

数字乳腺机不同曝光模式对辐射剂量的影响研究

王忠周, 王新怡, 张经建, 李爱银, 刘素兰

中图分类号: R814 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2010)04-0444-02

【摘要】目的 研究数字乳腺摄影机在自动曝光(AEC)与手动曝光模式下图像质量达到诊断要求时, 两者辐射剂量有无差别。方法 采用西门子 MAMMOMAT NovationDR型数字乳腺机, 应用自动曝光(AEC)和手动曝光模式对 20mm 厚标准乳腺模体和 X 线用矩形波测试卡进行照射, 记录其辐射剂量并观察测试卡显示的线对数, 再对同一病人的左右乳房分别采取自动曝光(AEC)和手动曝光模式进行照射, 记录其辐射剂量并观察照片有无差别。结果 在自动曝光(AEC)和手动曝光模式下对模体和测试卡所摄照片显示的线对数都达到 4 LP 时, 手动曝光可比自动曝光(AEC)模式下调曝光剂量 50%, 辐射剂量减少 50%, 在同一临床病例实验中, 曝光剂量相差 50% 所照射的照片除放大相同倍数外再经过任何后处理让 2 位副主任职称以上医师进行阅读, 结果两张照片无明显差别, 全部达到诊断要求。结论 在实际工作中应根据不同乳腺压迫厚度掌握手动曝光摄影条件, 并尽可能应用手动曝光进行摄影, 以尽量减少患者的辐射剂量。

【关键词】数字乳腺机; 矩形波测试卡; 自动曝光; 手动曝光

数字乳腺机具有自动曝光(AEC)与手动曝光两种模式, 自动曝光(AEC)的优点是乳腺摄影时不用进行摄影条件的选择, 而手动曝光则完全依靠技师的工作经验进行摄影条件的选择, 若摄影条件选择不当, 会造成照片质量下降, 影响诊断, 但数字乳腺机又具有大宽容度和强大后处理功能的特点, 在自动曝光(AEC)与手动曝光都使照片达到诊断要求的情况下, 其辐射剂量有无差别, 笔者对两种曝光模式进行辐射剂量对比研究, 以便在实际工作中选择最正当、最优化的曝光模式进行乳腺摄影。

1 仪器与方法

1.1 仪器摄影系统 西门子 MAMMOMAT NovationDR 型数字乳腺机。模体: 20mm 厚度标准乳腺模体。测试卡: X 射线用矩形波测试卡。剂量检测: 西门子 MAMMOMAT NovationDR 型数字乳腺机自动剂量检测显示系统。

1.2 方法 在实验之前首先对数字乳腺机进行校准, 以保证数据的准确性, 然后将测试卡放在 20mm 厚度的标准乳腺模体的正中用自动曝光(AEC)模式进行摄影, 记录其 mAs 和辐射剂量(mGy)。在自动曝光(AEC)模式的 mAs 基础上分别下降一定的比例, 采用手动曝光模式进行摄影, 同时为保证数据的准确性, 摄影体位均选择 CC 位, 压迫力(F)为 5.5 kg 压迫达到最佳压迫(OC灯为绿灯)。摄影条件 kV 全部为 27 kV。模体照射实验完成后, 我们应用临床病例采用自动曝光(AEC)和手动曝光进行摄影, 所摄取的照片在照度为 600X 的阅片室<sup>[1]</sup>应用亮度为 3500 cd/m<sup>2</sup>的观片灯<sup>[2]</sup>经 2 位副主任职称以上医师进行阅读对比。

2 结果

两种不同曝光模式下的技术参数及辐射剂量分别见表 1。统计数据表明, 自动曝光(AEC)模式下, 乳腺模体为 20mm 时, 其 mAs 为 158, 其乳腺平均辐射剂量为 3.0 mGy。其 X 射线用矩形波测试卡可观察到 4 LP/mm。而手动曝光模式下在 mAs 相对自动曝光(AEC)模式下降到 125、100 和 80 的情况下, X 射线用矩形波测试卡仍可观察到 4 LP/mm。与自动曝光(AEC)模式下得到的图像经 2 位副主任职称以上医师进行阅读无明显差别, 但其乳腺平均辐射剂量显著降低, 分别为 2.4 mGy。

表 1 自动曝光(AEC)和手动曝光模式下的摄影条件和辐射剂量

模体厚度 (mm)	曝光模式	kV	mAs	辐射剂量 (mGy)	测试卡显示的线对数
20	自动曝光	27	158	3.0	4LP/mm
20	手动曝光	27	125	2.4	4LP/mm
20	手动曝光	27	100	1.9	4LP/mm
20	手动曝光	27	80	1.5	4LP/mm

1.9 mGy 和 1.5 mGy。在此基础上我们应用临床病例进行照射对比, 方法是对同一个病人的左右乳分别采用自动曝光(AEC)和手动曝光模式进行摄影, 其原因是病人左右乳厚度和腺体组织相同, 既增加了实验数据的准确性又避免对同一腺体进行照射增加病人的辐射剂量, 先对病人的左乳 CC 位采用自动曝光(AEC)模式摄影, 记录其 mAs 值和辐射剂量(mGy), 在自动曝光(AEC)模式的 mAs 基础上下降 50% 采用手动曝光模式对右乳 CC 位进行摄影, 记录其辐射剂量, 同时将所照射的临床病例照片除放大相同倍数外再经过任何后处理让 2 位副主任职称以上医师进行阅读, 结果两张照片无明显差别, 全部达到诊断要求, 两种不同曝光模式下所摄矩形波测试卡照片和临床病例照片分别见图 1、图 2。



图 1 乳腺模体厚度为 20mm 应用手动曝光模式进行摄影, 辐射剂量为 80mAs 时, 辐射剂量达到 1.5mGy。X 射线用矩形波测试卡仍可观察到 4LP/mm。

基金项目: 山东省医药卫生科技发展计划项目(2009HZ071)  
作者单位: 山东省千佛山医院放射科, 山东 济南 250214  
作者简介: 王忠周(1972~), 男, 山东济南人, 主管技师, 主要从事放射技术工作  
通讯作者: 王新怡(1960~), 女, 主任医师, 人伟影像诊断工作

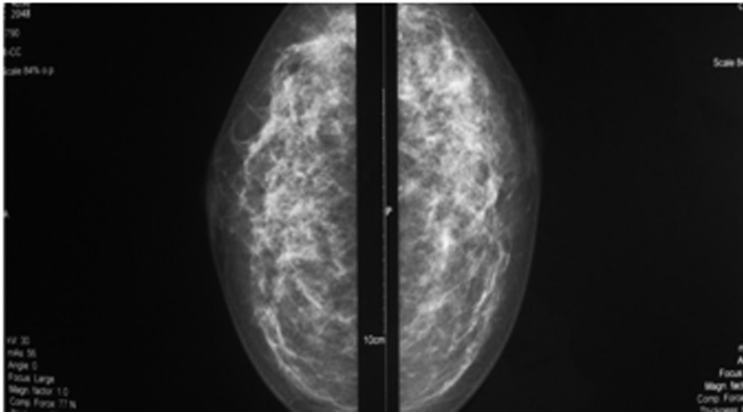


图 2 左侧乳房为应用自动曝光 (AEC) 模式进行摄影, 其摄影条件为 84 mAs 右侧为摄影条件下降到 56mAs 时应用手动曝光模式进行摄影, 其图像质量无明显差别。但辐射剂量分别为 1.1mGy 和 0.8mGy

3 讨论

自 1978 年以来, 我国乳腺癌逐渐上升为女性恶性肿瘤之首, 并且发病率以 2.3% 的平均年增长速率的速度逐渐上升<sup>[3]</sup>, 就目前来讲, 乳腺 X 射线摄影仍是乳腺癌早期发现的最有效的检查方法, 也是唯一被美国 FAD 批准用于对乳腺癌筛查的检查方法<sup>[4]</sup>。但同时因为乳腺是辐射高感受组织, 其一次辐射致癌的危险度的权重系数达到了 0.15<sup>[5]</sup>, 因此在工作中怎样用最低的辐射剂量达到图像的诊断质量是我们必须充分考虑的。通过本次实验我们可以看出, 手动曝光模式下我们将 mAs 下降 50%, 所摄照片仍可达到自动曝光模式下所摄照片质量, 其乳腺组织仍具有良好的密度和腺体层次, 其主要原因是数字乳腺机具有大宽容度和强大后处理功能的特点, 其可以在一定摄影条件范围内对照片进行后处理, 使其达到诊断要求, 因此在数字乳腺摄影中为尽量减少辐射剂量, 我们应尽量掌握不同乳腺厚度和腺体类型所需摄影条件, 并尽量应用手动曝光进行摄影。

在本次实验中, 一次乳腺摄影患者的平均吸收剂量值最高为 3.0mGy 符合联合国原子辐射效应科学委员会 1993 年给出的 2~3mGy 的范围<sup>[6]</sup>, 低于加拿大、美国等国家报出的增感屏胶片法乳腺组织吸收剂量均值<sup>[7,8]</sup>, 也符合我国 1996 年颁布的育龄妇女和孕妇 X 射线检查放射卫生防护标准的要求<sup>[9]</sup>, 为广泛地开展妇女乳腺疾病的普查工作解除了辐射剂量的后顾之忧。自动曝光 (AEC) 与手动曝光在实际应用中各有利弊, 自动曝光 (AEC) 的优点是乳腺摄影时不用进行摄影条件的选择, 摄影速度快, 病人诊断成功率较高, 适合病人较多时的查体工作, 其缺点是病人接受的辐射剂量较大, 而手动曝光的优点是技师根据自己日常的工作经验可以尽可能地减少病人的辐射剂量, 其缺点是工作中完全依靠技师的工作经验进行摄影条件的选择, 若摄影条件选择不当, 会造成照片质量下降, 影响诊断, 所以自动曝光 (AEC) 与手动曝光摄影方法的选择对摄影技师的整体素质要求比较高, 如果摄影技师工作经验丰富, 则可

选择手动曝光模式, 尽可能地减少病人的辐射剂量, 如果摄影技师对摄影条件把握不好, 则可选择自动曝光 (AEC) 模式, 以免造成照片质量下降或重照, 对病人造成更大的辐射。

综上所述, 通过对自动曝光 (AEC) 与手动曝光模式进行选择, 对减少乳腺摄影的辐射剂量具有重要的价值, 可为摄影技师掌握不同曝光模式的选择提供客观依据。

参考文献:

[ 1 ] Rill LN, Huda W, Gkanatsos NA. View box luminance measurements and their effect on reader performance [ J ]. Acad Radiol 1999 6(9): 521—529

[ 2 ] Kirchner J, Kolth. Quality assurance measures within DIN 6856: the adaptation of film viewing boxes and their specifications in the radiology department of a university hospital [ Deutsche Industrie-Norm [ J ]. Rof 1996 164(2): 146—149

[ 3 ] 赵斌. 乳腺影像检查技术最新进展 [ J ]. 现代医学成像, 2005 3(12): 21.

[ 4 ] White J. FAD approach system for digital mammography [ J ]. J Natl Cancer Inst 2000 92(6): 442

[ 5 ] 燕树林. 全国医用设备使用人员上岗考试指南—乳腺摄影技术分册 [ M ]. 北京: 国家行政学院音像出版社, 2007: 192

[ 6 ] 侯长松, 尉可道. CEC 关于乳房 X 射线摄影检查中受检者剂量的研究 [ J ]. 中华放射医学与防护杂志, 2002 22(6): 464—465

[ 7 ] Haus AG, Yaffe MJ. Screen film and digital mammography [ J ]. Radiol Clin N Am 2000 38: 871—898

[ 8 ] 姜德智. 医疗照射中乳腺受照剂量、危险及防护措施 [ J ]. 中华放射医学与防护杂志, 1997 17(5): 363—365

[ 9 ] GB 16349—1996 育龄妇女和孕妇 X 线检查放射卫生防护标准 [ S ].