

# 超声和 X 线检查对乳腺病变的诊断效能分析

李毅 吕艳丽 赵越 秦红凤 赵艳君 许伶俐 殷艳宇 杨春霞

**【摘要】 目的** 探讨超声和 X 线检查对乳腺病变的诊断效能。**方法** 回顾性分析 2007—2014 年在北京市顺义区妇幼保健院乳腺中心就诊的 1 083 例患者乳腺病变的超声和 X 线影像诊断资料。根据年龄将患者分为 <40 岁、40~49 岁、50~59 岁和 ≥60 岁 4 个组,根据腺体密度将患者分为 I~IV 度 4 个组。以病理诊断为金标准,超声和 X 线 BI-RADS 分级 4~5 级为阳性结果,采用受试者工作特征(ROC)曲线对两者诊断效能进行评价。采用 Kappa 检验评价超声和 X 线检查单独及联合使用的一致性。**结果** 1 083 例患者均有明确病理诊断,包括乳腺癌 386 例和良性病变 697 例。在 386 例乳腺癌患者中,超声单独诊断乳腺癌的敏感度和特异度分别为 93.0% (359/386) 和 87.8% (612/697),X 线单独诊断乳腺癌的敏感度和特异度分别为 76.2% (294/386) 和 92.4% (644/697),两者联合诊断乳腺癌的敏感度和特异度分别为 95.1% (367/386) 和 82.6% (576/697)。以病理诊断为金标准,超声和 X 线检查与金标准的一致性检验 Kappa 值分别为 0.782 和 0.701,联合诊断的 Kappa 值为 0.734 ( $P$  均 < 0.001)。乳腺超声和 X 线诊断的 ROC 曲线下面积分别为 0.904 (95% CI: 0.885 ~ 0.921,  $P$  < 0.001) 和 0.843 (95% CI: 0.820 ~ 0.864,  $P$  < 0.001),超声的诊断价值优于 X 线 ( $Z=5.930$ ,  $P$  < 0.001)。对于 4 个年龄组研究对象,超声的诊断价值均优于 X 线 ( $Z=2.549, 5.332, 3.584$  和  $2.031$ ,  $P$  均 < 0.050)。超声和 X 线对于乳腺腺体分型为 II 度者诊断价值相当 ( $Z=0.178$ ,  $P=0.859$ ),而超声对腺体分型为 I 度、III 度和 IV 度者的诊断价值均高于 X 线 ( $Z=2.129, 5.847, 3.437$ ,  $P$  均 < 0.050)。**结论** 超声和 X 线对乳腺病变均有较好的诊断价值,超声的诊断价值略优于 X 线。建议临床实践中对于致密型乳腺,在 X 线检查的基础上结合超声检查,以提高乳腺病变检出率。

**【关键词】** 乳腺疾病; 超声检查; 乳房 X 线摄影术; 诊断

**【中图分类号】** R737.9 **【文献标志码】** A

**Diagnostic efficacy analysis of ultrasonography and mammography for breast lesions** Li Yi, Lyu Yanli, Zhao Yue, Qin Hongfeng, Zhao Yanjun, Xu Linli, Yin Yanyu, Yang Chunxia. Breast Disease Center, Shunyi Health Care Hospital for Women and Children, Beijing 101300, China  
Corresponding author: Li Yi, Email: liyiborui@126.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the diagnostic performance of ultrasonography (US) and mammography (MAM) for breast lesions. **Methods** The US and MAM imaging data of 1 083 patients with breast diseases in Shunyi Health Care Hospital for Women and Children in 2007–2014 were retrospectively analyzed. The patients were divided into 4 groups: <40 years, 40–49 years, 50–59 years, ≥60 years, or the patients were divided into 4 groups of I–IV based on breast density. Pathological diagnosis of the lesions was set as the gold standard, and the BI-RADS grades 4 and 5 of US and MAM were regarded as positive results. ROC curve analysis was used to evaluate the diagnosis performances of US and MAM. Kappa test was used to evaluate the consistency of US, MAM and combined diagnosis of both. **Results** All patients had definite pathological diagnosis, including 386 cases of breast cancer and 697 cases of benign diseases. Among 386 cases of breast cancer, the sensitivity and specificity of US alone for diagnosis of breast cancer were 93.0% (359/386) and 87.8% (612/697), and the sensitivity and specificity of MAM alone were 76.2% (294/386) and 92.4% (644/697), and the sensitivity and specificity of combined diagnosis were 95.1% (367/386) and 82.6% (576/697). With pathological diagnosis as the gold standard, the Kappa values of US and MAM in consistency test were 0.782 and 0.701 respectively, and the Kappa value of combined diagnosis

was 0.734 (all  $P < 0.001$ ). The areas under ROC curves of US and MAM for diagnosis of breast lesions were 0.904 (95% CI: 0.885–0.921,  $P < 0.001$ ) and 0.843 (95% CI: 0.820–0.864,  $P < 0.001$ ), respectively. US was significantly superior to MAM ( $Z = 5.930$ ,  $P < 0.001$ ). In 4 age groups, US had a better diagnostic value compared with MAM ( $Z = 2.549, 5.332, 3.584, 2.031$ , all  $P < 0.050$ ). US and MAM had an equivalent diagnostic value for lesions of grade II breast density ( $Z = 0.178$ ,  $P = 0.859$ ), while US had a significantly better diagnostic value for lesions of grades I, III and IV breast density ( $Z = 2.129, 5.847, 3.437$ , all  $P < 0.050$ ). **Conclusions** Both US and MAM show a good diagnostic value for breast lesions, while US is more effective than MAM. MAM combined with US is recommended for women with dense breast in clinical practice, in order to improve the detection rate of breast lesions.

**【Key words】** Breast diseases; Ultrasonography; Mammography; Diagnosis

随着女性乳房健康意识的提高,乳房体检和乳腺癌筛查得到了社会各界的广泛认可和高度重视。乳腺病变的确诊有赖于空芯针穿刺活组织检查(core needle biopsy, CNB)或开放性活组织检查,然而,乳腺超声和 X 线检查在乳腺病变的发现和诊断过程中发挥着重要作用。两种检查都在临床上广泛应用,分别对乳腺结节性病变和钙化病灶的诊断具有较高的敏感性。本研究将对两种检查方法的诊断效果进行评价,以探讨两者对乳腺病变的诊断效能。

## 资料和方法

### 一、研究对象

回顾性分析 2007—2014 年间,在北京市顺义区妇幼保健院乳腺中心经 CNB 取材,具有明确病理诊断的 1 083 例女性乳腺病变患者资料。患者年龄 22~88 岁,中位年龄 48 岁。所有患者均具备病理诊断前的乳腺超声和乳腺 X 线影像资料。根据年龄将研究对象分为 4 组,其中 <40 岁、40~49 岁、50~59 岁以及 ≥60 岁组分别占 11.6% (126/1 083)、46.9% (508/1 083)、29.2% (316/1 083) 和 12.3% (133/1 083)。

### 二、乳腺超声检查方法

乳腺超声检查方法参照《中国抗癌协会乳腺癌诊治指南与规范(2013 版)》<sup>[1]</sup>,采用美国 GE S60 超声诊断仪(探头频率 9~13 MHz)进行检查。患者取平卧位或侧卧位,充分暴露双乳及腋窝,先以乳头为中心呈放射状扫查,之后行横切扫查,每次扫查均与前次有重叠以保证扫查的完整性,同时检查腋窝淋巴结情况。发现病灶后对病灶区域重点扫查,观察病灶位置、大小或范围、边界、形态、内部回声、有无钙化等,然后应用彩色多普勒超声观察病灶内部及周围血流走向及分布,并在多普勒频谱上测量血流参数。乳腺超声检查及穿刺引导均采用同一设备,以保证研究过程中超声诊断设备的一致性。

### 三、乳腺 X 线检查方法

乳腺 X 线检查方法参照《中国抗癌协会乳腺癌

诊治指南与规范(2013 版)》<sup>[1]</sup>,采用美国 GE DS 全数字化乳腺 X 光机,常规拍摄双侧乳房内外侧斜位及轴位片。诊断报告首先根据腺体致密程度对乳腺进行分型,发现肿块后描述其密度、形态、边界、周围结构及有无钙化等。乳腺 X 线检查均采用同一设备,以保证研究过程中 X 线诊断设备的一致性。

### 四、乳腺超声和 X 线诊断标准

乳腺超声和 X 线诊断参照美国放射学会的 BI-RADS 分级标准,其中 X 线报告包括腺体分型, I~IV 度分别代表脂肪型、少量腺体型、多量腺体型和致密型,影像诊断 BI-RADS 1~3 级定义为良性结果,BI-RADS 4~5 级定义为恶性结果<sup>[2]</sup>。根据乳腺腺体密度将研究对象分为 4 组(有 22 例患者缺失腺体密度信息), I~IV 度分别占 7.1% (75/1 061)、18.1% (192/1 061)、66.9% (710/1 061) 和 7.9% (84/1 061)。

### 五、乳腺病变 CNB 诊断方法

所有患者乳腺病变的穿刺活组织检查均在超声引导下进行。超声影像引导采用美国 GE S60 超声诊断仪,穿刺采用巴德全自动活组织检查枪(美国, BARD Magnum)。所有乳腺病灶的取材均由固定的超声医师和临床医师完成,定期参加培训,以保证研究过程中乳腺病灶穿刺活组织检查技术水平的一致性。所有患者在穿刺前均签署知情同意书。确定穿刺点后,采用 2% 利多卡因 5 ml 在穿刺点及病变后方腺体内进行局部浸润麻醉,以 14G~16G 空芯针穿刺,进针方向与超声探头声束处于同一平面,确保全程监视针道。在超声影像引导下,获取乳腺病灶组织 3~4 条,并采集穿刺针通过乳腺病灶的影像资料,将组织条以 4% 的甲醛固定后,进行组织病理学诊断。

### 六、统计学分析

采用 SPSS 13.0 和 MedCalc 11.4.2 软件包进行统计分析。以病理诊断为金标准,采用 Kappa 检验评价超声和 X 线检查与病理诊断的一致性,采用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析乳腺超声和 X 线检查的诊断效能,计算 ROC 曲线下面积及其 95% CI。以  $P < 0.050$  为

差异有统计学意义。

结 果

一、乳腺超声和 X 线诊断情况

所有 1 083 例患者均有明确的病理诊断,其中乳腺癌 386 例,良性疾病 697 例。在 386 例乳腺癌患者中,超声、X 线及两者联合诊断阳性者分别有 359、294、367 例,在 697 例良性疾病患者中,超声、X 线及两者联合诊断阴性者分别有 612、644、576 例(表 1)。

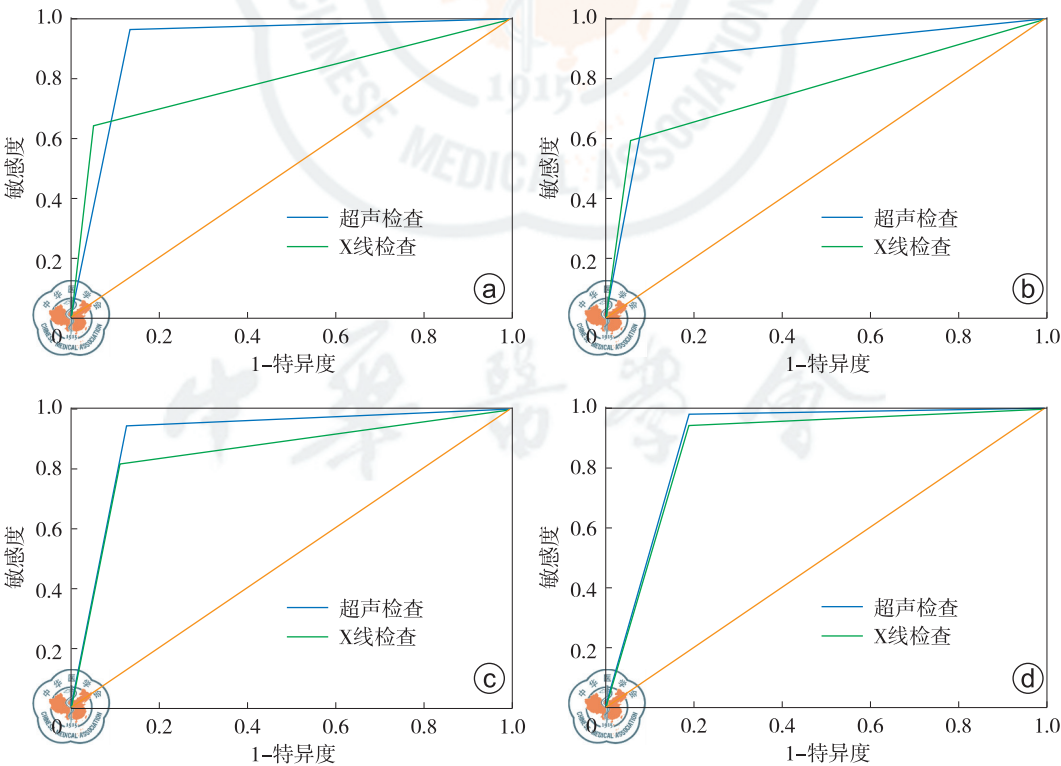
超声单独诊断乳腺癌的敏感度和特异度分别为 93.0%(359/386)和 87.8%(612/697),X 线单独诊断乳腺癌的敏感度和特异度分别为 76.2%(294/386)和 92.4%(644/697),两者联合诊断乳腺癌的敏感度和特异度分别为 95.1%(367/386)和 82.6%(576/697)。以病理诊断为金标准,超声和 X 线检查与金标准的一致性检验 *Kappa* 值分别为 0.782 和 0.701,*P* 均<0.001,两者联合诊断的 *Kappa* 值为 0.734,*P*<0.001。

表 1 乳腺超声和 X 线检查单独及联合诊断结果(例)

检查方式	病理诊断	
	癌	良性疾病
B 超		
+	359	85
-	27	612
X 线		
+	294	53
-	92	644
超声和 X 线联合		
+	367	121
-	19	576
合计	386	697

二、乳腺超声和 X 线对不同年龄组研究对象的诊断效能分析

不同年龄组研究对象超声和 X 线诊断的 ROC 曲线见图 1。如图所示,超声和 X 线检查对于不同年龄组研究对象乳腺病灶均有较好的诊断价值。总体分析可知,超声诊断的 ROC 曲线下面积为 0.904 (95% *CI*:0.885~0.921,*P*<0.001),X 线诊断的



注:a~d 图分别代表<40 岁、40~49 岁、50~59 岁和≥60 岁年龄组患者超声和 X 线诊断的 ROC 曲线。ROC 表示受试者工作特征曲线;AUC 表示 ROC 曲线下面积;a 图的超声诊断 AUC 为 0.916,95% *CI*:0.853~0.958,*P*<0.001,a 图的 X 线诊断 AUC 为 0.796,95% *CI*:0.715~0.862,*P*<0.001;b 图的超声诊断 AUC 为 0.880,95% *CI*:0.848~0.907,*P*<0.001,b 图的 X 线诊断 AUC 为 0.771,95% *CI*:0.732~0.807,*P*<0.001;c 图的超声诊断 AUC 为 0.909,95% *CI*:0.872~0.938,*P*<0.001,c 图的 X 线诊断 AUC 为 0.853,95% *CI*:0.809~0.890,*P*<0.001;d 图的超声诊断 AUC 为 0.896,95% *CI*:0.832~0.942,*P*<0.001,d 图的 X 线诊断 AUC 为 0.877,95% *CI*:0.808~0.927,*P*<0.001;4 个组中超声诊断价值均优于 X 线,*Z*=2.549、5.332、3.584、2.031,*P* 均<0.050

图 1 不同年龄组乳腺疾病患者超声和 X 线诊断的 ROC 曲线



ROC 曲线下面积为 0.843 (95% CI: 0.820 ~ 0.864,  $P < 0.001$ )。超声的诊断价值高于 X 线 ( $Z = 5.930$ ,  $P < 0.001$ )。

### 三、乳腺超声和 X 线对不同腺体密度组研究对象的诊断效能分析

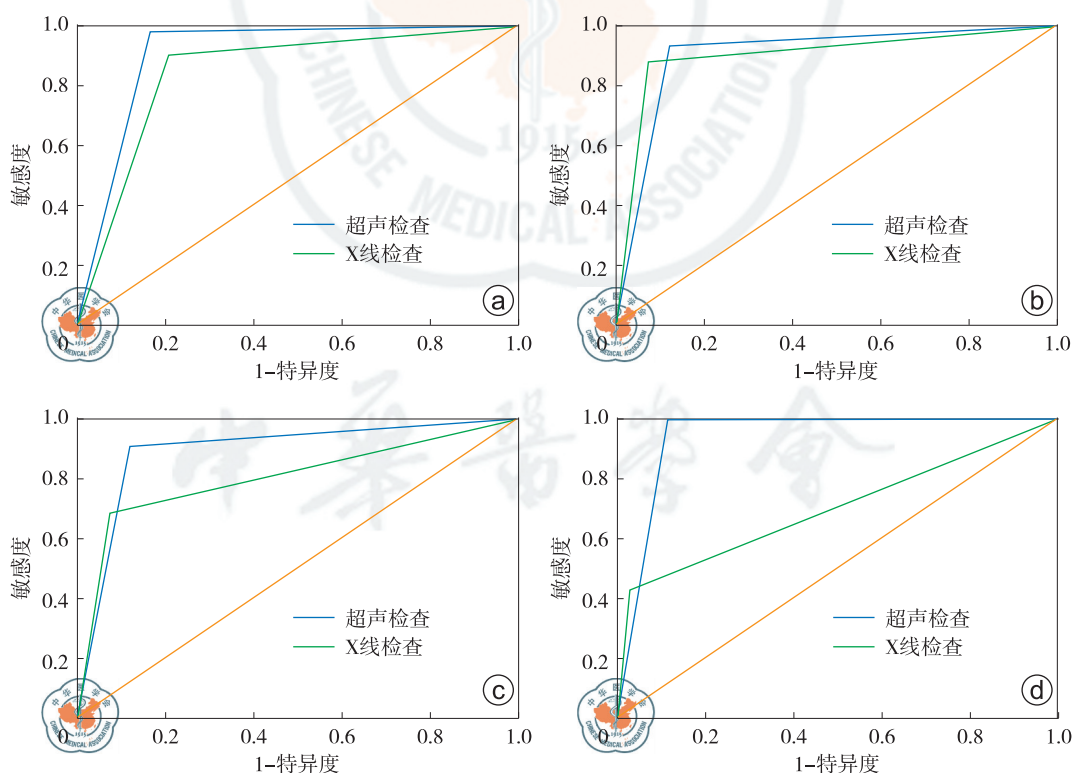
不同乳腺腺体密度研究对象超声和 X 线检查的 ROC 曲线见图 2。如图所示,超声和 X 线检查对于不同腺体密度的乳腺病灶均有较好的诊断价值。其中乳腺腺体分型为 II 度者超声和 X 线诊断价值相当,ROC 曲线下面积分别为 0.907 和 0.904,两者比较差异无统计学意义 ( $Z = 0.178$ ,  $P = 0.859$ ),而腺体分型为 I 度、III 度和 IV 度者超声的诊断价值均高于 X 线 ( $Z = 2.129$ 、 $5.847$ 、 $3.437$ ,  $P$  均  $< 0.050$ ) (图 2)。

## 讨 论

超声和 X 线检查是乳腺疾病诊断的常规检查,对乳腺病变均有较好的诊断效果。乳腺超声检查适

用于任何年龄人群,尤其对于致密型腺体具有较高的诊断敏感度,能够准确提供病变位置、数目、大小、边界、形态及囊实性,而且彩色多普勒血流信号分析功能可以为病变的良恶性鉴别提供依据。乳腺 X 线检查通常应用于 40 岁及以上女性,对于脂肪型乳腺病变具有很好的诊断价值,此外,能够对超声检查不敏感的异常钙化灶做出诊断。

本研究对北京市顺义区妇幼保健院乳腺中心 2007—2014 年具有超声及 X 线检查结果及病理诊断的 1 083 例患者的资料进行分析。超声诊断乳腺癌的敏感度高于 X 线 [93.0% (359/386) 比 76.2% (294/386)],而特异度低于 X 线 [87.8% (612/697) 比 92.4% (644/697)],两者联合使用能够提高敏感度 [95.1% (367/386)],而特异度 [82.6% (576/697)] 有所下降。采用 ROC 曲线分析发现两者对乳腺病变均有较好的诊断价值,ROC 曲线下面积分别为 0.904 和 0.843,超声略优于 X 线,在不同年龄组比较时得到了相似的结果。Li 等<sup>[3]</sup>的研究也发现超



注:a~d 图分别代表脂肪型 I 度、少量腺体型 II 度、多量腺体型 III 度和致密型 IV 度患者超声和 X 线诊断的 ROC 曲线。ROC 表示受试者工作特征曲线;AUC 表示 ROC 曲线下面积;a 图的超声诊断 AUC 为 0.907,95% CI: 0.817 ~ 0.962,  $P < 0.001$ , a 图的 X 线诊断 AUC 为 0.847,95% CI: 0.745 ~ 0.920,  $P < 0.001$ ; b 图的超声诊断 AUC 为 0.907,95% CI: 0.857 ~ 0.944,  $P < 0.001$ , b 图的 X 线诊断 AUC 为 0.904,95% CI: 0.854 ~ 0.942,  $P < 0.001$ ; c 图的超声诊断 AUC 为 0.895,95% CI: 0.870 ~ 0.916,  $P < 0.001$ , c 图的 X 线诊断 AUC 为 0.807,95% CI: 0.776 ~ 0.835,  $P < 0.001$ ; d 图的超声诊断 AUC 为 0.943,95% CI: 0.870 ~ 0.982,  $P < 0.001$ , d 图的 X 线诊断 AUC 为 0.700,95% CI: 0.590 ~ 0.795,  $P = 0.004$ ;腺体分型为 II 度者超声和 X 线诊断价值相当,差异无统计学意义,  $Z = 0.178$ ,  $P = 0.859$ ,而腺体分型为 I 度、III 度和 IV 度者超声的诊断价值均优于 X 线,  $Z = 2.129$ 、 $5.847$ 、 $3.437$ ,  $P$  均  $< 0.050$ 。

图 2 不同腺体密度组乳腺疾病患者超声和 X 线诊断的 ROC 曲线

声诊断的敏感度和特异度高于 X 线,差异有统计学意义,两者联合使用能够提高诊断敏感度。而 Zhao 等<sup>[4]</sup>的研究中超声诊断的敏感度和特异度均优于 X 线(敏感度:95.9% 比 88.5%,特异度:66.7% 比 57.9%),超声对年轻致密型乳腺病变的诊断效果更好。此外,有研究发现,三维超声对乳腺病变的诊断优于 X 线,ROC 曲线下面积分别为 0.901 和 0.841,差异有统计学意义<sup>[5]</sup>。本研究与上述研究结论相似,本研究中腺体密度为 II ~ IV 度者所占比例高达 92.9% (986/1 061),提示乳腺超声检查对于致密型乳腺具有较好的诊断效果。为此,对于致密型乳腺,笔者建议临床医师在选择 X 线检查的同时结合超声检查,能够提高乳腺病变的检出率。然而,乳腺超声检查对操作者的技术水平要求较高,只有对乳腺良恶性疾病诊断经验丰富的超声影像医师才能做出准确诊断。因此,临床实践中应注重超声影像医师的专业培训及考核,保证乳腺超声检查质量。

X 线检查是西方国家采纳的也是唯一有证据支持的能够降低乳腺癌死亡率的筛查手段,许多发达国家常规开展乳腺 X 线筛查,众多专家组也提出了相应的筛查指南<sup>[6-8]</sup>。然而,X 线对乳腺病变诊断的效果受腺体密度影响较大,中国女性乳房偏小且腺体较致密,因而单独 X 线筛查可能并不适用于中国女性。为探索影像检查对不同致密程度腺体的诊断效能,笔者根据 X 线诊断报告将腺体分为 I ~ IV 度,分别代表脂肪型、少量腺体型、多量腺体型和致密型,结果显示除腺体分型为 II 度者外, I 度、III 度和 IV 度者超声的诊断价值均高于 X 线,差异均有统计学意义。分析原因,笔者认为可能 II 度者腺体退化不完全导致腺体紊乱,从而对超声和 X 线诊断都产生一定影响;而 I 度者腺体组织较少,超声和 X 线均应获得较高的诊断效能,可能由于例数较少才出现有差异的结果;III 度和 IV 度者腺体组织密度较高,可能对 X 线诊断影响较大,从而凸显超声的诊断优势。有研究回顾分析超声筛查检出的 335 例乳腺癌的 X 线影像资料,其中高达 81.0% 的病灶在 X 线片上未见异常征象,而腺体 III 度和 IV 度者所占比例高达 89.0%<sup>[9]</sup>。Berg 等<sup>[10]</sup>认为对于腺体致密者增加超声检查能够使乳腺癌检出率增加 0.11% ~ 0.72%,Corsetti 等<sup>[11]</sup>认为致密型乳腺筛查中结合超声可以使间期癌(interval breast cancer)发生率下降到与非致密型乳腺相当的水平。日本一项随机对照研究比较了 X 线检查和 X 线结合超声检查两种方案对 40 ~ 49 岁女性的筛查效果,所有研究对象中有 57.7% 的女性为致密型乳腺(III 度和 IV 度),研究结

果显示,在 X 线筛查中结合超声检查,能够在花费增加不大的前提下增加筛查敏感度和早期乳腺癌检出率<sup>[12]</sup>。本研究 III 度和 IV 度腺体占研究对象的 74.8% (794/1 061),提示临床上很大一部分患者能够从超声检查中获益。

综上所述,超声和 X 线对乳腺病变均有较好的诊断价值,超声的诊断价值略优于 X 线。考虑到中国女性乳腺致密型比例较高,建议临床实践中对于致密型乳腺,在 X 线检查的基础上结合超声检查,以提高乳腺病变检出率。

## 参 考 文 献

- [1] 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(2013 版)[J]. 中国癌症杂志, 2013, 23(8):637-684.
- [2] American College of Radiology. Illustrated Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS). [EB/OL]. [2016-04-20]. www.acr.org/Quality—Satety/Resources/BIRADS.
- [3] Li J, Xing P, Feng L, et al. The value of substratified imaging assessment with mammography and ultrasonography for Chinese women with palpable breast masses [J]. Breast Cancer Res Treat, 2014, 144(2):391-396.
- [4] Zhao H, Zou L, Geng X, et al. Limitations of mammography in the diagnosis of breast diseases compared with ultrasonography: a single-center retrospective analysis of 274 cases [J]. Eur J Med Res, 2015, 20:49.
- [5] 谢娟,吴蓉,徐辉雄,等. 超声与 X 线摄影对乳腺病变诊断价值的研究[J/CD]. 中华临床医师杂志:电子版, 2013, 7(17):7838-7842.
- [6] U. S Preventive Services Task Force. Screening for breast cancer; U. S. Preventive Services Task Force recommendation statement [J]. Ann Intern Med, 2009, 151(10):716-726.
- [7] Perry N, Broeders M, Wolf C, et al. European guidelines for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis. Fourth edition--summary document [J]. Ann Oncol, 2008, 19(4):614-622.
- [8] Lauby-Secretan B, Scoccianti C, Loomis D, et al. Breast-cancer screening --viewpoint of the IARC Working Group [J]. N Engl J Med, 2015, 372(24):2353-2358.
- [9] Bae MS, Moon WK, Chang JM, et al. Breast cancer detected with screening US: reasons for nondetection at mammography [J]. Radiology, 2014, 270(2):369-377.
- [10] Berg WA, Blume JD, Cormack JB, et al. Combined screening with ultrasound and mammography vs mammography alone in women at elevated risk of breast cancer [J]. JAMA, 2008, 299(18):2151-2163.
- [11] Corsetti V, Houssami N, Ghirardi M, et al. Evidence of the effect of adjunct ultrasound screening in women with mammography-negative dense breasts: interval breast cancers at 1 year follow-up [J]. Eur J Cancer, 2011, 47(7):1021-1026.
- [12] Ohuchi N, Suzuki A, Sobue T, et al. Sensitivity and specificity of mammography and adjunctive ultrasonography to screen for breast cancer in the Japan Strategic Anti-cancer Randomized Trial (J-START): a randomised controlled trial [J]. Lancet, 2016, 387(10 016):341-348.

(收稿日期:2016-04-26)

(本文编辑:宗贝歌)