

## 日间手术信息化与智能化的构建与思考

蒋丽莎<sup>1</sup>, 李文畅<sup>2</sup>, 孙辉<sup>3</sup>, 马洪升<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>四川大学华西医院日间手术中心 四川成都

<sup>2</sup>四川大学计算机学院 四川成都

<sup>3</sup>国家卫生健康委医院管理研究所 北京

**【摘要】**随着社会的发展、科技的进步、ICT 技术的辅助支撑, 医疗行业也面临信息化的升级与智能化的革新。日间手术虽为新型的医疗服务模式, 但也需要快速的紧跟医疗行业发展的新浪潮。借助国家分级诊疗政策, 日间手术通过就医流程再优化、医院-社区联动从而使某些既往需住院的择期手术能够在 24h 内完成最主要的手术和医疗流程。如此快速、高效的管理亟需信息化升级提质增效, 也更加需要医疗智能化来引领业内的的发展。通过梳理日间手术流程各个环节, 构建符合日间手术模式的全流程信息管理系统, 在医疗质控关键环节梳理出关键核心问题进行智能化思考。

**【关键词】**日间手术; 信息化; 医疗智能化

**【基金项目】**国家卫生健康委委托课题: 日间医疗规范化管理机制研究(编号: 2110010); 国家自然科学基金青年科学基金项目: 多模态数据驱动下的日间手术准入决策研究(编号: 72104161); 四川大学华西医院学科卓越发展 1·3·5 工程项目(编号: CGZH21010)。

### Construction and thinking of information and intelligence of day surgery

Lisha Jiang<sup>1</sup>, Wenchang Li<sup>2</sup>, Hui Sun<sup>3</sup>, Hongsheng Ma<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>West China Hospital of Sichuan University

<sup>2</sup>Sichuan University

<sup>3</sup>National Institute of Hospital Administration, NHC

**【Abstract】** With the development of society, the progress of science and technology, and the auxiliary support of ICT technology, the medical industry is also facing the upgrade of information and intelligent innovation. Although day surgery is a new medical service mode, it also needs to keep up with the new wave of medical industry development. With the help of the national graded diagnosis and treatment policy, day surgery can complete the most important operations and medical procedures within 24 hours for some elective surgeries that used to require hospitalization through re-optimization of medical procedures and hospital-community linkage. Such rapid and efficient management urgently needs information upgrading to improve quality and efficiency and needs more medical intelligence to lead the development of the industry. By sorting out all links of the day surgery process, the whole process information management system in line with the day surgery mode is constructed, and the key core issues are sorted out in the key links of medical quality control for intelligent thinking.

**【Keywords】** Day surgery, informationize, medical intelligent

日间手术是新时代背景下医疗需求倒逼医疗服务模式变革的结果, 是一种择期手术管理模式和创新性的理念。他这种新型医疗服务模式在医疗资源整合、高效利用等方面显著地缓解了我国医疗卫生行业的压力, 并能使患者、医院和国家三方获益, 能有效地缓解我国“看病难、看病贵”、“手术等待时间久”的

社会问题。通过将患者入院前的检查、全身麻醉评估、健康教育和综合评估等前移至门诊, 住院期间和出院后通过“医院-社区”的上下联动提供连续性的医疗服务和安全保障<sup>[1]</sup>。从医疗的各个环节看来, 日间手术流程与传统择期手术相比有增无减, 并且与多个临床科室、医技科室和医院相关职能管理部门的协调、沟通

\*通讯作者: 马洪升, 四川大学华西医院日间手术中心主任。

与互动增加。因此, 日间手术全流程信息化管理建设的必要性日益凸显, 信息化可使管理数据公开透明、把控日间手术闭环管理中的各个关键节点、提高医患与团队之间沟通效率, 从而整体提升日间手术的安全性和高效性。在医疗信息化的进程中, 数据驱动医疗数字化持续转型升级向智能化发展, 深入剖析日间手术住院前的准入决策和出院后人工智能随访均有较大的研究空间。本文主要介绍了四川大学华西医院(以下简称“我院”)在日间手术信息化与智能化的构建思路、流程以及思考。

### 1 日间手术信息化现状

纵观日间手术全流程, 其涉及的相关临床、医技科室和医院管理部门较多, 因此也涉及多个业务系统和应用场景。从门诊部、临床医技科室、预约处、住院部、手术麻醉中心, 分别涉及 HIS 系统、LIS 系统、PACS 系统、手术麻醉系统、预约随访系统, 各个系统间存在“信息孤岛”, 数据不能共享, 也不便于医护人员查阅, 医疗质控数据提取困难、整理耗时等诸多问题。加之我院术后采用传统的电话随访和门诊随访, 工作量较大, 且日间手术患者术后重要的随访信息缺失, 亟需根据我院日间手术工作需求设计的日间手术患者全流程闭环管理信息系统, 以实现多平台数据的整合、信息传递的高效、医患操作的便捷以及行政管理数据信息的准确和及时。

### 2 日间手术智能化现状

日间手术改变和优化了传统的医疗流程, 将患者术前检查前移、术后康复护理后延, 使既往需要住院的择期手术能在 24 小时或 1 个工作日内完成<sup>[2]</sup>。具体从日间手术的三个关键环节入院前、住院中和出院后看来, 患者入院前的检查、全身麻醉评估、健康教育和综合评估等前移至门诊, 患者住院期间和出院后通过“医院-社区”的上下联动提供连续性的医疗服务和安全保障。由此可见, 入院前的准入评估在医疗照护相对较少的门诊, 使日间手术医疗质量与安全隐患日益凸显。如何制定准入决策和标准以保障日间手术的医疗质量安全, 确保日间手术高效、科学和安全的开展是目前亟待解决的关键“瓶颈”问题, 关系着我国日间手术未来发展的命运和惠及民生的“大问题”。将准入决策智能化不仅契合当下医疗领域的发展趋势, 也可节省医务人员大量机械重复的劳动时间。此外, 我院日间手术患者术后随访均采用传统的电话随访, 每位患者术后 1 月内人工电话随访 3 次及以上, 每年我院仅日间手术中心患者约 10000 例, 每年人工

随访电话拨打逾 30000 次, 每月人工拨打电话至少 2500 余次, 随访工作繁冗。由此可见, 人工智能语音随访在日间手术术后随访中的应用势在必行。

## 3 日间手术信息化与智能化构建

### 3.1 日间手术全流程信息管理系统构建

#### (1) 日间手术全流程梳理

我院日间手术流程是专科医生门诊与患者沟通并取得同意后, 开具入院证和日间手术相关术前检查, 患者须在门诊完成所有术前检查并且进行麻醉门诊评估, 一般情况下 ASA 分级为 I-II 级的患者才能行日间手术, 且专科医生结合术前检查结果综合评估后才能最终决定患者是否适合进行日间手术。我院日间手术患者收治流程具体如图 1。

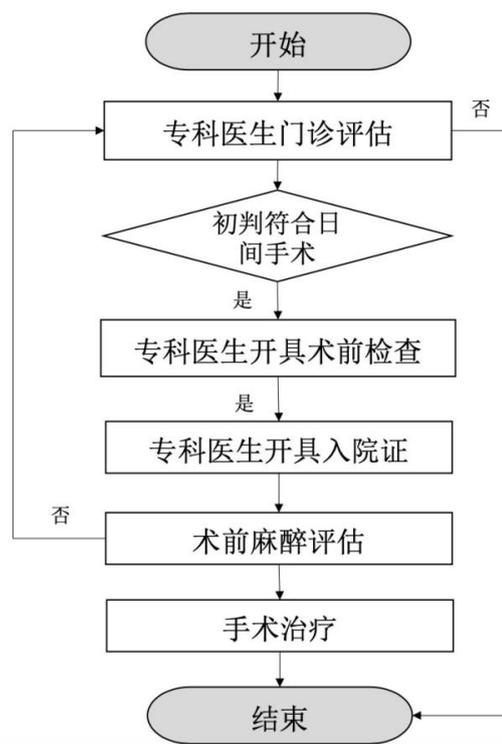


图 1 四川大学华西医院日间手术患者收治流程图

#### (2) 各方需求收集确认

明确日间手术诊治流程后开始收集各方的需求, 例如患者需要个性化的诊疗指导、术前准备、健康宣教知识、就诊咨询等, 专科医生门诊涉及术前检查开具、手术预预约、检查结果查看、手术取消、手术预约日期更改等, 住院医生需要简洁明了的用户界面、模块化的医疗文书, 行政管理需要清晰明朗的可视化数据管理等。综合各方需求、整合院内各个独立的数据库资源, 使日间手术全流程信息化。

#### (3) 全流程信息管理系统框架搭建

根据我院日间手术的工作流程定制了全流程信息管理系统,该系统可在 window7-10 的版本上运行,从术前检查完成后,预约手术排成开始进行工作流程优化。系统接收我院 HIS 接口提供的患者数据进行手术预约,预约界面展示患者基本信息和排班信息,预约工作人员可备注、修改患者手机号或联系人手机号等操作,预约成功后会显示“已预约”,然后直接跳转到该患者的预约卡片界面。医生可查看患者检验检查结果,根据术前相关检查及预预约登记后再次评估是否行日间手术,设置“评估”按钮,点击“评估”后进行患者确认手术、取消预约或手术改期。若手术通过系统则会发送预约日期及相关注意事项给患者,若选择未通过则必须标注理由分别推送至患者和医务人员,医生也可以通过预约卡片界面的联系方式按钮可联系到患者与其沟通、交流。该系统与麻醉手术管理系统相同,完整的串联起患者的全部就医流程数据。为保障日间手术患者的医疗安全,我院术后随访 100% 全覆盖,该系统还可进行随访统计、问卷调查和随访计划等,真正实现日间手术医疗、教学、研究和管理的功能兼顾。

#### (4) 落地实施

自 2021 年 7 月起,我院日间手术中心逐步开始上线使用“日间手术全流程信息管理系统”,该系统对于医生端和患者端均设计有应用程序,移动智能手机 IOS 系统和 Android 系统用户均能下载。管理系统涵盖入院前(手术预约、手术排程等手术管理)、住院期间(术中护理、医护交接、麻醉记录等术中管理)以及术后管理(患者转运交接、出院评估、预约随访等),要求所有日间手术相关科室均使用该系统,包括我院几乎所有外科科室以及部分内科科室,并不断问题反馈、设计建议等进一步优化系统,力争做到让信息高效准确的传达、患者少跑路,也符合现代数字化办公与疫情防控的需求。专科手术医生、预约随访团队也可对自己手术患者进行细致的管理,进一步提升医疗质量与安全。

### 3.2 日间手术智能化构建

#### (1) 基于机器学习的日间手术管理与决策研究现状

伴随着科技的进步、ICT 技术的辅助支撑、医学影像学的发展,加之医学影像图片数据具有规范性、一致性的和数量的倍增的特点,故机器学习在我国医疗领域内图文识别方面取得了较大的进展,但是基于机器学习的医疗决策支持系统发展缓慢,其关键因素是

在于复杂医疗数据的瓶颈<sup>[3]</sup>。医疗领域在患者诊疗的各个关键环节,包括病史采集、辅助检查、病历记录、诊断等均产生了海量的、不同特征的异构数据,包括影像学检查报告、实验室检查报告、电子病历、电子处方等。机器学习通过对相关医学数据的挖掘分析,将医学领域相关的专家知识与计算机的数据分析处理进行平衡,帮助临床医生做出全流程的诊断决策,从而获得精准的临床医疗决策和相对较短的决策时间,以优化临床工作流程、提高临床工作效率和提升医疗质量安全。目前我国日间手术领域内基于机器学习或人工智能的研究主要集中于术后护理的随访,尚无日间手术医疗决策方面的研究。吴玲娣等<sup>[4]</sup>研究指出人工智能在日间手术患者的出院后随访中发挥了积极作用,其接通率和信息采集完整性上都有较好的表现,能够有效提高患者信息采集率和患者满意度,显著提高了随访工作质量。将人工智能语音系统运用到日间手术管理中,对于提升效率、延伸医疗服务、加强医疗安全均有积极的作用。可见人工智能可明显改善日间手术传统随访的质量、节省人力资源和提升工作效率,但相关研究中的方法不适用于日间手术准入决策的制定。

#### (2) 日间手术准入决策系统的构建

我国日间手术的准入决策或标准仍是基于专家经验、头脑风暴和医疗机构推荐,缺乏客观的、基于大数据科学模型的精细化准入标准。由于日间手术准入决策对医疗质量和安全影响较大,2020 年国家制定了《第一批日间手术病种手术操作规范(试行)》(国卫办医函[2020]1 号),但是,仅涉及 43 种疾病相对应的 ICD-10 诊断和日间手术术式、术前检查、ASA 分级等大框架,虽然 2021 年颁发了《第二批日间手术(操作)试点病种及术式推荐目录》(国卫办医函(2019)904 号)、2022 年颁发了《日间手术推荐目录(2022 年版)》(国办发(2021)18 号),但是缺乏具体指标范围规定,加之我国医疗机构开展日间手术往往各自为政,而导致以上规范在全国范围不具普适性<sup>[5]</sup>。此外,通过对国内外知名日间手术学术组织国际日间手术协会(IAAS)、中国日间手术合作联盟(CASA)、美国日间手术协会(ASCA)和英国日间手术学会(BADs)关于日间手术准入的指导或标准进行系统梳理后发现各国日间手术准入决策依据和标准差异较大,而目前国际范围内尚无统一的标准规范。日间手术的准入决策不仅保障医疗安全和服务质量,也是日间手术加速发展时期重要的基石,基于机器学习的决

策支持具有高效、简便和准确的优点。针对“日间手术准入”，在健康医疗大数据背景下，医工管结合、多学科联合创新，基于真实客观的医疗数据，采用机器学习为主要方法，综合临床医学、管理科学、循证医学等领域的理论与知识，可建立更精准的日间手术准入决策方法，形成科学客观和规范的日间手术的术式、患者和医生准入决策依据，有助于国家、医院降低医疗成本，缓解当下医疗资源供需矛盾的尖锐问题。优化床位资源利用与配置，降低患者治理成本，可为我国制定统一、客观规范的日间手术准入国家标准提供方法依据，有助于填补日间手术质量与安全管理中入院前准入标准的理论空白。

从研究背景、问题获取、文献分析、社会调查入手，以基于机器学习的日间手术准入临床决策模型为主要抓手，首先，分析入院前环节影响日间手术医疗质量与安全风险的关键因素，以及在实践中存在的理论瓶颈进行理论研究；其次，通过机器学习构建日间手术准入决策模型，为患者准入、术式准入和医生准入提供决策方法；再次，在两个研究目标基础上，使用机器学习交叉验证的方法将数据集分为训练集、验证集和测试集；最后，在前述理论研究的基础上，进一步结合临床上获取到的第一手数据、文本资料，通过验证集的数据来调整参数并选择其中表现最佳的模型，最后通过测试集来对模型进行测试，达到实证研究的目的。最终形成日间手术准入决策系统辅助医生快速决策。目前我院以日间手术业内公认的手术—腹腔镜胆囊切除术（LC）为例进行研究，从建立的日间手术患者多模态数据库中抽取 LC 患者相关维度的数据，筛选出时间范围内日间手术中心以及住院部产生的 LC 患者数据。对于筛选出的数据，我们将已纳入日间手术中心术式的相关患者定义为正例（positive，即属于该患者已准入术式），对于其他患者，我们将其标记为未知案例（unlabeled data，即未知该患者是否属于已纳入术式），从而将术式准入问题转化为机器学习中的半监督学习问题。同理，患者准入模型中同样的数据整合、预处理、向量化等工作，形成可以直接输入模型的数据。在数据处理结束后使用 KNN、决策树、SVM、随机森林以及深度学习等多种算法模型训练处理好的数据，结合交叉验证的方法进行模型的选择与参数调整，最终选择出综合表现最佳的模型。模型构建完成后，大量的 unlabeled 数据已被模型打上标签，将 unlabeled data 中不同医生所属患者的标签进行统计，并由专家判断后设定阈值，如对于某未纳入

日间手术中心的医生 A，模型结果中医生 A 的患者有超过阈值比例的被模型判断为 positive，那么医生 A 则被模型推荐可准入日间手术中心，反之则为不推荐。我院日间手术准入智能化正在验证阶段。

### （3）日间手术患者术后智能语音随访的构建

为推进日间手术智能化建设，减轻医护人员负担、提升随访效率、医疗服务水平和患者满意度，智能语音随访则是其中重要的一个组成部分。基于我院日间手术中心海量医疗数据，利用自然语言处理和深度学习技术构建智能语音随访平台，以期提升随访率和随访应答率，改善医疗服务质量和患者预后。目前我院日间手术智能语音随访平台正在构建中。

## 4 思考与讨论

日间手术信息化与智能化势在必行，信息化不仅是医疗质量控制的工具，更像是质量安全的抓手，有力地提升患者安全与医疗服务品质。智能化更是将日间手术推向另一个崭新的台阶，面临更大的发展机遇和挑战。但是，我们在追求发展的过程中需要厘清每种创新举措的优点与缺点，带给行业的风险与利弊，真正做到“以患者为中心”。在“互联网+”的背景下，我们需要明确面对与服务的对象是患者，而不是冰冷的数据和毫无共情的“案例”，我们需要尊重患者、保护其隐私，不能因为行业的发展平添麻烦、泄露患者隐私等。综上所述，日间手术信息化与智能化可更好的提升我国日间手术服务能力，持续发挥资源整合和高效利用的效能，以促进日间手术在我国健康可持续发展的良性发展，也使医疗机构在业内更具引领性与核心竞争力。

## 参考文献

- [1] 郭晶, 刘素珍. 日间手术患者对医院社区延续性服务的评价结果分析. 中国实用护理杂志. 2014, 30(13):10-13.
- [2] Jiang L, Houston R, Li C, et al. (2020a) Day surgery program at West China Hospital: exploring the initial experience. Cureus. 2020, 12(7): e8961.
- [3] 徐向东, 胡建平, 张学高. 从技术架构演变看医院信息化发展历程. 中国卫生信息管理杂志. 2019 (4):389-394.
- [4] 吴玲娣, 王伟. 人工智能机器人在胆胰外科日间手术患者出院随访中的应用 价值. 外科研究与新

技术. 2019, 8(2):138-140.

- [5] 医政医管局. 国家卫生健康委办公厅关于印发第一批日间手术病种手术操作规范(试行)的通知.<http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653/202001/1a840afd-c4d14fea8ffcc4ed37910728.shtml>, 2020-02-07.

**收稿日期:** 2022年6月15日

**出刊日期:** 2022年7月18日

**引用本文:** 蒋丽莎, 李文畅, 孙辉, 马洪升, 日间手术信息化与智能化的构建与思考[J]. 国际医学与数据杂志, 2022, 6(2): 1-5.

**DOI:** 10.12208/j.ijmd.20220035

**检索信息:** RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

**版权声明:** ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**OPEN ACCESS**