

## 数字化乳腺 X 线摄影对图像质量的影响因素

宋伟兴

**【摘要】 目的:**探讨数字化乳腺 X 线摄影检查的操作技巧及对图像质量的影响因素。**方法:**随机抽取 2012 年 10—12 月 219 例数字化乳腺 X 线检查影像资料,均为双乳头尾位(CC)和内外斜位(MLO),共 876 幅图像。按照《乳腺 X 线摄影与质量控制》及相关文献制定的标准对图像质量进行评级,并分别对 I~III 级片率进行统计和分析。**结果:**数字化乳腺 X 线摄影的 I~III 级片率分别为 94.52%、5.25%和 0.23%。II、III 级片中 CC 位产生皮肤皱褶 8 幅,乳头未成切线位 9 幅,后乳头线未达标准 8 幅;MLO 位产生皮肤皱褶 8 幅,乳头未成切线位 6 幅,乳腺下皱褶未展开 4 幅,胸大肌显示不充分 7 幅。CC 位中胸大肌显示率为 15.53%。分析产生非 I 级片的原因,由于技师操作不当造成的 II、III 级片占 60.12%(29/48),其中包括摆位方法不规范造成的 II、III 级片 19 幅,与患者沟通不充分造成的 II、III 级片 9 幅,乳腺压迫不充分造成的 II、III 级片 1 幅;由于患者自身原因造成的 II、III 级片占 39.58%(19/48)。**结论:**数字化乳腺 X 线摄影的图像质量不仅取决于技师的技术能力,还需要掌握与患者的沟通方法与技巧,实现体位设计最优化,从而为影像诊断医生提高乳腺疾病诊断的正确率、避免漏诊和误诊提供保证。

**【关键词】** 乳腺;乳房 X 线摄影术;摄影术

**【中图分类号】** R323.21; R816.4 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2013)10-1010-04

**Factors influencing the image quality of digital mammography** SONG Wei-xing, Department of Radiology, Tianjin Port Hospital, Tianjin 300456, P. R. China

**【Abstract】 Objective:** To evaluate the factors that influence the image quality of digital mammography. **Methods:** From October to December 2012, the imaging materials of 219 cases undergone digital mammography (DM) were randomly recruited, all had bilateral craniocaudal (CC) view and medio-lateral oblique (MLO) views, with 876 images. Image quality was evaluated according to the criteria listed in 《Mammography and related quality control》 and related literatures. **Results:** The images were scored as Grade I (94.52%), Grade II (5.25%) and Grade III (0.23%). Of the Grade II and Grade III images, there were skin fold (n=8), nipple in non-profile position (n=9), and non-standardized posterior nipple line (n=8) on CC view; and skin fold (n=8), non-satisfactory infra-mammary fold (n=4), nipple in non-profile position (n=6) and non-satisfactory pectoral muscle displayed (n=7) on MLO view. The pectoral muscle was shown in 15.53% of CC view images. 60.12% (29/48) of Grade II and Grade III images were caused by improper operation of technologists, including insufficient communication between technologists and patients (n=9), insufficient compression (n=1) and non-standardized positioning (n=19). 39.58% (19/48) of the Grade II and Grade III images were due to the patient's own causes. **Conclusion:** Image quality of the digital mammography is not only influenced by the skill of technologists, but also by communication between the technologist and patient. Optimal positioning guarantees the diagnostic accuracy.

**【Key words】** Mammary glands; Mammography; Photography

近年来我国乳腺癌发病率呈逐年上升趋势,影像学检查对乳腺癌诊断起着举足轻重的作用。在众多的乳腺影像学检查方法中,乳腺 X 线检查因其对乳腺癌特别是仅表现为细小钙化的导管原位癌具有较高的诊断准确性成为乳腺疾病的首选检查方法,而临床实际工作中高质量的乳腺 X 线图像则是影像医生正确诊断、避免漏诊和误诊的前提。本文通过回顾性分析 219 例患者的数字化乳腺 X 线影像资料,旨在探讨数字化乳腺 X 线检查过程中的操作技巧及对图像质量的影响因素。

## 材料与方法

### 1. 临床资料

随机抽取 2012 年 10~12 月数字化乳腺 X 线摄影的影像资料 219 例,均为行双侧乳腺 X 线检查的女性患者,年龄 28~75 岁,平均 47.63 岁。其中包括乳腺癌保乳术合并腋下淋巴结清扫术后的复查患者 6 例,良性肿物切除术或局部切检术后的复查患者 4 例,乳腺巨大肿物者 5 例,其余 204 例患者均为乳腺视诊阴性。

### 2. 设备

美国 Hologic 公司 LORAD Selenia 全数字化乳腺机, Kodak6800 干式打印机。

作者单位:300456 天津,天津港口医院 CT 室

作者简介:宋伟兴(1980-),男,天津人,住院医师,主要从事影像诊断工作。

### 3. 检查方法

每位患者均行双乳头尾位 (craniocaudal, CC) 和内外斜位 (mediolateral oblique, MLO) 摄影。摄影前常规行乳腺视触诊, 以明确病变位置并根据乳腺大小选择适当的压迫器。

### 4. 摄片条件

均选用 AUTO-TIME 曝光模式, 依患者的年龄、发育等情况设定合适的曝光条件。

### 5. 评片标准

本组资料参考相关文献制定的乳腺 X 线摄影与质量控制标准<sup>[1-3]</sup>, 从以下几个方面进行评价:

CC 位评片标准: ①乳头位于切线位, 与乳腺组织无重叠; ②乳房内侧组织显示充分, 同时尽可能多的包含外侧组织; ③压迫适当, 使得纤维腺体组织完全分离, 充分显示腺体后脂肪组织; ④无皮肤皱褶; ⑤无伪影; ⑥CC 位与 MLO 位的后乳头线 (posterior nipple line, PNL) 差距在 1cm 内。

MLO 位评片标准: ①胸大肌显示充分, 其下缘能显示到后乳头线或以下; ②乳头无下垂, 呈切线位显示; ③乳房下皱褶分散展开, 且能分辨; ④压迫适当, 使得纤维腺体组织完全分离, 充分显示腺体后脂肪组织;

⑤无皮肤皱褶; ⑥无伪影。

### 6. 评级标准

对每幅图像进行分析, 符合上述所有要求者评为 I 级片, 即为优质片; 有 1 项不符合者评为 II 级片, 即为合格片; 有两项及以上不符合者评为 III 级片, 即为不合格片。

## 结果

### 1. 图像质量统计结果

219 例患者的乳腺影像资料共有 876 幅图像, 其中 I 级片 (图 1) 828 幅, 占 94.52%; II 级片 46 幅, 占 5.25%。其中包括乳腺癌保乳术合并腋下淋巴结清扫术后复查患者 (图 2) 的图像 7 幅; 乳腺巨大肿物患者的图像 10 幅; 良性肿物切除术或局部切检术后复查患者的图像 2 幅; III 级片 2 幅, 占 0.23%。其中包括乳腺巨大肿物患者的图像 1 幅, 乳腺癌保乳术合并腋下淋巴结清扫术后复查患者的图像 1 幅。

本研究中产生非 I 级片的因素主要有皮肤皱褶 (图 3、5), 后乳头线未达标准 (图 4), 乳头未成切线位 (图 6), 乳房下皱褶未展开 (图 7) 以及胸大肌显示不充分 (图 8, 表 1)。由于技师操作不当造成的非 I 级片占

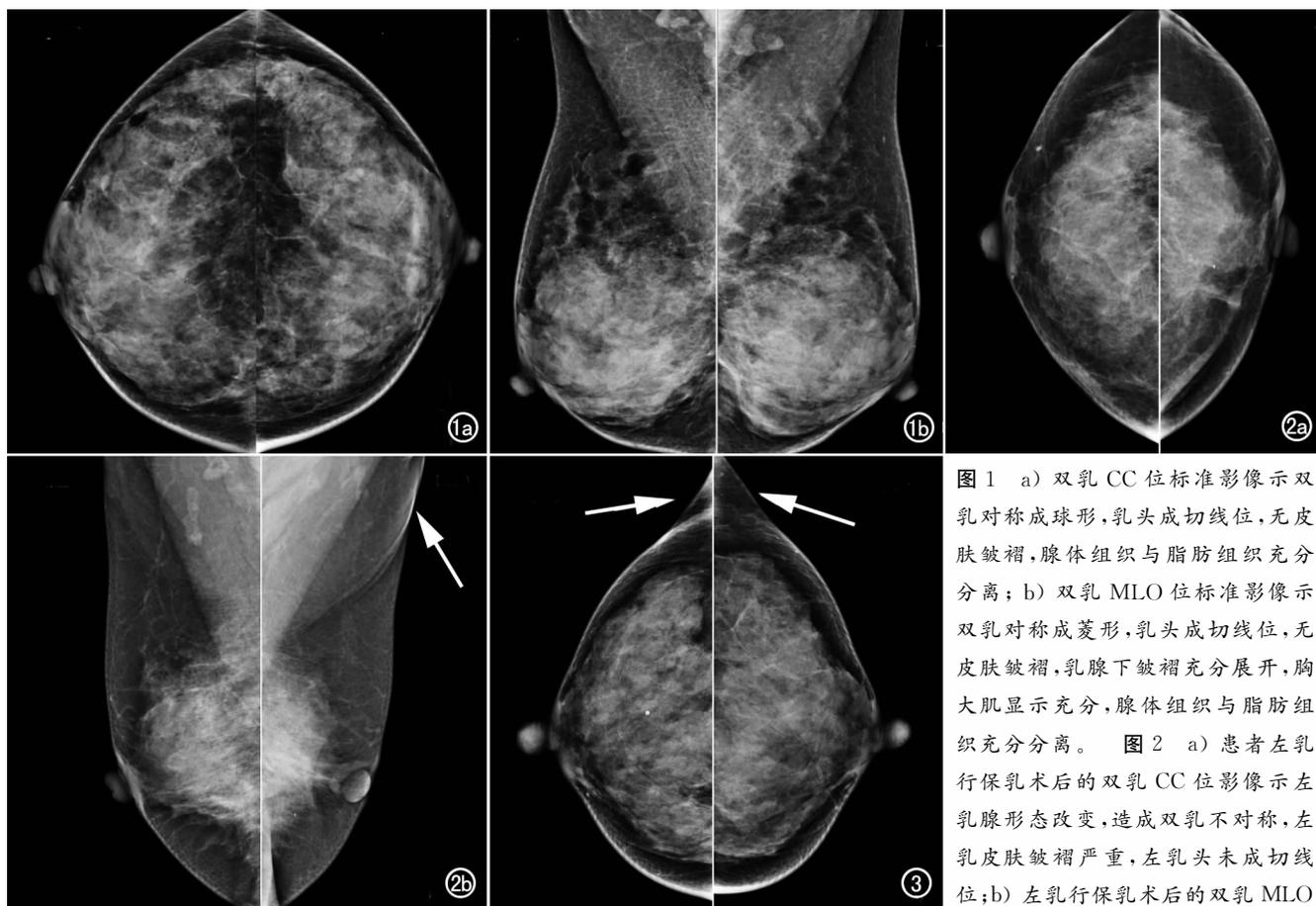


图 1 a) 双乳 CC 位标准影像示双乳对称成球形, 乳头成切线位, 无皮肤皱褶, 腺体组织与脂肪组织充分分离; b) 双乳 MLO 位标准影像示双乳对称成菱形, 乳头成切线位, 无皮肤皱褶, 乳房下皱褶充分展开, 胸大肌显示充分, 腺体组织与脂肪组织充分分离。图 2 a) 患者左乳行保乳术后的双乳 CC 位影像示左乳腺形态改变, 造成双乳不对称, 左乳皮肤皱褶严重, 左乳头未成切线位; b) 左乳行保乳术后的双乳 MLO

位影像示左乳腺形态改变, 造成双乳不对称, 左乳房下皱褶未能展开, 腋下皮肤皱褶严重, 左乳头未成切线位。图 3 双乳 CC 位外侧皮肤皱褶 (箭)。

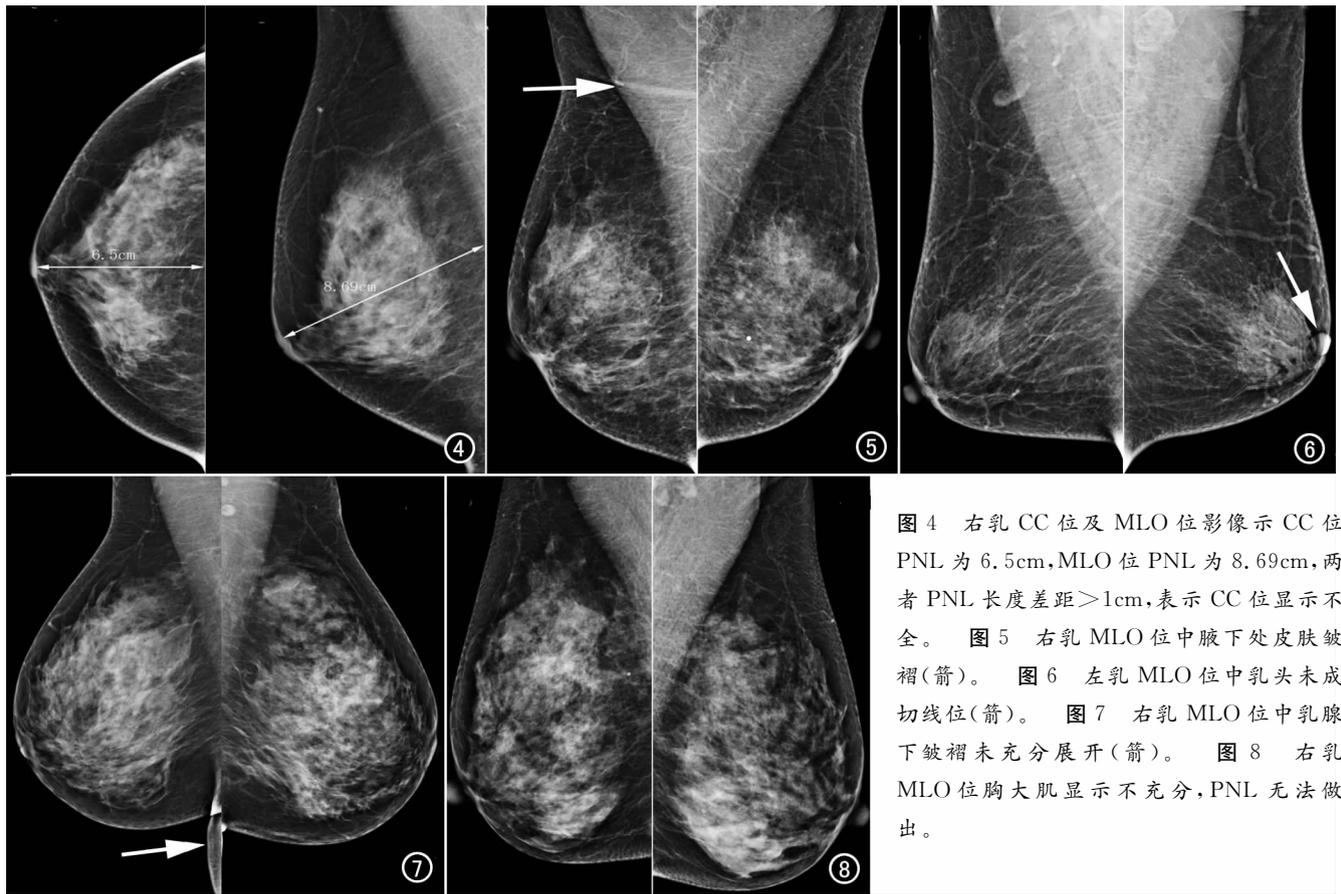


图4 右乳CC位及MLO位影像示CC位PNL为6.5cm, MLO位PNL为8.69cm,两者PNL长度差距>1cm,表示CC位显示不全。图5 右乳MLO位中腋下处皮肤皱褶(箭)。图6 左乳MLO位中乳头未成切线位(箭)。图7 右乳MLO位中乳腺下皱褶未充分展开(箭)。图8 右乳MLO位胸大肌显示不充分,PNL无法做出。

60.12%(29/48),其中包括摆位方法不规范造成的非I级片19幅,与患者沟通不充分造成的非I级片9幅,乳腺压迫不充分造成的非I级片1幅;患者自身原因造成的非I级片占39.58%(19/48)。

表1 数字化乳腺X线摄影产生非I级片的因素

产生非I级片的因素	CC位	MLO位
皮肤皱褶	8	8
乳头未成切线位	9	6
后乳头线	8	0
乳腺下皱褶未展开	0	4
胸大肌显示不充分	0	7

## 2. 头尾位胸大肌显示率

在CC位的438幅图像中可见胸大肌影有68幅,显示率为15.53%。

## 讨论

尽管乳腺X线检查已经进入了数字化时代,但要获得优质的图像还需要精心的体位设计和摆位技巧。如果操作不当,会导致患者重复检查,接受额外的放射损伤,延误诊断,更严重地甚至造成误诊或漏诊<sup>[4]</sup>。

### 1. 产生非I级片的原因分析

本研究中非I级片共48幅,主要因技师操作不当和患者自身原因两方面所致。一方面,技师操作不当产生的非I级片29幅,占60.12%,主要因摆位方法不规范、乳房压迫不恰当和与患者沟通不充分造成,通

常表现为图像中的皮肤皱褶、乳头未成切线位、后乳头线未达标准、乳腺下皱褶未展开和胸大肌显示不充分。由于乳腺的特殊解剖结构,MLO位和CC位是乳腺X线摄影采用的常规体位<sup>[5]</sup>。MLO位是乳腺组织成像最多的体位,可以很好地将乳腺的外上象限及腋下组织包括在照片内。而CC位作为与MLO位互补的常规体位,应确保将MLO位中可能漏掉的乳腺内侧组织显示出来,同时尽可能多地包含乳腺外侧组织。本研究中技师摆位方法不规范产生的非I级片19幅。究其原因拍摄CC位时往往只注重将被检测乳腺尽量往外牵拉以求显示胸大肌,对于影响图像质量的皱褶及乳头是否呈切线位缺乏关注;拍摄MLO位时,一味地强调腋下组织及胸大肌的显示而将摄影台升得过高,致使乳腺下部组织丢失。或是乳腺向上向外牵拉不够,致使加压后乳头下垂,乳腺下皱褶未展开。由于该原因导致的图像质量下降,可以通过技师精心的体位设计及摆位技巧大幅减少或消除。因此,摄影体位的标准化合理化对保证图像质量具有决定性作用。另外,实施正确的压迫也是乳腺X线摄影中保证影像质量的一个重要影响因素。本研究中乳腺压迫不当产生的非I级片1幅,主要因为拍摄MLO位时,压迫点不在腺体而在胸大肌上,致使乳乳腺上压力不充分,乳腺组织不能完全分离,乳腺下皱褶未展开而出现“骆驼鼻子”征,影响诊断的准确性<sup>[6]</sup>。乳腺压迫不充分的影像

主要表现为乳腺结构重叠、纤维及腺体组织曝光不一致以及运动伪影等,会给诊断带来困难。正确的压迫可减小乳腺厚度,降低曝光剂量,减少散射线,提高影像分辨率及照片对比度。同时适当加压固定乳腺,可使乳腺各解剖结构充分分离,减少产生运动模糊的概率,提高影像清晰度<sup>[7]</sup>。因此,对乳腺实施适当地压迫可直接影响成像质量。其次,摆位、压迫过程中患者良好地配合对图像质量也起着举足轻重的作用<sup>[8]</sup>。本研究中技师与患者沟通不充分、患者配合不当造成的非 I 级片占 9 幅,主要表现为部分乳腺组织被遮挡、后乳头线未达标准、胸大肌显示不充分。检查过程中技师应主动与患者交谈沟通,详细说明检查方法及流程,告知摄片压迫时可能带来的疼痛与不适,消除患者的恐惧心理。同时,摆位时还需患者配合完成一些摄片动作,如在操作中为减少盲区,患者需双肩尽量放松;下颌部稍抬高后仰,避免头部伪影;当患者对侧乳腺组织有遮挡时,嘱其用手将对侧乳腺移出投照区;摆好摄片体位后叮嘱患者尽量不要移动身体,避免产生运动模糊。所以,只有与患者不断地沟通、交流,积极争取患者的配合,才能更好地完成检查<sup>[3]</sup>。另一方面,由于患者自身原因造成的非 I 级片 19 幅,占 39.58%。主要为①乳腺癌保乳术合并腋下淋巴结清扫术后复查患者被检测乳腺变形、上臂无法抬起,致使腋下、胸大肌显示不充分及产生皮肤皱褶;②肿物过大或牵拉皮肤者致使乳腺压迫不充分及产生皮肤皱褶;③良性肿物切除术或局部切检术后、疤痕严重者易产生皮肤皱褶;④肢体活动障碍者如偏瘫、肩周炎等,配合检查困难;⑤乳腺的解剖结构异常者如乳头先天或后天凹陷等。此时,技师应根据患者的实际情况,尽可能使图像质量满足临床诊断要求。本研究中的 2 幅 III 级片,均为患者自身原因造成。一幅为 CC 位,因肿物过大,无法压迫均匀,致使皮肤皱褶无法展开,乳头不能呈切线位;另一幅为 MLO 位,因保乳术后,乳腺变形,致使皮肤皱褶无法展开,乳头不能呈切线位。

## 2. 检查前准备及注意事项

检查前技师要认真阅读申请单,常规进行乳腺的视诊和触诊,注意患者身上是否有项链、挂件、膏药等影响摄影的异物,乳腺皮肤是否有破溃、肿胀等情况,了解是否有隆胸、肿物切除等手术史<sup>[9]</sup>,并在申请单上进行标注。文献报道<sup>[10]</sup>患者应根据月经周期的变化选择适当的摄片时间。这是因为乳腺随月经周期的变化而发生周期变化,在增生期和分泌期因雌激素分泌水平的不断提高使乳腺呈结节样改变,并伴有乳腺胀痛及压痛,月经后腺体结节样改变可明显缩小或消退,故检查最佳时间是月经来潮后 1 周左右。此时乳房最不敏感,可以减少患者压迫时的疼痛,且乳腺组织处于

退化复原期,结构显示相对清楚,利于诊断。如需月经期做乳腺 X 线检查,曝光条件 kV 和 mAs 都应适当增加。

## 3. CC 位的胸大肌显示率

CC 位中胸大肌的显示表示照片中包含有足够的乳腺后部组织,但仅有 30%~40% 的患者可显示胸大肌影<sup>[1,11]</sup>。本组研究中胸大肌的显示率为 15.53% (68/438),较文献报道低。主要原因有:①患者自身的条件所限,大部分中国女性腺体较致密、韧性大,不易牵拉,故投照时胸大肌不易显示。②技师操作不规范,未适当牵拉乳腺组织,致使胸大肌显示率较低。③本研究采用的全数字化乳腺机具有倾斜式压迫板。压迫乳腺后,压迫板对乳腺产生朝向胸壁侧的分力,会将部分胸壁侧的乳腺组织推出,致使 CC 位胸大肌不易显示。而当 CC 位未见胸大肌时,衡量 CC 位包括组织数量的最好指示是 PNL。通常在体位正确的情况下,CC 位与 MLO 中的 PNL 长度相差在 1cm 以内,可以肯定 CC 位中已包含了足够的乳腺后部组织<sup>[1,11]</sup>。

综上所述,高质量的乳腺图像不仅取决于技师的技术操作能力,还需掌握与患者的沟通方法与技巧,实现体位设计最优化,从而为影像诊断医生提高乳腺疾病诊断的正确率、避免漏诊和误诊提供保证。

## 参考文献:

- [1] 燕树林. 乳腺 X 线摄影与质量控制[M]. 北京:人民军医出版社, 2008:170-191.
- [2] 崔宝军,陈步东,胡志海,等. 全数字乳腺 X 线摄影规范化操作探讨[J]. 临床和实验医学杂志, 2011,10(9):684-686.
- [3] 沈茜刚,周良平,顾亚佳,等. 数字化乳腺 X 线摄影的图像质量分析[J]. 实用放射学杂志, 2011,27(5):781-783.
- [4] 赵乐岳. 乳腺规范化摄影体会[J]. 医疗卫生装备, 2008,29(10):175-177.
- [5] Kelly Bentley, Ann Poulos, Mary Rickard. Mammography image quality: analysis of evaluation criteria using pectoral muscle presentation[J]. Radiography, 2008,14(3):189-194.
- [6] 尚滔,曹军. 利用压力和摄影手法提高 X 线乳腺摄影质量[J]. 中国民康医学, 2012,24(1):44-45.
- [7] 方燕燕,宋锦文. 优化体位设计的全数字化乳腺 X 线摄影应用[J]. 临床误诊误治, 2012,25(7):93-96.
- [8] 翟红伟,吴守红,余锦文,等. 数字化乳腺摄影技术改善对图像质量的分析[J]. 福建医药杂志, 2012,34(2):107-109.
- [9] 王青宏,朱健,王晓强,等. 数字乳腺钼靶 X 线摄影规范化操作与质量控制[J]. 实用医学影像杂志, 2012,13(3):186-188.
- [10] Constance DL, Emily W, Susann P, et al. Effect of age and breast density on screening mammograms with false positive finding[J]. AJR, 1999,173(6):1651-1655.
- [11] Eklund GW, Cardenosa G, Parsons W. Assessing adequacy of mammographic image quality[J]. Radiology, 1994,190(2):297-307.