

医学影像信息系统中图像数据的管理及安全策略

方海英, 祝跃明, 徐卫清, 宣浩波, 杨涛

【摘要】 目的:利用系统完善的硬件构架、周密的软件设计思路,提高数据传输的准确率,确保数据存储安全。**方法:**所用 PACS 为浙江大学生物医学工程学院和本院合作开发的 PACS 系统,确保网络及存储等硬件设备质量保证的前提下,利用系统软件在数据流程环节中进行监控,及时发现图像不归位或错误归位的数据并及时纠正。**结果:**经过 2 年约 20 万病例图像资料数据的管理,纠正图像错误归位 1800 个病例,约占总图像存储病例的 0.09%,最终有效图像数据归位率达到 99.99%。**结论:**医学影像学信息系统对图像数据的管理及安全监控是有效的,特别是对图像错误归位的及时纠正有明显的效果。

【关键字】 放射学信息系统; 图像处理, 计算机辅助; 计算机安全; 数据存储与传输

【中图分类号】 R814.3; R814.49 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2010)04-0448-03

Management and security policy of image data in medical image system FANG Hai-ying, ZHU Yue-ming, XU wei-qing, et al. Department of Radiology, Center Hospital of Huzhou, Zhejiang 313000, P. R. China

【Abstract】 Objective: To improve the accuracy of data communication and ensure data storage safety by use of perfect hardware construct and thorough software design thinking. **Methods:** The PACS which we used was opened up cooperatively by Biomedical Engineering college, Zhejiang University and Central Hospital of Huzhou. On the premise of the quality assurance of network system and storage equipment, we monitored the data flow by system software to find the unarchived or misarchived image data and correct them betimes. **Results:** About 200 000 samples were processed in the past two years and 1800 (about 0.09%) misarchived image samples had been corrected. The rate of image samples archived effectively reached 99.91% ultimately. **Conclusion:** Medical Image Information System is effective in managing and monitoring the image data, especially in correcting misarchived images in time.

【Key words】 Radiology information systems; Image processing, computer-assisted; Computer security; Data archiving and communication

医学影像信息系统包括医学影像存储与传输系统(PACS)和放射学信息系统(RIS),系统的核心是图像数据,数据的安全性是衡量系统设计是否严密的主要因素之一^[1,2]。随着医学影像数字化的不断普及,PACS 和 RIS 在临床的应用越来越广泛,并给医学影像科及临床各科带来快捷、方便及低成本等方面的优势^[2,3]。由于目前 PACS 和 RIS 等在发展过程中尚不完善^[4],系统在各数据链中还存在原始数据的丢失、衔接错误、存放错位等不安全因素。本研究经过 3 年的设计、应用、摸索及改进,逐步解决图像数据存储的这些安全问题,并经 2 年在线临床应用取得了较好的效果。

材料与方法

本文统计数据取材时间为 2006 年 1 月~2008 年 10 月,系统所用软件为本院和浙江大学生物医学工程学院合作开发 PACS 系统。经过前期细致的组织调

研、系统架构和硬件配置,进行软件开发,并在实践中不断修正。初期系统构架:放射科所有的数字化设备全部接入主服务器,接入前首先把早年的非标准 DICOM 图像经应用服务器转换为标准 DICOM 图像,然后按照各自方式传输到主服务器,和 RIS 系统的患者信息资料以病人号和检查号作为识别码,对图像数据进行归位归档。

硬件平台:一套主服务器,两套应用服务器,2T 磁盘陈列,100 片 DVD 刻录光盘塔,主干道光缆,千兆信号线到桌面,20 个影像诊断工作站点,配置商用计算机及医用专用显示屏。3 个患者信息登记工作站点,配置商用计算机、检查申请单扫描仪、报告打印机及检查回执打印机。12 个影像技术工作站点,配置普通计算机。

软件框架:根据 DICOM 标准,结合临床需要,每个患者有 2 个识别码——病人号和检查号,病人号为患者在本院的唯一号,检查号为每一次检查的序列号。按患者来源设置:门诊、住院、急诊及体检栏。按检查项目设置:CR、DR、CT、MRI、DSA 等。患者的每一次检查必须输入病人号和检查号,图像资料的归位系统

作者单位:313000 浙江,湖州市中心医院放射科(方海英、祝跃明、宣浩波),信息科(徐卫清、杨涛)

作者简介:方海英(1970—),女,浙江湖州人,主治医师,主要从事医学影像诊断及技术工作。

必须准确无误地识别病人号和检查号后才能准确归位,没有准确归位的图像资料将被及时发现或系统提示,并及时处理。

结 果

系统经过 2 年时间在线运行,并不断进行修改补充,该系统运行稳定,数据安全可靠,在线图像及 DVD 光盘塔自动刻录资料。经过系统自检结果并经人工校对,2 年中约 20 万人次的病例图像数据库中,最终图像传输到服务器的数据为 100%,纠正图像错误归位 1800 个病例,约占总图像存储病例的 0.09%,最终有效图像数据归位率达到 99.99%。

讨 论

PACS 及 RIS 系统的应用中,最主要的问题是数据存储的安全性、系统运行的流畅性及资料保存的完整性,其中以图像数据的安全性是最重要的。医疗纠纷及医疗事故处理过程中,在法律程序上要求医院举证倒置,所以医院原始资料的保存显得更加重要^[5]。而数据的安全性是衡量 PACS 设计严密性中最重要因素之一,图像数据从检查设备到 PACS 主服务器,从主服务器到光盘的刻录存储,在这过程中每一个环节均可导致数据存储归位的失败。所以我们必须要在软件上作一些必要的设计,去监督、控制并及时纠正这些不准确归位的图像数据,确保图像数据的安全。

确保图像资料的安全主要有 3 个过程,第一是从检查设备通过网络传输到服务器的过程;第二是图像数据在服务器准确归位的过程;第三是存储设备保存数据的过程。

由于各检查设备传输方式不一样,图像数据传输过程中会受到各方面的因素影响,传输到服务器的图像数据会有差异。有标准的 DICOM 3.0 和非标准格式 DICOM 图像,非标准格式 DICOM 的图像在图像传输到主服务器之前必须经过应用服务器转换成标准 DICOM 格式^[6]后,再传输到主服务器。各检查设备图像数据传输方式亦不同,有自动向 PACS 服务器发送图像数据(CT),有人工调整图像参数后再人工发送数据(CR),这样当图像数据在发送过程中偶然的系统故障,可能会导致正在传输的图像数据丢失或传输不全等。我们可以利用 RIS 系统来控制图像数据传输过程中的失误并及时纠正。PACS 和 RIS 之间的无缝连接是它们之间相互控制、相互联系的基础,临床资料和影像资料的一一对应关系是图像数据准确归位的关键。

本组 99.9%的图像数据在短时间内能保质保量地传输到服务器,有 0.1%的图像数据由于各种各样

的原因,传输失败或归位的错误。虽然只有 0.1%的错误概率,但日积月累将是一个不小的数据量,对医院的医疗安全及患者病情随访带来不利的影响。临床上最常见的传输失败的原因:①传输起点的问题,需要手工传输图像的工作点工作遗漏,工作人员没有发送指令,数据没有传输,传输起点没有指令;②传输环节问题,如应用服务器的断电,导致数据无法传输到服务器;③传输通道问题,如网线不通,网线传送性能降低等均可引起数据传输不到位;④传输终点接收问题,服务器本身故障,磁盘阵列的故障及机房温度过高等,引起系统终点接收故障。临床上最常见归位错误的原因:①号码错误,由于输入的病人号或检查号的错误,使得图像数据和 RIS 系统患者信息不符,数据无法正确归档,虽然图像数据已经发送到服务器,但是由于与患者基本数据不符,就无法从 RIS 系统的患者信息打开图像数据,该错误常常发生在手工输入患者信息的工作点,有 worklist 的工作点一般不太出现该错误;②检查病人错误,即用甲病人的检查资料去检查乙病人,这种错误在医师给不同检查部位的患者写诊断报告时还能及时发现,如果 2 个患者的检查部位、年龄、性别相近时,就难以发现这种错误。以上图像数据的错误如果不及时纠正,就会造成图像数据的丢失及图像数据错误归位。所以我们必须在整个数据传输流程上设计控制项,来控制图像数据的及时传输及及时归位,该控制项必须具有识别速度快,及时告知服务器数据库中哪些患者数据准确、哪些患者数据缺失,以便及时找出原因并及时处理。本系统设计的数据检查项是使用 RIS 的报告系统进行及时控制。医院的常规 X 线检查诊断报告时间为检查结束后 1 h 内,CT、MRI 门诊的出具诊断报告时间为 2~8 h,在出具诊断报告时必须检索该患者的图像数,如果图像数为零,系统会锁定该患者的报告系统,无法出具该患者的诊断报告,在诊断医生发现没有图像时能及时通知检查技师,及时查找原因,并解决问题,这样就能在较短的时间内及时发现没有图像数据病例并及时纠正;在 24 h 后 RIS 系统自动查找已经登记的患者中没有图像的病例,并及时提示,及时解决。

图像数据的归位错误出现的概率偏高,约有 0.09%的图像数据可能出现归位不准确,原因大致有以下几种:最常见的是病人号或检查号输入有误,导致图像资料的不能准确归位,部分早年的检查设备没有 worklist 功能,患者信息不能从登记工作站调用,手工输入肯定会有误差,在病人号或检查号的输入错误后,导致图像数据不能准确归位。解决这些错误的主要方法是纠正号码错误,进行正确归档。由于这部分图像数据基本上已经传到服务器,只是没有正确归位归档,

只要纠正其号码资料,就能使其准确归位。但要防止数据库资料任意修改,导致数据库资料更加混乱,修改数据库资料必须有严格的权限限制。其次是 RIS 已经登记的患者信息因种种原因没有做检查,数据库内就没有这些图像数据。或有检查而没有登记信息,数据库内的图像数据就无法归位,形成很多垃圾文件。解决这些错误有时候较麻烦,关键是分清原因进行纠正,虽然这些错误的概率不高,但作为医疗原始资料档案,必须保持完整,不能有任何错误出现。长年累月这些不归位的图像数据的数量也是很惊人的,而且在经过一些时间后这些数据就无法归位,所以必须得尽早纠正归位。纠正的方法为把错误归位的图像数据通过图像校正软件进行校正,其次把没有作检查的患者资料及时删除,减少数据库的垃圾文件。

图像数据的保存存档,分在线存档和离线存档,存储系统硬件的要求是高效、开放、扩展性强、稳定性高、高性价比、数据的保护功能及高灵敏度等^[7],所以在线存档首先要选择优质服务器,高质量的 RAID-5 磁盘陈列,可以根据医院规模进行配置,一般在线存档时间以一年左右为佳,时间太短给临床带来不方便,时间太长要增加硬件成本,本院选用是 2T 的磁盘陈列,在线时间约 10 个月左右,并留有 2T 的可扩充容量。离线存档我们选择容量为 100 片的可刻录的 DVD 光盘

塔,自动刻录定期更换,更换一次大约有 400G 存储图像数据。由于单备份离线存储存在一定的风险,我们经过不断试验,发现压缩 10 倍的图像数据对绝大部分病情诊断影响不大,就以 10 倍压缩率再备份,异地保存,确保数据的安全。

经过利用以上图像数据管理及安全策略,PACS 系统中图像数据的安全性明显提高,图像数据的归位率特别是纠正归位率明显提高,确保数据的安全,在实际工作中取得了较明显的效果。

参考文献:

- [1] 陈敏,胡建国,张晓强,等. 医院信息系统管理模式的研究[J]. 中华医院管理杂志,2005,21(8):542-544.
- [2] 陈森彬,王建和,郭勇,等. PACS 系统的技术管理[J]. 医疗设备信息,2006,27(1):20-21.
- [3] 朱嘉英,宋赞,李顶夫,等. 医学影像学科建立中文网络放射学信息系统的研究[J]. 中华放射学杂志,2002,36(1):21-24.
- [4] 徐昀. 医院信息系统实施中的几个问题[J]. 中华医院管理杂志,2005,21(4):247-250.
- [5] 陈羽中,饶梨. 对医疗风险度评价的探讨[J]. 中华医院管理杂志,2006,22(5):327-328.
- [6] 陈卫国,黄信华,张雪林,等. 医学影像存储与传输系统构建策略和实施的初步体会[J]. 中华放射学杂志,2002,36(10):958-959.
- [7] 李桂祥,李刚荣,王放. 影像归档与存储系统中影像数据的长期保存[J]. 医疗设备信息,2005,20(1):17-19.

(收稿日期:2009-04-01 修回日期:2009-07-13)

第九届中国介入放射学学术大会即将召开

第九届中国介入放射学学术大会即将于 2010 年 9 月 8 日~12 日在广州白云国际会议中心召开。该会议由中华医学会放射学分会主办,中山大学介入放射学研究所、中山大学附属第三医院、广东省人民医院、暨南大学附属第一医院和南方医科大学南方医院承办,《当代医学—中国介入放射学》杂志协办。

会议将秉承“交流、互动、合作、创新”的大会宗旨,展示介入放射学的最新技术与研究热点,在血管腔内治疗、神经介入、肿瘤介入以及分子影像和分子靶向药物在肿瘤、神经及周围血管性疾病中的应用等热点领域进行深入讨论。

届时国内著名的介入放射学、影像学、外周血管病、心血管病、护理学、肿瘤学和神经病学专家将受邀参加本次会议,美国和欧洲的 SIR 和 CIRSE 两大介入放射学协会也将派专家团参会交流。大会还将邀请日本、韩国等国的著名专家作学术报告,让与会代表在了解近两年来介入相关领域的新概念、新技术和新研究成果的同时,亲身领略中外专家的精彩演讲和风采,同时也为国际间合作搭建良好的交流平台。

预计与会代表人数在 1800~2000 人之间,其中海外代表超百人。

更多信息请登录大会官方网站 <http://www.2010csir.com>。

联系人:黄明声

联系电话:020-85252066 13600004855

联系地址:广州市天河路 600 号

E-mail:laom502@yahoo.com.cn

联系人:刘芳

联系电话:010-84288944 13501232492

联系地址:100029 北京市芍药居 37 号当代医学杂志社

E-mail:liufang@cyberzone.cn