

专科门诊检查流程优化及医嘱闭环管理设计与实现^{*}

鲍雨亭

刘 蕾

(1 南京医科大学第一附属医院 (江苏省人民医院) 南京 210029 (南京医科大学第一附属医院
2 南京医科大学生物医学工程与信息学院医学信息学系 南京 211166 (江苏省人民医院) 南京 210029)
3 南京医科大学医学信息学与管理研究所 南京 210029)

蒋燕妮

(1 南京医科大学第一附属医院 (江苏省人民医院) 南京 210029
2 南京医科大学生物医学工程与信息学院医学信息学系 南京 211166
3 南京医科大学医学信息学与管理研究所 南京 210029)

〔摘要〕 分析基于眼科影像存储与传输系统的专科门诊检查流程和医嘱闭环管理现状, 阐述针对眼科门诊检查的流程优化设计与集成平台系统改造方案, 优化患者专科门诊就诊流程, 实现医嘱闭环管理, 推进临床科研一体化建设。

〔关键词〕 眼科影像存储与传输系统; 医嘱闭环; 流程优化; 无纸化

〔中图分类号〕 R-058 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2022.11.015

Design and Implementation of Specialist Outpatient Examination Process Optimization and Closed-loop Management of Doctor Orders BAO Yuting, 1The First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University (Jiangsu Province Hospital), Nanjing 210029, 2Department of Medical Informatics, School of Biomedical Engineering and Informatics, Nanjing Medical University, Nanjing 211166, 3Institute of Medical Informatics and Management, Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China; LIU Lei, The First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University (Jiangsu Province Hospital), Nanjing 210029, China; JIANG Yanni, 1The First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University (Jiangsu Province Hospital), Nanjing 210029, 2Department of Medical Informatics, School of Biomedical Engineering and Informatics, Nanjing Medical University, Nanjing 211166, 3Institute of Medical Informatics and Management, Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China

〔Abstract〕 The paper analyzes the inspection process and current situation of the closed-loop management of medical orders in the

〔修回日期〕 2022-11-07

〔作者简介〕 鲍雨亭, 工程师, 发表论文 4 篇; 通信作者: 蒋燕妮, 博士, 主任医师, 副教授。

〔基金项目〕 2021 年工信部产业链协同创新项目“面向新一代信息技术的多模态医疗数据智能管理软件”(项目编号: TC210804V); 江苏省经信委升级现代服务业发展专项引导资金投资计划“基于互联网的智慧患者服务平台的建设与应用”(项目编号: 宁发改服字[2019]783号)。

specialist outpatient department based on the ophthalmic picture archiving and communication system (PACS). It expounds the optimization design of the process for the ophthalmic outpatient department and the process design of integration platform system, optimizes the treatment process of the patient's specialist outpatient department, and realizes closed-loop management of medical orders, in order to promote the integration of clinical research.

【**Keywords**】 ophthalmic picture archiving and communication system (PACS); closed-loop order; process optimization; paperless

1 引言

1.1 研究背景

根据国家卫生健康委员会办公厅发布的[2018] 1079号《电子病历系统应用水平分级评价标准(试行)》，以电子病历评级为抓手，推进医院信息化发展进程，需要实现全流程医疗数据闭环管理。医嘱闭环是以医嘱信息为驱动^[1]，通过信息化手段实现各个系统间数据交互，使每个流程环节的检查执行过程得到实时、准确的信息记录。既要确保诊疗环节全覆盖，达到完整闭环的管理要求，又要确保工作落地，使医护人员持续使用信息系统，目前仍存在一定困难^[2-3]。并非所有信息化改造都能提高工作效率，有时诊疗过程中细小环节实现信息化反而比既往手工处理更加复杂，完成系统各个节点的记录反而会增加医护人员的工作量。因此，信息系统建设顶层设计和流程优化是医院信息化推进中不可忽视的重要环节。

1.2 现状调研

以江苏省人民医院为例，全院2020年4月不能满足医嘱闭环要求的检查数据中，执行科室为眼科的检查项目有12 612条数据，占统计数据的30%，其中“眼压检查(非接触眼压计法)”和“普通视力检查”两个基本检查项目所占比重非常大，且这两个项目仍然采用纸质记录，未形成电子化存档，缺少信息化管理，针对这两个项目的改造势在必行。眼科影像存储与传输系统(Picture Archiving and Communication System, PACS)专门针对眼科搭建，通过眼科PACS可将多种不同检查设备联网，

完成对眼科医学影像资料的采集、存储、管理、处理及传输等功能，并实现眼科患者信息数据、检查影像数据、报告信息与医院信息系统(Hospital Information System, HIS)、门诊电子病历系统、集成平台的交互^[4]，是实现专科全流程医疗数据闭环管理、促进临床科研一体化不可缺少的中间桥梁。借助眼科PACS现有功能，稍加改进可实现视力与眼压检查的信息化存储及医嘱闭环管理，但在实际工作中，通过信息系统核对患者信息并实现电子化录入会增加医护人员操作时间。针对此类问题，只有进行流程上的设计优化，信息化建设才能真正落地，医护人员才能高效、无误使用。

2 流程优化设计与系统改造方案

2.1 流程优化设计

针对眼科门诊就诊检查流程进行重新设计，通过流程优化，在原有流程基础上进行修改、完善，保持组织的竞争优势^[5-6]，既能满足医院信息化建设需要，又能方便医护人员使用。在现有医院数据集成平台的支撑下，已实现“开写-计费-执行”基本电子医嘱处理流程模式^[7]，但仍存在线下患者重复排队、检查报告遗失、医生不能第一时间掌握患者病情、线上缺少医嘱闭环管理、检查结果未集中存储、诊疗过程难以追溯等问题。所以针对此环节进行流程优化，采用“挂号-检查-就诊”的新模式，将眼科常规检查提至就诊之前，患者挂号后直接做检查再就诊，患者信息、检查数据、医嘱闭环节点，由HIS、数据集成平台、眼科PACS和门诊电子病历通过接口对接，完成全流程的信息交互、闭环节点记录和检查结果展示，见图1。

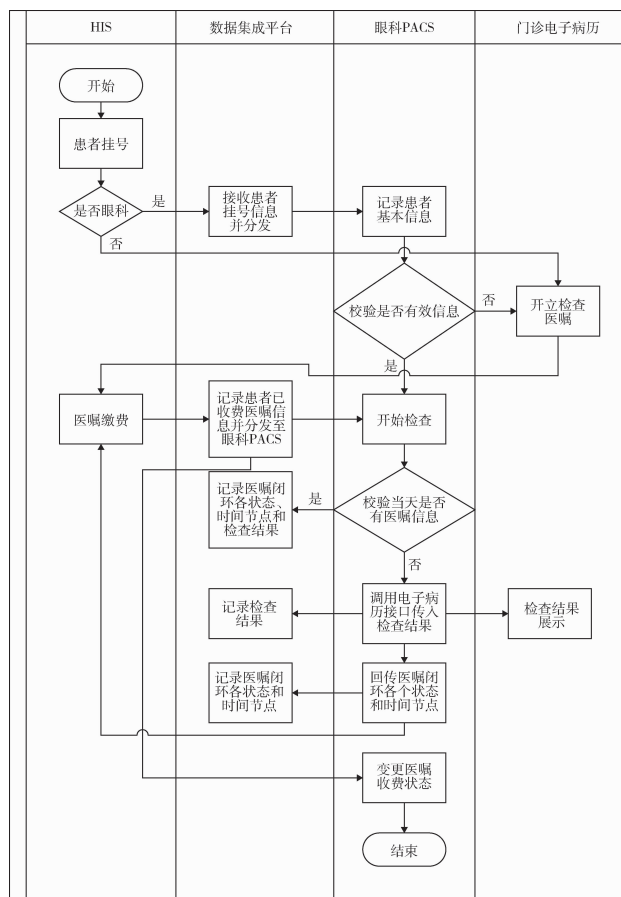


图1 眼科视力和眼压检查业务交互流程

2.2 系统改造方案

2.2.2.1 眼科 PACS 改造方案 眼科 PACS 改造内容主要涉及 5 个方面。(1) 视力电子化录入系统。基于安卓系统开发移动端程序部署在平板上, 扫描患者挂号单据上条形码识别患者, 并在平板上完成“普通视力检查”信息化录入。(2) 眼压电子化录入系统。服务端部署后台监控程序, “眼压检查(非接触眼压计法)”项目在设备上采集完成后, 监控程序捕捉到采集信息, 记录检查结果完成录入。(3) 自动生成医嘱信息。两项检查完成后实时调用门诊电子病历接口, 传入检查结果, 并通过接口生成医嘱信息。(4) 医嘱闭环管理。眼科 PACS 对接数据集成平台, 回传医嘱闭环各节点检查状态和时间。(5) 防止漏费校验机制。视力检查扫描患者挂号单据时, 根据就诊卡号信息, 校验该患者上一次眼科就诊有无未缴费情况(此

处校验是为防止患者上一次来院眼科检查存在漏费情况)。

2.2.2.2 门诊电子病历系统改造方案 门诊电子病历系统提供接口供眼科 PACS 调用, 接口入参主要包含: 挂号流水号、检查项目编码、检查结果、开单医生工号等信息, 需要根据患者挂号流水号生成指定执行科室为眼科的检查项目, 同时记录眼科 PACS 传来的检查结果, 便于医生打开患者电子病历时展示检查结果。门诊电子病历生成新的检查医嘱时有几个非空字段需要赋值, 特别是开单医生工号不能为空, 如果患者所挂为专家号, 则由门诊电子病历系统查询该专家的工号生成医嘱信息; 如果所挂为专科号, 则通过眼科 PACS 传入医生的固定工号, 固定工号根据科室每月提供的排班信息进行定期维护。

2.2.2.3 医院数据集成平台改造方案 医院数据集成平台改造将医嘱闭环的展示内容由按原流程先后时间顺序展示各个医嘱闭环节点，改成根据新流程下系统实际记录情况展示，避免“先检查后开单”的新就诊流程模式出现的医嘱闭环节点因时间先后冲突而展示不全的情况，保证医嘱闭环节点展示完整。

3 应用效果

3.1 统计方法

本研究通过眼科 PACS 流程改造程序上线前、后, 医生完成一位患者诊疗过程的时间 (即医生开始接诊患者时间和针对该患者开立最后一条医嘱时间的差值) 进行对比。收集的资料均经过统一整理、分类, 为减小误差, 排除节假日、医院因故不能正常办公期间和明显不符合逻辑的异常数据, 随机抽取上线前、后各 3 000 条眼科医生完成一位患者诊疗过程的数据, 来研究眼科整体的工作时长变化情况。为方便直观分析, 选取分钟为单位, 计算方式为: 医生完成一位患者诊疗时间 = 开立最后一条医嘱时间 - 医生开始接诊时间。采用 Quest Central for DB2 v5.0、Microsoft Excel 2016 和 SPSS 25.0 软件分别对数据进行采集、录入和分析。经数据正

态性检验，上线前、后时间差值符合偏态分布的前提 ($P < 0.05$)，使用 Wilcoxon (Mann - Whitney) 秩和检验。

3.2 上线前、后医生诊疗时间对比

经过两样本 Wilcoxon (Mann - Whitney) 秩和检验分析，得出 P 值小于 0.05，具有统计学意义，说明上线前、后医生完成一位患者的诊疗时间有差别。上线前平均时间为 33.37 分钟/人，上线后平均时间为 27.28 分钟/人，从样本均数上来看，上线后医生诊疗效率明显比上线前高，见表 1。

表 1 上线前、后医生诊疗时间对比			
组别	例数	诊疗时间 (分钟)	P 值
上线前	3 000	33.37	0.003
上线后	3 000	27.28	

3.3 数据集中存储及可视化实现

上线后实现了眼科视力与眼压检查的信息化录入、采集、存储、分析与共享，将患者个人存储数据的方式，转为信息系统集中存储，有效保证数据完整性、安全性。同时提高检查数据实时可查的便捷性，医生通过眼科 PACS 实时查看患者检查情况，结合历史检查记录生成患者眼压检查变化趋势图，能够更直观、方便地查看患者治疗后视力和眼压变化情况，提高诊疗效率，受到医护人员一致好评。

3.4 医嘱全流程闭环的实现

上线后实现“眼压检查（非接触眼压计法）”和“普通视力检查”医嘱的全流程节点闭环记录与管理，完善 HIS、数据集成平台、门诊电子病历系统和眼科 PACS 各个系统间互联互通机制，医院管理部门通过数据集成平台可查看患者整个医嘱执行过程，更加方便地对医嘱进行质量控制和统计分析^[8]，见图 2。

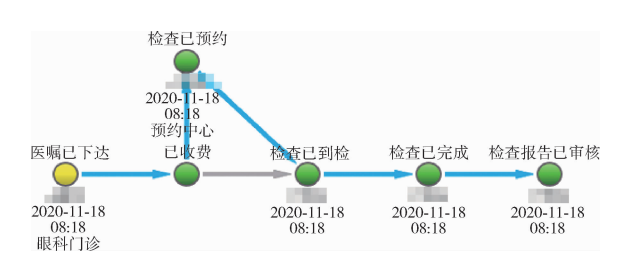


图 2 医嘱闭环各个时间节点状态跟踪

3.5 存在的问题与改进方向

本次流程优化缓解了信息化建设与医生诊疗效率间的矛盾，得到科室医护人员一致好评，但仍然存在不足之处。受流程设计的影响，诊疗结算并非实时完成，即使有防止漏费校验机制，但仍存在漏费的风险。受医院整体系统架构的限制，多个系统对接实现数据交互，增加系统故障的排查时间和维护成本。今后仍需从智慧化、一体化的角度进一步完善流程，通过信息技术手段规范管理流程，提高医护人员使用信息系统的便捷度。

4 结语

流程设计与系统改造有助于提高诊疗服务效率。医院信息化发展过程中对数据一致性、完整性要求越来越高，通过流程优化设计与信息化建设相结合的方式，在实现医嘱闭环管理的同时，也简化患者就诊流程，减少患者“初诊 - 检查”环节的重复排队，提高医护人员工作效率，缓解医院信息化建设需要与医生诊疗效率间的矛盾，为百姓提供更加高效、便捷的医疗服务，提升患者就医满意度。患者的视力和眼压情况往往也是判断患者眼科相关疾病的重要指标，这些指标的信息化，为眼科相关疾病统计分析、检查结果与疾病的相关性、疾病预测模型搭建提供了结构化的数据基础，使临床科学研究更加便捷，推进临床科研一体化建设。医嘱闭环管理的实现，改善了传统纸质保存时效短、占据物理空间大、查询及追溯难等弊端，推进医院无纸化进程，避免纸张浪费，为医院节约医疗成本。

(下转第 97 页)

小组讨论得分包括学生互评和教师评价两部分成绩，学生互评成绩由小组成员之间根据小组讨论时每个人的学习投入和参与讨论的行为综合给分，教师评价根据小组讨论汇报情况给分；平台学习测试得分由教师设置评分规则，平台根据规则自动计算得分；实习报告和结课论文以小组形式提交，帮助学生尽早树立团队合作的观念和精神，为以后科研合作奠定基础。

4 结语

对分课堂通过对教与学关系的巧妙调整，使学生由课堂活动中的被动接受者转变成主动参与者，真正实现了“学生为主体”的教学理念^[6]。这一方法提高学生的参与度和积极性，让教师的注意力更多地关注在教学设计和有针对性的答疑方面，提高教学效率。在医学文献检索课程实施对分课堂后进行问卷调查，结果显示，其中 72.6% 学生认为通过讨论有助于深入理解学习内容，88.4% 学生认为课程负担较合适，88.8% 以上的学生认为对分课堂提高了其自主学习能力和团队合作意识，71.4% 的学生认同对分课堂这种教学模式，但是也有 23.5% 的学生持中立态度，说明学生的学习习惯和学习能力不同，喜欢的教学风格和教学方法也存在差异。

医学文献检索课在实践基于对分课堂的融合教

学模式过程中也存在着一些问题。首先，教学设计还需进一步细化线上线下的教学内容，做到线上线下教学内容无缝衔接。其次，医学生课业负担较重，因此课后和线上作业要适量，以保证学生有时间和精力去完成。学生只有很好地完成课后的内化和吸收，课上讨论才能有好的效果。另外，课程教学时数少，内容多，也导致讨论时间受限，不利于学生主动性的发挥。这些问题还有待进一步探索和研究。

参考文献

- 1 张学新. 对分课堂：大学课堂教学改革的新探索 [J]. 复旦教育论坛, 2014, 12 (5): 5-10.
- 2 杜艳飞, 张学新. “对分课堂”：高校课堂教学模式改革实践与思考 [J]. 继续教育研究, 2016 (3): 116-118.
- 3 郭继军. 医学文献检索与论文写作 [M]. 第 5 版. 北京：人民卫生出版社, 2018: 10-11.
- 4 安利, 陈菁, 赵永梅. 对分课堂教学模式在《大学计算机基础》课程中的应用实践 [J]. 计算机工程与科学, 2019, 41 (S1): 149-152.
- 5 陈志超, 闵永新, 陈瑞丰. 对分课堂模式下大学生思维能力的渐进生长——以“社会分工和商品经济”为例 [J]. 黑龙江高教研究, 2016 (11): 170-173.
- 6 涂冬萍, 黄志其, 辛宁, 等. 对分课堂教学模式应用于药学文献检索教学的体会 [J]. 教育教学论坛, 2018 (18): 239-240.

(上接第 85 页)

参考文献

- 1 陈曲. JCI 标准下某三甲医院电子病历系统优化及应用研究 [D]. 乌鲁木齐：新疆医科大学, 2015.
- 2 任浩, 刘燕燕, 许鹏, 等. 智慧医院门诊无纸化研究与探索 [J]. 信息技术与信息化, 2020, 249 (12): 220-223, 227.
- 3 季磊, 薛万国. 网络模式下医嘱闭环管理应用模式探索 [J]. 中国数字医学, 2011, 6 (10): 74-76.
- 4 李建军, 徐亮. 利用眼科 PACS 系统管理青光眼患者

[J]. 眼科, 2015, 24 (1): 61-63.

- 5 徐天龙. 某三甲专科医院缩短患者等候时间的门诊流程改造研究 [D]. 石家庄：河北医科大学, 2017.
- 6 修永新. 公立医院预算控制流程优化研究 [D]. 北京：北京中医药大学, 2017.
- 7 梁方舟, 郝倩. 医嘱闭环管理的应用 [J]. 中国卫生信息管理杂志, 2014, 11 (2): 123-125.
- 8 郭建军, 徐挺玉, 黄忠秋, 等. 非药物医嘱闭环管理探讨 [J]. 中国卫生质量管理, 2021, 28 (1): 39-41.