

数字影像在非专业与医用专业显示器中显示效果的比较

黄锋, 刘建滨, 熊建国, 张伟

【摘要】 目的:从分辨率角度比较非专业与医用专业显示器显示普通放射数字影像的显示效果。**方法:**采用 Siemens Aristos VX 直接数字 DR 对 Cardinal Health-Hicksville NY 07-535 X 线测试卡曝光获取测试图像, 对各类显示器进行测试。**结果:**实际大小显示模式下非专业显示器对图像的分辨力都能达到 3.7 Lp/mm。**结论:**非专业显示器对图像的分辨力达到了《医用 X 射线诊断设备影像质量控制检测规范 WS/T189-1999》的要求, 基本可以用于普通放射影像的诊断。

【关键词】 放射摄影术; 数字影像; 摄影术

【中图分类号】 R445.4 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2007)12-1338-02

Dissimilar Effect of Digital Image between Nonprofessional and Professional Medical Major Display HUANG Feng, LIU Jian-bin, XIONG Jian-guo, et al. Department of Radiology, Hunan Provincial People's Hospital, Hunan 410002, P. R. China

【Abstract】 Objective: From the view of differentiated rate to compare the effects of nonprofessional with professional medical major display in showing the normal radiation digital images. **Methods:** Use Siemens Aristos VX directness digital DR to catch test image from exposure of Cardinal Health-Hicksville, N. Y. 07-535 X-ray test card, and to test different kinds of displays. **Results:** To use nonprofessional display in full size display mode, the differentiated rate reached 3.7 Lp/mm. **Conclusion:** The differentiated rate of nonprofessional display, reaching the requirement of *Specification of image quality control tests for the medical X-ray diagnostic equipment WS/T189-1999*, could be used in the diagnosis of normal radiation.

【Key words】 Radiography; Digital image; Photography

随着医学数字化摄影的不断推广应用, 放射影像中最基本的普通放射摄影也将从胶片时代过渡到数字化时代, 组建放射科信息系统 (radiology information system, RIS)、图像存储与传输系统 (picture archiving and communication system, PACS) 实现软阅片将是一个必然。这时显示器的好坏将是影响影像诊断的关键, 昂贵的医用专业显示器给许多医院的设备采购带来了巨大的经济压力。本文将从分辨率的角度, 利用 Cardinal Health-Hicksville NY 07-535 X 线测试卡获取的测试图像, 对不同显示器进行对比测试, 旨在探讨非专业显示器与医用专业显示器的实际显示效果。

材料与方法

Siemens Aristos VX 直接数字 X 线摄影系统 (digitized radiography, DR), Trixell Pexium 4600 平板探测器, 矩阵 $3K \times 3K$, 像素 $143 \mu m$, 西门子 500 mA 高频 X 线机, 有效焦点 0.6 mm, 柯达 GC PACS; 非专业显示器: Philips 170S5 FB 液晶显示器 (矩阵 1280×1024), Dell E176FPb 液晶显示器 (矩阵 1280×1024); 医用专业显示器: 巨鲨 3M Active Matrix TFT 医用专业液晶显示器 (矩阵 1536×2048); 测试工具: Cardinal Health-Hicksville NY 07-535 X 线测试卡。

将 X 线测试卡平贴于平板探测器上, 采用 70 kV、2 mA、180 cm、 8×10 in 及 17×17 in 曝光视野对 X 线测试卡进行两次曝光采集图像。分别在 Philips、Dell 非专业显示器及巨鲨医用专业显示器上对采集的图像线段对的评估来比较各显示器表现最小空间分辨率的能力。

结 果

数字影像在显示器上显示时, 首先加载在屏幕上的为合适图像, 即看图软件根据显示器的分辨力与图像实际像素的比例完整显示整个图像。如果需要可再通过实际大小、放大镜等不同图像工具对图像进行查看。

两款非专业显示器在合适图像尺寸的显示模式下, 对两种曝光视野的测试图分辨力分别为 1.2 Lp/mm、2.2 Lp/mm, 在实际大小尺寸显示模式下都清晰显示 3.7 Lp/mm, 达到了《医用 X 射线诊断设备影像质量控制检测规范 WS/T189-1999》的要求。具体测试结果见表 1。部分显示效果屏幕截图见图 1。

讨 论

普通放射的数字化加速了 PACS 发展的步伐, 随着 PACS 技术的日趋成熟和普及从而使医学影像的诊断方式发生了根本性变革, 影像显示器已经成为必

作者单位: 410002 长沙, 湖南省人民医院放射科

作者简介: 黄锋 (1979—), 男, 湖南常德人, 主管技师, 主要从事放射影像及 MR 的技术工作。

表 1 3 种显示器在不同显示模式下图像空间分辨力比较(Lp/mm)

显示器	8×10 in 测试图像			17×17 in 测试图像		
	合适图像	实际大小	2 倍放大	合适图像	实际大小	2 倍放大
巨鲨	3.7	3.7	3.7	2.2	3.7	3.7
Dell	2.2	3.7	3.7	1.2	3.7	3.7
Philips	2.2	3.7	3.7	1.2	3.7	3.7

备的识读设备^[1]。DR 图像的分辨力通常超过 5 百万像素,最好使用如 3 百万或 5 百万像素的医用专业显示器^[2],但是医用专业显示器的分辨力与价格成正比,与放射设备的分辨力正相关,相应的设备应当配套相应分辨力的显示器^[3]。由于对成本的考虑,医用专业显示器在数字影像系统的配置中常常被忽略或舍弃并以普通 PC 显示器替代^[2]。数字影像空间分辨力较传统 X 线影像低但密度分辨力高,动态范围大,线性好,通过计算机的放大显示,可以弥补空间分辨力不足的缺点,尽量不丢失影像的细节信息^[4],从而使非专业显示器用于影像诊断成为可能。

DR 摄影中平板探测器的像素是固定的,当应用不同的曝光视野时,所包含的图像像素是不同的。曝光的视野越小,所产生的图像像素越少,图像的文件也越小。当应用实际大小工具对图像进行查看时 8×10 in 测试图像能在屏幕内完整显示,而 17×17 in 测试图像将超出屏幕的显示范围。从测试结果可以明显看出非专业显示器在合适图像显示模式下对图像的空间分辨力显示明显低于医用专业显示器,特别是在 17×17 in 曝光视野的测试图中。这是因为巨鲨专业显示器具有较高的空间分辨力,在一个屏幕内能显示较多的图像细节,9M 的图像信息在 1536×2048 的屏幕中显示出来,其图像压缩比为 1.82。而普通非专业 1280×1024 分辨力的显示器要显示 9M 信息的图像则图像压缩比为 2.73,因此对高分辨力的显示效果较差。但是在显示 8×10 in 测试图像时因图像总体像数值不高,图像压缩比为 1.37,所以有较高的空间分辨能力。在实际大小的显示模式下,非专业与医用专业显示器对图像的分辨力都能达到 3.7 Lp/mm,这是因为通过计算机的处理,图像将按照原始采集的像素显示在屏幕上,较大曝光视野的影像大小已经超出了一个屏幕的显示范围,因此空间分辨力大大提高。但是对图像继续放大,显示器对图像的空间分辨力并不能进一步提高,这是因为 Trixell Pexium 4600 平板探测器的空间分辨力<4.0 Lp/mm。数字化影像的空间频率处理是不能改变原始图像的极限分辨力,因此无论再怎样放大,对图像的最大空间分辨能力始终为 3.7 Lp/mm。

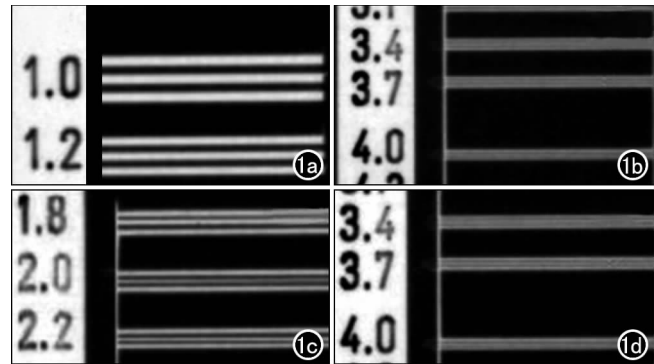


图 1 Dell 显示器测试图显示情况。a) 17×17 in 测试图在合适图像显示模式下显示线数对为 1.2 Lp/mm; b) 17×17 in 测试图在实际大小显示模式下显示线数对为 3.7 Lp/mm; c) 8×10 in 测试图在合适图像显示模式下显示线数对为 2.2 Lp/mm; d) 8×10 in 测试图在实际大小显示模式下显示线数对为 3.7 Lp/mm。

从测试结果可以看出,单一考虑空间分辨率非专业显示器是能够用于影像诊断。通过计算机对数字影像进行空间频率及谐波的处理,显示器所表现的影像并没有丢失人眼能分辨的信息^[5],如果考虑到采购医用专业显示器的经济压力,而选用非专业显示器同样能够基本达到诊断目的。但是医用专业显示器的 DICOM 校正功能、亮度稳定(恒定)功能、医用专业灰阶显卡、高对比度、高亮度等性能是非专业显示器所不具备的。所以即使选用非专业显示器组建普通诊断工作站,但终审报告工作站还是最好能选用高分辨力的医用专业显示器,因为诊断医生对影像诊断时影像的整体观一般是在合适图像显示模式下建立的,在该显示模式下高分辨力的医用专业显示器对 17×17 in 的图像有较高的空间分辨能力。

(1 in=2.54 cm)

参考文献:

- [1] 张兆臣,鲁雯,祝远忠.医学影像显示器的调试方法探讨[J].中国医学装备,2005,2(8):47-49.
- [2] 陈冠雄.医用显示器的工作原理、选择及维护[J].中国医疗器械信息,2004,10(5):32-40.
- [3] 张伟.医用显示器的选配和技术要求[EB].绿德信息,2005.
- [4] 陈勇.CR、DR 体位设计与临床优化选择[M].甘肃:甘肃科学技术出版社,2005.15-16.
- [5] 曹军,魏渝清,王学建,等.医学数字化影像显示终端空间分辨率的测试[J].中华放射学杂志,2005,39(10):1105-1106.

(收稿日期:2006-11-16 修回日期:2007-05-08)