

本文引用:李科威,丁长松,王泽亮,梁昊.病历形态的转变:从模板化到网格化[J].湖南中医药大学学报,2021,41(1):23-26.

# 病历形态的转变:从模板化到网格化

李科威<sup>1,2</sup>,丁长松<sup>3</sup>,王泽亮<sup>1,4</sup>,梁昊<sup>1,4\*</sup>

(1.湖南中医药大学数字中医药协同创新中心,湖南长沙410208;2.科凌力智能医学软件(深圳)有限公司,广东深圳570100;3.湖南中医药大学信息科学与工程学院,湖南长沙410208;4.湖南中医药大学中医诊断学湖南省重点实验室,湖南长沙410208)

**[摘要]** 当前病历的主流形态是电子病历(EMR)模板式形态。分析模板病历的问题,提出从人工智能(AI)思路与技术视角,对比阐述一种新的病历形态,即网格病历形态;并以同步临床决策支持(CDS)为条件,论述建构网格病历的基本方法、基本形态、基本操作和主要优势,展示其解决临床问题的多种能力。

**[关键词]** 电子病历;医学人工智能;临床流程重组;模板病历;网格病历;临床决策支持

**[中图分类号]** R241; TP18 **[文献标志码]** A **[文章编号]** doi:10.3969/j.issn.1674-070X.2021.01.005

## The Transformation of Medical Record Morphology: from Templating to Meshing

LI Kewei<sup>1,2</sup>, DING Changsong<sup>3</sup>, WANG Zeliang<sup>1,4</sup>, LIANG Hao<sup>1,4\*</sup>

(1. Digital Chinese Medicine Collaborative Innovation Center of Hunan University of Chinese Medicine, Changsha, Hunan 410208, China; 2. Colingli Intelligent Medical Software (Shenzhen) Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong 570100, China; 3. School of Information Science and Engineering of Hunan University of Chinese Medicine, Changsha, Hunan 410208, China; 4. Hunan Provincial Key Laboratory of Traditional Chinese Medicine Diagnostics of Hunan University of Chinese Medicine, Changsha, Hunan 410208, China;)

**[Abstract]** At present, the main morphology of medical record is the template of electronic medical record (EMR). This article analyzed the problem with the medical record template, from the perspective of artificial intelligence (AI) and technology to compare and expound the new record morphology, that is, the morphology of medical record meshing. Based on the condition of synchronous clinical decision support (CDS), this paper discussed the basic methods, basic forms, basic operations and main advantages of constructing meshing medical records, and showed its various abilities to solve clinical problems.

**[Keywords]** electronic medical record; artificial intelligence in medicine; clinical process reengineering; medical record template; medical record meshing; clinical decision support

病历,是临床过程之记录,更是临床判断之依据<sup>[1]</sup>。病历分为两个阶段:一是病情采集,即录入患者的症状、体征、检验、检查项等;二是病情判断和处置,即依据采集的信息,对患者进行判断及给予诊疗方案,包括诊断结果、病情评估、检查、治疗方案等<sup>[2]</sup>。两阶段经过长期交互形成稳定的医疗思维,涵养出了因

果明晰的医学逻辑关系。更进一步,病历是医生临床思路的具体展示,是诊疗决策的主要依据,更是医院留得下、看得见、管得了、用得着的核心数据。过去,病历不仅是临床诊疗的产物,更是质控与管理的主要抓手;现在,病历更赋予了数据价值,是医学人工智能(artificial intelligence, AI)的基础<sup>[3]</sup>。

**[收稿日期]** 2020-04-22

**[基金项目]** 国家重点研发计划项目(SQ2017YFC170323);湖南省科技创新计划项目(2020RC2061);湖南中医药大学科研基金项目(2018XJJJ05)。

**[作者简介]** 李科威,男,教授,博士,研究方向:医学人工智能。

**[通讯作者]** \*梁昊,男,讲师,博士, E-mail: lianghao@hnuocm.edu.cn。

## 1 模板病历的产生与基本定义

解析《病历书写基本规范》<sup>[4]</sup>有关规定,追溯临床(门诊)繁琐复杂且不稳定的一系列工作环节,造成的实际情况是:医生遵循复杂范式的劳动,却难以获得相应价值的报酬,因而助推了作业过程趋向潦草;同时也因为病情离散,医患沟通不易聚焦,促使医生的思考路线也比较信马由缰、自由随机。这些问题都将体现在病历质量上。

为提高和保障病历质量,医政管理部门在电子病历(electronic medical record, EMR)条件下,提出主要解决办法:启用由电子文本拷贝功能演化出来的模板方法,希望能够同步解决医生病历撰写和上级目标管理的困扰。因此,当前医院病历的记录主要是基于模板生成的。对模板的理解,主要依据《电子病历系统功能规范》<sup>[5]</sup>中的两段文字:“按照疾病病种选择所需模板,模板内容应当符合该疾病现有诊疗指南、规范要求”;“结构化模板至少包含单选项、多选项、必填项、填空、不可修改文本等元素”。其中理解要点是:(1)模板是单病种方式,(2)模板内容符合诊疗规范,(3)模板给出对应此病诊断的大篇幅备选条件。

## 2 病历模板的功与过

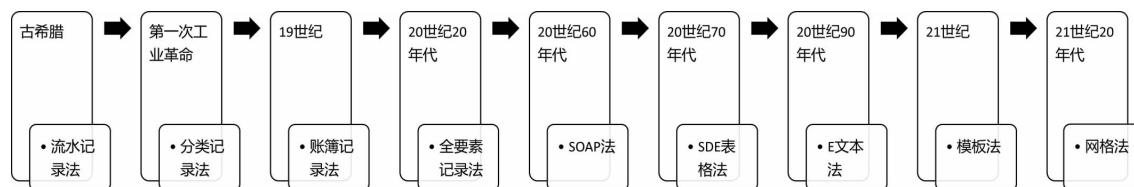
电子病历模板法的推广,迅速改变了手写“天书病历”的存在基础,大幅度提高临床撰写效率,实现了病历整齐易读,从根本上改变了病历自下而上的查询问题<sup>[6]</sup>。这些都是电子化文本技术的应用所带来的。

与此同时,模板病历存在一定问题。模板,即便借用了结构化的概念,它都是一种预先定制业务内容的文本结构,供医生调用。因为模板只能是单病种调用及文本化结构,势必带来四种问题:(1)临床逻辑前后倒置。模板应用过程是先有预设诊断,其后调用相关模板,再依模板规定采集病情信息。先判断疾病,后收集病情,悖反了医学逻辑,一旦模板

误套,难以纠错。另外,模板作业也不便设置流程性负反馈应答机制。(2)模板设计的单病种假定。这种假定的缺陷是人的疾病依从于单病种规范,这将给叠加、交叉和共生等复杂状态的诊疗设置障碍,使模板不能完全贴合临床实践。(3)流程固化。临床流程本应追随诊断因素不断变化的多环节流程。而在模板模式中,各种可能的动态变化,都预先整合为文本方式表达的固态流程。若仅仅作为参阅的标准是可行,但作为可执行的流程,或将妨碍疾病的非线性表达。(4)难以数据清洗。模板构成,以及由模板生成的病历构成,都包含判别依据和辅助记录的两种成分。辅助记录中,也会包含临床内容的文字,并将被等同于判据进行认定,从而给深度学习的准确性带来困扰,这也为之后的大数据应用带来数据清洗的麻烦,增加了医学人工智能(AI)的学习和挖掘难度<sup>[7]</sup>。

## 3 基于病历需求构建网格模型

病历从创立之初至今,经历了多种变革,仅仅模板病历是反向思考的逆向逻辑(见图1),成为了医生思维和医疗AI发展的桎梏。为了改变模板病历的逆向思维模式,本研究团队从病历实际应用入手,抽取临床作业的需求作为解决方案。一份现成病历文本,篇幅或大或小,医生据此展开临床判断,却不是病历全部内容,而是能与医生记忆点相碰撞的部分,已经存在于医生的知识框架,即医生以现有知识框架套取模板或知识库。病历(文本)中有大量辅助性内容,例如条件因素、正常状态、生活影响等描述,更重要的是其中穿插着临床意义的判据。我们只须将临床判据抽取出来,就是一个围绕患者病情的专业“术语群”,当然就有了组合关联关系。围绕患者疾病的组合关联术语群,它们之间存在复杂的网状关联和相互触发的关系,这正是临床诊疗决策的依据<sup>[8]</sup>。模板病历先入为主的模式,阻碍临床思维的进一步发挥,即使患者病情与实际不符或发生转变,也难以跳出模板的固化“牢笼”。针对需求,建立能够围绕患者病情的临床知识关系网,也就近似为临床决策支



注:模板法为反向临床思维的病历记录方法,其余方法均为正向临床思维的病历记录方法。SOAP法病历,S(Subjective):即主观性资料;O(Objective):即客观性资料;;A(Assessment):即临床诊断以及对药物治疗过程的分析与评价;P(Plan):即治疗方案

图1 病历发展的历史

持系统(clinical decision support system, SDSS)建模,让临床思维趋于正向,病历数据保持“中立态”,根据抽取的术语群再决定模板的框定和决策导向。

不难发现,病历模板也包含了组合关联术语群,只是受限於单病种壁垒,并表现为文本的平面状态。单病种模板契合国家标准,若将若干个单病种模板叠加描述同一患者的叠加病情,其中的有效术语必然上下串行,击穿单病种的平面表达,全都围绕患者病情展现出一种复杂范式的网络状关联。籍此网络状态,不难建构一种新的病历模式,其内部术语关联或近似拓扑空间的分布状态,从而跨越单病种平面限制,形成多层网络模型<sup>[9]</sup>。基于此,网格病历的模式既能承袭电子化的多重优点,又可扬弃模板病历的诸多不足。见图2。

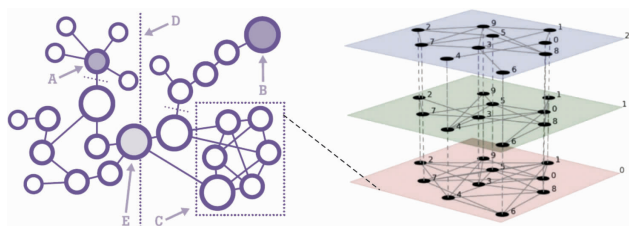


图2 模板病历和网格病历在病种叠加处理能力的主要区别

## 4 网格病历的基本构成与样式

### 4.1 链条化操作

网格形态的病历,第一是字典,作为术语的结构化载体;第二是流程,必然蕴涵在诊疗过程之中。首先,流程与字典的整合:从主诉开始,启动环环相扣的临床流程;流程每一个环节均用一个字典支持,给定一个窗体表达,字典大小决定业务边界。第三是AI技术,窗体之间内容的流程性衔接,依靠AI技术贯穿首尾,形成一个颇为连贯的证据链条,见图3。流程借窗体来实现与表达,相接续的每一个窗体,借助决策引擎的推动,为医生传递符合临床逻辑的步

进式引导,并且以线程并行的运算方式,执行多学科会诊模式。以上流程可以简单描述为:网格病历=字典+流程重组+临床决策<sup>[10]</sup>。

### 4.2 模块化展示

字典中的词条(知识点),在本窗体内表现为一个按层级延展的知识体系。设定术语临床应用的依据是病情与触发关系,术语使用数量不受限制,从而体现个性化非对称描述。前后窗体(环节)之间,保持稳定的逻辑顺序性(流程)关联。如此,纵向与横向结构的整体,即网格状态,可以有条不紊地描述临床非线性过程。形式上依附于窗体表达的网格状态,能轻易自由切换中医或西医路线,诊疗内容(术语)选择多样化,在病种、专科乃至不同医学体系之间自由跳转,实现病种的叠加或交叉等操作过程。网格病历操作完成后,将自动记录保存,并转换为政府或医院规定样式的格式病历。网格病历的样式可访问 <http://cc.boyli.net> 进行查看。模块化展示明显优于单纯大段病历文本:不仅可以快速定位病历的各个模块,又不失病情、诊断、治疗的整体性。模块化展示和文本病历之间的转化是可逆的,这得益于网格病历系统中强大的自然语言处理(natural language processing, NLP)<sup>[11]</sup>和精准的医疗术语抽取方式。因此,网格病历系统并非只能处理和转化自身系统生成的病历,也可以快速分析其他渠道导入的文本病历,让病历在模块化和文本化之间收放自如;这将提高文本病历的可读性和界面友好度,让病历传阅、专家会诊、病情讨论的效率大大提升。

### 4.3 动态化监测

受限於文本数据的清洗和挖掘难度,病情监控及病历质控,一直是传统电子病历的软肋。传统方式只是简单监控医嘱,如药物禁忌、药量、搭配等内容,这些内容界限清晰容易定量;对于病情与临床决策是否吻合、处置是否恰当、病历书写是否有瑕疵等模



图3 网格病历的链条式解构化操作

糊的问题,传统病历系统难以找到合适的解决方案。网格病历在病历链条化过程中,实时监测病情并纠正提示,不仅可以避免病历中出现的类似左腿错写成右腿的这种低级错误,还可对当前诊断和治疗进行协助判断,整体上对病情更容易掌控,减少漏诊、误诊和病历模板的错误套用。

## 5 网格病历的流态化

网格病历仍在探索阶段,已经逐步解决了传统文本病历存在的一些可读性问题。流态化是网格病历的下一个目标,这是 EMR 与 AI 深度融合的关键,这其中必须解决 3 个基于流态的核心问题:疾病发生发展的时间流、“审证求因”追溯因果流、基于病历(病例)相似特征继承流。流态化原理,更像是程序开发中 git 工作流<sup>[12]</sup>,可以出现分支、合并、追踪等操作。

### 5.1 时间流

传统病历的时间流是无法直观呈现的,患者从发病到就诊,再到好转、康复或死亡,全部都是通过一些时间描述和转折词来陈述,读者要加以理解并进行二次呈现。当前主流的 CDSS 对于主诉及现病史中时间的描述并无特殊的加工或挖掘,如头痛 3 周和头痛 3 年,在 AI 看来实质上并无太多不同,在数据抽取时,通常直接摒弃。网格病历有望利用 NLP 抽取时间节点,并展示病情时间线,涵盖病情发展、诊疗过程、复诊等重大时间节点,并可将其时间线量化,具备临床意义,融入到 CDSS,作为可以辅助决策的依据。

### 5.2 因果流

患者就诊时,医生能够探查患者当时的状况,对于既往的情况,只能通过患者或家属讲述。中医看病遵从审证求因,即通过当前患者的表现反推患者的病因<sup>[13]</sup>,正所谓“外邪之感,受本难知,发则可辨,因发知受”。根据病历探求病因,符合现代医学横断面研究或病例对照研究的设计,若配合时间流,就实现了队列研究设计。从因果流,可以轻易实现医学领域危险因素的筛选,并明确疾病的因果关联,如高血压-高血压心脏病-心力衰竭。

### 5.3 继承流

病历模板并不需要人为规定或创造,只要病历数据在逐渐积累,就会发现相似病历。随着患者病情信息的输入和提取,可以自动匹配相似度较高的历史病历,并选择是否继承病历,这样就实现了正

向的模板选择和套用,最大限度避免了先入为主的模板框定。随着继承的增多,也逐渐形成了聚类,并可轻易进行病人的筛选和分类,对于病历生成和病人管理将越来越高效。再辅以时间流和因果流的加持,划分个体差异,实现精确诊疗。

## 6 结语

模板病历是电子病历最常见的形式,是电子病历录入的简单方案,模板可有效改善病历质量,提高工作效率,但在临床实际使用过程仍存在一定局限性,亟待完善。表面上,模板病历似乎结构完整、内容详实,然而模板框定桎梏了医生的思维,有可能导致漏诊、误诊和医疗质量的下降。为了能让病历录入兼具效率和自由度,本研究团队提出了网格病历,集成了强大的 NLP 技术和智能提示功能,在模块内容与文本病历之间自由变换,期待能够成为一种全新、公认的电子化病历。

## 参考文献

- [1] 李包罗.电子病历“有效使用”的概念及对推广应用的意义[J].中国数字医学,2010,5(7):20-22.
- [2] 胡显静,周 莉,胡明跃.电子病历临床疾病分类系统的应用研究[J].世界最新医学信息文摘,2018,18(82):205,207.
- [3] 唐仕超,于观贞,姜 磊.人工智能技术在基于电子病历研究中的应用与展望[J].第二军医大学学报,2018,39(8):928-934.
- [4] 卫医政发[2010]11号,病历书写基本规范[S].北京:卫生部,2011.
- [5] 卫医政发[2010]114号,电子病历系统功能规范(试行)[S].北京:卫生部,2011.
- [6] 王中显,王冬花,刘艳,等.电子病历模板中契合医生工作流程的管理经验[J].中国数字医学,2020,15(3):135-136,131.
- [7] 武瑞仙,周红.浅谈医学数据常见质量问题及其清洗方法[J].科技资讯,2016,14(6):150,152.
- [8] 李科威.基于医学本体的门诊电子病历[J].中国卫生信息管理杂志,2011,8(6):62-65.
- [9] DESAI MEHA, SHAH MANAN. An anatomization on breast cancer detection and diagnosis employing multi-layer perceptron neural network(MLP) and Convolutional neural network (CNN)[J]. Clinical eHealth, 2021,4.
- [10] 李科威.大系统人工智能的医学路线[J].湖南中医药大学学报,2016,36(8):80-81.
- [11] 林 莉.人工智能时代背景下自然语言处理技术的发展[J].电子世界,2020(22):24-25.
- [12] KAMOUN C, ROMÉJON J, DE SOYRES H, et al. Biogitflow: development workflow protocols for bioinformatics pipelines with git and GitLab[J]. F1000Research, 2020, 9: 632.
- [13] 卢芳国,吴涛,王平,等.从“寒湿伏燥”谈新型冠状病毒肺炎之病因病机[J].湖南中医药大学学报,2020,40(3):263-266.