



· 论 著 ·

# 乳腺MRI在乳腺癌保留乳头乳晕复合体 I 期乳房重建中的应用

孙 宇, 黎冠宏, 王存富, 董菊红, 钱朋飞, 闻国权, 邓素华

惠州市第三人民医院乳腺中心, 广东 惠州 516002

[摘要] 目的: 探究乳腺磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)在乳腺癌保留乳头乳晕复合体(nipple-areola complex, NAC) I 期乳房重建中的应用价值。方法: 选取惠州市第三人民医院75例乳腺癌患者, 均行保留NAC I 期乳房重建。术前采用乳腺MRI评估乳房内肿瘤边缘与皮肤的距离、肿瘤边缘与NAC的距离, 依据术前MRI测量数据评估皮下腺体切除的范围, 计算计划切除组织体积, 指导假体大小选择。并于术中测量乳房肿瘤边缘与皮肤的距离、肿瘤边缘与NAC的距离, 测量术中实际切除组织体积、植入假体体积, 比较MRI与术中测量数据, 采用Pearson相关系数分析两组数据的线性关系, 统计术后并发症发生情况、乳房重建美容效果。结果: 乳腺MRI测量乳房内肿瘤边缘与皮肤的距离与术中测量比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ ), 两者呈正相关( $r=0.747, P<0.05$ ); 乳腺MRI测量肿瘤边缘与NAC的距离与术中测量比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ ), 两者呈正相关( $r=0.752, P<0.05$ ); 乳腺MRI测量计划切除组织体积与实际切除组织体积、植入假体体积比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ ), 计划切除组织体积与实际切除组织体积、植入假体体积呈正相关( $r=0.762, 0.776, P<0.05$ ); 术后并发症总发生率为6.67%, 主观美容效果优良率为86.67%, 客观美容效果优良率为82.67%。结论: 保留NAC I 期乳房重建术前行乳腺MRI测量乳腺癌患者肿瘤位置、乳房内肿瘤边缘与皮肤的距离、肿瘤边缘与NAC的距离, 可指导皮下腺体组织切除及假体大小选择, 有利于术中安全保留部分乳房内部分脂肪组织, 从而获得良好的乳房重建美容效果, 减少术后并发症。

[关键词] 乳腺癌; 磁共振成像; 乳头乳晕复合体; 乳房重建

中图分类号: R737.9; R445.2 文献标志码: A DOI: 10.19732/j.cnki.2096-6210.2023.03.007

**Application of breast MRI in stage I breast reconstruction with nipple-areola complex-preserving in breast cancer** SUN Yu, LI Guanhong, WANG Cunfu, DONG Juhong, QIAN Pengfei, WEN Guoquan, DENG Suhua (Department of Breast Center, The Third People's Hospital of Huizhou, Huizhou 516002, Guangdong Province, China)

Correspondence to: SUN yu E-mail: 115499966@qq.com

[Abstract] **Objective:** To explore the application value of breast magnetic resonance imaging (MRI) in breast reconstruction with nipple-areola complex (NAC)-preserving stage I breast reconstruction. **Methods:** A total of 75 breast cancer patients in Huizhou Third People's Hospital were selected and all underwent NAC-preserving stage I breast reconstruction. Before surgery, breast MRI was used to evaluate the thickness of fat in the breast, the thickness of the glands, and the distance from the tumor edge to the NAC. According to the preoperative MRI measurement data, the tumor resection range was determined, the planned tissue volume was calculated, and the size of the prosthesis was guided. During the operation, the thickness of the breast fat, the thickness of the glands, and the distance from the tumor edge to the NAC were measured, the volume of the tissues removed and the volume of the prosthesis was measured during operation, and the MRI and intraoperative measurement data were compared. The Pearson correlation coefficient model was used to analyze the two groups the linear relationship of the data, the statistics of postoperative complications, and the beauty effect of breast reconstruction. **Results:** There was no statistically significant difference between the distance of the tumor margin from the skin in the breast measured by breast MRI and intraoperative measurement ( $P>0.05$ ), and the two were positively correlated ( $r=0.747, P<0.05$ ). Breast MRI measured gland thickness was compared with intraoperative measurement, and the difference was not statistically significant ( $P>0.05$ ), and the two were positively correlated ( $r=0.744, P<0.05$ ).

The distance between the tumor edge and the NAC measured by breast MRI was not statistically significant ( $P>0.05$ ), the two were positively correlated ( $r=0.752, P<0.05$ ). There was no statistically significant difference between the planned resected tissue volume measured by breast MRI and the actual resected tissue volume and the implanted prosthesis volume ( $P>0.05$ ). The planned resected tissue volume was positively correlated with the volume of the actual tissue removed and the volume of the implant ( $r=0.762, 0.776, P<0.05$ ). The total incidence of postoperative complications was 6.67%, and the excellent rate of subjective cosmetic effect was 86.67%, and the objective cosmetic effect was excellent the rate is 82.67%. **Conclusion:** Before the NAC-preserving stage I breast reconstruction, breast MRI can be used to measure the tumor location, breast fat thickness, gland thickness, and distance between tumor edge and NAC in breast cancer patients, which can guide tumor tissue resection and prosthesis size selection, which facilitates the safe preservation of part of the fatty tissue in part of the breast during the operation, so as to obtain a good beauty result of breast reconstruction and reduce postoperative complications.

[ **Key words** ] Breast cancer; Magnetic resonance imaging; Nipple areola complex; Breast reconstruction

乳腺癌是女性常见恶性肿瘤，2020年全球癌症统计报告<sup>[1]</sup>显示，乳腺癌已经超过肺癌成为女性最常见的恶性肿瘤，每年新增患者约230万例（11.7%），死亡患者占全部肿瘤死亡患者的6.9%。在中国，乳腺癌发病率和死亡率分别位列女性恶性肿瘤的第一位和第六位<sup>[2]</sup>。保留乳头乳晕复合体（nipple-areola complex, NAC）I期乳房重建是目前治疗早期乳腺癌的重要方法，不仅能安全切除肿瘤组织，还可满足女性乳房完整性的生理和心理需求<sup>[3]</sup>。为达到理想的乳房重建结果，术前必须明确肿瘤与NAC和肿瘤表面皮肤的解剖关系，因为安全保留的乳房脂肪组织既可避免皮瓣游离过薄性坏死，又能获得更好的乳房重建美容效果。目前，影像学技术在乳腺癌的诊断及术前指导中发挥重要作用，如乳腺X线摄影、超声、磁共振成像（magnetic resonance imaging, MRI）等<sup>[4]</sup>。有证据<sup>[5]</sup>表明，乳腺MRI检查的符合率和检出率明显高于乳腺X线摄影、超声，保乳手术前行乳腺MRI检查可为临床提供更准确的数据参考。基于此，本研究尝试探究乳腺MRI在乳腺癌保留NAC I期乳房重建中的应用价值，旨在为临床进行乳房重建提供参考。

## 1 资料和方法

### 1.1 研究对象

收集2017年11月—2020年9月广东省惠州市第三人民医院收治的75例乳腺癌患者进行研究。纳入标准：①参照《中国抗癌协会乳腺癌诊治指南与规范（2017年版）》<sup>[6]</sup>首次诊断为乳腺

癌；②术前行空芯针或麦默通活检确诊为乳腺癌；③乳腺癌TNM分期<sup>[7]</sup>为0~II期；④至少有1个可测量病灶，肿瘤边缘距NAC最小距离 $>2\text{ cm}$ 。排除标准：①患神经系统疾病及有沟通交流障碍者；②有MRI检查禁忌者；③合并其他恶性肿瘤者；④血液系统疾病患者；⑤乳腺发育畸形或有乳房创伤史、手术史者；⑥严重心脑血管疾病、肝肾功能不全者；⑦自身免疫性疾病、感染性疾病患者；⑧硬皮病及结缔组织疾病者。本研究经医院伦理委员会审批通过，患者均已签署知情同意书。

### 1.2 方法

采用德国Siemens公司的MAGNETOM Avanto 1.5 T MRI系统，配备8通道乳房MRI测量线圈。检查时患者取俯卧位，双侧乳房悬垂于乳腺线圈内，扫描双侧乳房及腋窝，包含①常规三平面定位扫描；②T2加权成像（T2-weighted imaging, T2WI）扫描，回波时间（echo time, TE）101 ms，重复时间（repetition time, TR）4 420 ms，层间距1 mm，层厚4.0 mm。将扫描图像上传至后处理工作站，采用德国Siemens公司图像分析软件分析肿瘤位置，点击勾画键，通过鼠标勾画出腺体范围，沿脂肪与腺体分界勾画腺体，下至胸大肌筋膜，软件自动将勾画的腺体面积乘以该层的高度（层厚），得到该层面腺体体积，计算出所有层面腺体体积，再自动求和所有勾画面层的体积，即可得到整个乳房皮下腺体组织的体积，以此作为计划切除组织体积（图3A）。手工逐层勾绘肿瘤边界直至消失的层面，以同样方法计算乳腺肿瘤体积。并测量肿

瘤边缘与NAC的距离,肿瘤与皮肤的距离(图3B)。根据计划切除组织体积、基底直径、纵径和凸度选择合适大小假体,术中需将皮下所有腺体切除,保留乳房皮瓣厚度(包含脂肪厚度)8~10 mm,肿物表面皮下尽量少留脂肪组织,并于术中切取乳头后方组织及肿瘤表面皮下组织送冰冻切片检查。假体植入在胸大小肌之间,根据对侧乳房大小,联合TiLOOP补片,包裹假体外侧或离断胸大肌下缘,延长修复乳房下极包裹。

术后通过门诊或电话随访进行调查随访,最长随访时间6~12个月,中位随访时间9个月。

### 1.3 观察指标

收集患者基本资料,包含一般资料(年龄、体重指数、乳腺癌TNM分期、术前乳腺MRI测量肿瘤位置、肿瘤最大径、组织学分型)、手术情况、术后并发症发生情况、乳房重建美容效果。美容效果于术后6个月门诊复查时评估,从主观美容效果和客观美容效果两个方面评价,主观美容效果评价采用Harris评价标准<sup>[8]</sup>,根据患者对双乳体积、位置、效果方面的评价分为优、良、可、差四个等级,优良率=(优+良)/总例数×100%;客观美容效果采用泽井法标准<sup>[9]</sup>,由3名乳腺外科医师从乳房大小、形态、柔软度、瘢痕、乳头乳晕形态、大小及颜色、两侧乳头移位、两侧乳头最低点差值共8个方面评价,11~12分为优,8~10分为良,5~7分为可,0~4分为差,优良率=[(优+良)/总例数]×100%。

比较术前乳腺MRI与术中测量肿瘤边缘与皮肤的距离、肿瘤边缘与NAC的距离、切除组织体积、植入假体体积。

### 1.4 统计学处理

采用SPSS 22.0软件分析数据,计数资料以 $n$ (%)表示。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用独立样本 $t$ 检验。采用Pearson相关系数分析术前乳腺MRI与术中测量数据的线性关系。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 患者基本资料

本研究共纳入75例乳腺癌患者,均为女性,年龄25~47岁,平均 $(36.12\pm 5.43)$ 岁;体重指数19.1~24.3 kg/m<sup>2</sup>,平均 $(22.49\pm 0.90)$  kg/m<sup>2</sup>。乳腺癌TNM分期:0期21例,I期35例,II期19例。术前乳腺MRI测量肿瘤位置:左侧38例,右侧30例,双侧7例。肿瘤最大径1~3 cm,平均 $(2.08\pm 0.35)$  cm。术前穿刺组织学分型:导管原位癌28例,浸润性导管癌40例,小叶癌7例。手术情况:单侧保留NAC I期乳房重建40例(53.33%),患侧保留NAC I期乳房重建+对侧腺体预防性切除及I期乳房重建19例(25.33%),患侧保留NAC I期乳房重建+对侧隆乳术5例(6.67%),患侧保留NAC I期乳房重建+对侧乳房缩小手术4例(5.33%),双侧保留NAC I期乳房重建4例(5.33%),双侧乳腺癌,一侧保留NAC I期乳房重建+对侧保留皮肤的乳房切除术及扩张器重建3例(4.00%)。

### 2.2 术前乳腺MRI与术中测量数据比较及线性关系分析

乳腺MRI测量肿瘤边缘与皮肤的距离为 $(2.05\pm 0.35)$  cm,术中测量肿瘤边缘与皮肤的距离为 $(1.97\pm 0.33)$  cm,两者比较差异无统计学意义( $t=1.440, P>0.05$ )。Pearson相关性分析显示,乳腺MRI测量与术中测量肿瘤边缘与皮肤的距离间存在正相关关系( $r=0.747, P<0.000 1$ ,图1)。

乳腺MRI测量肿瘤边缘与NAC的距离为 $(3.26\pm 0.91)$  cm,术中测量肿瘤边缘与NAC的距离为 $(3.20\pm 0.89)$  cm,两者差异无统计学意义( $t=0.408, P>0.05$ )。乳腺MRI测量与术中测量肿瘤边缘与NAC的距离间存在正相关关系( $r=0.752, P<0.000 1$ ,图1)。

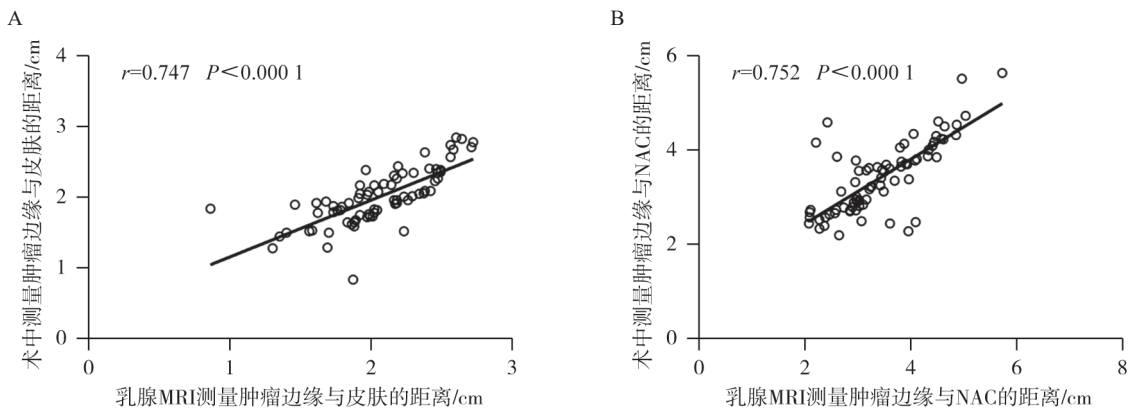


图1 术前乳腺MRI与术中测量乳房肿瘤边缘离皮肤距离、肿瘤边缘距NAC距离的线性关系

A: 术前乳腺MRI测量乳房肿瘤边缘与皮肤的距离与术中测量乳房肿瘤边缘与皮肤的距离的线性关系; B: 术前乳腺MRI测量肿瘤边缘与NAC的距离与术中测量肿瘤边缘与NAC的距离的线性关系。

乳腺MRI测量计划切除组织体积为 $(231.54 \pm 30.19)$  mL, 术中实际切除组织体积 $(245.86 \pm 31.75)$  mL, 植入假体体积为 $(231.20 \pm 31.94)$  mL, 计划切除组织体积与实际切除组织体积、植入假体体积比较, 差异无

统计学意义( $t$ 分别为0.130、0.065,  $P$ 分别为0.897、0.948)。乳腺MRI测量计划切除组织体积与实际切除组织体积、植入假体体积间存在正相关关系( $r$ 分别为0.762、0.776,  $P < 0.0001$ , 图2)。

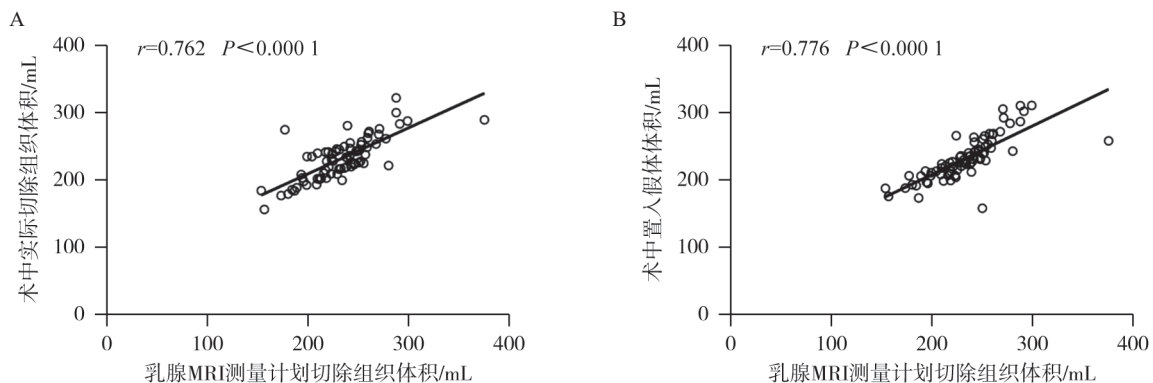


图2 计划切除组织体积与实际切除组织体积、植入假体体积的线性关系

A: 计划切除组织体积与实际切除组织体积的线性关系; B: 计划切除组织体积与植入假体体积的线性关系。

### 2.3 术中病理学检查情况

术中冰冻病理学检查结果提示, 有2例导管内癌患者乳头后方组织提示见导管内癌, 术中行乳头切除, 其中1例距离NAC 2.12 cm, 1例距离NAC 2.25 cm。1例浸润性导管癌伴导管内癌患者乳头后方组织见导管内癌, 行乳头切除, 其距离NAC 2.34 cm。1例浸润性导管癌患者肿瘤表皮下组织见浸润性癌组织浸润, 术中改行单纯乳房切除术及扩张器植入乳房重建, 该患者肿瘤边缘距

离NAC 2.7 cm, 距离皮肤0.8 cm。

### 2.4 并发症发生情况

75例乳腺癌患者术后随访期间无病生存率为100.00% (75/75), 无肿瘤复发或转移, 所有患者术后均出现乳头、乳晕感觉轻微障碍或减退; 其中1例于住院期间发生切口感染, 经抗感染治疗及切口换敷后感染得到良好控制, 但感染引起轻度包膜挛缩致乳房变形; 2例患者于住院期间发生出血, 经原切口再次手术找出出血血管, 并

进行结扎,出血得到良好控制,患者恢复良好;2例患者发生血清肿,经超声确认为积液较多,通过预防感染,放置引流管处理血清肿消退,恢复良好;术后未出现假体破裂、假体移位、排异反应等并发症。并发症总发生率为6.67%

(5/75)。

## 2.5 乳房重建美容效果

75例乳腺癌患者术后主观美容效果优良率为86.67%,客观美容效果优良率为82.67%(表1)。典型病例手术前后乳房形态见图3。

表1 乳房重建美容效果

项目	指标				n (%)
	优	良	可	差	
主观美容效果	19 (25.33)	46 (61.33)	9 (12.00)	1 (1.33)	65 (86.67)
客观美容效果	17 (22.67)	45 (60.00)	11 (14.67)	2 (2.67)	62 (82.67)

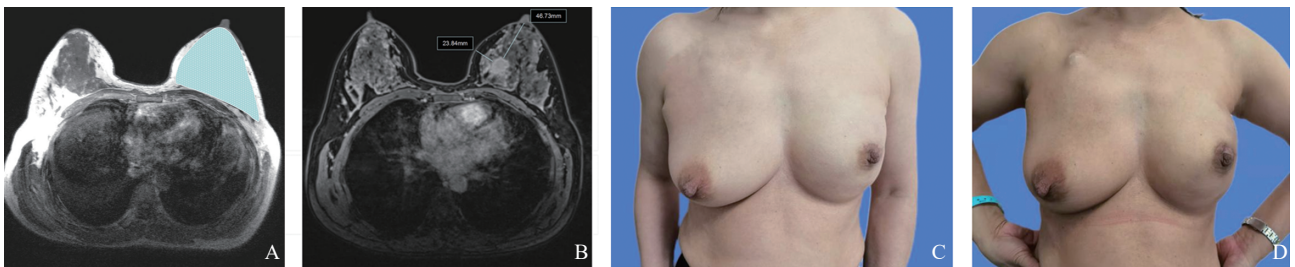


图3 典型病例术前乳腺MRI图及手术前后乳房形态图

患者,女性,年龄48岁,2015年1月行左乳良性肿物象限切除术,2019年10月于体检时检出左侧乳房有肿块,病理学检查诊断为左乳浸润性导管癌IIA期,行左侧保留NAC I期乳房重建,术后6个月主观美容效果、客观美容效果评价均达到优等级。A:术前乳腺MRI图,勾画测量皮下切除组织范围;B:术前乳腺MRI,测量肿瘤边缘与皮肤及NAC的距离;C:术前乳房形态图;D:术后6个月乳房形态图。

## 3 讨论

为获得对称的重建乳房,保留NAC是非常重要的一个因素,但并非所有的患者均可保留NAC,常规乳头后方组织病理学检查无肿瘤浸润是必须条件。研究<sup>[10]</sup>显示,肿瘤边缘距离NAC不足2 cm时,保留NAC术后仍有较高复发风险。因此临床以肿瘤边缘与NAC最小距离>2 cm作为乳腺癌保留NAC I期乳房重建的手术指征。本研究中有2例导管内癌,1例浸润性导管癌伴导管内癌患者乳头后方组织见导管内癌组织,这与肿块相对比较靠近乳头有关,导管内癌肿瘤特点是癌细胞沿着导管蔓延生长,邻近乳头,相对比较容易波及乳头后方导管。因此,中国乳腺外科学会发布的乳腺癌术前评估指南<sup>[11]</sup>明确指出,术

前准确评估肿瘤对临床制订完善的手术方案具有重要的指导价值,推荐术前采用MRI评估。

本研究术前开展乳腺MRI测量,结果显示,术前通过乳腺MRI测量计算出的计划切除组织体积,与实际切除组织体积、植入假体体积比较无明显差异,且经相关性分析发现计划切除组织体积与实际切除组织体积、植入假体体积间存在明显正相关关系,表明术前乳腺MRI检查可指导肿瘤组织切除及假体大小选择。当然术中切除的组织控制度与外科医生的经验也具有一定关系,在切缘阴性的前提下,远离肿瘤,适当保留一定量的乳房周围脂肪组织对获得较好的远期重建效果至关重要。同样研究<sup>[12]</sup>显示,术前通过MRI测量乳腺癌患者腺体体积与术中标本称重及植入假体体积非常接近,对保留NAC的乳房切除术后假体乳房重建手术具有重要指导作用。

本研究结果显示, 乳腺MRI测量肿瘤边缘与皮肤的距离及肿瘤边缘与NAC的距离与术中测量数据接近, 且乳腺MRI测量数据与术中测量数据存在良好的正向线性关系。早期乳腺癌的病灶局限于腺体内, 未对皮下组织及皮肤造成侵袭, 因此保留NAC术中只需切除腺体, 可保留乳房皮肤及脂肪组织<sup>[13]</sup>。因此, 术前测量肿瘤边缘与皮肤的距离及肿瘤边缘与NAC的距离, 预计皮下腺体切除的组织量对指导手术方案制订及假体选择提供重要参数。MRI良好的软组织和空间分辨率特点使得其能清晰显示皮下脂肪组织、乳房腺体及腺体下肌肉的分界, 从而准确地测定肿瘤边缘与皮肤及NAC的距离。

本研究进一步评估保留NAC I期乳房重建术的美容效果, 结果显示, 主观美容效果、客观美容效果的优良率分别为86.67%、82.67%, 略高于李晟等<sup>[9]</sup>报道的主观美观率84.85%、客观美观率81.82%, 其原因可能在于其术前仅通过MRI测量腺体体积, 而本研究不仅测量了腺体体积, 还对肿瘤边缘与皮肤的距离及肿瘤边缘与NAC的距离等进行测量, 从而为肿瘤组织切除及假体大小选择提供更全面的信息, 有利于术中安全保留充足的乳房内部脂肪组织, 可对假体形成有效覆盖, 防止假体波纹症, 保证了重建术后乳房外形, 从而获得良好的乳房重建美容效果。当然胸肌后假体植入并联合TiLOOP补片的包裹也是非常重要的。本研究中仅有少部分患者术后发生切口感染、出血、血清肿, 经对症处理后均得到有效控制, 且无假体破裂、假体移位、排异反应等并发症, 手术安全性良好, 得益于良好的软组织对假体的覆盖。

综上所述, 术前行乳腺MRI检测可为保留NAC I期乳房重建手术方案的制订提供重要指导, 依据术前乳腺MRI测量的肿瘤位置、肿瘤边缘与皮肤的距离及肿瘤边缘与NAC的距离、乳腺基底部的宽度, 预计切除腺体组织体积指导皮下腺体切除量及假体的选择, 可获得良好的乳房重建美容效果, 减少术后并发症, 值得临床推广应用。

## [参 考 文 献]

- [1] SUNG H, FERLAY J, SIEGEL R L, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries [J]. *CA Cancer J Clin*, 2021, 71(3): 209-249.
- [2] 张敏璐, 彭 鹏, 吴春晓, 等. 2008—2012年中国肿瘤登记地区女性乳腺癌发病和死亡分析 [J]. *中华肿瘤杂志*, 2019, 41(4): 315-320.
- [3] WU Z Y, KIM H J, LEE J W, et al. Breast cancer recurrence in the nipple-areola complex after nipple-sparing mastectomy with immediate breast reconstruction for invasive breast cancer [J]. *JAMA Surg*, 2019, 154(11): 1030-1037.
- [4] PARTOVI S, SIN D, LU Z A, et al. Fast MRI breast cancer screening - ready for prime time [J]. *Clin Imaging*, 2020, 60(2): 160-168.
- [5] 徐丽娜, 唐竹晓, 李瑞南, 等. 钼靶X线、彩色多普勒超声和磁共振检查在乳腺癌保乳手术中的分析 [J]. *医学美容美容*, 2020, 29(4): 117.
- [6] 中国抗癌协会乳腺癌专业委员会. 中国抗癌协会乳腺癌诊治指南与规范 (2017年版) [J]. *中国癌症杂志*, 2017, 27(9): 695-759.
- [7] SINGLETARY S E, CONNOLLY J L. Breast cancer staging: working with the sixth edition of the AJCC cancer staging manual [J]. *CA Cancer J Clin*, 2006, 56(1): 37-47.
- [8] HARRIS J R, LEVENE M B, SVENSSON G, et al. Analysis of cosmetic results following primary radiation therapy for stages I and II carcinoma of the breast [J]. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 1979, 5(2): 257-261.
- [9] 李 晟, 傅 荣. 磁共振成像技术结合线性测量法在乳腺癌术后一期假体置入乳房再造中的应用 [J]. *中国美容医学*, 2021, 30(1): 24-27.
- [10] FREY J D, SALIBIAN A A, LEE J, et al. Oncologic trends, outcomes, and risk factors for locoregional recurrence: an analysis of tumor-to-nipple distance and critical factors in therapeutic nipple-sparing mastectomy [J]. *Plast Reconstr Surg*, 2019, 143(6): 1575-1585.
- [11] ZHENG C, YU Z G. Clinical practice guidelines for pre-operative evaluation of breast cancer: Chinese Society of Breast Surgery (CSBrS) practice guidelines 2021 [J]. *Chin Med J (Engl)*, 2021, 134(18): 2147-2149.
- [12] 王大卫, 熊诗璇, 任玉萍, 等. 磁共振成像乳腺体积测量在乳腺癌保留乳头乳晕的乳房切除术后假体乳房重建手术中的应用 [J]. *中华整形外科杂志*, 2020, 36(11): 1203-1209.
- [13] KOTHARI C, DIORIO C, DUROCHER F. The importance of breast adipose tissue in breast cancer [J]. *Int J Mol Sci*, 2020, 21(16): 5760.

(收稿日期: 2023-01-20 修回日期: 2023-03-23)