



云计算下手术室医疗行为管理系统的临床应用

韦金翠

南京医科大学第一附属医院手术室,江苏 南京 210029

摘要:云计算平台可将手术室医疗行为管理系统与手术排班系统关联,通过射频识别(radio frequency identification, RFID)技术实现对手术人员医疗行为进行追踪,并对手术人员医疗行为进行规范化管理。应用云计算下手术医疗行为管理系统可使外科手术人员入室登记时间明显缩短,而同时外科手术人员信息错误率、着装违规率、洗手衣/鞋遗失率明显下降,洗手衣/鞋回收率明显提高。因此,应用云计算平台下的手术室医疗行为管理系统可使手术室管理更加规范化和科学化。

关键词:手术室;云计算;医疗行为管理系统;无线射频识别技术

中图分类号:R197.3

文献标志码:A

文章编号:1671-0479(2019)05-397-004

doi:10.7655/NYDXBSS20190513

手术室是外科手术和急危重症抢救治疗平台,也是多学科多专业人员协同工作的复合场所。随着智能数字化技术的发展应用,手术室管理模式也逐渐向数字化发展,合理应用数字化智能设备将提高手术室工作效率和管理效能,实现由传统的人工管理模式向科学化、智能化管理转变^[1-2],已成为医院手术室信息化管理的新方向。

近年来南京医科大学第一附属医院不断加强信息化建设,从手术室行为管理角度,根据手术室感染洁净控制要求设计并应用了符合现代手术室业务管理流程的信息化智能系统,即基于云计算平台下的医疗行为管理系统。手术室医疗行为管理系统是指采用计算机信息化技术以及电子或生物识别技术等实现手术室人员的信息登记、人员权限分类、手术室衣物发放与归还等。该系统包括洗手衣/鞋管理和手术相关人员医疗行为管理两大部分,实现了洗手衣/鞋的智能发放、回收,以及手术人员行为的全程无线监控与管理。手术室工作人员在区域内的活动及其医疗行为或多或少会对手术室内空气洁净度产生影响。基于云计算平台下的信息管理系统通过IC工作卡、门禁、洗手衣/鞋中的射频识别(radio frequency identification, RFID)标签以及读卡器等硬件设备来规范所有进出手术室工作人员的活动,规范工作流程,从而防范工作人员不规范行为操作对手术室环境造成的污染。现将南京医科大学第一附属医院云计算下手术医疗行

为管理系统的临床应用情况介绍如下。

一、资料和方法

(一)一般资料

该院目前中心手术室有手术室38间,日均手术量约130台。每日进出手术室的医务人员、工勤人员近千人,这在一定程度上会增加手术环境污染的风险,进而可能增加患者术后感染风险,影响围手术期患者管理质量和目标,并给手术室管理带来诸多问题,如手术室的出入人员控制,洗手衣/鞋的发放与回收管理等^[3]。

(二)方法

1. 环境设计

根据科室人员数量、手术室数量、日均手术量和男女比例等资料设计入室门禁2处,在此基础上设计男女换鞋柜、更衣柜的数量,在数量满足的前提下,最大化设计单层更衣柜数量。根据人员流动的数量在女更衣室放置发衣机和收衣机各2台,男更衣室放置发衣机和收衣机各3台。

2. 系统匹配的洗手衣/鞋

根据系统要求,洗手衣和鞋中均植入RFID芯片标签。所有植入RFID芯片的洗手衣/鞋均需将芯片对应的型号在系统使用前录入。

3. 建立信息库

所有需要进出手术室的工作人员在系统上线前均要录入个人信息,包括姓名、性别、人员类别、

基金项目:江苏省人民医院科研项目(YHK201714)

收稿日期:2018-10-23

作者简介:韦金翠(1973—),女,江苏南京人,硕士,主任护师,研究方向为手术室护理管理。

科室及洗手衣型号等。人员按员工、进修生、工勤人员、实习生及其他技术人员等分类管理,予以不同权限。录入所有人员的员工卡及其对应的洗手衣/鞋的号码,录入的内容可以随时调整,包括人员资质的调整和衣鞋尺码的更改。

4. 管理流程

权限设置。本科室员工,即麻醉手术科所有医务人员和工勤人员不限制出入,刷卡即可领取洗手衣、鞋;本院手术科室的医师则由系统与医院信息系统(hospital information system, HIS)中的手术排班系统相关联,自动识别出当日手术排班表中安排的手术医师及进修实习人员,发放对应型号的洗手衣/鞋。手术安排日程中未安排的人员则无法进入,即使尾随进入手术室,领取洗手衣/鞋时系统将语音提示“您没有手术排班”,系统不发衣鞋。所有刷卡取衣换鞋的人员,系统自动完成衣鞋与领用人之间的对应关联关系。

智能分配更衣柜。衣鞋柜可以设置为固定柜和非固定柜两种模式,本科室人员设置为固定柜,方便本科室人员放置私人物品。外科医师等流动人员设置为非固定柜模式,刷卡后系统自动分配空闲的衣鞋柜,并将IC卡与箱体自动关联,箱门在归还洗手衣/鞋后才能解绑,中途可随时打开。管理员可以后台查询箱柜使用的次数、高峰时间段的进出人员数量等信息。

衣鞋管理。系统具备RFID信息识别能力和查询功能,自动记录使用者、使用与归还时间等信息。若未能归还洗手衣/鞋(时间阈值可以由管理员设定),系统可自动识别,默认为未归还。若未能按系统流程及时归还洗手衣/鞋,使用者再次取衣/鞋时,系统语音则提示“您有一套衣服(鞋)未归还”,系统不发放衣(鞋)。如果因系统故障出现发放或回收问题,则可通过终端RFID读取器进行手工操作完成洗手衣/鞋与使用人员的信息绑定、解绑。

智能警示提醒。自动发鞋机和发衣机具有物品缺少预警功能,通过评估各时段洗手衣裤和洗手鞋领取情况,对柜内各型号衣鞋基数进行反复调整,寻求最佳放置数量。根据本科室情况设置各型号物品的最低预警值,若系统检测到发衣(鞋)机中特定型号的衣鞋库存数量少于设定阈值时,在管理系统显示屏上弹出所需要添加衣物的类别及数量的提醒信息框。而自动回收机则有过量提醒功能,若回收机内的污衣数量超过一定阈值时,则系统通过管理电脑界面的提醒信息框和语音提示及时清理回收机。如果工作人员未能在规定时间内归还洗手衣鞋,管理系统则在护士站大屏上显示醒目的红色警示提醒,同时自动取消相关联IC卡持有者的进入资格,需要到系统管理员处进行人工操作才能

恢复正常功能。如不服从管理,系统管理员可以直接锁定该卡,取消其进入资质。流程图如图1所示。

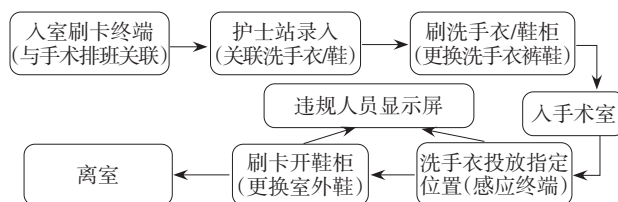


图1 手术室医疗行为操作流程

5. 评价指标

在云计算下手术医疗行为管理系统上线前后2个月,待系统运行平稳后,由手术室管理人员观察评估统计下列指标:①外科手术人员入室登记所需时间;②外科手术人员信息正确率(指入室手术人员信息与HIS手术排班系统上人员信息差异占总外科手术人员的比例);③着装违规率(未着手术室外出衣就把手术室洗手衣/鞋穿出手术室占有所有外科手术医师数量);④洗手衣/鞋回收率(离开手术室时将洗手衣/鞋正确放归回收处的比例);⑤洗手衣/鞋遗失数(单月内洗手衣/鞋遗失数量);⑥更衣柜故障数(含打不开门或钥匙遗失等)。

设计问卷调查表评估手术室工作人员对云计算下医疗行为管理系统的认可程度。通过微信平台发布调查表,一共回收到116份调查表,其中外科手术医师29份,麻醉医师34份,手术室护士53份。

6. 统计学方法

所有数据采用SPSS22.0软件进行统计分析,计数资料采用构成比表示,组间比较采用 χ^2 检验;计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用 t 检验。 $P\leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

二、结果

应用云计算下手术医疗行为管理系统可使外科手术人员入室登记时间明显缩短($P<0.01$),而同时外科手术人员信息正确率明显增加($P<0.05$)。应用RFID技术的医疗行为管理系统后,手术室工作人员着装违规率明显下降,洗手衣/鞋回收率明显提高(P 均 <0.01),同时洗手衣/鞋遗失数量与更衣柜故障报修数量也明显下降($P<0.05$,表1)。

对手术室工作人员的调查表分析显示,98.1%认为该系统安全可靠;93.4%认为系统稳定;99.6%认为省时便捷;96.4%认为系统有助于手术室环境改善;98.4%认为可以进一步推广应用。

三、讨论

云计算是一种按需自助式网络信息资源服务模式,便于用户随时交互式取用、分析、管理、贮存信息。目前欧美国家50%的医疗健康机构已经开

表1 云计算下手术室医疗行为管理系统对医疗行为的影响

指标	系统应用前	系统应用后
入室登记时间(秒)	25.3±7.8	8.2±0.6**
信息正确率(%)	98.43	100.00*
着装违规率(%)	21.43	1.56**
洗手衣/鞋回收率(%)	83.67	99.18**
洗手衣/鞋遗失数(件/双)	6/2	1/0*
更衣柜故障数	5	0*

与系统应用前相比,* $P<0.05$,** $P<0.01$ 。

始应用云计算技术,这是加快和实现医院现代化管理的有效途径。美国国立标准与技术研究院(NIST)根据云计算的布置将其分为公众云、私人云、混合云等。由于医疗信息的私密性,一定意义上讲医院云属于私人云,不对公众开放。但其又不同于以前的医院局域网,其可从多种终端调取、输入相关信息,并留有端口可从公众网络进入云计算系统。从该院目前应用云计算下手术医疗行为管理系统的经验来说,该系统具有如下优点。

(一)保障手术环境安全

数字化医院已成为现代医院建设的发展趋势,利用该院建设新大楼的契机,通过医院信息部门构建的云计算平台实现医院资源整合、流程优化,从而提高医疗服务质量、工作效率和管理水平^[4]。利用信息化手段加强手术室出入室管理,提高了管理的效率,严格控制进入手术室的人员,减少对手术室环境的不良影响^[5],从而确保患者手术安全,为患者提供优质安全的手术环境。这是保证手术室护理安全与护理质量的基本前提,而手术室护理安全质量是医院运行质量的根本性条件之一^[6]。

(二)规范手术人员医疗行为

应用该管理系统可有效减少洁净手术室内的人员流动,严格限制无关人员进入手术室。通过优化工作人员进出手术室流程,改善手术室更衣区的环境,减少手术衣/鞋的遗失,不仅促进医院手术室管理更上一个台阶,也可减少医院运行耗材的损耗,提高经济效益。通过应用云计算下手术医疗行为管理系统改变了传统人工发放的相对无序混乱的状态,整个流程由手术排班系统控制,无手术安排人员将无法获取洗手衣裤和洗手鞋。而其他如参观、会诊、进修人员等特殊或需临时进入手术室的人员则通过管理员使用临时卡进出,每天依据手术量控制临时出入人员的数量,并限制其进入特定区域。通过云计算下信息管理系统不断规范手术人员医疗行为,从而形成其良好的习惯^[7]。

(三)和谐人际关系

通过医院内的云计算平台与手术排班系统关联,对人员进出手术室过程中的权限进行智能化甄别,只有本科室固定人员和有手术排班的外科医师

才能够刷卡入室,自动发鞋机和发衣机才会对其开放权限操作使用。运用信息化软件对手术室入室人员及物品和储物柜进行智能化管理,节约了手术室护士对入室人员审核的时间,避免高峰时间有人员滞留在手术室门口的拥挤现象,也避免了人工资质审核造成的管理矛盾,影响手术室护士的工作满意度,和谐医护关系。通过智能化管理,系统直接将违反手术室入室管理规则的人员信息公布在显示屏上,可以杜绝该类行为的发生,又不会引起管理者与被管理者之间的人际冲突。

(四)节约资源

持卡人刷IC卡进入手术室后,通过自助发鞋机和发衣机领取带RFID芯片的手术衣裤,实现RFID标签信息与领用人员IC卡信息绑定。RFID是通过射频信号自动识别目标对象并获取相关数据,RFID技术通过无线电信号即可快速扫描识别,操作方便,读写速度快,具有耐高压高温不易受损的特点,已经成熟地应用于物流管理、耗材管理、贵重仪器设备管理、物品追溯等方面^[8]。有文献统计,传统模式管理的手术室洗手衣/鞋用品年报废更新增长量在30%左右^[9]。本研究也发现,应用云计算下手术室医疗行为管理系统后,洗手衣/鞋的遗失数量明显减少。医院手术室人流量较大,进出人员复杂,人员的素质也参差不齐,造成洗手衣裤等物品管理难度增加。智能衣鞋回收机通过接收解读RFID信息即可完成原绑定信息解除,并通过网络服务器完成洗手衣鞋的回收过程。通过智能化手段杜绝洗手衣鞋的流失,节约了资源,从而降低医院医疗运行成本。

(五)便捷使用电子衣柜

进入手术室人员可通过IC卡或洗手衣内的RFID芯片使用电子更衣柜,开启柜门后即绑定该人员信息,在特定时间内无限次数开启。工作人员若没有完成洗手衣RFID标签与IC卡绑定,则其IC卡不能使用更衣柜。系统具有箱门异常开启自动报警功能;并能自动记录使用者开启存取时间等相关信息,这些信息可通过后台管理操作打印。只有系统管理员可应用电子密钥进行应急开箱、箱柜清理等功能。通过智能更衣柜上扫描,智能分配更衣柜,避免以往有外科医师长期占有固定柜而影响箱柜使用效率的情况。手术医师不需要随身带有钥匙,避免遗失钥匙带来不便,方便快捷,同时消除了钥匙保管不当引发的财务损失。就应用经验来看,应用电子门锁同时也可减少因钥匙遗失或者传统门锁损坏带来的不便。

(六)智能化数据支持

充分应用云计算网络的高效科学方法可使手术室的管理工作更加专业化、科学化和规范化。应用云计算平台下的医疗行为管理系统可为科室管

理以及医院行政管理部门提供数据支持,从而提高医院和科室对相关人力资源和医疗运行成本核算的管理。通过RFID技术使手术室管理者更好地实时掌控手术室物流日常管理,从而进一步改善绩效管理。通过该医疗行为管理系统中可直接获取包括手术室流动人员的出入量,手术量以及手术时间分布量等人员手术情况信息,以及对洗手衣/裤及更衣柜的需求量、消耗量、周转情况、使用情况等有效信息,由此手术室管理人员可通过数据的分析更合理地安排人员与资源。该系统不仅可规范医务人员洗手衣和更衣柜的使用,维护手术室良好的环境和工作氛围,还可协助手术室管理人员制定更为合理的医疗物资配备方案^[10],从而为科室与医院的成本核算和物流管理提供确切的数据;甚至还可通过将外科手术医师到达手术室的时间与HIS系统中麻醉手术管理系统时间相结合分析,从而掌握每个手术间使用效率数据以及相关影响因素,为合理安排手术间提供数据支持。

手术室是医院重要的平台科室部门,在大数据时代,数字化管理已成为现代手术室建设的发展方向,同时也是数字化医院建设的重要组成部分^[11-12]。应用云计算平台下基于RFID的手术室管理系统,可使手术室管理更加规范化,对控制手术感染,提高手术质量具有重要作用。应用该系统可对手术室的洗手衣裤/鞋的流动起到监管作用,有效降低了手术室运行成本。总之,应用云计算下手术人员医疗行为管理系统提高了管理的科学化水平,并可为下一步对手术室内人员工作量的统计、人力资源的调配、

标本和血制品跟踪的精细管理等提供参考。

参考文献

- [1] 韦金翠,杨美玲. 手术室高值耗材的信息化管理[J]. 南京医科大学学报(社会科学版),2012,12(4):268-270
- [2] 赵亮,金昌晓,张丽萍,等. 手术室利用效率和效益最大化的管理办法[J]. 中国医院管理,2008,28(10):43-45
- [3] 方启军,吕辉. 手术室智能服装管理系统应用探讨[J]. 中国医疗器械信息,2018,7(4):119-120
- [4] 孙涛,周山,王海威,等. 数字化医院建设探讨[J]. 中国医学装备,2013,10(11):77-80
- [5] 银琳,杨洋,李海涛,等. 数字化手术室更衣区智能管理系统设计[J]. 中国数字医学,2014,9(12):14-16
- [6] 郝梅,王彩云,王雅韬. 手术室信息化管理的研究进展[J]. 护理管理杂志,2009,9(3):25-27
- [7] 赵体玉,曾莉莉,夏述燕. 基于无线射频识别技术的手术室安全门控管理系统的应用[J]. 护理学杂志,2014,29(12):43-46
- [8] 卫锦薇,黄健,黄慧勇. 基于RFID与IC的手术智能辅助区的建立[J]. 中国数字医学,2016,11(9):58-60
- [9] 倪顺康. 手术衣裤跟踪管理系统的应用[J]. 解放军医院管理杂志,2015,12(12):1165-1167
- [10] 徐梅,张海洋. 洗手衣智能管理系统的临床应用与分析[J]. 中国护理管理,2017,17(8):1020-1023
- [11] 冯靖祎,陈华. 数字化手术室规划和建设[J]. 中国医疗设备,2008,23(10):120-123
- [12] 韦金翠,李国宏. 云计算下移动工作站在手术室护理中的应用[J]. 解放军护理杂志,2017,34(19):57-60

Clinical application of operating room medical behavior management system under cloud computing technology

Wei Jincui

Operating Room, the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China

Abstract: The cloud-computing platform could associate the operating room medical behavior management system with the surgical scheduling system, and track the medical behavior of the surgical personnel through RFID technology, and standardize the medical behavior of the operating personnel. Our application of the surgical medical behavior management system under cloud computing could significantly shorten the registration time of surgical personnel into the room, while the error rate of surgical personnel information, dress violation rate, washing machine/shoe loss rate are significantly reduced, and the recovery rate of washing clothes/shoes is obviously increased. Therefore, the application of the operating room medical behavior management system under the cloud-computing platform can make the operation room management more standardized and scientific.

Key words: operating room; cloud computing; medical behavior management system; radio frequency identification (RFID)