型对术中切缘阳性预测诊断的曲线下面积为 0.750(表 3,图 3)。

表 3 回归分析结果显示对保乳术中切缘阳性有预测价值的特征

可预测切缘阳性特征	B	P 值	OR 值(95%CI)
伴 DCIS 成分	1.438	<0.001	4.211(1.959~9.051)
存在多中心病灶	1.477	0.004	4.381(1.601~11.988)
病灶最长径	0.586	0.019	1.796(1.101~2.930)
常量	-2.779	<0.001	0.062

讨 论

在过去几十年间,乳腺癌的手术方式已发生了革命性的变化。很多权威研究结果^[13-18]显示,保乳手术在切缘阴性基础上联合局部放疗,能达到与全乳切除术疗效一致而生活质量显著提高的治疗效果。因此,保乳术已经成为目前早期乳腺癌标准的治疗策略^[4]。然而,乳腺癌保乳术后局部复发是影响患者预后的关键临床问题,既往研究显示^[5,19-20]保乳术中切缘阳性则是乳腺癌保乳术后局部复发的关键因素。本研究通过对保乳术前乳腺癌影像特征、基本临床病理特征的分析 and 比较,帮助乳腺科医生对保乳术中切缘状态进行更个性化的术前评估和预测,旨在降低保乳术中切缘阳性率,提高保乳手术成功率及患者的预后。单因素分析结果示 MRI 特征中病灶最长径,存在多中心病灶,NMLE 的病灶类型,和病理特征中的浸润性癌伴 DCIS 成分,HER2 阳性表达是乳腺癌保乳术中切缘阳性的预测因素;而多

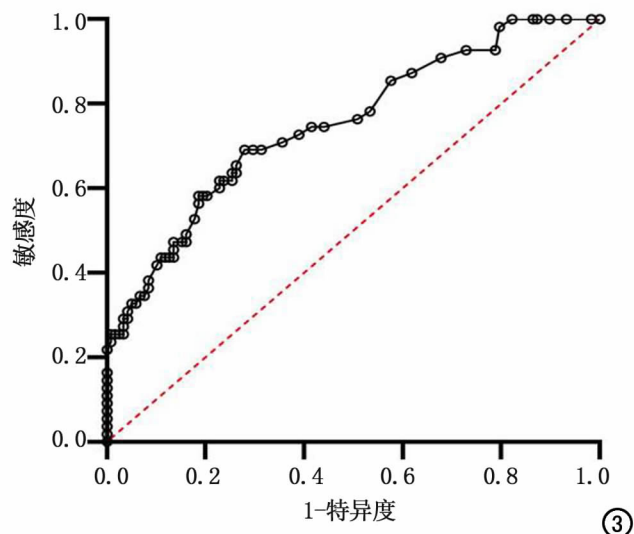


图3 回归模型对浸润性乳腺癌在保乳术中切缘阳性的预测诊断价值 ROC 曲线。

因素分析结果示,多中心病灶($OR = 4.381, P = 0.004$)、浸润性癌伴 DCIS 成分($OR = 4.211, P = 0.000$)和较大的病灶最长径($OR = 1.796, P = 0.019$)是预测浸润性乳腺癌保乳术中切缘阳性最有价值的因素。

MRI 作为乳腺癌保乳术前评估的重要手段,其在全面评估乳腺癌病变范围^[21],发现多中心病灶^[11]等方面,要明显优于乳腺 X 线摄影术和超声检查^[22-24]。既往国内外研究也表明^[25-28],MRI 可以降低乳腺癌保乳术中的切缘阳性率和再次手术率。本研究 and 既往 Bae 等^[29]、Kang 等^[30]及 Van 等^[31]研究都显示,在 MRI 特征中,乳腺癌多中心病灶和 MRI 测量的病灶大小是浸润性乳腺癌保乳术中切缘阳性的重要预测因素,且多中心病灶是更重要的 MRI 特征。而且近期一项针对 19272 例患者的 Meta 分析结果也显示^[32],多中心病灶与保乳术后乳腺癌局部复发风险增加密切相关。依靠 MRI 较好的软组织分辨率和多序列、多功能成像的优势,使 MRI 对乳腺癌多中心病灶的检出和诊断,要明显优于钼靶和超声检查^[4,11]。所以基于上述研究结果,影像医生在对浸润性乳腺癌保乳术前 MRI 评估时,要特别注意对多中心病灶的发现、甄别和诊断,以减少这类患者术中切缘阳性的风险,提高保乳手术成功率和预后。

在本研究中,浸润性癌伴 DCIS 成分这个术后病理特征是另外一个保乳术中切缘阳性的重要预测因素,与既往 Kang 等^[30]及 Van 等^[31]研究结果类似。Bae 等^[29]研究结果也显示术前穿刺病理的浸润性癌伴 DCIS 成分是保乳术中切缘阳性的危险因素。虽然通过穿刺或术后病理可以明确诊断浸润性癌伴 DCIS,但

作为预测保乳术中切缘阳性的术前预测因素,只能依靠术前穿刺病理才有临床应用前景。然而术前穿刺往往都是针对浸润性癌病灶中心区域进行,但实际上 DCIS 成分却常常出现在浸润性癌周围,所以大大限制了术前穿刺病理在发现浸润性癌伴 DCIS 的敏感性^[31]。已有的研究结果显示 MRI 对 DCIS 的检出率可高达 92%,是明显优于乳腺 X 线摄影术^[22-23]的影像检查方法,而且 MRI 还具备更全面、准确评估 DCIS 病变范围^[21,33]的能力。所以如何能依靠 MRI 征象,帮助乳腺外科医生在保乳术前能更高效地发现并诊断浸润性癌伴 DCIS 这个术中切缘阳性的重要预测特征,是未来乳腺癌保乳术前 MRI 评估中一个重要且值得深入研究的临床问题。既往 Kuhl 等^[27]通过 MRI 引导活检并标记的方法,提高了浸润性癌伴 DCIS 的诊断率并显著降低了保乳术切缘的阳性率,已经初步展示了术前 MRI 对浸润性癌伴 DCIS 准确评估的临床应用价值和前景。

笔者的单因素研究结果显示 NMLE 的病灶类型,HER2 阳性表达是浸润性乳腺癌保乳术中切缘阳性的预测因素,但经多因素分析后,这些因素却没有明显统计学意义。既往也有研究显示 HER2 阳性是保乳术中切缘阳性的预测因素^[34-35]。这些不同的研究结果,分析原因可能与不同研究样本的构成差异有关,如在杨阳等^[35]的研究样本中只纳入 HER2 过表达型(激素受体阴性)病例数仅 9 例,而本研究中既纳入 HER2 过表达型,也纳入了 Luminal B(HER2 阳性)型的 HER2 阳性病例进行研究。既往 Park 等^[34]和 Bae 等^[29]研究中还发现 BPE 也是保乳术中切缘阳性的预测因素之一。笔者也研究了同侧和对侧 BPE 状态对保乳术中切缘阳性预测的价值,但结果显示即使在单因素分析中 P 值都小于 0.1,却都没有统计学差异,在纳入多因素分析后同样没有统计学差异。这些相对矛盾的研究结果,首先可能与目前多数关于 BPE 研究还是依据 BI-RADS 分级而进行的四分类定性研究有关,所以在 BPE 评价过程中就不可避免地存在主观偏倚。其次笔者还发现在不同研究中,对 BPE 进行统计分析采用的分组方法也有很大差异,如 Park 等^[34]在统计分析时将 BPE 只分成弱强化型和明显强化型两组;而 Bae 等^[29]依据 BPE 四分类进行分组分析时没有统计学差异,后将 BPE 分为轻微强化和其他(轻度、中等、明显强化)两组后,才具有了统计学差异。这些 BPE 评价的主观偏倚和不同研究者在统计分析时对 BPE 分组方法的差异,也许是 BPE 与保乳术中切缘阳性关系研究结果的差异性和不可重复性的重要原因,未来量化 BPE 研究可能是克服这些研究差异的重要方法之一^[36]。

本研究也存在一定的局限性,如限于回顾性研究的性质,既往不同临床医生在把握保乳手术指针时也可能存在差异,从而可能不可避免地造成部分纳入研究病例的选择偏倚。

总之,术前病灶大小、多中心病灶的 MRI 特征以及浸润性乳腺癌伴 DCIS 成分是浸润性乳腺癌在保乳术中出现切缘阳性最有价值的预测因素,这有利于影像和临床医生对乳腺癌做出更准确和个性化的术前评估。

参考文献:

- [1] Chen W, Zheng R, Baade PD, et al. Cancer statistics in China, 2015 [J]. *CA Cancer J Clin*, 2016, 66(2): 115-132.
- [2] Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2018; GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries [J]. *CA Cancer J Clin*, 2018, 68(6): 394-424.
- [3] Siegel RL, Miller KD, Fuchs HE, et al. Cancer Statistics, 2021 [J]. *CA Cancer J Clin*, 2021, 71(1): 7-33.
- [4] 吴旻, 王永胜, 柳光宇, 等. 保留乳房治疗专家共识(2020 年版) [J]. *中国癌症杂志*, 2020, 30(11): 912-968.
- [5] Park CC, Mitsumori M, Nixon A, et al. Outcome at 8 years after breast-conserving surgery and radiation therapy for invasive breast cancer; influence of margin status and systemic therapy on local recurrence [J]. *J Clin Oncol*, 2000, 18(8): 1668-1675.
- [6] Huang W, Fisher PR, Dulaimy K, et al. Detection of breast malignancy; diagnostic MR protocol for improved specificity [J]. *Radiology*, 2004, 232(2): 585-591.
- [7] Yoon GY, Choi WJ, Kim HH, et al. Surgical outcomes for ductal carcinoma in situ; Impact of preoperative MRI [J]. *Radiology*, 2020, 295(2): 296-303.
- [8] Luo HB, Du MY, Liu YY, et al. Differentiation between Luminal A and B molecular subtypes of breast cancer using pharmacokinetic quantitative parameters with histogram and texture features on preoperative dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging [J]. *Acad Radiol*, 2020, 27(3): e35-e44.
- [9] Luo HB, Liu YY, Wang CH, et al. Radiomic features of axillary lymph nodes based on pharmacokinetic modeling DCE-MRI allow preoperative diagnosis of their metastatic status in breast cancer [J]. *PLoS One*, 2021, 16(3): e0247074.
- [10] 何翠菊. 乳腺磁共振检查及诊断规范专家共识 [J]. *肿瘤影像学*, 2017, 26(4): 241-249.
- [11] Nayyar A, Gallagher KK, McGuire KP. Definition and management of positive margins for invasive breast cancer [J]. *Surg Clin North Am*, 2018, 98(4): 761-771.
- [12] Goldhirsch A, Winer EP, Coates AS, et al. Personalizing the treatment of women with early breast cancer; highlights of the St Gallen International Expert Consensus on the Primary Therapy of Early Breast Cancer 2013 [J]. *Ann Oncol*, 2013, 24(9): 2206-2223.
- [13] Halsted WS. I. The results of operations for the cure of cancer of the breast performed at the Johns Hopkins Hospital from June, 1889, to January, 1894 [J]. *Ann Surg*, 1894, 20(5): 497-555.
- [14] Fisher B, Wolmark N, Redmond C, et al. Findings from NSABP Protocol No. B-04; comparison of radical mastectomy with alternative treatments. II. The clinical and biologic significance of medial-central breast cancers [J]. *Cancer*, 1981, 48(8): 1863-1872.
- [15] Fisher B, Anderson S, Bryant J, et al. Twenty-year follow-up of a randomized trial comparing total mastectomy, lumpectomy, and lumpectomy plus irradiation for the treatment of invasive breast cancer [J]. *N Engl J Med*, 2002, 347(16): 1233-1241.
- [16] Litière S, Werutsky G, Fentiman IS, et al. Breast conserving therapy versus mastectomy for stage I - II breast cancer; 20 year follow-up of the EORTC 10801 phase 3 randomised trial [J]. *Lancet Oncol*, 2012, 13(4): 412-419.
- [17] Ellis MJ, Suman VJ, Hoog J, et al. Randomized phase II neoadjuvant comparison between letrozole, anastrozole, and exemestane for postmenopausal women with estrogen receptor-rich stage 2 to 3 breast cancer; clinical and biomarker outcomes and predictive value of the baseline PAM50-based intrinsic subtype—ACOSOG Z1031 [J]. *J Clin Oncol*, 2011, 29(17): 2342-2349.
- [18] van Maaren MC, de Munck L, de Bock GH, 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.
- [19] Houssami N, Macaskill P, Marinovich ML, et al. The association of surgical margins and local recurrence in women with early-stage invasive breast cancer treated with breast-conserving therapy; a meta-analysis [J]. *Ann Surg Oncol*, 2014, 21(3): 717-730.
- [20] Marinovich ML, Azizi L, Macaskill P, et al. The association of surgical margins and local recurrence in women with ductal carcinoma in situ treated with breast-conserving therapy; A meta-analysis [J]. *Ann Surg Oncol*, 2016, 23(12): 3811-3821.
- [21] Marcotte-Bloch C, Balu-Maestro C, Chamorey E, et al. MRI for the size assessment of pure ductal carcinoma in situ (DCIS); a prospective study of 33 patients [J]. *Eur J Radiol*, 2011, 77(3): 462-467.
- [22] Lehman CD, Gatsonis C, Kuhl CK, et al. MRI evaluation of the contralateral breast in women with recently diagnosed breast cancer [J]. *N Engl J Med*, 2007, 356(13): 1295-1303.
- [23] Kuhl CK, Schrading S, Bieling HB, et al. MRI for diagnosis of pure ductal carcinoma in situ; a prospective observational study [J]. *Lancet*, 2007, 370(9586): 485-492.
- [24] Berg WA, Gutierrez L, Ness-Aiver MS, et al. Diagnostic accuracy of mammography, clinical examination, US, and MR imaging in preoperative assessment of breast cancer [J]. *Radiology*, 2004, 233(3): 830-849.
- [25] 李相生, 宋云龙, 李德昌, 等. 术前 MRI 动态增强扫描可降低早期非肿块型乳腺癌保乳术切缘阳性率 [J]. *中华肿瘤杂志*, 2017, 39(10): 768-774.
- [26] 王文静, 洪庆山, 张嫣, 等. 磁共振成像在乳腺癌保乳术前评价中的应用 [J]. *实用放射学杂志*, 2014, 30(6): 943-946.
- [27] Kuhl CK, Strobel K, Bieling H, et al. Impact of preoperative breast MR imaging and MR-guided surgery on diagnosis and surgical outcome of women with invasive breast cancer with and without DCIS component [J]. *Radiology*, 2017, 284(3): 645-655.
- [28] Obdeijn IM, Tilanus-Linthorst MM, Spronk S, et al. Preoperative breast MRI can reduce the rate of tumor-positive resection mar-

- gins and reoperations in patients undergoing breast-conserving surgery[J]. AJR, 2013, 200(2):304-310.
- [29] Bae MS, Bernard-Davila B, Sung JS, et al. Preoperative breast MRI features associated with positive or close margins in breast-conserving surgery[J]. Eur J Radiol, 2019, 117:171-177.
- [30] Kang JH, Youk JH, Kim JA, et al. Identification of preoperative magnetic resonance imaging features associated with positive resection margins in breast cancer: A retrospective study[J]. Korean J Radiol, 2018, 19(5):897-904.
- [31] van Deurzen CH. Predictors of surgical margin following breast-conserving surgery: A large population-based cohort study[J]. Ann Surg Oncol, 2016, 23(Suppl 5):627-633.
- [32] Fang M, Zhang X, Zhang H, et al. Local control of breast conservation therapy versus mastectomy in multifocal or multicentric breast cancer: A systematic review and meta-analysis[J]. Breast care (Basel, Switzerland), 2019, 14(4):188-193.
- [33] Menell JH, Morris EA, Dershaw DD, et al. Determination of the presence and extent of pure ductal carcinoma in situ by mammography and magnetic resonance imaging[J]. Breast J, 2005, 11(6):382-390.
- [34] Park SY, Kang DK, Kim TH. Does background parenchymal enhancement on MRI affect the rate of positive resection margin in breast cancer patients? [J]. Br J Radiol, 2015, 88(1046):20140638.
- [35] 杨阳, 康骅, 赵菁, 等. 术前乳腺 MRI 对乳腺癌保乳手术切缘评估的回顾性分析[J]. 首都医科大学学报, 2020, 41(6):943-953.
- [36] 杨真露, 李嫣, 詹晨奥, 等. RSNA2020 乳腺影像学[J]. 放射学实践, 2021, 36(3):307-310.
- (收稿日期:2021-03-23 修回日期:2021-08-02)

本刊网站及远程稿件处理系统投入使用

本刊网站与远程稿件处理系统已开发测试完毕,已于 2008 年 3 月 1 号正式开通投入使用。

作者进行网上投稿及查稿具体步骤如下:请登录《放射学实践》网站(<http://www.fsxsj.net>)点击进入首页 → 点击“作者投稿”→ 按提示注册(请务必按系统提示正确填写个人信息,同时记住用户名和密码,以便查询稿件处理进度) → 用新注册的用户名和密码登录 → 点击“作者投稿”进入稿件管理页面 → 点击“我要投稿” → 浏览文件 → 上传文件(浏览文件后请点击后面的“上传”按钮,只有系统提示“稿件上传成功”方可进行下一步录入操作,文章须以 WORD 格式上传,图表粘贴在文章中) → 录入稿件标题、关键词等 → 最后点击“确定”即可完成投稿。投稿后请速寄审稿费(100 元/篇)以使稿件迅速进入审稿处理。

作者自投稿之日起可不定期登录本刊网站查看稿件处理进度,不必打电话或发邮件查询,具体步骤如下:用注册过的用户名和密码登录 → 点击“作者查稿”进入稿件管理页面 → 点击左侧导航栏“我的稿件库” → “稿件状态”显示稿件处理进度 → 点击“查看” → 选择“当前信息”或“全部信息”查看稿件处理过程中的具体信息。稿件退修和催审稿费(版面费)的信息作者亦可在注册时填写的邮箱中看到,作者在邮箱看到相关信息后须进入本系统进行相应处理。

作者如从邮箱和邮局投稿(或网上投稿成功后又从邮箱或邮局再次投稿),本刊须花费大量精力将稿件录入系统中,部分稿件重复多次处理,这给我们的稿件统计及处理工作带来巨大困难。本刊作者需登录本刊网站投稿,如果通过邮箱或邮局投稿,本刊会通知您通过网上投稿。

由于准备时间仓促及经验不足,网站及远程稿件处理系统必然会存在一些缺点和不足之处,希望各位影像同仁不吝赐教,多提宝贵意见,予以指正。

如果您在投稿中遇到什么问题,或者对本系统及网站有好的意见和建议,请及时联系我们。

联系人:石鹤 明桥 联系电话:027-69378385 15926283035