

电子病历数据的临床及科研应用^{*}

黄蓓丽 梅 甜 李湘平 王文辉

(中山大学附属第六医院信息科 广州 510655)

〔摘要〕 以中山大学附属第六医院为例, 分别从临床和科研两个领域详细举例说明通过电子病历系统的功能改造, 实现对医疗数据的有效利用, 为临床和科研工作者带来便利的同时, 也加强对患者的医疗保障。

〔关键词〕 电子病历; MEWS; qSOFA; 临床一体化

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2017.08.003

Clinical and Scientific Research Application of Electronic Medical Records (EMR) Data HUANG Bei-li, MEI Tian, LI Xiang-ping, WANG Wen-hui, Information Department of the Sixth Affiliated Hospital of SUN Yat-sen University, Guangzhou 510655, China

〔Abstract〕 Taking the Sixth Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University as an example, the paper gives detailed examples in clinical and scientific research fields to indicate that the effective utilization of medical data through function reconstruction of the Electronic Medical Records (EMR) system not only brings conveniences to clinical and scientific researchers, but also strengthens medical protection for patients.

〔Keywords〕 Electronic Medical Records (EMR); MEWS; qSOFA; Clinical scientific research integration

1 引言

电子病历是由医疗机构以电子化方式创建、保存和使用, 重点针对门诊、住院患者(或保健对象)临床诊疗和指导干预信息的数据集成系统^[1]。电子病历是数字化医疗服务的核心内容, 不仅是医生完成诊疗工作的工具, 记录患者在医院历次就诊过程中产生的完整、详细的临床信息, 而且还可以记录放射、超声波、病理等影像图片及检验结果、检验报告等, 从而形成宝贵的医疗信息资源。信息

资源是医院临床和科研活动的基础, 如何运用已有的医疗信息资源服务于临床和科研, 已成为大多数医院的主要任务和使命。

2006 年医疗保健改善研究所(Institute for Healthcare Improvement, IHI)发起一项“救助五百万生命”的活动, 提出快速反应小组(Rapid Response Team, RRT)的概念, 旨在及时发现并处理患者的危急状况。如今很多美国医院都已经建立 RRT, 成为医院的一种标准化管理, 其有效地缩短了患者的住院时间, 也为医院节省了很多医疗开销。RRT 工作的开展需要以详实的数据为前提。中山大学附属第六医院电子病历系统已在全院实现全覆盖, 并且记录了住院患者诊疗期间的详细数据, 因此电子病历系统为 RRT 工作的开展提供了信息依据。但由于该院电子病历系统设计的出发点为临床应用, 系统中存储的数据与工作中数据需求的矛盾也日益凸显。为实现科研服务信息再利用功能, 本

〔修回日期〕 2017-05-10

〔作者简介〕 黄蓓丽, 硕士, 助理工程师, 发表论文 6 篇。

〔基金项目〕 广东省科技计划“医疗大数据健康服务平台关键技术研究与社会服务示范”(项目编号: 2014B010118003)。

文从医院信息化视角以及临床需求出发，分别从临床和科研两方面举例，详细介绍了如何通过电子病历系统的功能改造，实现对临床业务的创新实践应用以及病历数据的科研服务再利用。

2 临床应用

2.1 应用背景

研究表明大约 2/3 的患者在发生心跳骤停的前 6~8 小时会有恶化症状，是可以被发现的，具体什么情况下需要呼叫 RRT，基本原则是发现患者病情恶化时尽早通知 RRT，由临床护士首次处理，尽早通知医师进行合理的医疗干预，防止病情继续恶化以及心跳骤停状况的发生，以降低死亡率^[2]。中山大学附属第六医院以重症医学科为首的 RRT 是针对重症监护室和急诊之外的患者，采用的标准来自改良早期预警评分（Modified Early Warning Score，MEWS）和脓毒症序贯器官衰竭评估快速评分

（Quick Sequential Organ Failure Assessment，qSOFA）两种快速评估工具。利用 MEWS 和 qSOFA 有效地管理 ICU 区域之外的潜在危重患者。

2.2 RRT 系统实现

2.2.1 基本规则设定 RRT 系统对于纳入预处理的患者需满足如下两个条件：（1）全院各科室住院患者，儿科以及 ICU 本身除外。（2）医嘱标明告病重或告病危且护理级别 I 级或者以上的患者。电子病历系统护理文书中的护理记录，见图 1，记录患者的各项生命体征，也包含 MEWS 和 qSOFA 评分必需的 5 项指标 [T：体温；P：心率或 HR：心率；R：呼吸频率；BP：收缩压/舒张压（固定格式，只取前项收缩压）；意识]；qSOFA 评分只需要其中的 R、BP 和意识。电子病历系统提供查询报表的方式，通过自动获取患者护理记录单中 24 小时内（前一天 8 点至当天 8 点）5 项指标的各时间点，通过评分规则计算相应的分值。

一般护理记录单

姓名: 性别: 年龄: 科室: 床号: 住院号: 入院诊断:

100页/共200页 最近一次打印到第0页

日期	时间	T ℃	P 次/分	R 次/分	BP (mmHg)	意识	入		出								特殊情况记录	护士签名
							内容	量 (mL)	内容	量 (mL)								

图 1 护理记录

2.2.2 MEWS 与 qSOFA 评分实现 改良早期预警评分，见表 1。主要用于重症监护室护士对病情的评估，其分值包括体温、心率、呼吸频率、收缩压和意识，每项根据情况赋值 0~3 分，最高 14 分。MEWS 与患者病情和预后密切相关，MEWS 分值越高，患者的病死率越高^[3]。RRT 系统识别护理记录单中 5 项指标在 24 小时内多个时间点的所有数值，针对每一项（如心率）数值，根据评分规则简化评

分流程，以快速得到该项指标的最大值；再对 5 项指标的最大分值求和，得到该患者当天的 MEWS 分值。脓毒症序贯器官衰竭评估快速评分，见表 2，为一种新的多因素 Logistic 回归衍生模型评估体系，总分 0~3 分，收缩压≤100 mmHg、气促≥22 次/分钟、精神状态改变分别记 1 分。qSOFA 评分与 MEWS 计算规则类似。

表 1 MEWS 评分规则

项目	3 分	2 分	1 分	0 分	1 分	2 分	3 分
心率（次/min）	-	<40	41~50	51~100	101~110	111~130	>130
收缩压（mmHg）	<70	70~80	81~100	101~199	≥200	-	-
呼吸频率（次/min）	-	<9	-	9~14	15~20	21~29	≥30
体温（℃）	-	<30.5	35.1~36.5	36.6~37.4	≥37	-	-
意识	-	-	-	清楚	对声音有反应	对疼痛有反应	无反应

注：关于意识状态的解释：嗜睡、意识模糊、谵妄等等同于对声音有反应；昏睡等等同于对疼痛有反应；昏迷（轻度昏迷、中度昏迷、深度昏迷）等等同于对声音无反应。0 分表示正常，分值越高指标越不正常。

表 2 qSOFA 评分规则

项目	内容	分数
神志	改变	1
呼吸	≥22 次/分	1
收缩压	≤100mmHg	1

注：神志改变包括：嗜睡、意识模糊、谵妄、昏睡、昏迷（轻度昏迷、中度昏迷、深度昏迷）。

2.2.3 RRT 工作表 RRT 护士定于每天早上 9 点查询全院潜在危重患者信息。在全院患者的 MEWS 与 qSOFA 评分基础上，RRT 系统通过筛选同时满足 MEWS≥5 分、qSOFA≥2 分的患者，判断其是否进入监控范围，该信息通过制作 RRT 工作表(包括编号、科室、姓名、住院号、主管医生、qSOFA、MEWS、是否建议转 ICU、不同意原因(1，家属，2，科室)、科室签名、RRT 签名)以及 RRT 历史数据查询表(包括编号、科室、姓名、住院号、主管医生、qSOFA、MEWS、各项指标明细)进行展示。至此，电子病历系统提供的系统辅助基本完成。

2.3 重难点

中山大学附属第六医院原护理记录单的各项指标数据在数据库中保存形式为二进制大文件字段(Binary Large Object, BLOB)，该非结构化的数据使得原护理记录单无法直接利用，因此需事先针对原有护理记录单进行功能改造。护士填写护理记录单格式不规范，如日期没有年份、时间点格式不正确、填写内容不完整等，导致指标数据质量不高、监测不准确，因此需设置相应填写规范来以纠正护士的填写习惯。RRT 系统涉及全院患者 24 小时内各时间点的各项指标数据，数据量大。针对每项指标的所有数值计算，需根据评分规则简化评分流程。如计算时针对具体指标，先判断每项的最大值或最小值，再找到对应分值，以快速得到该项指标的最大值，缩短计算时间。避免将计算放到护士查询工作时进行，因为查询较长时间段内的历史数据将严重影响系统的运行效率。中山大学附属第六医院采用数据库视图计算和定时作业的方法归档保存历史数据，而不是查询实时计算；但是该方法也存在缺点，归档保存之后护士再修改指标值时将影响监测结果，该弊端可通过教育培训来避免。

3 科研应用

3.1 应用背景

目前电子病历能够实现记录临床活动，满足医疗文书等管理职能，但对于医学研究却没有提供足够的支撑作用^[4]。临床医生既要完成诊治患者的临床任务，又面临科研工作，因此需要在临床工作中积累大量数据来支持科研，选择其中一部分有价值的患者做深入性研究。而电子病历系统通常不是为了科研和数据分析设计的，数据在科研和业务应用间存在一定的矛盾，如采集到数据的颗粒度问题。从数据分析的角度看，医疗数据通常较复杂，数据的异构度较大，存在很多缺失信息和不一致信息。采集科研数据需要面对不同的个体，以病种为单位，以疾病发生、发展周期为主线，系统整合患者在体检、门急诊、住院、随访等多个环节、多个系统的结构化临床数据。因此要求科研病历的应用能针对性地记录与科研主题相关的医疗数据，确保采集的临床数据能够为相关科研主题提供分析基础。

3.2 结构化科研电子病历实现方法

目前科研病历面临的难题主要有以下 3 方面：(1) 科研病历与普通病历分开记录，存在重复数据，重复劳动。(2) 数据录入不及时，如果颗粒度太细，则费时费力且数据质量不高。(3) 课题组很难调动非课题组医生录入科研病历的积极性。为此，中山大学附属第六医院针对以上问题进行电子病历系统改造，内容包括：(1) 最大结构化临床病历，补充缺失信息，整合复用重复元素。(2) 由专家团队指定研究病种和研究维度，制作结构化科研病历模板，模板元素能够最大化自动获取复用数据和外部数据。(3) 全业务环节集成，数据与业务分离，自动抓取各信息系统数据，减少医生反复录入，医生审核自动采集其他系统的数据并录入剩余数据。(4) 将医嘱作为病历记录的引导，因为医嘱的内容和时间是最真实的，如拔插胃管是一定要开立医嘱的，病历中往往会漏写，以关键医嘱来触发医生在病历中记录，从而帮助医生及时录入真实数据，提高病历数据质量。(5) 将科研病历纳入三级质控管理，防止数据录入不及时、不真实的弊端，

调动全院医生采集数据的积极性。(6) 根据研究维度抽取临床病历的部分元素和科研病历数据并快速导出到专业数据模型软件进行分析。

3.3 重难点

专家团队确定研究病种后，对于每个病种的研究维度设计需要引导专家团队考虑得更详细、全面，尽量减少或避免从前台模板设计到后台数据结构的反复修改。定义每个病历结构化元素时需要元素规范管理，如命名规则、属性定义规则、备选定义规则、重复元素的引用规则、自动引用其他系统数据规则等。制作科研病历模板时会面临元素多、维护量大的难点，尤其在引用其他系统数据方面，需要加强文档配置管理。对纳入科研对象的患者病历进行标记，方便医生对入组患者的分类、筛选和查找。为提高对大量数据的查询效率，改变原有的电子病历元素存储结构，需要以科研病历模板为单位，将原有的纵表存储方式改为横表存储并建立索引。

4 应用效果

临床、科研病历一体化^[5]是平衡或妥协，这两点都不能做到极致，且这一妥协是随着阶段调整的。颗粒度可以调整，科研和业务应用两方面看似矛盾，其实并不是完全对立的，而是相互融合变化的过程。把握好颗粒度，将科研病历的内容融入普通电子病历记录中，加入 3 级病历质控管理，实现医生在日常书写过程自动收集临床科研数据。中山大学附属第六医院以胃癌病种做示范，已将科研元素融入到全院胃癌手术记录、病程记录模板中，在全院胃癌患者中收集病历数据，形成临床、科研一体化电子病历，见图 2。

5 结语

通过电子病历对患者医疗健康信息的全面收集，有效地挖掘和二次利用电子病历数据，能为临床和科研工作提供诸多便利，使医护人员的劳动发挥最大价值。中山大学附属第六医院 RRT 系统的建立，危重患者监测已全面覆盖住院病区，通过医务科授权会诊 RRT 的方式，对系统监测到的危重患者

胃 癌 手 术 记 录

术前诊断：[请点击此处录入诊断]
术后诊断：[请点击此处录入诊断]
手术名称：[手术名称]
手术时间：手术开始时间 ~ 手术结束时间
施术术者：[施术术者] 第一助手 [第一助手] 第二助手 [第二助手] 第三助手 [第三助手]
器械护士：[器械护士] 巡回护士：[巡回护士]
麻醉医生：[*麻醉医生*] 麻醉方式：[*麻醉方式*]
出血量：[出血量]ml 输血 (RBC)：[输血 (RBC)]ml 输血 (血浆)：[输血 (血浆)]ml
腹部探查所见
腹水：☐无 ☐有 腹水量约：腹水量：[腹水量]ml ☐浆液性腹水 ☐血性腹水
盆底结节：☐无 ☐有 (☐单个 ☐多个 腹膜转移瘤最大直径：腹膜转移瘤最大直径：cm)
卵巢肿瘤：☐无 ☐有 (☐左侧卵巢肿瘤 ☐右侧卵巢肿瘤) 大小：卵巢肿瘤长cm× 卵巢肿瘤宽cm
腹膜扩散：☐P0 无腹膜播散 ☐P1 胃癌附近的腹膜 (网膜以内，横结肠以上) 有癌扩散
☐P2 远处腹膜 (横结肠以下腹膜及膈肌腹膜) 有少数癌扩散
☐P3 远处腹膜有多数癌扩散
肝转移：☐H0 无肝转移 ☐H1 (仅一叶肝内转移) ☐H2 (两叶肝内少数散在性转移)
☐H3 (两叶肝内多数散在性转移)
浆膜浸润：☐S0 完全未侵出浆膜面 ☐S1 将要侵出或可疑侵出浆膜面
☐S2 明显侵出 ☐S3 侵及其他脏器

图 2 胃癌手术记录科研病历模板

进行了及时评估和医疗干预。结构化科研电子病历的改造，将科研病历内容融入到普通电子病历中，不仅保证科研数据的有效性，同时也增加医生对科研与临床工作的互通性。本文的工作不仅为临床和科研工作者带来实质性的进展，方便加强对患者的医疗保障，也为医院信息化的开展与实施提供借鉴。但是临床的应用需求不是一成不变的，电子病历系统的功能也需要不断地迭代改进。在改进过程中，医院信息部门需要权衡利弊，在保证电子病历系统的整体性能、尽可能少地改变医护人员操作习惯的前提下，逐步实现目标。

参考文献

1 原卫生部办公厅. 电子病历基本架构与数据标准 (试行) [Z]. 2009, 12.

2 张咏梅, 卢美玲, 周廷梅, 等. 探讨 MEWS 在普外科病人病情程度识别中的临床意义 [J]. 中国护理研究, 2016, 30 (1): 98 - 100.

3 尔扎提吾守尔. 改良早期预警评分在急诊 ICU 中的应用价值 [J]. 中国医药指南, 2013, 11 (12): 252 - 256.

4 杨少友, 黄心砚. 科研电子病历系统的设计 [J]. 计算机应用与软件, 2013, 30 (5): 73 - 75.

5 苏杰, 徐松青, 蔡连忠. 基于卫生部标准的临床科研一体化电子病历系统 [J]. 数字技术与应用, 2014, 12 (1): 72 - 74.