

## 论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.18.014

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20230509.1610.015\(2023-05-10\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20230509.1610.015(2023-05-10))

## 超声与钼靶对原发性乳腺癌临床诊断价值的比较研究\*

高艺丹<sup>1</sup>,王媛媛<sup>1,2</sup>,孟 垒<sup>3</sup>,李 钊<sup>1,4</sup>,张 欢<sup>1</sup>,李峻锋<sup>1</sup>,肖 琪<sup>3</sup>,冉柏林<sup>5</sup>,谭金祥<sup>1△</sup>

(1. 重庆医科大学附属第一医院乳腺甲状腺外科,重庆 400016;2. 义乌市中心医院甲状腺乳腺肿瘤科,浙江义乌 322000;3. 重庆市渝北区人民医院乳腺甲状腺外科,重庆 401120;4. 石柱县中医院泌尿神经外科,重庆 409100;5. 石柱县中医院检验科,重庆 409100)

**[摘要]** **目的** 探讨超声与钼靶对女性原发性乳腺癌的临床诊断价值及影响因素。**方法** 回顾性分析 2017 年 1 月至 2019 年 12 月重庆医科大学附属第一医院经组织病理学诊断为乳腺癌的 3 924 例女性患者病历资料,进行单因素及多因素 logistic 分析。**结果** 共 993 例纳入分析。超声诊断符合率高于钼靶[93.45%(928/993) vs. 86.81%(862/993),  $P < 0.05$ ],联合诊断总符合率[97.48%(968/993)]高于单一超声[10.67%(106/993)]和钼靶[4.03%(40/993)]诊断。单因素分析结果显示,年龄、BMI 等均不是诊断符合率的影响因素( $P > 0.05$ )。分层分析结果显示,年龄  $< 60$  岁、BMI 18.5~ $< 30.0$  kg/m<sup>2</sup>、已/未绝经、已生育、乳腺密度 a 和 c 类、非 Luminal A 型及组织学类型为非浸润性癌和非特殊浸润性导管癌女性的超声诊断准符合率更高( $P < 0.05$ )。多因素回归分析结果显示,年龄  $\geq 60$  岁、已生育、分子亚型为 Her2 过表达型和三阴型,以及非特殊浸润性导管癌和小叶癌、特殊浸润性癌是影响钼靶诊断符合率的独立危险因素( $P < 0.05$ );年龄  $> 45$  岁、乳腺密度 b 和 c 类,以及非特殊浸润性导管癌和小叶癌是影响超声诊断符合率的独立危险因素( $P < 0.05$ )。**结论** 超声对早期乳腺癌筛查具有重要诊断价值。

**[关键词]** 乳腺癌;超声;乳腺 X 射线摄影;分子亚型;诊断符合率**[中图分类号]** R737.9**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2023)18-2795-06

## Comparative study of ultrasound and mammography in the clinical diagnosis of primary breast cancer\*

GAO Yidan<sup>1</sup>, WANG Yuanyuan<sup>1,2</sup>, MENG Lei<sup>3</sup>, LI Zhao<sup>1,4</sup>, ZHANG Huan<sup>1</sup>, LI Junfeng<sup>1</sup>, XIAO Qi<sup>3</sup>, RAN Bolin<sup>5</sup>, TAN Jinxiang<sup>1△</sup>

(1. Department of Breast and Thyroid Surgery, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China; 2. Department of Thyroid and Breast Oncology, Yiwu City Central Hospital, Yiwu, Zhejiang 322000, China; 3. Department of Breast and Thyroid Surgery, Yubei District People's Hospital of Chongqing, Chongqing 401120, China; 4. Department of Urological and Neurosurgical Surgery, Traditional Chinese Medicine Hospital of Shizhu County, Chongqing 409100, China; 5. Department of Laboratory, Traditional Chinese Medicine Hospital of Shizhu County, Chongqing 409100, China)

**[Abstract]** **Objective** To analyze the clinical diagnostic value by ultrasound and mammography in primary breast cancer patients and the influencing factors. **Methods** The medical records of 3 924 female patients diagnosed with breast cancer by histopathology in The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University from January 2017 to December 2019 were retrospectively analyzed, univariate and multivariate logistic analysis were performed. **Results** A total of 993 cases were included in the analysis. The diagnosis coincidence rate of ultrasound was higher than that of mammography [93.45%(928/993) vs. 86.81%(862/993),  $P < 0.05$ ]. The total coincidence rate of combined diagnosis [97.48%(968/993)] was higher than that of single ultrasound diagnosis [10.67%(106/993)] and mammography diagnosis [4.03%(40/993)]. Univariate analysis showed that age and body mass index (BMI) were not factors influencing the diagnosis coincidence rate ( $P > 0.05$ ). Stratified analysis showed that women  $< 60$  years old, BMI 18.5— $< 30.0$  kg/m<sup>2</sup>, menstruation/

\* 基金项目:重庆市自然科学基金项目(CSTB2022NSCQ-MSX0866);重庆市人力资源和社会保障局留学回国人员基金项目(2013218)。

作者简介:高艺丹(1997—),住院医师,硕士,主要从事临床乳腺癌疾病相关研究。△ 通信作者,E-mail:tjx1202@163.com。

reproductive, breast density a and c, non-Luminal A type, and histological type of non-invasive and non-specific invasive ductal carcinoma had a higher rate of accurate diagnosis of ultrasound ( $P < 0.05$ ). Multivariate regression analysis showed that age  $\geq 60$  years old, reproductive age, Her2 overexpression type and triple negative type of molecular subtype, non-specific invasive ductal carcinoma, lobular carcinoma and specific invasive carcinoma were independent risk factors for mammography diagnosis coincidence rate ( $P < 0.05$ ). Age  $> 45$  years old, breast density category b and c, and non-specific invasive ductal carcinoma and lobular carcinoma were independent risk factors for ultrasound diagnosis coincidence rate ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Ultrasound has important diagnostic value for early breast cancer screening.

**[Key words]** breast cancer; ultrasound; mammography; molecular subtype; diagnostic coincidence rate

乳腺癌是女性最常见恶性肿瘤,在全球范围发病率呈上升趋势<sup>[1]</sup>。早期筛查是减少患者死亡的关键之一<sup>[2]</sup>。在西方国家,乳房 X 射线摄影(钼靶)被认为是唯一可靠的乳腺癌筛查方法<sup>[3]</sup>。尽管近年来高密度乳腺组织对钼靶诊断的干扰使人们开始认可超声的应用<sup>[4]</sup>。但目前西方国家,几乎没有指南明确指定超声是钼靶的替代检查,而国内“两癌”(乳腺癌和宫颈癌)筛查项目中将超声作为乳腺癌筛查的首选影像学方法。标准化乳房成像报告和数据库系统(breast imaging-reporting and data system, BI-RADS)作为自 1992 年创建的一个特定图像特征词典,目前已更新至第五版,向超声、钼靶及 MRI 提供特定和一致的管理建议。其中类别 0 表示临床体征与检查结果不一致,类别 1 提示正常组织,类别 2 提示良性病变,类别 3 提示需要短时间随访以明确性质(恶性可能性  $< 2\%$ ),类别 4 发现不典型恶性病变,细分为 4A(恶性程度低,  $> 2\% \sim 10\%$ )、4B(恶性程度中等,  $> 10\% \sim 50\%$ )和 4C(恶性程度高,  $> 50\% \sim < 95\%$ ),类别 5 提示可疑恶性概率  $\geq 95\%$ ,类别 6 则为病理证实的恶性病变<sup>[5]</sup>。

关于超声和钼靶诊断价值的研究,多为比较乳腺癌影像学筛查的灵敏度和特异度。本文以乳腺癌患者为研究对象,结合 BI-RADS 在乳腺癌诊断和治疗中的广泛应用,探讨 BI-RADS 3、4 及 5 类下超声与钼靶在乳腺癌影像学诊断中的差异及影响因素,为选择乳腺癌影像学诊断方法提供循证依据,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性分析 2017 年 1 月至 2019 年 12 月重庆医科大学附属第一医院经组织病理学诊断为乳腺癌的 3 924 例女性患者病历资料。纳入标准:(1)在进行组织学诊断(穿刺活检或组织活检)或接受相应临床治疗前,患者已进行超声和钼靶检查;(2)医疗病历记录完整。排除标准:(1)既往接受乳腺相关外科操作或其他相关诊疗;(2)任一检查结果 BI-RADS 分类为 0、1、2、6 类;(3)合并其他恶性肿瘤。3 924 例乳腺癌患者共 993 例纳入分析,其中年龄  $\leq 45$  岁 247 例(24.87%),  $> 45 \sim < 60$  岁 478 例(48.14%),  $\geq 60$  岁 268 例(26.99%);BMI  $< 18.5 \text{ kg/m}^2$  22 例(2.22%),

18.5  $\sim < 25.0 \text{ kg/m}^2$  671 例(67.57%), 25.0  $\sim < 30.0 \text{ kg/m}^2$  261 例(26.28%),  $\geq 30.0 \text{ kg/m}^2$  39 例(3.93%);未绝经 478 例(48.14%),已绝经 515 例(51.86%);未生育 51 例(5.14%),已生育 939 例(94.56%),生育史不详 3 例(0.30%);乳腺密度 a 类 154 例(15.51%),b 类 47 例(4.73%),c 类 782 例(78.75%),d 类 10 例(1.01%);分子分型:Luminal A 型 202 例(20.34%),Luminal B 型 471 例(47.43%),Her2 过表达型 159 例(16.01%),三阴型 161 例(16.22%);组织学类型:非浸润性癌 41 例(4.13%),非特殊浸润性导管癌 891 例(89.73%),非特殊浸润性小叶癌 36 例(3.62%),特殊浸润性癌 25 例(2.52%)。本研究获得重庆医科大学附属第一医院伦理委员会批准(2021-345)。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 影像检查

超声检查使用日本东芝 Aplio 500 超声系统。患者取仰卧位,手臂举过头顶,完全暴露胸部。钼靶检查使用德国西门子 044171 数字乳腺 X 射线系统。常规获得乳房头足轴位(cranio-caudal, CC)和内外侧斜位(mediolateral oblique, MLO)摄片。

#### 1.2.2 图像判读

根据第五版 BI-RADS 提供的乳腺病变标准化诊断标准解释图像<sup>[5]</sup>,最终影像报告由两位经验丰富的影像科医生独立解读。同一检查方式中类别不同时,通过讨论达成共识。对于多个病变,具有最高分类者被纳入本研究。发布超声和钼靶报告的医生并不知道彼此两种方式最终报告结果。

#### 1.2.3 诊断标准

根据放射科医生标准化 BI-RADS 标准对乳腺密度分类:a 类为几乎完全脂肪,b 类为分散纤维腺密度,c 类为不均匀致密,d 类为极度致密<sup>[6]</sup>。BMI 根据世界卫生组织定义分类: $< 18.5 \text{ kg/m}^2$  为体重不足,18.5  $\sim < 25.0 \text{ kg/m}^2$  为正常,25.0  $\sim < 30.0 \text{ kg/m}^2$  为超重, $\geq 30.0 \text{ kg/m}^2$  为肥胖<sup>[7]</sup>。分子亚型根据第 13 届圣加仑国际乳腺癌大会(2013)专家组意见划分为:Luminal A 型、Luminal B 型、Her2 过表达型和三阴型<sup>[8]</sup>。根据免疫组织化学方法对 ER 状态、PR 状态、Ki-67 及 Her2 表达进行初步判读。其中 Her2(2+)

通过进一步荧光原位杂交分析,基因扩增为 Her2+,未扩增为 Her2-。根据世界卫生组织第五版乳腺癌组织学分类,将乳腺癌分为原位癌(carcinoma in situ, CIS)、侵袭性导管癌(invasive ductal carcinoma, IDC-NST)、非特殊类型浸润性小叶癌(non-special type of invasive lobular carcinoma, ILC-NST)和特殊类型浸润性癌(special type of invasive carcinoma, IC-ST)<sup>[9]</sup>。BI-RADS 报告分类为 4B、4C 和 5 类被定义为诊断符合。诊断符合率计算为诊断符合例数/总例数×100%。钼靶单独诊断符合为钼靶 BI-RADS 报告分类为 4B、4C、5 类,且超声诊断阴性。超声单独诊断符合为超声 BI-RADS 报告分类为 4B、4C、5 类,且钼靶诊断阴性。联合诊断符合为并联设计,任一影像学 BI-RADS 报告分类为 4B、4C、5 类。

### 1.3 统计学处理

采用 SPSS22.0 软件和 R4.1.3 软件进行数据分析,计数资料以例数和百分比表示,比较采用  $\chi^2$  检验;分层因素比较采用配对  $\chi^2$  检验;二元 logistic 回归模型分析影响因素,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结 果

### 2.1 诊断符合率

超声诊断符合率高于钼靶[93.45%(928/993) vs. 86.81%(862/993),  $P = 0.002$ ],联合诊断总符合

率[97.48%(968/993)]高于单一超声[10.67%(106/993)]和钼靶[4.03%(40/993)]诊断符合率,见表 1。

### 2.2 影响超声与钼靶诊断符合率的单因素分析

单因素分析结果显示,年龄、BMI 等均不是诊断符合率的影响因素( $P > 0.05$ )。分层分析结果显示,年龄  $< 60$  岁、BMI 18.5~ $< 30.0$  kg/m<sup>2</sup>、已/未绝经、已生育、乳腺密度 a 和 c 类、非 Luminal A 型及组织学类型为非浸润性癌和非特殊浸润性导管癌的女性中,超声诊断准符合率更高( $P < 0.05$ ),见表 2。

表 1 超声与钼靶诊断情况( $n = 993, n$ )

超声	n	钼靶	
		诊断符合( $n = 862$ )	诊断未符合( $n = 131$ )
诊断符合	928	822	106
诊断未符合	65	40	25

### 2.3 影响超声与钼靶诊断符合率的多因素分析

多因素回归分析结果显示,年龄  $\geq 60$  岁、已生育、分子亚型为 Her2 过表达型和三阴型,以及非特殊浸润性导管癌和小叶癌、特殊浸润性癌是影响钼靶诊断符合率的独立危险因素( $P < 0.05$ );年龄  $> 45$  岁、乳腺密度 b 和 c 类,以及非特殊浸润性导管癌和小叶癌是影响超声诊断符合率的独立危险因素( $P < 0.05$ ),见表 3。

表 2 影响超声与钼靶诊断符合率的单因素分析[ $n/n$ (%)]

项目	超声( $n = 928$ )	钼靶( $n = 862$ )	$P_1$	$P_2$
年龄			0.794	
≤45 岁	216/247(87.45)	195/247(78.95)		0.009
>45~ $< 60$ 岁	454/478(94.98)	415/478(86.82)		$< 0.001$
≥60 岁	258/268(96.27)	252/268(94.03)		0.286
BMI			0.872	
$< 18.5$ kg/m <sup>2</sup>	21/22(95.45)	17/22(77.27)		0.125
18.5~ $< 25.0$ kg/m <sup>2</sup>	627/671(93.44)	575/671(85.69)		$< 0.001$
25.0~ $< 30.0$ kg/m <sup>2</sup>	244/261(93.49)	231/261(88.51)		0.035
≥30.0 kg/m <sup>2</sup>	36/39(92.31)	39/39(100)		0.077
月经状态			0.526	
未绝经	438/478(91.63)	393/478(82.22)		$< 0.001$
已绝经	490/515(95.15)	469/515(91.07)		0.005
孕产史			0.922	
未生育	44/51(86.27)	37/51(72.55)		0.118
已生育	882/939(93.93)	822/939(87.54)		$< 0.001$
不详	2/3(66.67)	3/3(100)		0.273
乳腺密度			0.966	
a 类	152/154(98.70)	144/154(93.51)		0.039
b 类	42/47(89.36)	43/47(91.49)		0.999
c 类	724/782(92.58)	666/782(85.17)		$< 0.001$
d 类	10/10(100)	9/10(90.00)		0.305

续表 2 影响超声与钼靶诊断符合率的单因素分析[n/n(%)]

项目	超声(n=928)	钼靶(n=862)	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>
分子分型			0.890	
Luminal A 型	186/202(92.08)	182/202(90.10)		0.585
Luminal B 型	441/471(93.63)	414/471(87.90)		0.001
Her2 过表达型	152/159(95.60)	135/159(84.91)		<0.001
三阴性	149/161(92.55)	131/161(81.37)		0.001
组织学类型			0.698	
非浸润性癌	30/41(73.17)	20/41(48.78)		0.021
非特殊浸润性导管癌	840/891(94.28)	789/891(88.55)		<0.001
非特殊浸润性小叶癌	35/36(97.22)	33/36(91.67)		0.500
特殊浸润性癌	23/25(92.00)	20/25(80.00)		0.375

P<sub>1</sub>: 诊断符合率一致性检验; P<sub>2</sub>: 分层分析。

表 3 影响超声与钼靶诊断符合率的多因素分析

项目	超声		钼靶	
	OR(95%CI)	P	OR(95%CI)	P
年龄				
≤45 岁	参考		参考	
>45~<60 岁	3.242(1.594,6.593)	0.001	1.449(0.886,2.368)	0.139
≥60 岁	3.866(1.357,11.013)	0.011	3.069(1.370,6.878)	0.006
BMI				
<18.5 kg/m <sup>2</sup>	参考		参考	
18.5~<25.0 kg/m <sup>2</sup>	1.119(0.138,9.052)	0.916	2.161(0.718,6.506)	0.171
25.0~<30.0 kg/m <sup>2</sup>	0.909(0.109,7.607)	0.930	2.414(0.770,7.569)	0.131
≥30.0 kg/m <sup>2</sup>	0.695(0.063,7.698)	0.767	436 000 000.000(0.001,∞)	0.997
月经状态				
未绝经	参考		参考	
已绝经	0.734(0.343,1.568)	0.424	1.509(0.898,2.538)	0.121
孕产史				
未生育	参考		参考	
已生育	1.836(0.748,4.509)	0.185	2.464(1.223,4.965)	0.012
不详	0.097(0.006,1.446)	0.091	443 000 000.000(0.001,∞)	0.999
乳腺密度				
a 类	参考		参考	
b 类	0.157(0.026,0.935)	0.042	1.811(0.471,6.968)	0.387
c 类	0.209(0.045,0.962)	0.045	0.870(0.401,1.888)	0.724
d 类	41 700 000.000(0.001,∞)	0.999	4.290(0.409,45.025)	0.225
分子分型				
Luminal A 型	参考		参考	
Luminal B 型	1.433(0.737,2.787)	0.289	0.827(0.465,1.465)	0.302
Her2 过表达型	2.315(0.879,6.101)	0.089	0.698(0.352,1.383)	0.031
三阴性	1.127(0.498,2.549)	0.774	0.490(0.256,0.936)	0.018
组织学类型				
非浸润性癌	参考		参考	
非特殊浸润性导管癌	7.403(3.313,16.541)	<0.001	10.343(5.115,20.914)	<0.001
非特殊浸润性小叶癌	12.960(1.521,110.457)	0.019	13.372(3.332,53.662)	<0.001
特殊浸润性癌	3.064(0.560,16.756)	0.197	3.724(1.053,13.167)	0.041

∞: 无穷大, 因该因素分层下影像全部诊断符合, 故 95%CI 不闭合。

### 3 讨 论

针对 BI-RADS 分类 3~5 类的病变,本研究发现超声与钼靶对非浸润性乳腺癌的诊断符合率较低,这与其不成熟病理学和影像学特征相符。除了微钙化外,血管生成在某些类型导管原位癌中也很常见,且浸润性导管癌肿块密度通常比浸润性小叶癌更高,这有利于超声对致密组织和血管组织识别的优势<sup>[10]</sup>。

据统计,非西方国家年轻乳腺癌患者逐年增多<sup>[11]</sup>。年轻女性通常不会积极参与乳腺癌筛查活动,她们多因发现乳房“肿块”而就诊。这也是年轻女性乳腺癌患者对超声认可的原因之一,因为超声更擅长区分囊性肿块。此外,对于不同年龄段乳腺癌患者术前检查方法的选择,除无创操作外,检查时的体验感也是影响患者依从性的因素之一<sup>[12]</sup>。据研究统计,钼靶中 53% 中度或以上不适是由压迫力引起<sup>[13]</sup>。不得不考虑这部分由于检查时不适而自愿选择超声所造成的影像学诊断差异。

本研究中超声和钼靶均对有孕产史患者的诊断符合率更高,且超声表现更具有优势。有生育经历的女性具有更高上皮细胞和脂肪百分比,妊娠期间乳腺组织中导管和小叶数量及体积均增加,液体含量也随之增高。哺乳期间,乳房脂肪组织被乳腺泡状结构替代,停止哺乳后又重新逆转分化为脂肪组织<sup>[14-15]</sup>。

年龄与月经状况和 BMI 之间也存在复杂关系。致密乳房患者患病率与绝经期阶段的增加呈负相关,从绝经后期开始明显下降,在超重妇女中下降更明显<sup>[16]</sup>。有研究表明,雌激素、催乳素和胰岛素样生长因子 1 在某种程度上促进乳腺纤维上皮组织生长,从而导致乳腺密度增加。且 BMI 在其中存在复杂关联<sup>[17]</sup>。在相同 BMI 分级中,中国女性体脂水平较其他种族更高<sup>[18]</sup>。美国国会于 2019 年 2 月出台的《联邦乳房密度通知法》直观反映致密乳房对钼靶的影响<sup>[19]</sup>。同时,意大利一项对乳腺钼靶摄影阴性致密型乳房患者的前瞻性研究提示,超声可以识别出更多乳腺癌患者<sup>[20]</sup>,这进一步支持了本研究结论。

本研究发现超声与钼靶在除 Luminal A 型外的其他 3 种分子亚型患者中都表现出了明显差异( $P < 0.05$ ),其中对钼靶分层分析显示,管腔型乳腺癌患者诊断较三阴型患者更加准确。而 HUANG 等<sup>[21]</sup>研究与本研究结果不一致,其认为影像中微钙化可能是对肿块为 Luminal B 型(Her2-)或 Her2 过表达型的预测。但此研究对象均为年轻女性( $\leq 30$  岁)。Luminal B 型和 Her2 过表达型在亚洲国家中发病率更高,且这两种分子亚型与更高乳腺密度有关<sup>[22]</sup>,这可解释本研究中超声在不同分子亚型中未能得到明显差异的结果。

从地区、设备可获得性、经济、心理等多角度来说,超声在国内更为适宜<sup>[23-24]</sup>。山东省一项针对乳腺影像学 BI-RADS 分类 3~5 类的研究发现,超声较钼

靶能识别出更多乳腺癌患者,但钼靶对 BI-RADS 5 类病变诊断能力优于超声<sup>[25]</sup>,国内另一项研究在 53 916 例高危女性中发现超声和钼靶的阳性率和疑似阳性率相当(1.84% vs. 4.00% 和 14.50% vs. 17.83%)<sup>[26]</sup>,这些差异可能是由于缺乏对各种潜在影响因素的分层分析。

综上所述,在较高 BI-RADS 分类下,超声较钼靶具有更高的诊断符合率。临床工作中应结合患者个体化特征更加注重超声的选择,必要时可将两者联合,可弥补相互缺点获得最佳诊断结果。

### 参考文献

- [1] FAHAD ULLAH M. Breast cancer: current perspectives on the disease status[J]. *Adv Exp Med Biol*, 2019, 1152: 51-64.
- [2] REN W, CHEN M, QIAO Y, et al. Global guidelines for breast cancer screening: a systematic review[J]. *Breast*, 2022, 64: 85-99
- [3] HERSCH J, BARRATT A, MCGEECHAN K, et al. Informing women about overdiagnosis in breast cancer screening: two-year outcomes from a randomized trial[J]. *J Natl Cancer Inst*, 2021, 113(11): 1523-1530.
- [4] MANN R M, ATHANASIOU A, BALTZER P A T, et al. Breast cancer screening in women with extremely dense breasts recommendations of the european society of breast imaging (eusobi)[J]. *Eur Radiol*, 2022, 32(6): 4036-4045
- [5] EGHTEDARI M, CHONG A, RAKOW-PENNER R, et al. Current status and future of bi-rads in multimodality imaging, from the ajr special series on radiology reporting and data systems[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2021, 216(4): 860-873.
- [6] WANG Y, LI Y, SONG Y, et al. Comparison of ultrasound and mammography for early diagnosis of breast cancer among chinese women with suspected breast lesions: a prospective trial[J]. *Thorac Cancer*, 2022, 13(22): 3145-3151.
- [7] GUPTA V, MUNJAL J S, JHAJJ P, et al. Obesity and atrial fibrillation: a narrative review[J]. *Cureus*, 2022, 14(11): e31205.
- [8] WANG J, WANG X, ZHONG Z, et al. Breast-conserving therapy has better prognosis for tumors in the central and nipple portion of breast cancer compared with mastectomy: a ser data-based study[J]. *Front Oncol*, 2021, 11: 642571.

- [9] CSERNI G. HISTOLOGICAL type and typing of breast carcinomas and the who classification changes over time[J]. *Pathologica*, 2020, 112(1):25-41.
- [10] MAKOWER D, QIN J, LIN J, et al. The 21-gene recurrence score in early non-ductal breast cancer:a national cancer database analysis[J]. *NPJ Breast Cancer*, 2022, 8(1):4.
- [11] VOLLMER DAHLKE D, YOSHIKAWA A, MCADAM M, et al. An analysis of health care team communication needs among younger vs older breast cancer survivors: web-based survey[J]. *JMIR Cancer*, 2022, 8(1):e31118.
- [12] GEUZINGE H A, HEIJNSDIJK E A M, OBDEIJN I M, et al. Experiences, expectations and preferences regarding MRI and mammography as breast cancer screening tools in women at familial risk[J]. *Breast*, 2021, 56:1-6.
- [13] PATULEIA S I S, MOELANS C B, KOOPMAN J, et al. Patient-centered research: how do women tolerate nipple fluid aspiration as a potential screening tool for breast cancer? [J]. *BMC Cancer*, 2022, 22(1):705.
- [14] YAGHJYAN L, AUSTIN-DATTA R J, Oh H, et al. Associations of reproductive breast cancer risk factors with breast tissue composition[J]. *Breast Cancer Res*, 2021, 23(1):70.
- [15] GU J, TERNIFI R, SABETI S, et al. Volumetric imaging and morphometric analysis of breast tumor angiogenesis using a new contrast-free ultrasound technique: a feasibility study[J]. *Breast Cancer Res*, 2022, 24(1):85.
- [16] KIM E Y, CHANG Y, AHN J, et al. Menopausal transition, body mass index, and prevalence of mammographic dense breasts in middle-aged women[J]. *J Clin Med*, 2020, 9(8).
- [17] LEE K H, CHAE S W, YUN J S, et al. Association between skeletal muscle mass and mammographic breast density[J]. *Sci Rep*, 2021, 11(1):16785.
- [18] HENRY C J, PONNALAGU S, BI X, et al. New equations to predict body fat in Asian-Chinese adults using age, height, skinfold thickness, and waist circumference[J]. *J Acad Nutr Diet*, 2018, 118(7):1263-1269.
- [19] HUANG S, HOUSSAMI N, BRENNAN M, et al. The impact of mandatory mammographic breast density notification on supplemental screening practice in the united states: a systematic review[J]. *Breast Cancer Res Treat*, 2021, 187(1):11-30.
- [20] HADADI I, CLARKE J, RAE W, et al. Reducing unnecessary biopsies using digital breast tomosynthesis and ultrasound in dense and non-dense breasts [J]. *Curr Oncol*, 2022, 29(8):5508-5516.
- [21] HUANG J, LIN Q, CUI C, et al. Correlation between imaging features and molecular subtypes of breast cancer in young women ( $\leq 30$  years old) [J]. *Jpn J Radiol*, 2020, 38(11):1062-1074.
- [22] TIAN Y, GUIDA J L, KOKA H, et al. Quantitative mammographic density measurements and molecular subtypes in chinese women with breast cancer[J]. *JNCI Cancer Spectr*, 2021, 5(1):pkaa092.
- [23] WU Z, LIU Y, LI X, et al. Factors associated with breast cancer screening participation among women in mainland China: a systematic review[J]. *BMJ Open*, 2019, 9(8):e028705.
- [24] HAYASHIDA T, ODANI E, KIKUCHI M, et al. Establishment of a deep-learning system to diagnose BI-RADS 4a or higher using breast ultrasound for clinical application [J]. *Cancer Sci*, 2022, 113(10):3528-3534.
- [25] ZHANG W, XU C, LI R, et al. Correlation analysis between ultrasonography and mammography with other risk factors related to breast cancer[J]. *Oncol Lett*, 2019, 17(6):5511-5516.
- [26] 杨雷, 张希, 刘硕, 等. 2014—2019 年北京城市癌症早诊早治项目女性乳腺癌筛查结果分析[J]. *中华预防医学杂志*, 2020, 54(9):974-980.

(收稿日期:2022-12-28 修回日期:2023-05-22)

(编辑:袁皓伟)