

DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20230307

• 短篇论著 •

三阴性乳腺癌患者新辅助化疗后行保乳手术的可行性分析

夏坤健^{1,2}, 王琳², 唐娜¹, 郭伟¹, 李梦琴^{3,4*}

- 九江学院第二附属医院普通外科, 九江 332005
- 南昌大学第二附属医院乳腺外科, 南昌 330006
- 九江市第一人民医院乳腺科, 九江 332000
- 赣南医科大学附属九江医院乳腺科, 九江 332000

[摘要] **目的** 探讨三阴性乳腺癌 (TNBC) 患者新辅助化疗 (NC) 后行保乳手术 (BCS) 的可行性。**方法** 以南昌大学第二附属医院 2014 年 6 月至 2017 年 6 月收治的 132 例 TNBC 患者为研究对象, 其中 62 例接受 NC 后 BCS (NC 组), 70 例仅接受传统标准 BCS (对照组)。计算 NC 组患者的缓解率。比较两组患者的一般临床病理资料, 采用 Kaplan-Meier 法对两组患者的无病生存期进行分析, 采用 Cox 比例风险回归方法分析 NC 后 BCS 对 TNBC 患者无病生存的影响。**结果** NC 组患者的临床缓解率为 96.8% (60/62)。NC 组患者的年龄、肿瘤组织学分级、腋窝淋巴结状态、Ki67 指数、NC 后的肿瘤最大直径与对照组比较差异均无统计学意义 (均 $P>0.05$)。NC 组脉管内癌栓侵犯的患者比例高于对照组 ($P<0.01$)。BCS 后, NC 组的 1、3、5 年无病生存率分别为 100% (62 例)、93.5% (58 例)、69.4% (43 例), 平均无病生存期为 55.5 个月; 对照组的 1、3、5 年无病生存率分别为 100% (70 例)、95.7% (67 例)、72.9% (51 例), 平均无病生存期为 55.6 个月。两组无病生存期差异无统计学意义 ($P>0.05$)。Cox 比例风险回归分析显示, NC 后 BCS 不是 TNBC 患者无病生存的危险因素 ($HR=1.133$, 95% CI 0.600~2.139, $P=0.701$)。**结论** TNBC 患者接受 NC 后临床缓解率较高, NC 后行 BCS 的治疗策略是切实可行的。

[关键词] 三阴性乳腺癌; 新辅助化疗; 保乳手术; 无病生存期

[引用本文] 夏坤健, 王琳, 唐娜, 等. 三阴性乳腺癌患者新辅助化疗后行保乳手术的可行性分析 [J]. 海军军医大学学报, 2025, 46(1): 141-146. DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20230307.

Feasibility of breast-conserving surgery after neoadjuvant chemotherapy for triple-negative breast cancer

XIA Kunjian^{1,2}, WANG Lin², TANG Na¹, GUO Wei¹, LI Mengqin^{3,4*}

- Department of General Surgery, The Second Affiliated Hospital of Jiujiang College, Jiujiang 332005, Jiangxi, China
- Department of Breast Surgery, The Second Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang 330006, Jiangxi, China
- Department of Breast, The First People's Hospital of Jiujiang, Jiujiang 332000, Jiangxi, China
- Department of Breast, Jiujiang Hospital, Gannan Medical University, Jiujiang 332000, Jiangxi, China

[Abstract] **Objective** To investigate the feasibility of breast-conserving surgery (BCS) after neoadjuvant chemotherapy (NC) for triple-negative breast cancer (TNBC). **Methods** One hundred and thirty-two TNBC patients who were admitted to The Second Affiliated Hospital of Nanchang University from Jun. 2014 to Jun. 2017 were divided into NC group (62 patients who received NC followed by BCS) and control group (70 patients who received only conventional standard BCS). The response rate was calculated for patients in the NC group. The general clinicopathological data of the 2 groups were compared. The disease-free survival (DFS) of the 2 groups was analyzed using the Kaplan-Meier method, and the effect of NC followed by BCS on the DFS was analyzed using Cox proportional hazards regression method. **Results** The response rate of patients in the NC group was 96.8% (60/62). There were no differences in age, histological grade, axillary lymph node status or Ki67 index between the 2 groups (all $P>0.05$), and the maximum tumor diameter after NC in the NC group was similar to that of the control group ($P>0.05$). The ratio of intraventricular cancerous thrombus invasion cases was higher in the NC group than in the control group ($P<0.01$). The 1-, 3-, and 5-year DFS rates in the NC group were 100% (62 cases), 93.5% (58 cases), and 69.4% (43 cases), respectively, with a mean of 55.5 months; the 1-, 3-, and 5-year DFS rates in the control group were 100% (70 cases), 95.7% (67 cases), and 72.9% (51 cases), respectively, with a mean of 55.6 months; and there was no

[收稿日期] 2023-06-01

[接受日期] 2023-11-09

[作者简介] 夏坤健, 硕士, 住院医师. E-mail: 411439019155@email.ncu.edu.cn

*通信作者 (Corresponding author). Tel: 0792-8880080, E-mail: 1375478869@qq.com

difference in DFS between the 2 groups ($P>0.05$). Cox proportional hazards regression analysis showed that BCS after NC was not a risk factor for DFS in patients with TNBC (hazard ratio=1.133, 95% confidence interval 0.600-2.139, $P=0.701$).

Conclusion The response rate to NC is high in TNBC patients, and the treatment strategy of BCS after NC is feasible.

[**Key words**] triple-negative breast cancer; neoadjuvant chemotherapy; breast-conserving surgery; disease-free survival

[**Citation**] XIA K, WANG L, TANG N, et al. Feasibility of breast-conserving surgery after neoadjuvant chemotherapy for triple-negative breast cancer[J]. Acad J Naval Med Univ, 2025, 46(1): 141-146. DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20230307.

2020年乳腺癌已经超过肺癌成为全球发病率最高的癌症,女性乳腺癌病例约占所有女性癌症病例的24.5%^[1]。三阴性乳腺癌(triple-negative breast cancer, TNBC)约占所有乳腺癌病理类型的15%,具有侵袭性强、预后差的特点^[2]。新辅助化疗(neoadjuvant chemotherapy, NC)可降低乳腺癌患者的肿瘤TNM临床分期,使部分不可手术的患者变为可手术或使不可保乳的患者接受保乳手术(breast-conserving surgery, BCS)^[3]。在实际临床工作中, TNBC患者往往具有较高的临床分期,其接受NC的比例亦较高。研究显示, TNBC对NC的敏感性优于其他病理类型的乳腺癌,病理完全缓解(pathological complete remission, pCR)率约为30%^[4]。早期乳腺癌临床试验协作组(Early Breast Cancer Trialists' Collaborative Group, EBCTCG)的meta分析发现接受NC的患者保乳率更高,但其研究同时表明, NC后行BCS的患者局部复发率较未接受NC行BCS的患者高^[5]。因此, TNBC患者NC后行BCS的临床疗效值得进一步探讨。本研究旨在探究TNBC患者接受NC后行BCS的可行性,为临床实践提供一定的参考。

1 资料和方法

1.1 一般资料 回顾性纳入2014年6月—2017年6月在南昌大学第二附属医院接受治疗的132例TNBC患者为研究对象,其中62例接受NC后BCS(NC组),70例仅接受传统的标准BCS(对照组)。纳入标准:(1)经病理证实的女性TNBC患者;(2)接受BCS治疗;(3)放化疗方案规范、完整;(4)病历资料完整。排除标准:(1)双侧乳腺癌患者;(2)有远处转移者;(3)伴有其他原发肿瘤者;(4)曾在外院接受阶段性化疗后转入南昌大学第二附属医院治疗者;(5)手术期间因并发症死亡或随访时间不超过3个月的患者。利用南昌大学第二附属医院住院病历系统统计所有患者的临床病理资料,包括年龄、腋窝淋巴结状态、肿瘤组

织学分级、Ki67指数、脉管内是否见癌栓侵犯,以及NC组接受NC后的肿瘤最大直径和对照组的肿瘤最大直径等。本研究符合《赫尔辛基宣言》对伦理学的要求。

1.2 放化疗方案 NC组患者均接受了TAC的NC方案:多西他赛75 mg/m², 吡柔比星50 mg/m², 环磷酰胺500 mg/m², 21 d为1个周期,共6个周期,所有药物均为静脉滴注。根据超声检查与乳腺MRI检查评价NC疗效, NC组患者均在NC后的2~4周期行BCS,术后完成剩余化疗周期。对照组患者均接受了常规的术后辅助化疗,均为AC序贯密集P方案:多柔比星60 mg/m², 环磷酰胺600 mg/m², 21 d为1个周期,共4个周期;序贯紫杉醇80 mg/m², 7 d为1个周期,共12个周期;所有药物均为静脉滴注。

1.3 BCS方法 NC组与对照组均根据肿瘤部位选择放射状或弧形切口,对肿瘤病灶行扩大切除,切缘距肿瘤≥2 cm(NC组患者切缘依据降期后肿瘤范围),完整切除肿瘤及周围正常组织。切缘内、外、上、下、基底部及乳头方向分别标记送快速冰冻病理检查,切缘若阳性则扩大切除至阴性,瘤床放置钛夹标志便于术后放疗。NC组患者治疗前均行腋窝淋巴结活检,若为阳性,则直接加行腋窝淋巴结清扫,若为阴性,则术中行前哨淋巴结活检。对照组常规行前哨淋巴结活检。所有患者均接受辅助放疗,方案为全乳放疗(总剂量4 500~5 000 cGy, 疗程4~5周)+瘤床局部追加剂量放疗(总剂量1 000~1 500 cGy, 疗程1~1.5周),如果腋窝淋巴结阳性,则增加患侧锁骨上区和腋窝顶淋巴结区放疗。

1.4 NC疗效评价标准 按照WHO实体瘤疗效评价标准^[6]评价NC疗效。完全缓解(complete response, CR):所有原发肿瘤病灶消失,无新病灶出现;部分缓解(partial response, PR):原发肿瘤最大径和最大垂直径乘积缩小50%以上;稳定(stable disease, SD):原发肿瘤两径乘积缩小或增大<25%,未出现新的病灶;进展(progress

disease, PD): 原发肿瘤两径乘积增大>25%, 或出现新的肿瘤病灶。临床缓解率(%)=(CR 病例数+PR 病例数)/总病例数×100%。pCR 定义为乳腺原发灶和腋窝淋巴结手术标本病理检查无浸润性肿瘤细胞残余。

1.5 随访方法 术后第 1~2 年每 3 个月随访 1 次, 第 3 年开始每 6 个月随访 1 次。随访方式为医师与患者在门诊复查时面对面访问, 如患者未返院复查, 则通过电话或微信联系患者或患者家属获取相关随访信息。随访内容为病史、肿瘤四项(癌胚抗原、糖类抗原 15-3、糖类抗原 19-9、糖类抗原 125)、乳腺彩超、腹部彩超、胸部 CT、放射性核素全身骨扫描、乳腺或腋窝淋巴结穿刺活检(如有必要)等。根据随访结果, 计算患者的无病生存期。无病生存期定义为确诊至出现局部或区域复发、远处转移、对侧乳腺癌、死亡(因任何原因)或随访结束的时间。随访时间为 5 年。

1.6 统计学处理 采用 SPSS 20.0 软件分析数据。采用 Shapiro-Wilk 法检验计量资料是否符合正态分布; 若符合正态分布则采用 $\bar{x}\pm s$ 表示, 两组间比较采用独立样本 t 检验; 不符合正态分布则采用中位

数(下四分位数, 上四分位数)表示, 两组间比较采用 Mann-Whitney U 检验。计数资料以例数和百分数表示, 组间比较采用 Pearson χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。采用 Kaplan-Meier 生存分析法对两组患者的无病生存期进行分析, 计算平均无病生存期, 绘制无病生存期曲线并进行 log-rank 检验。采用单因素及多因素 Cox 比例风险回归方法分析患者接受 NC 后 BCS 对预后的影响, 回归过程采用 Enter 法(全部变量进入)。检验水准(α)为 0.05。

2 结 果

2.1 NC 的临床疗效分析 NC 组患者均顺利完成 6 个周期化疗, CR 患者 20 例(32.3%), PR 患者 40 例(64.5%), SD 患者 2 例(3.2%), 未出现 PD 患者。临床缓解率为 96.8%(60/62)。pCR 率为 32.3%(20/62)。

2.2 两组患者一般临床病理资料比较 NC 组患者的年龄、肿瘤组织学分级、腋窝淋巴结状态、Ki67 指数、NC 后的肿瘤最大直径与对照组比较差异均无统计学意义(均 $P>0.05$), NC 组有脉管内癌栓侵犯的患者比例高于对照组($P<0.01$)。见表 1。

表 1 NC 组与对照组 TNBC 患者的一般临床病理资料比较

指标	对照组 $N=70$	NC 组 $N=62$	统计值	P 值
年龄/岁, $\bar{x}\pm s$	49.8±9.0	50.0±8.8	$t=-0.169$	0.866
肿瘤组织学分级, n (%)			$\chi^2=1.229$	0.541
I	5 (7.1)	8 (12.9)		
II	29 (41.4)	24 (38.7)		
III	36 (51.4)	30 (48.4)		
肿瘤最大直径 ^a , n (%)			$\chi^2=2.145$	0.143
<2 cm	34 (48.6)	38 (61.3)		
2~5 cm	36 (51.4)	24 (38.7)		
腋窝淋巴结, n (%)			$\chi^2=3.340$	0.068
阴性	46 (65.7)	31 (50.0)		
阳性	24 (34.3)	31 (50.0)		
Ki67, n (%)			$\chi^2=0.418$	0.518
<14%	24 (34.3)	18 (29.0)		
≥14%	46 (65.7)	44 (71.0)		
脉管内癌栓侵犯, n (%)			$\chi^2=8.729$	0.003
无	44 (62.9)	23 (37.1)		
有	26 (37.1)	39 (62.9)		

^a:NC 组肿瘤最大直径为患者接受 NC 后的测量结果。NC:新辅助化疗;TNBC:三阴性乳腺癌。

2.3 两组患者的无病生存期比较 所有患者均获得定期随访, 无删失数据。NC 组患者 1、3、5 年无病生存率分别为 100%(62 例)、93.5%(58 例)、69.4%(43 例), 平均无病生存期为 55.5 个月。对

照组患者 1、3、5 年无病生存率分别为 100%(70 例)、95.7%(67 例)、72.9%(51 例), 平均无病生存期为 55.6 个月。Kaplan-Meier 生存分析曲线如图 1 所示, 两组比较差异无统计学意义($P=0.699$)。

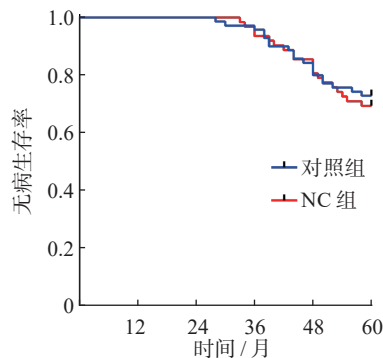


图 1 NC 组与对照组 TNBC 患者的 Kaplan-Meier 生存曲线
NC:新辅助化疗;TNBC:三阴性乳腺癌.

2.4 NC 后 BCS 对 TNBC 患者预后的影响 采用单因素 Cox 比例风险回归分析筛选 TNBC 患者随访 5 年无病生存的危险因素,将 $P<0.05$ 的危险因素纳入多因素 Cox 比例风险回归分析。结果显示,NC 后 BCS 不是 TNBC 患者无病生存的危险因素 ($HR=1.133$, $95\% CI 0.600\sim2.139$, $P=0.701$),而年轻、肿瘤直径大、腋窝淋巴结阳性、Ki67 高表达和脉管内癌栓侵犯是 TNBC 患者无病生存的独立危险因素 (均 $P<0.05$);各变量均满足等比例风险假定。见表 2。

表 2 TNBC 患者 5 年无病生存的单因素与多因素 Cox 比例风险回归分析

变量	单因素分析		多因素分析	
	HR (95% CI)	P 值	HR (95% CI)	P 值
年龄	0.962 (0.927, 0.998)	0.037	0.956 (0.919, 0.995)	0.028
肿瘤组织学分级				
I	1		1	
II	1.217 (0.267, 5.552)	0.800		
III	2.996 (0.711, 12.626)	0.135		
肿瘤最大直径 ^a				
<2 cm	1		1	
2~5 cm	2.391 (1.236, 4.626)	0.010	3.823 (1.875, 7.796)	<0.001
腋窝淋巴结				
阴性	1		1	
阳性	2.243 (1.177, 4.272)	0.014	2.019 (1.029, 3.962)	0.041
Ki67				
<14%	1		1	
≥14%	4.728 (1.677, 13.329)	0.003	3.738 (1.303, 10.726)	0.014
脉管内癌栓侵犯				
无	1		1	
有	3.992 (1.887, 8.445)	<0.001	4.396 (2.048, 9.434)	<0.001
治疗方法				
BCS	1			
NC 后 BCS	1.133 (0.600, 2.139)	0.701		

^a:NC 组肿瘤最大直径为患者接受 NC 后的测量结果. TNBC:三阴性乳腺癌;BCS:保乳手术;NC:新辅助化疗;HR:风险比;CI:置信区间.

3 讨 论

随着社会的发展及人们生活水平的提高,越来越多的女性更倾向于接受 BCS。NC 可降低乳腺癌的临床分期、减小手术范围、提高 BCS 符合率^[7-8]。因此,近年来 NC 联合 BCS 在乳腺癌治疗中的应用越来越广泛。TNBC 虽然浸润性强、复发率高,但其对 NC 敏感。研究表明,在所有乳腺癌亚型中,TNBC 患者获得 pCR 率最高,约为 30%^[4,9];而雌激素受体阳性患者 CR 的比例仅为 2%~10%^[10]。

Golshan 等^[11]的研究纳入了 634 例 TNBC 患者,其中被认为不符合 BCS 条件的 TNBC 患者 141 例,经 NC 后,75 例 (53.2%) 达到符合 BCS 的条件。本研究纳入 62 例接受了 NC 的 TNBC 患者,NC 后临床缓解率为 96.8% (60/62),pCR 率为 32.3% (20/62),亦证实 TNBC 对 NC 的敏感性。同时,MRI 显示 TNBC 大多数呈肿块样强化,钙化比例较少,绝大部分呈向心性退缩^[12],有利于获得阴性切缘。阳性切缘是导致 NC 后 BCS 局部复发率高于传统的主要标准 BCS 的主要原因。因此,TNBC 行 NC 后 BCS 的

治疗策略是可行的。

BCS相较于乳房全切术可减少患者术后因乳房缺失造成的生理及心理的不良反应^[13],且安全性已得到证实^[14]。然而,对于NC后的BCS,其安全性则存在一定的争议。NSABP B-18研究显示,经NC降期后行BCS的患者同侧乳房肿瘤复发率高于初诊时适合BCS的患者(分别为15.9%和7.6%),年轻患者复发率可能更高^[15]。但是,随着研究的深入,有学者得出了不同的结论。Lee等^[16]的研究显示NC没有增加局部晚期乳腺癌的局部复发率;Mittendorf等^[17]对2 983例接受BCS的乳腺癌患者进行了18年的观察研究发现,接受NC与未接受NC的患者之间的局部复发率无显著差异。这表明NC后BCS是较为安全的。造成上述研究结果不一致的原因较多。首先,NC后部分肿瘤呈非向心性退缩,导致明确NC后BCS的切缘较传统标准BCS困难,若手术不彻底则易导致灶状肿瘤细胞残留^[18]。由于技术原因,早期的临床研究NC后BCS的患者切缘阳性率可能较传统标准BCS高,从而导致较高的局部复发率。其次,BCS的适应证选择过宽可能会导致局部复发率较高。关于NC后BCS的适应证仍存在较大的争议,尚无统一标准,目前参考的仍是早期乳腺癌BCS的标准。2008年美国国立癌症研究院将NC后BCS的适应证归纳为:NC后病灶<2 cm,无血管和淋巴管侵犯,残余病灶为单灶病变,病理类型为浸润性导管癌,切缘阴性^[19]。研究表明,初诊时高T分期、NC后残留肿瘤病灶大、残留肿瘤病灶为多灶模式、合并脉管及淋巴管内癌栓是NC后BCS患者乳腺癌局部复发的危险因素^[20-21]。因此,充分评估患者的术前状态、选择合适的患者进行NC后BCS有助于降低术后复发风险。早期的临床研究更易产生选择偏倚,不能准确把握NC后BCS的适应证,从而可能造成较高的局部复发率。最后,进行精确的术前评估、明确肿瘤的退缩模式也是保证术后低复发率的重要因素^[22],早期的研究往往忽略了MRI在术前评估中的作用^[23],从而导致术中切除范围不够。总而言之,NC后BCS的安全性仍存在一定争议,尚需要大样本的随机对照试验来证明。笔者认为,如能保证阴性切缘、准确把握手术适应证、进行全面的术前评估,NC后BCS是安全可行的。本研究显示NC组与对照组TNBC患者之

间的无病生存期差异无统计学意义,通过Cox比例风险回归分析后,得出NC后BCS并非TNBC患者5年无病生存的危险因素。因此,对于TNBC患者,NC后BCS是安全的。

中国抗癌协会乳腺癌诊疗指南与规范(2019年版)指出,对于cN0期的患者,NC后可行前哨淋巴结活检;对于cN+期的患者,满足以下几个条件时可行前哨淋巴结活检:cT1~3N1期,采用双示踪剂法,至少检出3个前哨淋巴结,NC前放置标记夹并于术中检出^[24]。NC后前哨淋巴结活检是否可替代腋窝淋巴结清扫一直是研究的热点,亦存在许多争议。由于南昌大学第二附属医院技术条件无法满足上述几个条件,因此,本研究NC组患者均接受了NC前腋窝淋巴结活检,若为cN0期患者则术中不进行前哨淋巴结活检,若为cN+期患者则直接行腋窝淋巴结清扫。本研究结果显示,治疗前NC组有脉管内癌栓患者的比例较对照组高,其原因在于接受NC的TNBC患者往往T分期较高,而研究表明T分期越高脉管内越易有癌栓浸润^[25]。因本研究部分患者获得pCR,无法统计NC后的脉管内癌栓情况,NC后脉管内癌栓情况还有待进一步探讨。此外,本研究的研究对象全部来源于南昌大学第二附属医院,病例数有限,研究设计为回顾性分析,且随访时间仅为5年,无法分析接受NC后BCS的TNBC患者的远期生存率。延长随访时间、增加研究终点亦是本研究的后续工作。

[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. DOI: 10.3322/caac.21660.
- [2] BHATTACHARYA R, BANERJEE K, MUKHERJEE N, et al. From molecular insight to therapeutic strategy: the holistic approach for treating triple negative breast cancer[J]. Pathol Res Pract, 2017, 213(3): 177-182. DOI: 10.1016/j.prp.2017.01.001.
- [3] KORDE L A, SOMERFIELD M R, CAREY L A, et al. Neoadjuvant chemotherapy, endocrine therapy, and targeted therapy for breast cancer: ASCO guideline[J]. J Clin Oncol, 2021, 39(13): 1485-1505. DOI: 10.1200/JCO.20.03399.
- [4] CAREY L A, DEES E C, SAWYER L, et al. The triple negative paradox: primary tumor chemosensitivity of breast cancer subtypes[J]. Clin Cancer Res, 2007, 13(8): 2329-2334. DOI: 10.1158/1078-0432.CCR-06-1109.

- [5] Early Breast Cancer Trialists' Collaborative Group (EBCTCG). Long-term outcomes for neoadjuvant versus adjuvant chemotherapy in early breast cancer: meta-analysis of individual patient data from ten randomised trials[J]. *Lancet Oncol*, 2018, 19(1): 27-39. DOI: 10.1016/S1470-2045(17)30777-5.
- [6] KITAJIMA K, MIYOSHI Y, YAMANO T, et al. Assessment of tumor response to neoadjuvant chemotherapy in patients with breast cancer using MRI and FDG-PET/CT-RECIST 1.1 vs. PERCIST 1.0[J]. *Nagoya J Med Sci*, 2018, 80(2): 183-197. DOI: 10.18999/nagjms.80.2.183.
- [7] KÜMMEL S, HOLTSCHMIDT J, LOIBL S. Surgical treatment of primary breast cancer in the neoadjuvant setting[J]. *Br J Surg*, 2014, 101(8): 912-924. DOI: 10.1002/bjs.9545.
- [8] KIM H J, DOMINICI L, ROSENBERG S M, et al. Surgical treatment after neoadjuvant systemic therapy in young women with breast cancer: results from a prospective cohort study[J]. *Ann Surg*, 2022, 276(1): 173-179. DOI: 10.1097/SLA.0000000000004296.
- [9] YOO C, AHN J H, JUNG K H, et al. Impact of immunohistochemistry-based molecular subtype on chemosensitivity and survival in patients with breast cancer following neoadjuvant chemotherapy[J]. *J Breast Cancer*, 2012, 15(2): 203-210. DOI: 10.4048/jbc.2012.15.2.203.
- [10] COLLEONI M, VIALE G, ZAHRIEH D, et al. Chemotherapy is more effective in patients with breast cancer not expressing steroid hormone receptors: a study of preoperative treatment[J]. *Clin Cancer Res*, 2004, 10(19): 6622-6628. DOI: 10.1158/1078-0432.CCR-04-0380.
- [11] GOLSHAN M, LOIBL S, WONG S M, et al. Breast conservation after neoadjuvant chemotherapy for triple-negative breast cancer: surgical results from the BrighTNess randomized clinical trial[J]. *JAMA Surg*, 2020, 155(3): e195410. DOI: 10.1001/jamasurg.2019.5410.
- [12] NAVARRO VILAR L, ALANDETE GERMÁN S P, MEDINAGARCÍA R, et al. MR imaging findings in molecular subtypes of breast cancer according to BIRADS system[J]. *Breast J*, 2017, 23(4): 421-428. DOI: 10.1111/tbj.12756.
- [13] SUN Y, LIAO M, HE L, et al. Comparison of breast-conserving surgery with mastectomy in locally advanced breast cancer after good response to neoadjuvant chemotherapy: a PRISMA-compliant systematic review and meta-analysis[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2017, 96(43): e8367. DOI: 10.1097/MD.00000000000008367.
- [14] MOHAMEDAHMED A Y Y, ZAMAN S, ZAFAR S, et al. Comparison of surgical and oncological outcomes between oncoplastic breast-conserving surgery versus conventional breast-conserving surgery for treatment of breast cancer: a systematic review and meta-analysis of 31 studies[J]. *Surg Oncol*, 2022, 42: 101779. DOI: 10.1016/j.suronc.2022.101779.
- [15] MAILHOT VEGA R B, WANG S, BROOKS E D, et al. Evaluating regional nodal irradiation allocation and association with oncologic outcomes in NSABP B-18, B-27, B-40, and B-41 [J]. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 2022, 113(3): 542-551. DOI: 10.1016/j.ijrobp.2022.03.007.
- [16] LEE S, KIM S W, KIM S K, et al. Locoregional recurrence of breast conserving surgery after preoperative chemotherapy in Korean women with locally advanced breast cancer[J]. *J Breast Cancer*, 2011, 14(4): 289-295. DOI: 10.4048/jbc.2011.14.4.289.
- [17] MITTENDORF E A, BUCHHOLZ T A, TUCKER S L, et al. Impact of chemotherapy sequencing on local-regional failure risk in breast cancer patients undergoing breast-conserving therapy[J]. *Ann Surg*, 2013, 257(2): 173-179. DOI: 10.1097/SLA.0b013e3182805c4a.
- [18] WANG S, ZHANG Y, YANG X, et al. Shrink pattern of breast cancer after neoadjuvant chemotherapy and its correlation with clinical pathological factors[J]. *World J Surg Oncol*, 2013, 11(1): 166. DOI: 10.1186/1477-7819-11-166.
- [19] BUCHHOLZ T A, LEHMAN C D, HARRIS J R, et al. Statement of the science concerning locoregional treatments after preoperative chemotherapy for breast cancer: a national cancer institute conference[J]. *J Clin Oncol*, 2008, 26(5): 791-797. DOI: 10.1200/JCO.2007.15.0326.
- [20] CHEN A M, MERIC-BERNSTAM F, HUNT K K, et al. Breast conservation after neoadjuvant chemotherapy[J]. *Cancer*, 2005, 103(4): 689-695. DOI: 10.1002/cncr.20815.
- [21] AKAY C L, MERIC-BERNSTAM F, HUNT K K, et al. Evaluation of the MD Anderson prognostic index for local-regional recurrence after breast conserving therapy in patients receiving neoadjuvant chemotherapy[J]. *Ann Surg Oncol*, 2012, 19(3): 901-907. DOI: 10.1245/s10434-011-2006-7.
- [22] REIG B, LEWIN A A, DU L, et al. Breast MRI for evaluation of response to neoadjuvant therapy[J]. *Radiographics*, 2021, 41(3): 665-679. DOI: 10.1148/rq.2021200134.
- [23] HYLTON N M, BLUME J D, BERNREUTER W K, et al. Locally advanced breast cancer: MR imaging for prediction of response to neoadjuvant chemotherapy: results from ACRIN 6657/I-SPY TRIAL[J]. *Radiology*, 2012, 263(3): 663-672. DOI: 10.1148/radiol.12110748.
- [24] 邵志敏, 江泽飞, 李俊杰, 等. 中国乳腺癌新辅助治疗专家共识(2019年版)[J]. *中国癌症杂志*, 2019, 29(5): 390-400. DOI: 10.19401/j.cnki.1007-3639.2019.05.009.
- [25] SONG Y J, SHIN S H, CHO J S, et al. The role of lymphovascular invasion as a prognostic factor in patients with lymph node-positive operable invasive breast cancer[J]. *J Breast Cancer*, 2011, 14(3): 198-203. DOI: 10.4048/jbc.2011.14.3.198.