

医院信息集成平台基础上的医技预约流程改造与实现*

王磊

郭旭升 王颖晶 张雅君

(同济大学附属同济医院计算机中心
上海 200065)(上海交通大学医学院附属仁济医院信息科
上海 200127)

〔摘要〕 在分析传统的医技检查流程及存在问题的基础上, 介绍医技预约流程改造的思路, 阐明新流程及其主要功能, 指出平台运行能够缩短患者医技预约等待时间, 平衡医疗资源投入。

〔关键词〕 医技检查流程; 医技预约; 医生工作站

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2016.12.005

Transformation and Implementation of Medical Technical Appointment Process Based on Information Integration Platform in the Hospital WANG Lei, Computer Center of Tongji Hospital Affiliated to Tongji University, Shanghai 200065, China; GUO Xu-sheng, WANG Ying-jing, ZHANG Ya-jun, Department of Information, Renji Hospital, Shanghai Jiaotong University School of Medicine, Shanghai 200127, China

〔Abstract〕 Based on the analysis of traditional medical technical examination process and existing problems, the paper introduces the idea of medical technical appointment process transformation, illustrates the new process and its main functions, and points out that the operation of the platform can shorten the waiting time of patients for medical technical appointment and balance the input of medical resources.

〔Keywords〕 Process of the medical examination; Medical technical appointment; Doctor's workstation

1 引言

医技检测是患者就诊流程中的重要环节, 随着现代医疗高新技术的发展, 临床医疗对医技检查的依赖性呈现出越来越强的趋势; 同时随着就诊患者

数量的不断攀升, 造成候诊待检压力增大, 在降低医疗服务质量的同时也增加了医技部门的负担^[1]。有效缩短辅助检查尤其是医技检查预约时间是尽快确诊、缩短患者平均住院日、减轻患者负担的关键因素。目前各医院对医技检查流程的优化还在探索阶段, 虽然部分医院通过实施电子检查申请单、检查排队叫号系统提高了医技部门的工作效率, 但流程上还不够流畅, 患者检查多次排队的情况还是十分普遍。

同济大学附属同济医院目前门诊患者单日就诊量达 7 500 多人次, 住院人数近 1 300 人, 对医技项

〔修回日期〕 2016-10-18

〔作者简介〕 王磊, 工程师, 发表论文 8 篇; 通讯作者: 郭旭生。

〔作者简介〕 上海申康医院中心临床管理优化项目 (项目编号: SK1502)。

目的需求检查在 10 000 例次以上，候诊待检压力颇大，加之场地有限，预约窗口常常人满为患。本研究通过在医生工作站建立统一的预约中心，开发实施医技检查预约平台并与医院信息系统（Hospital Information System, HIS）以及当前的医技检查排队系统进行集成，使得临床医生可直接在医生工作站对患者医技检查时间进行预约，从而节约了患者在预约中心排队时间，一定程度上提高了医疗服务质量和患者满意度。

2 传统检查流程及存在问题

2.1 检查流程

在传统检查流程中，无论是门诊患者还是住院患者，在医生诊断后如需医技检查，医生会开相应的医技检查单。患者根据此单到医技预约中心或者医技科室排队预约，之后按照预约的时间一般以“半日”为单位，到医技科室报到后排队检查。检查流程，见图 1。

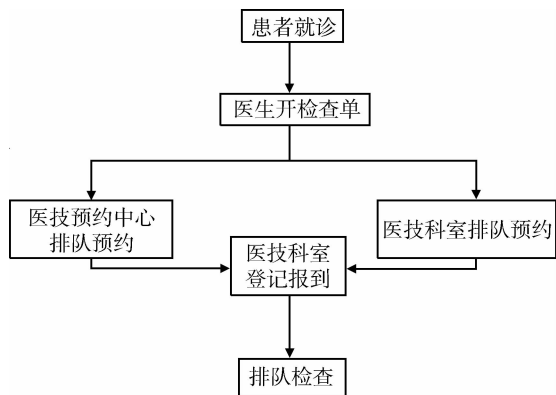


图 1 传统医技检查流程

2.2 存在的问题

2.2.1 预约过程繁琐 当患者需要进行医技检查时，往往需要临床医生开医技预约单，患者到医技预约窗口进行预约，医技预约窗口根据当前的预约状态分配检查时间。由于预约中心时间宽泛，精确度欠佳，预约检查时间大多以“半日”为单位。当患者需要多种检查时，就需要到各个预约窗口进行排队预约检查时间，造成时间浪费，而且也易导致医技部门集中接待或者某个时间段的空置，造成了

医疗资源的浪费。

2.2.2 医生与医技科室信息无法共享 各个科室检查的预约号源数由预约中心统一管理，医生在诊室和病房开检查申请单时，不了解患者做检查的具体时间，不利于下一步诊治计划的精确制订及病情跟踪；对于门诊患者，容易造成复诊医生改变，影响患者忠诚度和就医体验。

2.2.3 医技检查科室秩序混乱 有些医院没有预约中心，但具有初步的横向优化措施，只是凭借人工经验完成，在高强度快速预约过程中，精确度和稳定性欠佳，更不能实现自动化统筹；即使有预约中心，在医疗业务高峰时段，预约中心又衍生出排队等待问题。预约中心仅仅是物理上集中接待，逻辑上仍然是各检查项目单独维持一个队列，缺乏针对患者、医技科室资源现状进行跨科室横向的优化组合。待检患者到预约中心预约之后，到医技检查室登记待检。因预约中心对医技检查的预约时间比较宽泛，多以上午或者下午为分界点，检查科室门口经常人满为患，且检查次序混乱，患者就医环境较差^[2-3]。

3 改造后流程和主要功能

3.1 改造后医技预约流程

本研究借助信息技术和数据挖掘技术，通过流程优化重组，探索建立医技服务资源自动调度软件，以时间片形式为全院医技科室分别建立资源池，进而整合为资源调度中心。预约资源以“影院选座”方式发布到医生站，医生和患者据此合理安排检查时间。预约精确到时间段，减少患者往返次数和预约中心二次排队时间，节省人力成本，优化资源使用效率，体现以患者为中心的服务理念。医技预约资源调度中心平台实施后，患者到院医技预约检查流程，见图 2。

在医技资源调度中心，管理员可在此模块对预约资源进行分配与管理，配置默认的预约时间段规则、预约名额分配规则，对不同的医技设备配置个性化的预约时间段规则与预约名额分配规则；还可在此模块查看设备在各个时间段的资源使用情况。调度平台资源配置流程，见图 3。管理员可以获取

设备排班信息以及停诊信息，根据系统设置的默认分配规则与预约时间段规则生成设备默认的预约资源表，根据设备的检查速度、工作时间等可进行个性化规则设置，修改可预约时间段、人数上限、分配规则。

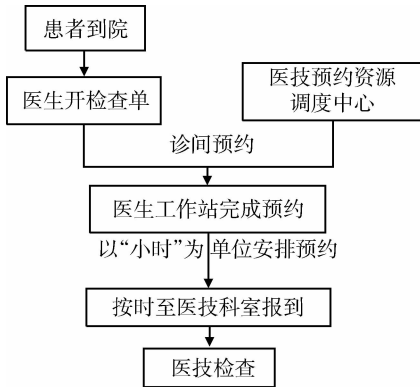


图 2 新的医技预约流程

此进行医技设备的分配，如 CT 科室设备百分比规则示例，见表 1。余额分配是指按百分比分配后剩下的余数分配给谁，如果大家共享则选择全部，如果分配给神经内科则选择神经内科。

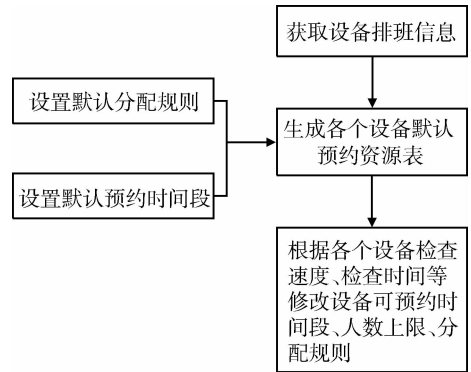


图 3 资源调度平台资源配置流程

3.2 配置默认的预约名额分配规则

3.2.1 百分比规则 对历史数据进行分析，大致确定各个医生科室工作站使用医技设备的频次，据

表 1 CT 科室百分比分配规则示例 (%)

序号	规则类型	神经内科	神经外科	肿瘤内科	普通外科	其他科室	余额分配	检查类型
规则 1	百分比规则	10	10	10	10	10	全部	2
规则 2	百分比规则	10	10	10	10	10	神经内科	2

表 2 CT 科室最低保障分配规则示例 (次)

序号	规则类型	神经内科	神经外科	肿瘤内科	普通外科	其他科室	余额分配	检查类型
规则 3	最低保障规则	210	130	60	130	200	全部	2
规则 4	最低保障规则	210	130	60	130	200	神经内科	2

3.2.3 检查类型规则 检查类型分为 1 和 2。空腹检查为类型 1，主要包括血液生化检查、消化道深部器官 B 超检查、胃镜检查、肠镜检查、X 线钡透检查等。非空腹检查为类型 2，主要包括普通 CT 检查、MRI 检查、心电图检查、尿标本检查等。预约系统中的检查类型规则系统默认空腹检查优先进行，然后以此比对其他检查的时间；不需要空腹检查的，可能会被安排在当天的下午，尽量保证患者不用多次往返医院^[4]。如果某天的空腹检查预约已满负荷，那么就综合其他检查项目的情况安排在第

3.2.2 最低保障规则 按设定的最低保障数给各渠道分配名额，如 CT 科室最低保障分配规则示例，见表 2。余额分配是指总数减去所有渠道的名额剩下的名额分配给谁，如果大家共享则选择全部，如果分配给神经内科则选择神经内科。

2 天或者第 3 天，如表 1、表 2 中 CT 机检查为类型 2。

3.2.4 余额分配功能 为医院某些科室出现意外提供了充足的保证，如该科室预约池资源用尽而接诊某些急诊。这些预约规则能够保证预约系统根据当前预约情况合理地分配预约额度给各个科室，极大程度地提高了工作效率，更体现了预约系统的人性化^[5]。

3.3 配置默认的预约时间段规则

系统管理员凭借其工作经验以及历史数据可配

置默认的预约时间段、各时间段可预约的人数及使用的规则，配置完成后所有的设备将生成统一的可预约时间段。系统可以根据不同检查项目、所占用的检查时间长短进行合理分配，避免患者预约时间相互冲突，如 CT 机的预约时间段规则，见图 4。

图 4 默认预约时间段图例

配置完成后，医生可以根据患者所要求的检查时间以及检查科室的实际排班情况合理安排患者的检查时间。其中，医院放射检查科的时间段要求较为精确，需要将预约时间精确到分钟。在医生工作

站界面系统以时间表格的形式，展示出目前医技设备的预约现状，这样医生能更直观、更准确地了解当前预约情况，以便合理地安排患者的检查时间^[5]。

3.4 设备各时间段资源使用情况明细

管理员和医技科室医生均可从设备各预约资源使用情况概览中查看明细，显示设备各时间段资源使用情况，显示样例，见表 3。其中资源总数是指可预约的名额，剩余资源是指除去已预约名额后剩下的名额；共享资源是指放入共享池中的资源，某个渠道的资源用完后可从共享资源中获得预约名额。预约汇总按照从早到晚的工作时间统计设备每个时间段预约情况，预约好的显示预约时间、姓名、开单医生所在科室等。系统管理员可根据设备、开单医生科室、日期分别查看预约现状，以便日后统计并安排预约工作。

表 3 医疗设备使用明细

设备名	设备号	时间段	剩余资源/资源总数	共享剩余/总数
DR	型号 (毫安、排数、场强)	14: 00 - 15: 00	3/10	5/10
DR 置换	DigitalDiagnost TH	14: 00 - 15: 00	5/20	8/20
.....

4 平台运行成效

4.1 缩短患者医技预约等待时间及优化时间安排

医技预约平台实施以来，取得了良好的效果，与平台实施前相比，超声检查预约等待时间平均缩短 22%、CT 检查预约等待平均缩短 23%、MRI 检查预约等待平均缩短 22%。医技预约平台实施前后患者在院停留时间对比分析，见表 4。

表 4 医技预约平台实施前后患者在院停留时间对比分析 (小时)

项目	平台实施前	平台实施后	t	p
超声	47.87 ± 10.69	36.88 ± 10.70	5.91	< 0.001 **
CT	35.75 ± 10.50	27.50 ± 7.43	5.05	< 0.001 **
MRI	39 ± 14.29	30.50 ± 8.29	5.50	< 0.001 **

对医院而言，医技预约等待时间缩短，显著改善了科室人群“涡流”状况和就医秩序，提高患者

满意度，提升医院服务形象。对患者而言，患者在医生工作站可以预约到具体的时间段，多数以小时为单位，影像科可以精确到分钟，患者就可以按照预先约定的时间到医技科室进行检查，不用多次往返医院，大大节约了自己的时间和精力。

4.2 平衡医疗资源投入

医技资源调度预约平台实施后，可在具体的时间段内保障一定的预约人次，医技科室也可在系统中查看本科室或其他科室的当前预约人次以及已检查人次等，做到合理资源调配，进而实现医技检查资源跨科室自动统筹调度，规避同一患者多个科室独立预约时可能出现的时间冲突和顺序不合理问题，提高资源利用效率，实现精细化管理。

4.3 推广借鉴

该资源调度平台重在研究基于信息技术的预约
(下转第 46 页)

持 DICOM 标准,方便医院与原有 PACS 的对接,临床看图、区域医疗等。浏览器客户端直接实现解析和渲染,图像调整窗宽窗位等一切图像操作都可在客户端浏览器完成,避免和服务端频繁的交互;浏览器端无须任何下载安装,直接通过浏览器即可使用并处理基于 DICOM 标准的高清医学影像。本文主要阐述基于 Web 浏览器、以 Java 为主的高级语言的应用,通过 Java 程序种类的对比,尝试以 Java Applet 对象为例,基于 JDBC 访问数据库的模式,具有远程数据访问的能力。从 Web 环境下数据库的访问、Web PACS 浏览工作站功能两个方面分析基于 Web 的 PACS 浏览工作站的可行性;最后简短阐述 Web PACS 浏览工作站的构建,可将 DICOM 文件嵌入,在 Applet 中实现基本图像处理功能,在 Web 页面中进行交互访问,为建立 Web PACS 浏览功能奠定基础。基于 HTML5 的 Canvas 和 JavaScript 的开发与移动医疗是未来的趋势,本文在移动终端基于 DICOM 医学图像浏览开发应用缺少尝试,技术力量和应用环境有限是最大的不足之处。

(上接第 25 页)

流程优化以及预约方案优选算法,与医院现有信息系统耦合度低,通用性强,易于推广普及。通过远程调用资源调度平台软件,解决医院分支机构就医患者到总部检查时需要长距离往返预约的问题,该模式还可以推广到医联体。

5 结语

医技预约平台的建设解决了医院现阶段医技检查流程存在的问题,大大提高了医院整体的工作效率和患者满意度。通过建设医技预约平台,医技科室能够平衡医疗资源投入,使得各检查设备得到合理充分利用;患者能够合理安排检查时间,缩短了医技预约等待时间。可见,医技预约平台的实施是医技预约从科室预约和中心预约两种模式到统一预

参考文献

- 1 刘惠,郭冬梅. 医学影像和医学图像处理 [M]. 北京:电子工业出版社,2013.
- 2 叶力汉,邱文祥. 静态图像在专题学习网站中的应用研究 [J]. 中国电化教育,2007,(8):64-66.
- 3 徐方,邓敏. 内容管理系统(CMS)的发展与应用 [J]. 孝感学院学报,2007,(9):20-26.
- 4 贾克斌. 数字医学图像处理、存档及传输技术 [M]. 北京:科学出版社,2006.
- 5 National Electrical Manufactures Association. Digital Imaging and Communication in Medicine (DICOM) [S]. 2002.
- 6 美睿智,岳秀艳,史延春,等. 基于 DCMTK 的 DICOM 医学图像显示及其调窗方法 [J]. 计算机系统应用,2009,(5):182-185.
- 7 张尤赛,赵志峰,陈福民. DICOM 医学图像的 DIB 显示技术 [J]. 计算机应用研究,2010,(9):76-80.
- 8 王晓楠. DICOM 通信的设计与实现 [J]. 计算机工程与应用,2004,(13):131-132.

约资源调度模式的必然选择,充分体现了以患者为中心的服务理念,同时也将引导该平台向更加标准化、智能化的方向发展,在更多的医院推广应用。

参考文献

- 1 陈敏亚,罗春,李柯. 综合性医院医技检查预约平台建设 [J]. 医学信息学杂志,2014,35(1):26-29.
- 2 马维民. 上海市某医院门诊一站式自助服务的效果评价 [D]. 上海:复旦大学,2012.
- 3 钮罗涌,王平,朱大荣,等. 医技检查分时段预约系统设计及实现 [J]. 中国数字医学,2013,(2):11-13.
- 4 相海泉. 刘喻告诉你,医技检查一站式预约咋做 [EB/OL]. [2016-013-02]. <http://www.cn-healthcare.com/article/20160302/content-481676.html>.
- 5 李玮. 医院分时段预约及叫号系统的设计与实现 [D]. 大连:大连理工大学,2013.