

低剂量 DDR 图像摄取、存储与传输过程中的质量控制

岳文军

【中图分类号】R815; R814.2 【文献标识码】B 【文章编号】1000-0313(2005)06-0562-02

传统放射检查手段从直接 X 线荧光显像到数字摄影经历了一百多年历史,数字摄影从 DF 到 CR、DR 却只经历了短短的十几年。DR 比 CR 的优势是明显的。它利用高能物理中探测微弱 x 光粒子的多丝正比室技术,并运用机械和现代信号采集技术,计算机图像重建和诊断处理技术,实现了低剂量和直接数字化,比普通 x 光机有了许多的优越性^[1],其强大的后处理功能极大地简化了影像学信息在临床上的应用。直接数字成像(directly digital radiography,DDR)的出现直接为医用图像处理流程的简单化,图像的清晰度、分辨力的提高及形式上的多样化(正性图像、反转图像),图像内容、层次的丰富化(通过窗位、窗宽的调节),曝光剂量的减少(为正常计量的 1/30~1/100),获取图像的时间缩短(每线扫描时间 2.5ms)等提供了良好的平台。DDR 成像时曝光后几秒可显示图像,DQE(detec-tive quantum efficiency,量子检出效率)高(>60%),无需搬运暗盒,系统本身全固体化结构,无任何机械运动,图像信息一经形成便可进入医院 PACS 或 HIS 中,便于数据管理、网上信息交流(多媒体教学与远程会诊、网上继续教育)。

通过对本院配备的低剂量 DDR-LDRD 系列(北京航天中兴医疗系统有限公司)近 10 万幅图像的临床采集及应用研究

作者单位:637000 四川,川北医学院附属医院放射科

作者简介:岳文军(1968—),男,四川蓬溪人,主管技师,硕士研究生,主要从事普通放射技术及教学工作。

图像导出至 PC 机:PC 机以 Ftp 方式登录 ADW3.1 工作站,下载内置硬盘/export/home1/sdc_image_pool/images 目录下的图像文件,暂时存储。导出至 PC 机的图像,可以等 ADW3.1 的 SCSI 外置硬盘修复后,重新上传至 ADW3.1 进行常规刻录。

上述两种方法都要手工删除/export/home1/sdc_image_pool/images/目录下已导出的图像文件,但不可以删除 ADW3.1 界面下患者的索引名,否则日后重新上传的图像将不能被识别。

3. 工作站主机故障

该类故障并不多见,一般分为硬件故障和软件故障两类。因大多数人对硬件及 UNIX 操作系统比较陌生,出现故障后修复困难,往往须专业人员维修。

实践证明,PC 机可以替代暂时瘫痪的 ADW3.1 工作站。

首先为 CT 机添加一个新的工作站。方法为进入 CT 机 Management Menu 下的 Communication Data Handling 菜单,选择“添加新工作站”,参照 CT 机先前默认的工作站设置,添加一新的工作站,将网络协议(Protocol)项设置为 DICOM 3.0,为新工作站设置一正确的 IP,保存后退出。另外,因先前默认接

发现 DDR 的图像在具备上述优势的同时,其在图像摄取、存储与传输过程中尚存在一些问题,主要表现在已有条件下对信息的采集、存储与传输中主、客观因素的控制与掌握。如何做好 DDR 的图像采集、存储与传输,还需要对图像信息流程中各种影响因素作全面的分析。

探测器的类型或种类。气体电离室探测器与非晶态类探测器;多丝正比室为最低等级的探测器种类,为电磁场作用下的气体电离放大探测,对 X 线较敏感,且有较高的空间分辨力(为 1.4LP/mm),密度分辨力也<1.2%,尤其是在对胸部器官组织的检查效果优于其它类型探测器。现已开发出 2.5LP/mm 的探测器,临床检查效果更好,可应用于其它要求空间分辨力高的部位如脊柱、四肢的检查;非晶态硒型平板探测器,其对 X 线敏感,有高分辨力;非晶态硅型平板探测器,其 DQE 利用率更高^[3]。但同比后两种造价更高。

图像扫描方式:原始点扫描方式由于被检器官部分散射体体积小,图像质量高;但其运动结构复杂,扫描时间长,运动幅度影响成像的质量;线扫描方式比点扫描速度快,且对 X 线源的利用率也充分^[3]。扫描建像速度慢一直是 DDR 亟待解决的问题,此缺陷决定了 DDR 不能进行心脏造影等需要短时间成像的检查。

探测器的数量与 DQE 高低有直接关系。单位面积探测器

受图像的工作站为 ADW3.1,故须将新添加的工作站设置为默认接收。

通过前述方法,将 1 台 PC 机与 CT 机建立网络连接,将该 PC 机的 IP 设置为新添工作站的 IP,然后在 PC 端安装医学图像处理软件 Efilm,安装过程中,当遇到端口(port)选择项时,将其设置为 104,安装结束后,PC 机即可顺利接收、存储 CT 机传来的图像。

Efilm 是一款优秀的医学图像处理软件,可以从因特网上下载试用。CT 机一端的设置是本方案中的重点及难点,在实际操作过程中,可参考前述内容及 CT 机操作手册中的相关章节耐心试验,一般都可以在短时间内获得成功,从而彻底解决 ADW3.1 主机系统瘫痪所带来的问题。

此方法同样适用于前述外置 SCSI 硬盘损坏的情况。

6 年来,通过上述方法的灵活应用,本人成功解决了刻录系统故障所带来的问题。该经验基于 ADW3.1 影像工作站,相信其可以成功推广应用于其它系统,以最大限度地减少影像资料丢失的可能,推动数字化影像的发展。

(收稿日期:2004-04-13 修回日期:2004-06-24)

的数量是决定图像像素的关键因素,探测器的数量决定垂直分辨率和水平分辨率(空间分辨率)。探测器多、灵敏度高且DQE高,则量子斑点少,空间分辨率高。适当增加曝光量,也可减少影像上量子斑点的形成。

探测器的性能质量:作为DR扫描装置的主要构件,其质量性能直接影响到影像质量,探测器损坏时表现为图像密度过高或过低,是沿扫描方向的长线状黑色或增白区,范围过大会直接影响图像信息的可靠度,此时须更换探测器。常规探测器的质量维护期为10万幅图像(此数据一般由生产厂家提供)。

窗技术的选择:窗技术的使用使摄影条件的选择在摄影系统中的重要性降低,通过对图像窗宽、窗位的调节可将同一幅图像处理为不同灰阶的图像,提高诊断兴趣区信息显示率,以达到适合诊断的要求为止。通过窗宽、窗位的调节可以观察对比度 $<1\%$ 、直径 $>0.7\text{mm}$ 的影像细节,否则影像细节信息会湮灭于调节过度的窗宽、窗位状态下。

参数条件的设置:应根据被检部位决定参数的设定。随机软件一般设置有胖、中等、瘦三大类型,正常人群的个体差异只需对相应参数作微调便可达到良好图像要求。探测器接收与正常摄片一样有灰雾增加的不良效果,此时可作适当的条件选择,即可避免此现象的发生。如:小儿的检查和软件上未加选择设置的部位检查以及较厚部位的检查,小儿胸部含气量差,组织缺乏对比度,须降低kV值和增加mAs值来获取对比度较好的图像信息,成人胸部侧位片则只需增加mAs值来减少图像的量子斑点,设定扫描起始线位置要恰当,不能过高或过低。

探测器的数据存储方式:原则上数据存储方式不会影响数据释放。DDR图像的存储格式与图像扫描的软件同为加密保护技术范畴,处理软件与图像格式一般不会冲突,原始数据释放(解码)的完全性对同型号PC机影响较少,而经传输后同一软件可由于系统环境差异而造成冲突而不能解码,数据盒信息不能释放。

图像传输过程中信息保存与丢失:任何网络在运行中都会出现数据传输过程中的信息丢失(丢包、掉包),其发生率约 $1/10000\sim 1/100000$,原因主要为软件的功能、带宽、信号接收端口的主机设置、信号接收的滤过作用、防火墙(杀毒软件)的应用、软件冲突及网络服务器工作状态等,故临床上多采用专机专用,不能加载其他软件,特别是系统外源性软件。DICOM标准即是以实现PACS系统内医学影像设备(非同厂商)直接互连、影像互传和相互操作为主要目的,从而保证端口的即插即用的可能性^[4],其应用使PACS网络的信号传输、网络安全得到了加强,使用户设备具有良好的互连和互操作性的DICOM标准PACS方案的遵从性是网络信息安全传输的第一保证^[5]。若图像在传输过程中出现主机信息源丢失而终端机信息存在,可采取终端机数据回写的方式填补信息缺损,若信息

都被损坏或缺损,则需重新采集信息。

显示器的像素、打印机的打印方式与图像分辨率的大小:显示屏的像素大小与原始图像处理软件的要求或匹配状态直接影响图像的分辨率,如匹配有差异,图像显示状态(清晰度)与其标准要求状态则有明显的区别。激光打印机优于喷墨打印机,打印时选择的图像分辨率高低直接决定图像的质量。

转换数据的信号丢失:为知识产权故,DDR专有图像实现PACS交流及网上信息交流,必先由加密格式转换为非加密格式图像(如常用JPEG、BMP等)才能为其它常用图形处理软件所处理,而JPEG与BMP格式图像所含有的图像像素数据是不一样的,转换中使其数据盒的数据源不能充分释放,经同一高性能打印机打印此类加密格式图像与非加密格式图像(常用JPEG与BMP格式等),效果有明显差异。

图像观察状态对诊断效果的影响:由于低剂量DDR以高千伏摄影为基础,常规图像使用标准图像处理程序即可获得良好的显示。对含气不良的小儿及较瘦弱者胸部摄影图像。通过常规窗位、窗宽的调节已不能适应观察的需要,可采用图像处理中的非校正状态使图像的对比更加鲜明,此时图像呈高对比状态,肺纹理等有用信息处于特征曲线的直线部。

患者被摄部位的运动状态造成影像的失真:使信息的完整性、再现性直接受损。如小儿体位不能固定而致,图像变形失真,呼气状态可使心脏边缘及膈肌的图像显示出现锯齿状边缘且影响图像质量。加强工作人员的责任心的培养及医患合作是解决问题的关键。

综上所述,在已有条件下选择好的设备,加强对计算机的维护,定期对数据库进行整理,应用软件应升级换代增强其功能及适应能力。PACS方案的DICOM标准网络格式有良好的遵从性是保证影像稳定的前提,加强操作人员的系统软件理论和相关计算机理论知识培训,树立良好的工作责任心,严守操作规范,是做好DDR摄影图像摄取、存储与传输过程中的质量控制的关键所在。

参考文献:

- [1] 李传富,宋宝珠,唐业斌.影像诊断数据智能化管理程序的设计及其价值的评估[J].中华放射学杂志,1999,2(1):33-32.
- [2] 祁吉.数字化成像装备后处理功能的开发和利用[J].生物医学工程与临床,2001,5(4):403-405.
- [3] 张里仁.X线设备学[M].人民卫生出版社,2001.1.
- [4] Bidgood WD, Horii SC, Prior FW. Understanding and Using DICOM. the Data Interchange Standard for Biomedical Imaging[J]. Am Med Informat Associat,1977,4(1):199-212.
- [5] 陶勇浩,缪毓陶.影像存档及通讯系统中医学数字成像及通讯标准遵从性的设计[J].中华放射学杂志,2000,1(1):66-67.

(收稿日期:2004-04-22 修回日期:2004-06-17)