

• 专论: 卫生健康数据管理 •

编者按: 随着社会老龄化和疾病谱改变, 我国面临巨大的、多层次的国民健康需求, 以大数据和人工智能为代表的新一代信息技术有助于大幅提升疾病预防、临床诊疗、慢性病管理的效率。卫生健康数据是本领域数字技术赋能的基础, 其有效共享利用可为机器学习、人工智能、区块链、元宇宙、数字孪生等新一代信息技术应用提供庞大的数据资源, 有助于医疗机构临床诊疗、患者信息获取、研究人员科研工作、管理部门行政决策等业务开展, 已成为国家重要的基础性战略资源。数据质量是保证数据有效利用的前提, 数据权利分配是数据开放共享的基础, 本期专论着眼于卫生健康数据管理, 所载论文包括医疗大数据质量评价、卫生健康科学数据权属、卫生健康信息数据元标准比较等, 以期为推动卫生健康创新、医疗卫生质量管理等多领域的快速可持续发展提供参考。

医疗大数据质量评价及管理研究综述*

冯雨萱^{1,2} 何恬睿¹ 沈力¹ 郑锐^{1,2} 于广军²

(¹ 上海交通大学公共卫生学院 上海 200025 ² 上海市儿童医院 上海 200062)

[摘要] **目的/意义** 归纳数据质量评价常用维度, 概述医疗大数据质量评价和管理方法的类型及特点, 为医疗大数据质量评价和管理提供参考。**方法/过程** 梳理国内外医疗大数据质量相关文献, 重点分析质量评价的维度、方法及管理。**结果/结论** 数据质量标准有助于医疗大数据规范管理, 应尽快建立和完善科学合理且符合我国国情的医疗大数据质量评价体系及全流程数据质量管理体系, 促进我国医疗大数据的发展和应用。

[关键词] 医疗大数据; 数据质量; 数据质量评价; 数据质量管理

[中图分类号] R-058 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2024.08.001

A Review of Researches on Quality Evaluation and Management of Medical Big Data

FENG Yuxuan^{1,2}, HE Tianrui¹, SHEN Li¹, ZHENG Rui^{1,2}, YU Guangjun²

¹School of Public Health, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200025, China; ²Shanghai Children's Hospital, Shanghai 200062, China

[Abstract] **Purpose/Significance** To summarize the common dimensions of data quality evaluation, and to expound the types and characteristics of medical big data quality evaluation and management methods, so as to provide references for medical big data quality evaluation and management. **Method/Process** The paper reviews domestic and foreign medical big data quality related literature, and emphatically analyzes medical big data quality evaluation dimensions, methods and management. **Result/Conclusion** Data quality standards are conducive to standardized management of medical big data. A scientific and reasonable medical big data quality evaluation system and a whole-process data quality management system in line with national conditions in China should be established and improved as soon as possible to promote the development and application of medical big data in our country.

[修回日期] 2024-04-24

[作者简介] 冯雨萱, 硕士研究生; 通信作者: 于广军, 博士, 研究员, 博士生导师。

[基金项目] 国家自然科学基金面上项目 (项目编号: 72074146); 国家自然科学基金资助项目 (项目编号: 72293585)。

[Keywords] medical big data; data quality; data quality evaluation; data quality management

1 引言

近年来,随着医疗信息化的推进,数据量飞速增长,促使医学领域进入大数据时代。我国庞大人口基数积累的众多医疗数据已然成为国家重要的战略资源,在临床研究、临床决策、提高医疗服务质量等方面发挥重要作用。国家对此高度重视,先后出台《关于促进和规范健康医疗数据应用发展的指导意见》《国家健康医疗大数据标准、安全和服务管理办法(试行)》等相关政策文件,旨在加强健康医疗大数据标准体系建设,促进和规范其应用发展。数据质量是保证数据有效利用的重要前提,然而我国健康医疗数据仍然存在缺失、一致性差、标准化程度不足等问题。本文分析和总结国内外相关研究,希望为我国医疗大数据质量评价及管理提供参考。

2 医疗大数据质量概述

2.1 数据质量

数据质量的定义最早可以追溯到 1996 年 Wang R Y 等^[1]指出的“适合数据消费者使用的数据”。Redman T C^[2]进一步提出,如果数据符合其在操作、决策和规划中的预期用途,则其具有高质量;若数据没有缺陷且具有期望的特征,则适合使用。国际标准化组织(International Organization for Standardization, ISO)制定的 ISO 8000 标准对数据质量的定义为:“数据的一组固有特性满足要求的程度”。而统计学上的数据质量则有广义和狭义两种解释,前者指对数据多层次、多角度、全方位的多维度描述,后者则仅指数据的准确性。总体来说,数据质量尚无明确定义,不同学科和机构给出的解释不尽相同。

2.2 医疗大数据

在《关于促进和规范健康医疗大数据应用发展

的指导意见》中,健康医疗大数据是指在公共卫生、医疗服务、医疗保障、药品管理等传统业务领域中运用互联网、物联网、人工智能等信息技术产生的与健康医疗相关的数据^[3]。其中医疗大数据主要涉及各级医疗机构患者就医和临床研究相关的数据^[4]。根据医院内部各信息系统,可将医疗大数据归纳为医院信息数据、电子病历数据、医学影像数据以及检验数据^[5]。根据数据主要来源,医疗大数据可分为以下几方面。一是医院临床数据,即患者诊疗过程中产生的电子病历及电子健康记录。二是公共卫生数据,包含患者基本信息、就诊记录等。三是移动医疗健康数据。四是生物样本数据。五是基因数据,包括基因组、转录组、表观遗传组等。六是医学知识库,包括知识检索数据库、组学信息数据库、医疗指南、文献等^[6-7]。医疗大数据一方面具备传统大数据 5V 特征,即数据体量大(volume)、处理速度快(velocity)、数据类型多(variety)、价值密度低(value)以及真实性强(veracity);另一方面也具有复杂性、时效性、隐私性等特征,相较一般数据,医疗大数据涉及更多个人隐私、敏感信息,安全和伦理问题尤为突出,忽视这些问题会增加数据泄漏、滥用、误用等不良事件的风险^[8]。

3 医疗大数据质量评价维度

数据质量评价是通过科学方式和统计学手段对数据进行分析的方法和过程,在确定数据是否达到预期质量、提供改进建议方面发挥重要作用。其中,确定数据质量的主要评价维度是医疗大数据质量评价的第 1 步。

国外医疗信息化起步较早,相关研究较多且趋于成熟。Weiskopf N G 等^[9]于 2013 年对电子病历数据质量评估方法相关文献进行全面综述,提出数据的完整性、一致性、准确性、合理性和时效性是最佳维度,且完整性、准确性和时效性是数据质量不

可或缺的核心概念，该项研究的认可度较高，为后续研究奠定了理论基础。此外，国际上也已有部分较受公认的评价标准，如美国食品药品监督管理局提出的 ALCOA + CCEA 标准，包括可溯源性 (attributable)、易读性 (legible)、同时性 (contemporaneous)、原始性 (original)、准确性 (accurate)、完整性 (complete)、一致性 (consistent)、持久性 (enduring) 及可用性 (available) 9 个维度；加拿大卫生信息研究所提出的数据质量框架，涵盖准确性、及时性、可比性、可用性、相关性等。

本文以中国知网、万方数据作为国内文献来源，以主题：“医疗大数据” OR “电子病历”) and 题名或关键词：“数据质量” OR “质量评估”) 为检索式；以 PubMed 数据库作为外文文献来源，以 (“data quality” [Title/Abstract] OR “data accuracy” [Title/Abstract]) AND (“Assessment” [Title/

Abstract] OR “Evaluation” [Title/Abstract] OR “measurement” [Title/Abstract]) 为检索式。检索 2018 年 1 月—2023 年 10 月间医疗大数据质量相关文献，文献纳入标准：研究对象在医疗大数据范畴内 (如电子病历、公共卫生、临床试验等)；文章以明确定义的数据质量维度评价数据质量。排除重复发表和无法获取全文的文献，通过筛选标题和摘要，选出与本文研究相关度较高的文献，进一步筛选内容，最终得到 20 篇文献。归纳整理文献中涉及维度，出现频率最高的前 5 种质量维度分别为完整性、一致性、准确性、时效性和合理性，见表 1。此外，国内也有部分学者^[10-11]利用结构 - 过程 - 结果模型 (structure - process - outcome, SPO) 等从结构、过程、结果 3 个维度建立数据质量评价指标体系。

表 1 常用医疗大数据质量评价维度内涵及其指标

评估维度	维度描述	常用指标	文献量
完整性	数据包含符合要求的所有信息的程度 ^[21]	数据元素完整性、数据记录完整性 ^[20]	20 ^[12-31]
一致性	同一数据主体在不同数据集中的一致程度以及数据描述与实体的对应程度 ^[21]	值一致性、关系一致性、计算一致性 ^[32]	16 ^[14-15,17-26,28-31]
准确性	数据正确和可靠的程度 ^[22]	内容正确性、数据重复率、格式合规性 ^[20]	13 ^[13-15,17-18,20-25,27-28]
时效性	数据实时、及时的程度 ^[15]	时序性、基于时间段的正确性、基于时间点的及时性 ^[20]	13 ^[13-15,17-23,26-27,29]
合理性	数据的表达是否符合专业知识或使用预期 ^[15]	唯一合理性、非时间合理性、时间合理性 ^[32]	5 ^[15,17,24,30-31]

4 医疗大数据质量评价方法

4.1 定性评价方法

定性评价主要根据评价目的和使用需求，对医疗大数据质量进行描述、分析和判断。常见方法有用户反馈法、专家评议法等，如黄永生等^[20]基于医疗大数据用户使用需求构建相应数据质量评价框架，并建议后续研究探索纳入质量感知性评价等定性评价指标；Kahn M G 等^[33]通过招募从事医疗数据质量相关工作的研究人员和专家提供数据质量模型、术语和评估方法的专业知识，结合既有评估标准操作程序、相关临床研究和文

献，确定潜在的数据质量术语和类别，随后经过研讨会多轮迭代细化形成最终的数据质量评估术语和框架。定性评价方法有较强的理论基础，但可能会受到主观因素影响，由于部分研究主要依靠人工评估、问卷调查及对相关人员访谈的方法，涉及海量或复杂的医疗数据时，难以高质量、高效地完成任

4.2 定量评价方法

定量评价是利用统计学等数量分析方法量化指标，以数值形式评价数据质量。例如张盼等^[12]从数据项的完整性、规范性和逻辑性 3 个维度出发，计算数据项的错填率、缺失率、不规范率等，对病案

首页系统进行数据质量评价。冯晨阳等^[18]在构建评价指标的同时确定相应的定量计算方法,如通过计算单字段元素有值的数量与被评价字段元素总数的比值判断单字段完整性等。Rajan N S 等^[34]确定了以编程方式实现数据质量评价的 3 个基本要素,即数据质量的概念、定义、度量标准或规则,并分析其之间的关联。进一步设计、开发可计算的数据质量知识库,用于评价医疗健康数据库中的数据质量。这类评价方法相较于定性评价更具科学性和客观性,但是缺乏理论基础,更多依赖于应用程序的规则或约束判断,虽然实操性强,但多数基于特定的研究目标或应用场景研发,适用范围有局限性。针对各项指标的计算往往得到的是表面结果,易忽略数据使用者的期望和需求。

4.3 综合性评价方法

鉴于定性和定量方法各自存在局限性,一些学者尝试将二者相结合,目前的主要做法是通过定性研究确定评价指标,再引入数学手段进一步分析,常用方法包括德尔菲法、层次分析法等。如翟运开等^[21]结合文献和医疗大数据特点构建数据质量评价指标体系,采用模糊最优最劣法和熵权法确定指标权重后,邀请专家评价,并将专家语言变量转化为三角模糊数进行定量分析,最后使用优劣解距离法(technique for order preference by similarity to an idea solution, TOPSIS)综合排序,构建综合评价模型。杨柳等^[35]在利用文献回顾提炼评价指标外,采用方便抽样、滚雪球抽样和随机抽样方法开展问卷调查,并进行人口统计学、一致性、结构效度等统计分析,使所选指标符合使用者对电子病历数据质量评价的关注重点。总体而言,综合性评价方法是对既往定性、定量评价两种单一方法的有益拓展,也是当前研究医疗大数据质量评估的主要方法。

4.4 针对性评价方法

除上述常见的通用性评价方法,也有学者针对不同评价维度提出相应评价方法,例如将数据与金标准比较评价完整性和准确性;通过查看数据元和数据源协议,与同源和其他来源的数据进行比较确

定一致性;进行有效性核查以判断数据合理性以及利用日志审查检查实际输入数据信息评价时效性^[9]。而面对多维指标的评价时,则仍然以上述通用性方法为主。

5 医疗大数据质量管理

5.1 数据质量管理制度与策略

严格有效的管理制度是控制医疗大数据质量的依据和标准,鉴于质量问题可能出现在数据产生到应用的各个环节,部分学者基于数据生命周期建立管理制度。董亚冲等^[36]从源数据入手,梳理数据产生、采集的过程,分析国内外经验及不足,提出适合我国的解决方案,构建源数据通用管理流程,实现对院内临床研究的全流程管理。同时,影响数据质量的因素是多方面的,张晨等^[37]指出医疗数据质量的提升不仅取决于医院信息化建设水平,还需要考虑用户有效使用、数据管理人才储备等方面。崔芳芳等^[38]分析精准医疗服务数据质量标准与影响因素,认为要从存储管理、运维管理、使用管理、流程管理、人员管理等方面建立数据管理机制,以及标准规范体系。总体而言,制度和策略的制定能够为数据质量管理措施的实施提供指导,同时保证数据质量管理工具的有效运行,有助于从宏观层面提高数据质量。

5.2 数据质量管理技术工具

信息技术手段为有效管理医疗大数据质量提供平台和工具支持。针对数据处理的各个环节,有学者^[39-40]开发、应用相应技术工具,如抽取、转换和加载(extraction - transformation - loading, ETL)、可溯源技术等。Pezoulas V C 等^[41]提出基于 Web 的集成医疗数据管理自动化框架,包括数据评估、数据质量控制以及数据标准化模块,主要通过检测异常值、数据相似性和重复数据删除实现数据质量控制。吴骋等^[42]利用人工智能技术,根据前期数据质量评价结果,结合自然语言处理技术、规范化模型清洗数据,同时建立内涵质控体系,在数据采集源头进行质量控制,有效提高电子病历数据质量。数

据质量管理工具的开发和应用,在节省人力的同时有效提高医疗大数据质量管理效率,从微观层面提高数据质量,但往往局限于对数据本身的处理,还需要与管理制度及策略相结合。

5.3 数据质量标准

数据质量标准是数据质量评价和管理的指南,判断数据元素是否规范时需结合现有标准,提高数据质量管理的合理性。目前,国外已建立部分数据标准相关组织机构,并制定国际性数据标准,如ISO健康信息技术委员会发布的数百项国际标准,涵盖健康信息学人体解剖学术语系统分类结构、针对健康信息学电子处方的要求等。随着我国对数据质量的重视程度不断提高,一系列医疗大数据质量相关标准相继出台,如《国家健康医疗大数据标准、安全和服务管理办法(试行)》《卫生健康信息数据元目录》等,但各级医疗机构的管理细则还有待进一步完善。

6 结论与建议

6.1 结论

国外医疗信息化起步较早且已建立起较多评价模型和工具,国内现有研究多基于国外已有成果,但鉴于国情不同,不能直接套用,有待今后深入研究。数据质量评价时,定性与定量评价方法各有优劣,应将二者合理结合使用。数据质量管理是提高数据质量的有效方式,管理体系的构建需要制度和技术的结合和对每个环节的考量。同时,数据质量标准建设也有助于医疗大数据的规范管理,但国内相关标准还有待进一步统一和完善。

6.2 建议

6.2.1 优化医疗大数据质量评价方法 从我国国情出发,结合具体研究目的及应用场景确认评价方法,重视定性与定量评价方法相结合,通过赋予权重和综合得分量化评价指标,提高数据质量评价工具的可行性和普适性。同时要充分考虑用户需求,通过同行评议及针对数据使用者、管理者等的调

研,结合已有客观指标,判断数据是否符合预期使用目的及规范。

6.2.2 构建医疗大数据质量管理体系 在制度层面将数据质量管理落实到医疗大数据生命周期各阶段,包括数据产生、收集、提取、转换和加载、应用和共享、管理维护等。从数据流程、运维、人员管理等方面建立严格有效的管理、监督审核制度。在组织架构层面建立专门的数据质量管理部门,各级负责,责任到人,同时可针对多个业务系统尝试建立集成平台,统一数据接口,实现系统间的数据交互,减少数据孤岛问题,有助于更有效地进行数据质量管理。

6.2.3 加强技术赋能 信息技术是医疗大数据质量的重要保障,应当以数据质量需求为导向,积极推动数据质量管理工具的应用和发展,为医疗大数据质量评价和管理提供更多方式。如在数据清洗过程中运用ETL工具,在数据标准化处理中运用医学知识图谱技术等,有效提升效率,节省人力物力,实现信息技术与制度层面结合的多方位管理。

6.2.4 提高医疗大数据质量标准化程度 进一步明确数据责任方,以及具体的数据处理、存储方式等,对各医疗机构大数据质量情况进行调研,整合各领域专家资源,推动建立科学、合理的专科术语集和数据标准。在具体实施过程中,重视标准与应用同步,根据医疗大数据质量需求,制定数据采集、分类代码、指标口径、数据质量、数据访问接口等关键性标准规范,涵盖各类常规的行业标准字典,为数据归一化奠定基础。

7 结语

在医疗信息化建设不断推进的当下,医疗大数据对于推动公立医院高质量发展具有重要意义,而数据质量是其得到有效利用的重要保障,应尽快建立和完善科学合理且符合我国国情的医疗大数据质量评价体系及全流程数据质量管理体系,促进我国医疗大数据的建设和应用。

作者贡献:冯雨莹负责资料收集与整理、论文撰写;何恬睿、沈力负责研究设计与提供指导;郑锐

负责协助文献资料收集; 于广军负责提供指导、论文审核。

利益声明: 所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- 1 WANG R Y, STRONG D M. Beyond accuracy: what data quality means to data consumers [J]. *Journal of management information systems (USA)*, 1996, 12 (4): 5 - 33.
- 2 REDMAN T C. *Data quality: the field guide* [M]. Oxford: Digital Press, 2001.
- 3 李岳峰, 胡建平, 张学高. 中国健康医疗大数据资源目录体系与技术架构研究 [J]. *中国卫生信息管理杂志*, 2019, 16 (3): 249 - 256.
- 4 李姮. 医疗大数据质量评价指标体系研究 [D]. 武汉: 华中科技大学, 2020.
- 5 郑益力. 公立医院医疗大数据治理问题研究 [D]. 上海: 上海师范大学, 2021.
- 6 卫荣. 健康医疗大数据质量治理研究 [J]. *中国卫生质量管理*, 2020, 27 (3): 5 - 8.
- 7 姜晓峰. 医疗大数据在临床医学中的应用现状 [J]. *中华临床医师杂志 (电子版)*, 2018, 12 (8): 427 - 431.
- 8 孟若谷, 杨羽, 张路霞. 健康医疗大数据质量评估方法进展与展望 [J]. *中国卫生信息管理杂志*, 2019, 16 (6): 677 - 681.
- 9 WEISKOPF N G, WENG C H. Methods and dimensions of electronic health record data quality assessment: enabling reuse for clinical research [J]. *Journal of the American medical informatics association*, 2013, 20 (1): 144 - 151.
- 10 熊兴江. 医疗大数据质量评价指标体系构建研究 [D]. 武汉: 华中科技大学, 2019.
- 11 袁莎, 沈丽宁. 医疗数据质量评价指标体系研究 [J]. *卫生软科学*, 2020, 34 (12): 12 - 16.
- 12 张盼, 王斯琪, 邓文萍. 中医医院病案首页数据质量评价模型的构建 [J]. *中医药导报*, 2018, 24 (18): 126 - 129.
- 13 李晓君. 胸痛中心的数据质量评估 [D]. 广州: 广东药科大学, 2018.
- 14 咎松亭. 移动医疗大数据的数据质量评估模型研究 [D]. 北京: 北京邮电大学, 2019.
- 15 田琪, 陈雅妮, 韩喆僊, 等. 临床数据质量评估指标研究 [J]. *医学信息学杂志*, 2020, 41 (10): 9 - 17.
- 16 赵慧智, 樊光磊, 张仲海, 等. 住院病案首页数据质量评价方法研究与实践 [J]. *中国病案*, 2020, 21 (8): 17 - 20.
- 17 韩喆僊. 基于规则表达式的电子病历数据质量评估技术研究 [D]. 杭州: 浙江大学, 2021.
- 18 冯晨阳, 刘迷迷, 刘强, 等. 大数据背景下医院数据质量评价模型及监控管理模式探索 [J]. *医学信息学杂志*, 2022, 43 (7): 26 - 31.
- 19 徐帆, 舒婷. 高级别医院电子病历系统数据质量评价及对策研究 [J]. *中国卫生质量管理*, 2022, 29 (12): 6 - 9.
- 20 黄永生, 孟飞, 付晓璇, 等. 面向用户需求的区域医疗数据质量综合评价研究 [J]. *医学信息*, 2023, 36 (10): 35 - 39.
- 21 翟运开, 郭瑞芳, 王宇, 等. 数据生命周期视角下的医疗健康大数据质量评价研究 [J]. *现代情报*, 2024, 44 (1): 116 - 129.
- 22 MASHOUFI M, AYATOLLAHI H, KHORASANI - ZAVAREH D. A review of data quality assessment in emergency medical services [EB/OL]. [2024 - 04 - 12]. <https://openmedicalinformaticsjournal.com/VOLUME/12/PAGE/19>.
- 23 FEDER S L. Data quality in electronic health records research: quality domains and assessment methods [J]. *Western journal of nursing research*, 2018, 40 (5): 753 - 766.
- 24 HARRINGTON L. Quality of electronic health record data on which we stand [J]. *AACN advanced critical care*, 2019, 30 (2): 105 - 109.
- 25 ÁLVAREZ SÁNCHEZ R, BERISTAIN IRAOLA A, EPELDE UNANUE G, et al. TAQIH, a tool for tabular data quality assessment and improvement in the context of health data [EB/OL]. [2024 - 04 - 12]. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169260718304188?via%3Dihub>.
- 26 NAIK S, VOONG S, BAMFORD M, et al. Assessment of the nursing quality indicators for reporting and evaluation (NQuIRE) database using a data quality index [J]. *Journal of the American medical informatics association*, 2020, 27 (5): 776 - 782.
- 27 SOLOMON M, ADDISE M, TASSEW B, et al. Data quality assessment and associated factors in the health management information system among health centers of Southern Ethiopia [J]. *Plos one*, 2021, 16 (10): e0255949.
- 28 SCHMIDT C O, STRUCKMANN S, ENZENBACH C, et al. Facilitating harmonized data quality assessments. A data quality framework for observational health research data collections with software implementations in R [J]. *BMC medical research methodology*, 2021, 21 (1): 63.
- 29 TIAN Q, HAN Z, YU P, et al. Application of openEHR archetypes to automate data quality rules for electronic health

- records; a case study [J]. BMC medical informatics and decision making, 2021, 21 (1): 113.
- 30 ENGEL N, WANG H, JIANG X, et al. EHR data quality assessment tools and issue reporting workflows for the ‘all of us’ research program clinical data research network [EB/OL]. [2024-04-12]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9285158>.
- 31 TAHAR K, MARTIN T, MOU Y, et al. Rare diseases in hospital information systems – an interoperable methodology for distributed data quality assessments [J]. Methods of information in medicine, 2023, 62 (3/4): 71–89.
- 32 BIAN J, LYU T C, LOIACONO A, et al. Assessing the practice of data quality evaluation in a national clinical data research network through a systematic scoping review in the era of real-world data [J]. Journal of the American medical informatics association, 2020, 27 (12): 1999–2010.
- 33 KAHN M G, CALLAHAN T J, BARNARD J, et al. A harmonized data quality assessment terminology and framework for the secondary use of electronic health record data [J]. Generating evidence & methods to improve patient outcomes, 2016, 4 (1): 1244.
- 34 RAJAN N S, GOURIPEDDI R, MO P, et al. Towards a content agnostic computable knowledge repository for data quality assessment [EB/OL]. [2024-04-12]. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169260718306254?via%3Dihub>.
- 35 杨柳, 李小龙, 李善平, 等. 电子病历数据质量评估指标体系构建研究 [J]. 医学信息学杂志, 2023, 44 (10): 28–32, 8.
- 36 董冲亚, 姚晨, 高嵩, 等. 加强医院临床研究源数据管理, 提高我国临床研究数据质量 [J]. 中国循证医学杂志, 2019, 19 (11): 1255–1261.
- 37 张晨, 计虹, 金昌晓. 医疗数据质量分析与治理对策探讨 [J]. 中华医院管理杂志, 2020, 36 (9): 747–750.
- 38 崔芳芳, 翟运开, 高景宏, 等. 面向精准医疗的大数据质量控制研究 [J]. 中国卫生事业管理, 2020, 37 (6): 408–410, 413.
- 39 CHENG K Y, PAZMINO S, SCHREIWEIS B. ETL processes for integrating healthcare data – tools and architecture patterns [EB/OL]. [2024-04-12]. <https://ebooks.iospress.nl/doi/10.3233/SHTI220974>.
- 40 龙思哲, 李朵, 林琳. 利用可溯源技术提升健康医疗大数据质量的方法探讨 [J]. 中国卫生标准管理, 2021, 12 (24): 1–4.
- 41 PEZOULAS V C, KOUROU K D, KALATZIS F, et al. Medical data quality assessment; on the development of an automated framework for medical data curation [EB/OL]. [2024-04-12]. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0010482519300733?via%3Dihub>.
- 42 吴骋, 王志勇, 徐蕾, 等. 基于人工智能的电子病历数据质量控制 [J]. 解放军医院管理杂志, 2021, 28 (2): 134–135, 168.

《医学信息学杂志》编辑部严正声明

近期, 有不法人员冒充《医学信息学杂志》编辑部工作人员, 以核对收录信息、审核数据、发送录用通知等名义, 微信要求添加好友或发邮件, 进而收取稿件处理费等。以上行为严重侵害了广大作者、读者及本刊的权益, 编辑部保留追究其法律责任的权利。本刊特此严正声明: (1)《医学信息学杂志》暂不通过微信进行正式沟通, 未委托任何个人或机构代理收稿、征稿等业务, 唯一投稿渠道为杂志官网 <http://www.yxxxx.ac.cn> 在线投稿, 点击“作者投稿”按钮注册后即可投稿。杂志官方邮箱为 yxxxx@imicams.ac.cn 和 yxxxxzz01@163.com, 不会通过其他邮箱发送通知或对外联系。(2)《医学信息学杂志》是中国知网、万方数据、维普网全文收录期刊。期刊出版后1个月左右可在上述数据库查阅论文。(3)《医学信息学杂志》编辑部目前收取版面费仅有对公转账一种方式。开户行: 中国建设银行北京雅宝路支行; 开户名称: 中国医学科学院医学信息研究所; 银行账号: 11001028400059856368。

敬请广大作者、读者提高警惕, 请勿向任何个人账户支付任何费用, 以免造成不必要的损失。必要时建议通过报警等方式维护正当权益。遇到任何问题可拨打联系电话 010-52328686/87 与编辑部取得联系。

《医学信息学杂志》编辑部