

乳腺分型及乳腺厚度与数字化 X 射线摄影平均腺体剂量的关系

李 敏 叶 斌 徐顺华

中图分类号: R144.1 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2013)04-0055-04

【摘要】 目的 探讨不同乳腺分型及不同乳腺厚度与全数字化钼靶摄影平均腺体剂量(mGy)之间的关系。方法 回顾性分析 164 例头尾位乳腺片,每例选取一幅 I 级乳腺照片进行分析,分析 164 幅 I 级乳腺照片中不同乳腺分型、不同乳腺厚度的平均腺体剂量,以研究乳腺分型及乳腺厚度与全数字化乳腺 X 射线摄影平均腺体剂量的关系。结果 总体而言,II 型(致密型)乳腺的平均腺体剂量最大,III 型(中间型)次之,I 型(脂肪型)和 IV 型(导管型)最低且它们之间无显著差异;平均腺体剂量与厚度之间均存在显著的正相关关系,并且两者存在相关性。结论 乳腺分型及乳腺厚度与全数字化乳腺 X 射线摄影平均腺体剂量关系密切,乳腺腺体组织越致密、厚度越厚,其平均腺体剂量就越大。

【关键词】 乳腺分型;乳腺厚度;全数字化乳腺 X 射线摄影;平均腺体剂量

笔者回顾性分析了 2011 年 1 月~2011 年 12 月间接受全数字化平板乳腺 X 射线摄影的 164 例受检者 164 幅 I 级乳腺照片,探讨了不同乳腺分型及乳腺厚度与全数字化乳腺 X 射线摄影平均腺体剂量的关系,为全数字化乳腺 X 射线摄影的最优化参数的选择与降低患者受照剂量提供依据。

1 材料与方法

1.1 临床资料 回顾性分析 2011 年 1 月~2011 年 12 月间在本院接受全数字化乳腺 X 射线摄影的 55 例受检者 164 幅 I 级乳腺照片,受检者均为女性,年龄 35~70 岁,平均年龄 45 岁。

1.2 仪器设备 使用意大利 GIOTTO 全乳数字化 X

射线成像系统。该系统主要由高压发生器、X 射线球管、圆形臂机架、全数字化平板探测器(非晶体硅直接转换数字平板探测器)、控制系统组成。高压发生器频率:40 kHz、功率:5 kW、曝光时间:0.04~6 s、曝光电压:22~35 kV,0.5 kV 步进。X 射线球管:Mo/Rh 旋转阳极,双焦点:0.1/0.3 mm。圆形臂垂直范围:650 mm~1 400 mm、旋转角度:±180°/-90°、倾斜角度:±90°/-30°、SID:650 mm。全数字化平板探测器尺寸:18 cm×24 cm。

1.3 操作方法 摄影体位采用常规头尾位方式,摄影时均按照操作规范采用系统优化压迫将乳腺压迫到适当的厚度,摄影条件采用自动曝光控制模式。

参考乳腺摄影质量控制相关的文献,对乳腺 X 射线图像进行评价^[1]。

1.4 图像后处理 将采集的图像传至后处理工作站,通过 Raffaello Biopsy 软件对图像进行窗宽、窗位

作者单位:杭州市中医院放射科 浙江 杭州 310007

作者简介:李敏(1983~),女,本科,主要研究方向:医学影像技术、质量管理及质量管理。

参考文献:

- [1] 李彦文. 移动式 CT 在临床中的应用[J]. 世界医疗器械, 2002, 10.
- [2] William W. Mayo-Smith, Lawrence M. Davis, Nancy C. Clements, et al. CT of the Brain: a comparison of transportable and fixed-platform scanners[A]. Annual meeting of the American roentgen ray society[C]. New Orleans, AJR: 173, 1999, 12: 1 481-1 484.
- [3] Janis Reeve. A comparison of fixed and mobile CT and MRI scanners, canadian coordinating office for health technology assessment[Z]. 1995: 11.
- [4] 杨新芳, 赵进沛, 刘士敏, 等. 一台新型移动式 CT 的放射防护监督监测[J]. 中国辐射卫生 2011 20(3): 317.
- [5] Hemant A. Parmar, Tchoyoson CC. Lim, Jeffrey Seow-Kuang Goh, et al. Providing optimal radiology service in the severe acute respiratory syndrome outbreak: Use of Mobile CT[A]. Annual meeting of the American Roentgen Ray Society[C]. New Orleans, AJR: 182, 2004, 1: 57-60.
- [6] GB 18871-2002 电离辐射防护与辐射源安全基本标准[S].
- [7] GB 17589-2011 X 射线计算机断层摄影装置影像质量保证检测规范[S].
- [8] GBZ 177-2006 便携式 X 射线检查系统放射卫生防护标准[S].
- [9] GBZ/T 180-2006 医用 X 射线 CT 机房的辐射屏蔽规范[S].
- [10] National Council on Radiation Protection and Measurements, Ncrp Report 147: Structural Shielding Design for Medical X-Ray Imaging Facilities[R]. 2005.5.

(收稿日期: 2012-06-29)

等参数调节以达到最优的显示效果。

1.5 统计学方法 各分组所得计量数据采用 PASW Statistics 18 统计软件处理数据。通过 One—Way ANOVA Options Test of Variances 的操作,对相同乳腺厚度水平下,四种不同乳房类型的平均腺体剂量总体进行方差齐性检验。在方差无显著性差异的情况下,利用单因素方差分析(One—Way ANOVA)检验相同乳腺厚度水平下,四种不同乳房类型的平均腺体剂量样本均值是否存在显著差异,用 Scheffe 法对样本均值进行多重比较。在方差不齐的情况下,采用 Brown—Forsythe 法检验相同乳腺厚度水平下,四种不同乳房类型的平均腺体剂量样本均值是否存在显著差异,采用 Tamhane's T2 法对样本均值进行多重比较。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

对不同乳腺类型的平均腺体剂量与乳腺厚度的计量资料采用线性相关与回归(Linear Regression)分析。

2 结果

164 例全数字化平板乳腺 X 射线摄影乳腺片,获得 I 级图像 164 幅,其中 I 型(脂肪型) 50 例,II 型(致密型) 50 例,III 型(中间型) 50 例,IV 型(导管型) 14 例。

由表 1 中可以看出,当乳腺厚度为 30~45 mm、46~59 mm、 ≥ 60 mm,同一乳腺厚度条件下三种类型乳腺的平均腺体剂量间的差异均具有统计学意义。当乳腺厚度为 30~45 mm、46~59 mm 时,II 型(致密型)乳腺的平均腺体剂量最大,III 型(中间型)次之,I 型(脂肪型)和 IV 型(导管型)最低且它们之间无显著差异。当乳腺厚度 ≥ 60 mm 时,II 型(致密型)乳腺的平均腺体剂量最大,III 型(中间型)、IV 型(导管型)和 I 型(脂肪型)次之且它们之间无显著差异。

如图 1 所示,由平均腺体剂量与乳腺厚度的散点图可知,当乳腺类型为致密型时,两者可能存在线性依存关系。对平均腺体剂量与乳腺厚度的计量资料采用线性相关与回归(Linear Regression)分析。

致密型乳房类型平均腺体剂量与乳腺厚度非标准化的回归系数 B 的估计值为 0.048,标准误为 0.004,标准化的回归系数为 0.872,回归系数显著性检验 t 统计量的值为 12.349,对应显著性水平 Sig. = 0.000 < 0.05 ,可以认为方程显著。因此本例回归分析得到的回归方程为:平均腺体剂量 = $-0.243 + 0.048 \times$ 厚度。

由其他分析结果可知,致密型乳房类型平均腺体剂量与乳腺厚度的回归模型 F 统计量值为 152.50,对应显著性水平 Sig. = 0.000 < 0.05 ,因此这个回归模型是有意义的。所以,通过对致密型乳房类型平均腺

体剂量与乳腺厚度的回归方程的方差分析及对回归系数的显著性检验均发现,所建立的回归方程显著。另外,本例中平均腺体剂量和厚度之间的相关系数为 0.872,大于 0.8,可以认为平均腺体剂量与乳腺厚度有较强的相关性。

表 1 不同乳腺分型及不同乳腺厚度与全数字化乳腺 X 射线摄影平均腺体剂量

乳腺厚度(mm)	平均腺体剂量(mGy)			
	II 致密型	III 中间型	I 脂肪型	IV 导管型
30~45	1.56 \pm 0.25 a	1.25 \pm 0.15 b	0.94 \pm 0.08 c	0.93 \pm 0.05 c
46~59	2.31 \pm 0.39 a	1.65 \pm 0.19 b	1.15 \pm 0.16 c	1.15 \pm 0.18 c
≥ 60	2.7 \pm 0.33 a	1.85 \pm 0.34 b	1.73 \pm 0.15 b	1.56 \pm 0.25 b

注:四种乳腺类型的平均腺体剂量显著为 a, b, c, d ($P < 0.05$),当每个处理后面的字母相同时为不显著,只有字母完全不一样时才显著。

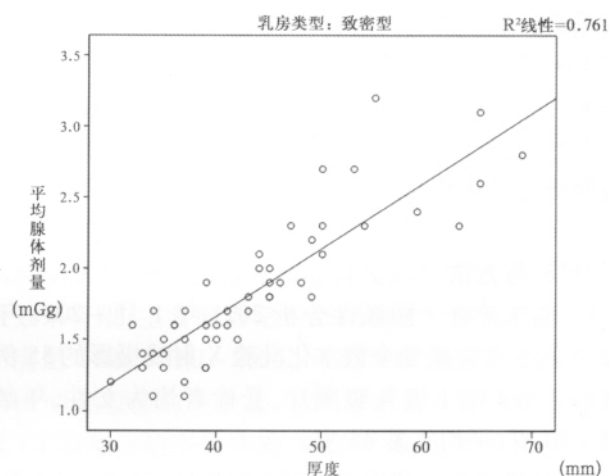


图 1 致密型乳房类型平均腺体剂量与乳腺厚度的散点图

同理可知,当乳腺类型为脂肪型时,回归方程为:平均腺体剂量 = $-0.95 + 0.25 \times$ 厚度。回归系数显著性检验 t 统计量的值为 12.55,对应显著性水平 Sig. = 0.000 < 0.05 。回归模型 F 统计量值为 152.50,显著性水平小于 0.05。由上可知,该回归模型有意义,回归方程显著。当乳腺类型为脂肪型时,厚度和平均腺体剂量之间的相关系数为 0.876,大于 0.8,可以认为平均腺体剂量与乳腺厚度有较强的相关性。

当乳腺类型为中间型时,回归方程为:平均腺体剂量 = $0.45 + 0.02 \times$ 厚度。回归系数显著性检验 t 统计量的值为 7.45,对应显著性水平 Sig. = 0.000 < 0.05 。回归模型 F 统计量值为 55.48,显著性水平小于 0.05。由上可知,该回归模型有意义,回归方程显著。当乳腺类型为中间型时,厚度和平均腺体剂量之间的相关系数为 0.73,大于 0.3 小于 0.8,可以认为平均腺体剂量与乳腺厚度有有弱的相关性,并不存在强相关性。这可能是由于中间型乳腺类型的脂肪和乳腺比例范围定义的较为宽泛,所采用的数据结构更为

松散造成的。

当乳腺类型为导管型时,回归方程为:平均腺体剂量 = $-0.45 + 0.03 \times \text{厚度}$ 。回归系数显著性检验 t 统计量的值为 9.79,对应显著性水平 $\text{Sig.} = 0.000 < 0.05$ 。回归模型 F 统计量值为 96.00,显著性水平小于 0.05。由上可知,该回归模型有意义,回归方程显著。当乳腺类型为导管型时,厚度和平均腺体剂量之间的相关系数为 0.94,大于 0.8,可以认为平均腺体剂量与乳腺厚度有较强的相关性。

3 讨论

乳腺 X 射线摄影是目前诊断乳腺疾病的一种较为精确的重要手段,对于观察乳腺肿瘤、钙化以及血管分布等具有重要的诊断价值^[1-3]。全数字化乳腺 X 射线摄影系统利用非晶硅或非晶硒平板作为成像载体,将 X 射线曝光信息直接转换成 X 射线影像信息,产生数字图像,在保证影像质量的同时允许较低的曝光条件^[4-7]。数字乳腺 X 射线摄影系统模式包括自动曝光控制模式和手动模式两种。本研究采用自动曝光控制模式,选取较为精确的曝光条件。本研究使用自动优化压迫系统,根据不同的乳腺特点,确定恰当的乳腺压力,同时显示压迫后乳腺的厚度,为研究乳腺厚度与平均腺体剂量的关系提供了参考^[8,9]。

根据大量临床及普查影像资料,结合文献及临床需要,将乳腺分为四型:Ⅰ型(脂肪型),Ⅱ型(致密型),Ⅲ型(中间型),Ⅳ型(导管型)^[10]。乳腺分型不同,则乳腺的密度不同。Ⅱ型(致密型)乳腺的密度最大,Ⅲ型(中间型)次之,Ⅰ型(脂肪型)和Ⅳ型(导管型)乳腺的密度最小。因此在曝光条件上,对于Ⅱ型(致密型)乳腺,穿透过的 X 射线较少,需要较高的 kV 与 mAs,其平均腺体剂量也较大。Ⅰ型(脂肪型)乳腺内部主要为大量脂肪与少许腺体,Ⅳ型(导管型)乳腺内部主要为结缔组织与导管,较低的 kV 与 mAs 便可以满足摄影要求,并且它们的平均腺体剂量也较小。对于Ⅲ型(中间型)乳腺,其内腺体与脂肪比例差异小,病灶能较好的在两者的映衬下显示。

根据本研究结果,当乳腺厚度为 30 ~ 45 mm、46 ~ 59 mm 时,Ⅱ型(致密型)乳腺的平均腺体剂量最大,Ⅲ型(中间型)次之,Ⅰ型(脂肪型)和Ⅳ型(导管型)最低且它们之间无显著差异;当乳腺厚度 ≥ 60 mm

时,Ⅱ型(致密型)乳腺的平均腺体剂量最大,Ⅲ型(中间型)、Ⅳ型(导管型)和Ⅰ型(脂肪型)较低且它们之间无显著差异。研究结果表明,乳腺厚度不同,对 X 射线的衰减不同。无论何种乳腺分型,平均腺体剂量与乳腺厚度回归方程的回归系数均为正值,两者均存在一定程度上的正相关关系。随着乳腺厚度的增加,平均腺体剂量也随之增加,即辐射剂量值伴随受检体厚度的增加有显著的升高。大厚度患者将接受额外更多的辐射剂量。

我国所采用的年辐射剂量标准规定非辐射从业人员年剂量当量—单个组织或器官应 < 50 mGy。根据本文所观察辐射剂量当量值,一年中拍摄一次双侧乳腺标准位置摄片剂量当量远低于国家所规定标准。病患在接受乳腺摄片时,可以放心接受钼靶检查,其剂量当量值符合国家现行辐射标准。放射工作人员在接诊病患时,在病患可忍受的程度内应尽量降低乳腺厚度,严格使用不影响诊断的最小曝光数值。

参考文献:

- [1] 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: 143 - 145.
- [2] 鲍润贤, 叶兆祥, 刘佩芳. 重视乳腺疾病的影像学诊断[J]. 中华放射学杂志, 2007, 41(5): 449 - 450.
- [3] 汪立娟, 张淑芳. 全数字化乳腺摄影在乳腺疾病诊断中的临床应用价值[J]. 实用医技杂志, 2010, 17(9): 834 - 835.
- [4] 刘澜涛, 尉可道, 王建超, 等. 不同类型乳腺摄影中受照剂量的现状[J]. 中国医学装备, 2008, 5(1): 28 - 30.
- [5] 奚玉来, 王忠敏, 陆健, 等. 浅谈数字化乳腺 X 线摄影[J]. 现代医用影像学, 2010, 19(1): 32 - 34.
- [6] 曹瑛, 梅红, 李萌, 等. 数字乳腺摄影中小同剂量模式对病灶的显示能力[J]. 中国医学影像技术, 2009, 25(4): 702 - 704.
- [7] 宛然, 徐辉, 郭丽, 等. 乳腺摄影自动曝光模式控制下 DR 系统、PCM 系统和 CR 系统的比较[J]. 中国医学影像技术, 2010, 26(7): 1363 - 1365.
- [8] 宛然, 武春雪, 刘澜涛, 等. 乳腺摄影降低辐射量的优化选择[J]. 放射学实践, 2008, 23(8): 838 - 840.
- [9] 朱辉球. 建立乳腺 X 射线摄影系统质控体系的实践与探讨[J]. 中国医疗设备, 2009, 24(9): 154 - 156.
- [10] 鲍润贤. 中华影像医学[M]. 乳腺卷. 1 版. 北京: 人民卫生出版社, 2002: 21 - 23.

(收稿日期: 2012 - 07 - 24)