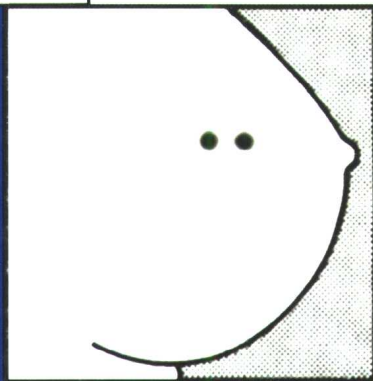
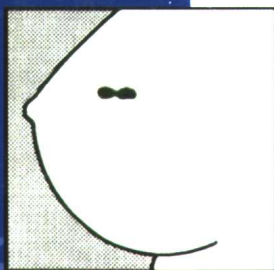


乳腺

影像诊断学

IMAGE DIAGNOSIS OF
BREAST DISEASES

主 编 李坤成 孙泽民
副主编 尹建国 彭明辰



人民卫生出版社

乳腺影像诊断学

Image Diagnosis of Breast Diseases

主 编 李坤成 孙泽民

副主编 尹建国 彭明辰

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

乳腺影像诊断学/李坤成等主编. —北京:
人民卫生出版社, 2003. 3

ISBN 7-117-05366-6

I. 乳… II. 李… III. 乳房疾病—影像诊断
IV. R816.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 005438 号

版
权

乳腺影像诊断学

主 编: 李坤成 孙泽民

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 67616688)

地 址: (100078)北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

网 址: <http://www.pmph.com>

E-mail: pmph@pmph.com

印 刷: 北京市卫顺印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 24

字 数: 525 千字

版 次: 2003 年 3 月第 1 版 2003 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-05366-6/R·5367

定 价: 65.00 元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

编

者

编
者

(按姓氏笔画排序)

马云川	王 亮	王 萍	尹建国
白 欣	刘 建	刘树良	冯树理
许 卫	孙泽民	李永忠	李坤成
杜祥颖	张文杰	周 锦	赵 欣
赵 逸	胡 畔	姚新宇	高勇安
曹丽珍	寇京红	董 岩	彭明辰
韩炳生			

序

言

序
言

乳腺疾病特别是乳腺癌是妇女的常见病、多发病,据西方国家统计每8~9位妇女一生中即有一人患乳腺癌,本病致死率高,是妇女死亡的第一位原因。我国城市的情况与西方国家类似,农村的发病率较低,但是现在有逐年增多的趋势。

乳腺癌诊断主要依赖于影像学检查,检查方法包括:X线乳腺摄影,超声,磁共振成像(MRI)、放射性核素显像、CT和近红外光投照等。近年来影像学技术发展迅速,对乳腺癌的诊断价值不断提高,特别是乳腺的影像学普查,对早期发现病灶,使患者得到早期治疗,有十分重要的意义。

本书作者在乳腺疾病(特别是乳腺癌)的影像学诊断方面作了一些工作,积累了一定的经验,特将经验和体会总结成文,愿意与广大同行进行交流和切磋。1997年德国和美国两位著名教授主编出版了《Radiological Diagnosis of Breast》一书,内容包括乳腺疾病影像诊断的重要内容和最新进展,有很高的学术价值。与之相比,我们还处于比较落后的地位。因此,我们对该书的部分章节进行编译,将两部分合编成册。

本书的读者对象主要为影像学科和普外科医师及研究生。

由于我们经验有限,缺点和错误在所难免,希望得到读者的批评和指正。

本书的编写得到首都医科大学宣武医院领导的支持和鼓励,放射科和影像学部的多位同仁共同参与,赵欣和尹建国同志主要完成图像制作和稿件打印,在此一并表示感谢。此外,还代表作者感谢支持我们事业的各位同道,尤其是张世娟医师对书稿的文字内容进行了润色和校对,本书的出版也是对她(他)们支持的回报。

首都医科大学宣武医院医学影像学部 主编 李坤成

2003年1月

目

录

第一章	乳腺影像学检查的质量控制和质量保证	1
第一节	X线乳腺摄影质量控制与评价	3
第二节	医用诊断磁共振成像设备质量保证方法简介	13
第三节	超声成像的质量控制和质量保证	23
第四节	CT 成像的质量	26
第二章	乳腺癌的流行病学和危险因素	33
第三章	乳腺的解剖	47
第一节	乳腺的形态、范围	49
第二节	乳腺的构造	49
第三节	乳腺的血管、神经、淋巴	52
第四节	乳腺的应用解剖	56
第四章	乳腺疾病的临床病理学	57
第一节	乳腺炎性病变	59
第二节	乳腺结构不良和瘤样病变	60
第三节	乳腺良性肿瘤	62
第四节	乳腺上皮源性恶性肿瘤	65
第五节	乳腺非上皮源性恶性肿瘤	72
第五章	增感屏-胶片乳腺X线摄影技术	75
第一节	乳腺摄影专用X线设备	77
第二节	硬拷贝系统	80
第三节	X线辐射剂量	90
第六章	乳腺X线摄影投照技术	93



第一节 乳腺解剖对乳腺 X 线投照的影响	95
第二节 乳腺 X 线摄影的实施	99

第七章 X 线乳腺摄影微钙化的鉴别诊断	107
---------------------------	-----

第八章 乳腺细毛刺肿块的影像评价	147
------------------------	-----

第九章 乳腺 X 线摄影发现可能良性病变的随访检查	157
---------------------------------	-----

第十章 乳腺良性肿块的 X 线评价	167
-------------------------	-----

第十一章 乳腺的超声检查	179
--------------------	-----

第一节 乳腺超声检查的技术进展	181
第二节 乳腺肿瘤的超声检查	188
第三节 乳腺疾病的超声诊断	191

第十二章 乳腺疾病的磁共振检查	203
-----------------------	-----

第一节 乳腺 MRI 的技术和方法	205
第二节 正常乳腺及乳腺疾病的 MRI 表现	217
第三节 乳腺良性疾病的 MRI 检查	230
第四节 乳腺恶性病变的 MRI 检查	244

第十三章 乳腺放射性核素检查	259
----------------------	-----

第一节 乳腺放射性核素检查技术	261
第二节 乳腺肿瘤放射性核素诊断	271

第十四章 乳腺的 CT 检查	275
----------------------	-----

第一节 乳腺的 CT 检查技术	277
第二节 乳腺常见病的 CT 诊断	279

第十五章 乳腺的透照检查(近红外光扫描检查)	285
------------------------------	-----

第十六章 触诊阴性乳腺病灶的活检术前定位	293
----------------------------	-----

第十七章 乳腺癌放疗和手术后乳腺影像学检查	305
-----------------------------	-----

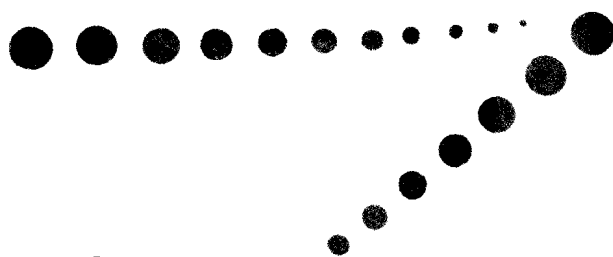
第一节 乳腺癌保留乳腺外科手术的术后影像学检查	307
第二节 乳腺癌乳腺切除术后影像学检查	314

第十八章 乳腺假体植术后的影像学检查	319
第一节 乳腺移植假体	321
第二节 乳腺移植假体的 X 线摄影检查	323
第三节 乳腺植入假体的超声检查	325
第四节 乳腺植入假体的磁共振成像检查	328
第五节 不同影像学技术评价乳腺植入假体的对比	334
第十九章 乳腺癌普查参考方案	337
第一节 X 线乳腺摄影普查乳腺癌的基本原则	339
第二节 乳腺癌 X 线摄影普查的实施	343
第三节 乳腺癌 X 线摄影普查的评价	347
第二十章 国外有关乳腺癌影像学普查的有关法律简评	353
索引	367

Contents

1. Quality Control and Assurance of Breast Images	1
2. Breast Cancer Epidemiology and Risk Factors	33
3. Anatomy of the Breast	47
4. Mammographic-Pathological Correlation	57
5. Technical Aspects of Screen-Film Mammography	75
6. The Art of Mammographic Positioning	93
7. Differential Diagnosis of Microcalcification	107
8. Imaging Evaluation of Spiculated Masses	147
9. Management of lesions Appearing Probably Benign at Mammography	157
10. Imaging Evaluation of Benign Masses	167
11. Echomammography	179
12. Magnetic Resonance Imaging of the Breast	203
13. scintimammography	259
14. CT Imaging of the Breast	275
15. inframammography	285
16. Prebiopsy Localization of Nonpalpable Breast Lesions	293
17. Imaging the Breast After Radiation and Surgery	305
18. Imaging After Breast Implants	319
19. Breast Cancer Screening Projects	337
20. Briefly Evaluation of abroad Laws concerning Breast Imaging	353
21. Index	367

乳腺影像学检查的质量控制和质量保证



第一章

第一节 X线乳腺摄影质量控制与评价

一、X线乳腺摄影质量控制与评价的一般原则

(一) 影像标记

在胶片上必须清楚显示被检查者的病例号、检查数据、位置标记及设备(仪器)的名称,并且上述标记不能遮盖临床诊断需要观察的部位。若条件允许,建议采用国际通行的做法,将工作人员的代码也显示在胶片上。

(二) X线乳腺成像系统的质量控制

质量控制试验可分为以下三种形式见表 1-1。

表 1-1 质量控制试验的三种状态

	验收检验	状态检验	稳定性检验
目的	检验设备性能与订货合同是否相符合	确定设备的性能状态	检测设备性能稳定性
特点	测量关键参数	测量关键参数	测量相对值
次数	安装或改装后	初始使用或改型后出现不稳定状态时	定期检修或维修后

X线乳腺成像系统稳定性实验应该根据“国际电工委员会制定标准”进行,主要包括以下内容:

1. IEC 1223-1 总论
2. IEC 1223-2 洗片机稳定性检验
3. IEC 1223-2-2 增感盒和换片机、屏胶接触和屏胶组合相对感度的稳定性检验
4. IEC 1223-2-3 暗室安全灯稳定性检验
5. IEC 1223-2-4 硬拷贝稳定性检验
6. IEC 1223-2-5 影像显示装置的稳定性检验
9. IEC 1223-2-8 防护屏蔽、挡板和用具的稳定性检验
10. IEC 1223-2-10 乳腺摄影 X 线设备的稳定性检验
11. IEC 1223-2-11 观片灯的稳定性检验

(三) 患者定位

在 X 线乳腺摄影中,正确的投照位置与合适的挤压技术是获得高质量图像的先

决条件。

(四) X线束的限定

限制 X 线束宽度可以缩小检查区域、降低患者的辐射剂量,提高成像质量。

(五) 防护

乳腺摄影应采用防辐射指标达标的设备。

(六) 辐射成像的物理条件

正确选择摄影的物理条件,例如: X 线管球的管电压、焦点标准值、滤过、焦点-胶片距离、滤线栅特性等。这些物理条件直接影响患者接受的辐射剂量与成像质量。

(七) 屏胶系统

通常应用感光速率(见国际标准化组织 ISO 9236-1 号报告,德国 DIN 标准 686F 第一部分-1995 年版)描述屏-胶系统的感光特性。临床通常使用标准感光速率。为保证摄影的质量,可在与实际操作相似的标准条件下,测量屏-胶系统的实时感光速率,以验证生产厂家所提供的数据。

(八) 胶片的光密度

胶片影像黑化度(即光密度)对影像质量有重要影响。临床乳线摄影胶片的平均光密度通常为 1.3~1.8,本底灰度不应超过与诊断相关部分的 0.25,胶片的光密度通常在 0.5~2.2 之间。

(九) 胶片处理

应按规定或标准进行胶片处理,以保证成像质量。

(十) 影像观察条件

为正确评估胶片的影像质量和准确分析获得的诊断信息,观察胶片应满足以下条件:

1. 视野范围内的光密度大约为 $100\text{cd}/\text{m}^2$,要求胶片影像光密度范围在 0.5~2.2 之间,光源亮度在 $2000\text{cd}/\text{m}^2 \sim 4000\text{cd}/\text{m}^2$ 范围。
2. 光源应为白色(或蓝色)。
3. 观片时,光照区应与被观察胶片的大小一致。
4. 光源亮度可以调节,使所观察胶片的光密度达到最大。
5. 随时分析废片的产生原因,并采取改进措施。

二、X 线摄影质量的综合评价与 X 线乳腺摄影质量的评估准则

(一) 放射界十分重视 X 线摄影的影像质量评价, 曾应用光密度法、传递函数 (MTF) 分析方法、威纳频谱分析及统计学分析等方法。当前欧洲共同体推荐以临床诊断要求为依据, 物理参数作为客观指标, 成像技术条件做保证三结合的综合评价方法, 达到了主客观的统一, 临床实际应用效果较好。

(二) X 线乳腺摄影质量的评价准则

1. 乳腺中线外侧倾斜位 (MLO 位) 投影

(1) 诊断要求 成像的体位标准 (图 1-1, 图 1-2):

胸肌的角度正确 (参照图 1-1 的 1 区, 图 1-2 的 A 区)。

可见乳房的下角 (图 1-1 的 1 区)。

乳腺的外侧组织影像清晰明显 (图 1-1 的 3 区)。

乳腺后的脂肪组织影像清晰明显 (图 1-1 的 4 区)。

胸部组织和/或标定的乳头影像清晰明显 (图 1-1 的 5 区)。

影像不显现皮肤皱褶。

胸部左右两侧成像清晰对称。

(2) 摄影条件标准

在观片灯下观察可见皮肤轮廓 (无光照下, 不显现皮肤轮廓)。

透过乳腺致密实质可见脉管结构。

所有脉管和胸肌边缘 (无运动伪影) 清晰。

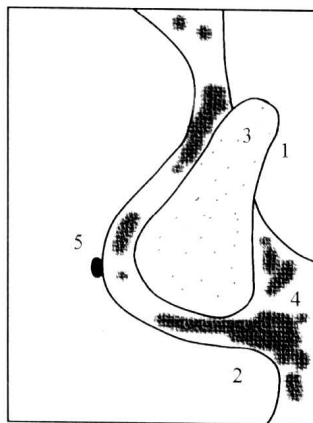


图 1-1 成像的体位标准

1. 胸大肌; 2. 空气; 3. 腺体;
4. 腺体后脂肪组织; 5. 乳头

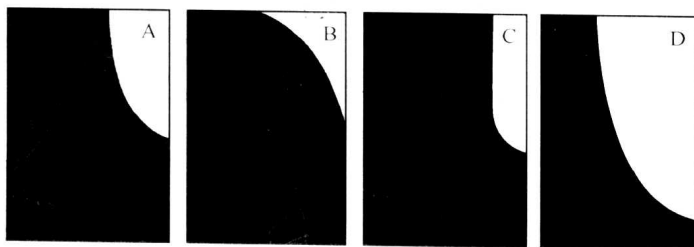


图 1-2 成像的体位标准

A, B, C, D 分别为胸大肌的不同投影表现

沿胸肌的皮肤结构成像清晰。

(3) 患者辐射剂量标准

在 5mm 乳房压缩, 带滤线栅的情况下, 患者标准皮肤入射剂量为 10mGy。

(4) 优良乳腺摄影指标

成像设备: 专用设备 (阳极材料: 钼)。

焦点标称值: 0.3。

总滤过率：等效 0.03mm 钼或者 0.5mm 铝滤波板。

抑制散射线滤线栅：专用可移动的滤线栅 $r=5$ ；27/mm。

屏-胶系统：与乳腺胶片显影、定影相匹配的专用屏-胶系统。

FFD：60cm。

摄影电压：28kV。

自动曝光控制：腔室的选择应尽可能接近乳头，并和乳房的大小相一致。

曝光时间 $< 2s$ 。

照相室进行屏蔽，采用标准防护。

(5) 应该注意的问题 挤压乳腺程度适中，平均入射剂量水平在可接受范围内，为获得高质量图像，阳极材料，总滤过量和管电压的选择受照射野大小、胸部组织密度和厚度的影响。若乳腺较厚或密度较高（挤压后厚度大于 6mm），钨或者铑阳极，铝或者其他材料的滤过和选择高 kV 摄影是合适的。成像设备的管理和维护应注意的问题：如胶片盒要及时清理等以及胶片成像过程中附加伪影；尽可能地避免出现滤线栅的影像。

2. CC 位(乳腺正侧位)投影

(1) 诊断要求 成像的体位标准(图 1-3)：

胸肌在影像边界的成像清晰明显(图 1-3 的 1 区)。

腺后脂肪组织的影像清晰明显(图 1-3 的 2 区)。

乳腺中间组织的影像清晰明显(图 1-3 的 3 区)。

外侧组织的影像清晰明显(图 1-3 的 4 区)。

影像不显现皮肤的褶皱。

左右两侧的胸像成像清晰对称。

(2) 摄影条件的制定标准

观片灯下观察可以看到皮肤的轮廓(无光照下，不现皮肤的轮廓)。

透过众多组织致密实质可以观察到脉管的结构。

所有脉管、纤维肌和胸肌的边缘(无运动伪影所成的影像都清晰明显)。

沿着胸肌的皮肤结构所成的影像清晰明显。

(3) 重要的影像细节

能够清楚表现 0.2mm 大小的微小钙化点。

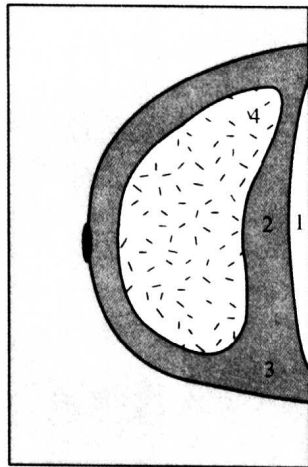


图 1-3 成像的体位标准

1. 胸大肌；2. 腺体后脂肪组织；

3. 腺周脂肪组织；4. 腺体

三、影响 X 线乳腺成像质量的因素

(一) X 线乳线的影像清晰度

1. 影像对比度

(1) 被照物结构差异(目标对比度)。

- (2) X线吸收：厚度、密度、原子序数。
- (3) X线质量：X线管靶的材料(钨、钼)，管电压(KVP)滤过等。
- (4) 散射线：准直器、挤压、空气间隙、滤线栅等。
- (5) 胶片的冲洗：药液、湿度、时间，影响胶片密度。
- (6) 胶片灰雾：胶片贮存、漏洗(暗盒)安全灯(暗室)。
- (7) 胶片对比度：胶片型号。

2. 影像模糊

- (1) 被照物体运动所致运动模糊。
- (2) 乳腺的固定与挤压。
- (3) 曝光时间。
- (4) X线管焦点几何尺寸、X线靶面上线量分布，即几何模糊。
- (5) 焦点-乳腺的距离。乳房-胶片距离。
- (6) 屏-胶系统引起的模糊：屏-胶系统特性，磷光体的厚度、磷光体颗粒大小。
- (7) 屏-接胶触情况。

(二) X线乳腺影像的噪声

1. X线乳腺：影像的斑点

- (1) X线量子斑点。
- (2) X线胶片的速度。
- (3) X线胶片的对比度。
- (4) 增感屏吸收特性。
- (5) 增感屏吸收效率。
- (6) X线辐射的剂量。

2. X线乳腺影像的伪影：非正确操作、褶皱、指迹、划痕、静电条纹、点、灰尘和污点。

四、屏胶系统乳腺成像质量控制

1. 洗片机的感光测定

目的：保证自动洗片机工作稳定。

周期：每天。

所用工具：感光计、密度计、新的乳腺胶片、温度计(不含汞)、记录表。

建议：

(1) 在冲洗乳腺胶片之前，为建立一个初始的洗片操作水准，最好与洗片机厂商或维修代表联系，取得相应帮助。

(2) 对5个感光条进行处理，建立一个基本参考水准，以帮助我们对洗片机性能进行监测。

(3) 由于每个胶片盒中的胶片在性能上可能存在着微小差异，或由于存储时间和

环境的不同对胶片造成的影响,所以建议使用不同胶片盒中的胶片进行测试。测试内容:用感光计对胶片进行感光、冲洗,对感光条进行密度测定,确定胶片的速度、对比度。灰雾度;测量显影液温度以及填充率,将结果记录于洗片机质量控制记录表中,对超出限定范围的结果,要采取相应的修正措施。

2. 增感屏的清洁

目的:保证片盒干净无灰尘、良好的屏胶接触、减小膺像、保证胶片的图像质量。

周期:(1)至少每个星期一次。

(2)按照暗室的使用和环境情况酌情考虑。

(3)当出现灰尘伪像的时候。

所用时间:在约5~15分钟。

使用工具:增感屏清洁剂、无绒布、防静电刷。

建议:保证使用无绒布,如果使用棉纱则会在增感屏上产生膺像。

处理过程:用增感屏清洁剂和无绒布对增感屏进行清理,使用防静电刷刷干净盒内部,保证增感屏干爽。

3. 观片灯箱

目的:保证乳腺胶片阅读区有恰当的光照度。

周期:每月一次。

所用时间:5分钟。

处理过程:清洁灯箱表面,检查亮度的均匀性;每18~24个月需要更换一次灯管,在更换的时候,需将所有的灯管同时更换;检查周围环境的光照情况,应低于灯箱的光照,且为低散射。

4. 乳腺模型成像

目的:使用模型对图像质量的稳定性进行监测。

周期:每月进行一次;或在仪器性能方面出现问题时需进行此测试。

所用时间:10分钟。

使用设备:乳腺成像模型、密度计、控制表。

评估:(1)与上个月的成绩进行比较。

(2)检查伪影的情况。

(3)注意与原来胶片之间的任何差异,对于反映在检测结果上的成绩的改变,应给予重视,并要求调查原因

(4)mAs读数的变化最大不能超出 $\pm 15\%$ 。

(5)如果在胶片密度和密度差异(DD)上存在巨大的改变,应调查其原因。

5. 系统检查

目的:(1)保证系统所有的声、光指示器、锁和制动器工作正常。

(2)保证房间内必需的设备齐全。

周期:每月一次以及每次维修之后需进行检查。