

人工智能在公共卫生领域研发应用的伦理思考

戎春宇, 洪冬旒, 王宝悦, 王俊伟, 王云梦, 李祥龙, 丁思雨, 周萍

复旦大学公共卫生学院, 上海 200032

摘要:

随着数字技术的发展,越来越多的人工智能(AI)技术应用于公共卫生领域,有效提高了卫生系统的运作效率。然而,该技术的发展也带来一系列的伦理风险。本文通过对国内外9个数据库进行文献检索,对AI在公共卫生领域内的伦理问题进行了系统整理,最终纳入158篇文献。对纳入的文献进行分析,将伦理问题从数据、算法、权责和社会影响这4个方面进行归纳梳理,形成15个主要问题点,其中隐私保密、知情同意、数据安全、公平正义与包容问题最为突出。AI在公共卫生领域所面临的伦理问题不容忽视,应制定该领域内AI的伦理准则实践指南,建立健全监管和审查机制,从而确保AI在公共卫生领域的良性发展。

关键词: 人工智能; 大数据; 公共卫生; 伦理问题; 风险

中图分类号: R1

文献标志码: A

DOI: 10.19428/j.cnki.sjpm.2024.23671

引用格式: 戎春宇,洪冬旒,王宝悦,等.人工智能在公共卫生领域研发应用的伦理思考[J].上海预防医学,2024,36(5):504-510.

Ethical considerations on the development and application of artificial intelligence in public health

RONG Chunyu, HONG Dongni, WANG Baoyue, WANG Junwei, WANG Yunmeng, LI Xianglong, DING Siyu, ZHOU Ping

School of Public Health, Fudan University, Shanghai 200032, China

Abstract: With the development of digital technology, an increasing number of artificial intelligence (AI) technologies are being applied in the field of public health, significantly improving the efficiency of healthcare systems. However, such technological advancement also introduces a series of ethical risks. In this article, we conducted a systematic review by searching nine domestic and international databases and analyzing the ethical issues related to AI in public health, ultimately including 158 articles. Based on the analysis of the included literature, ethical risks were categorized into four aspects: data, algorithms, rights and responsibilities, and social impact. A total of 15 key issues were identified, among which privacy and confidentiality, informed consent, data security, and fairness, justice and inclusion emerged as the most prominent issues. The ethical challenges posed by AI in the field of public health cannot be ignored, and it is necessary to formulate ethical guidelines and practical recommendations for AI in this field, establish sound regulatory and review mechanisms, thereby ensuring the healthy development of AI research in public health.

Keywords: artificial intelligence; big data; public health; ethical issue; risk

数字技术的发展和渗透加速了社会与经济的转型变革,人工智能(artificial intelligence, AI)作为其中的核心驱动力,在各个行业中呈现出蓬勃发展的态势。近年来,AI在公共卫生领域内广泛应用,涵盖疫情监测预警、防疫物资配置、疾病筛查、药物和疫苗开发、心理疾病预防等多个方面^[1-2],提高了卫生系统的效率和响应能力。然而,AI在公共卫生领域内的研发应用也带来一系列伦理风险。本文通过系统梳理AI在公共卫生领域内的伦理问题,结合实际进行伦理思考并提出改进建议,为制定AI在公共卫生领域内的伦理风险管控策略提供指引。

1 资料来源

1.1 文献纳入和排除标准

文献的纳入标准:① 文献内容涉及AI在公共卫生

领域内的伦理问题;② 文献类型为原始研究论文、综述、学位论文;③ 文献发表时间为各数据库建库时间至2023年3月5日;④ 文献以中文或英文发表。

文献的排除标准:① 缺乏摘要;② 无法获取全文;③ 重复发表的文献;④ 非中、英文文献;⑤ 信件、研究方案、报纸、指南、评论等类型的文章。

1.2 检索策略

在 PubMed、Web of Science、Scopus、CINAHL、Embase、中国生物医学文献数据库、中国知网、万方和维普等9个数据库进行检索。中文关键检索词包括“AI/大数据”“公共卫生/疾病预防/健康促进”“伦理/道德”“风险/问题/挑战/冲突”等;英文关键检索词包括“artificial intelligence/big data”“public health/ disease prevention / health promotion”“ethic/ morals”“risk/problem/challenge/ concern”等。

【基金项目】上海市加强公共卫生体系建设三年行动计划(2023—2025)重点学科建设项目(GWVI-11.1-49)

【作者简介】戎春宇,女,硕士在读;研究方向:医院管理与卫生技术评估;E-mail: 21211020110@m.fudan.edu.cn

【通信作者】周萍, E-mail: zhouping@fudan.edu.cn

1.3 文献筛选和资料提取

按照纳入与排除标准筛选文献、提取资料。资料提取内容包括作者、发表年份、第一作者国别、文献类型、涉及领域、提及的伦理问题、伦理问题成因、建议对策。根据文献检索策略,共检索 10 301 篇文献,去重后共获得 6 731 篇文献。根据文献纳入和排除标准,最终纳入文献 158 篇。文献筛选流程见图 1。

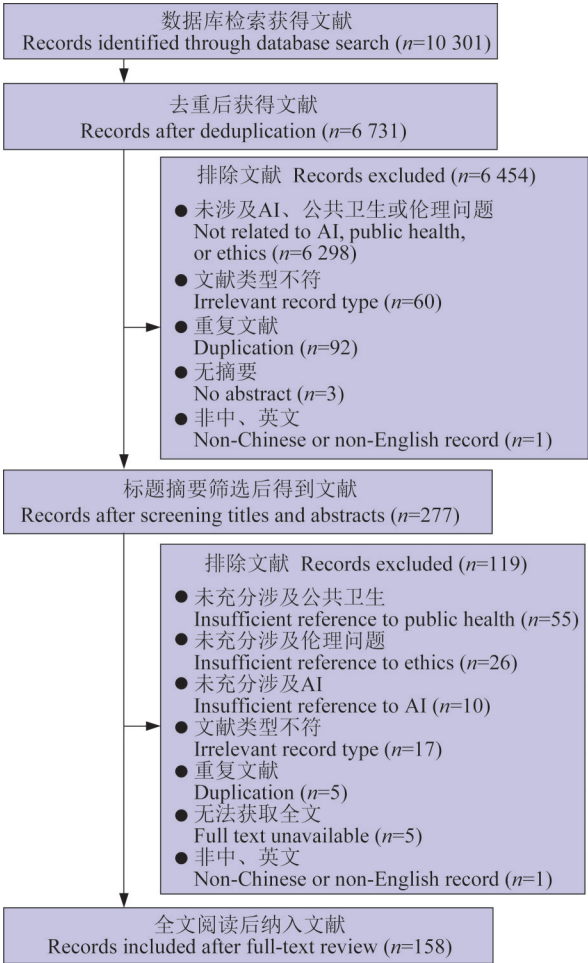


图 1 文献筛选流程

Figure 1 Literature selection process flowchart

2 结果

2.1 纳入文献特征

纳入的 158 篇文献中,英文文献 107 篇,其中,47.66% 的文献围绕泛公共卫生领域进行论述,28.04% 的文献聚焦传染病领域,心理健康领域的文献占比为 14.02%。第一作者国别中美国最多,达 31.78%。中文文献 51 篇,其中 62.75% 的文献聚焦在传染病领域,23.53% 的文献围绕泛公共卫生领域。纳入的中、英文文献发表均集中在 2020—2022 年,以综述类文章为主。中文文献没有原始研究类文献,综述类文章几乎均为叙述性综述,纳入的学位论文大部分围绕突发公共卫生事件中个人信息隐私保护问题展开。英文文献

中原始研究类文献占 17.76%,主要内容涉及通过定性或定量方式了解利益相关者对使用 AI 或个人健康数据共享的看法。见表 1。

表 1 AI 在公共卫生领域内伦理问题的文献基本特征

Table 1 Basic characteristics of literature on ethical issues of AI in the field of public health

基本特征 Basic characteristic	中文文献 Chinese literature		英文文献 English literature	
	文献数 No. of literature		文献数 No. of literature	
	文献百分比 Percentage/% (n=51)		文献百分比 Percentage/% (n=107)	
涉及领域 Areas				
泛公共卫生领域 Broad public health area	12	23.53	51	47.66
传染病 Infectious diseases	32	62.75	30	28.04
慢病管理 Chronic disease management	4	7.84	3	2.80
心理健康 Mental health	2	3.92	15	14.02
基因组学 Genomics	0	0	3	2.80
其他 Others	1	1.96	5	4.67
第一作者国别 Country where the first author comes from				
美国 United States			34	31.78
英国 United Kingdom			14	13.08
加拿大 Canada			8	7.48
中国 China	51	100.00	7	6.53
澳大利亚 Australia			6	5.61
瑞士 Switzerland			6	5.61
其他 Others			32	29.91
文献发表年份 Year of publication				
2017 年及之前 2017 and before	1	1.96	13	12.15
2018	1	1.96	9	8.41
2019	4	7.84	11	10.28
2020	6	11.77	19	17.76
2021	27	52.94	24	22.43
2022	12	23.53	29	27.10
2023	0	0	2	1.87
文献类型 Type of literature				
原始研究 Original study	0	0	19	17.76
综述类文章 Review	32	62.75	88	82.24
学位论文 Dissertation	19	37.25	0	0

2.2 伦理问题文献汇总分析

通过对文献中剖析的 AI 在公共卫生领域内研发应用的伦理问题进行摘录与归纳,并且参考 AI 的全生命周期,即设计、发展、部署和监测评估,并结合不同风险涉及的内容,众多伦理问题可归纳为 4 大类:数据、算法、权责以及社会影响方面。每一类别下的伦理风险涵盖广泛,可进一步细分,基于纳入文献中关于 AI 在公共卫生领域内伦理问题的阐述,本综述最终总结出 15 个具体伦理问题。以纳入的英文文献为例,数据

方面包括知情同意、隐私保密、数据/信息安全、数据所有权及干扰和扭曲问题,分别占纳入文献的43.93%、84.11%、43.93%、13.08%、8.41%。算法方面,算法黑箱、算法偏见/歧视与算法可靠性问题的文献占比分别为24.30%、27.10%、8.41%。权责方面,问责问题、自主权问题、个人和社会利益的平衡问题文献占比分别为

21.50%、16.82%、12.15%。社会影响层面,公平正义与包容、信任、失业及环境可持续问题的文献占比分别为38.32%、12.15%、2.80%、0.93%。中英文文献中知情同意、隐私保密、数据安全和公平性问题出现频次均较多,但与英文文献相比,中文文献对个人利益与社会利益的平衡问题关注度更高。见表2。

表2 AI在公共卫生领域内的主要伦理问题
Table 2 Main ethical issues of AI in public health

分类 Classification	具体伦理问题 Specific ethical issue	中文文献 Chinese literature		英文文献 English literature	
		文献数 No. articles (n=51)	文献百分比 Percentage/%	文献数 No. articles (n=107)	文献百分比 Percentage/%
数据相关 Data related	知情同意 Informed consent	23	45.10	47	43.93
	隐私及保密 Privacy and confidentiality	45	88.24	90	84.11
	数据/信息安全 Data/information security	20	39.22	47	43.93
	数据所有权 Data ownership	7	13.73	14	13.08
	数据干扰扭曲 Data distortion	4	7.84	9	8.41
算法相关 Algorithm related	算法黑箱 Algorithm black box	5	9.80	26	24.30
	算法的可靠性 Algorithm reliability	3	5.88	9	8.41
	算法偏见/歧视 Algorithmic bias	3	5.88	29	27.10
权责问题 Rights and responsibilities issues	问责(责任划分) Accountability (division of responsibilities)	10	19.61	23	21.50
	自主权受限 Limited autonomy	3	5.88	18	16.82
	个人利益和社会利益的平衡 Balance between personal interests and social interests	16	31.37	13	12.15
社会影响 Social influence	公平、正义、包容 Fairness, justice, inclusion	12	23.53	41	38.32
	信任 Trust	1	1.96	13	12.15
	工人失业 Unemployment	0	0	3	2.80
	环境可持续性 Environmental sustainability	0	0	1	0.93

2.3 具体伦理问题分析

2.3.1 数据方面的伦理问题 数据是AI发挥作用的根基,AI需要大量的数据来训练模型。由于数据采集覆盖面广,且通常需要在更短的时间内进行分析和应用,公共卫生领域的数据伦理问题更加突出,具体可包括知情同意、隐私保密、数据安全、数据所有权及数据干扰和扭曲问题。

在公共卫生领域中,传统的知情同意在具体实施上遇到极大的挑战^[3]。有文献^[4]显示,新型冠状病毒感染疫情的防控中在采集数据时,主体众多,难以获取所有人的授权。一些健康管理软件使用前的许多隐私政策和用户协议包含大量法律术语,表述复杂,不易理解,且选择不同意则会影响软件的正常使用,造成许多用户在不充分理解相关政策的情况下,不自觉地“知情同意”^[5]。新型冠状病毒感染疫情中收集的数据可以用于多种研究,能够发现新的趋势或某种关联,但是数据再利用的研究目的与最初数据收集时用途并不一致。新型冠状病毒感染疫情数据挖掘时,如何落实个体的知情同意成为难题^[6]。大数据时代传统知情同意存在困境,学者们对新型知情同意模式进行了有益探索,其中广泛性知情同意又称“泛知情同意”,受到较多地研究与关注^[7],这是对将来研究的一种事先知情同意方

式,一次性取得多项研究的知情同意。但是也有学者认为泛知情同意仍存在弱化参与者知情权的风险^[8]。

隐私保密问题是提及次数最多的伦理问题,数据库中包含大量的身份信息、健康状况、生活习惯等个人敏感信息,一旦信息泄露可能会带来身份盗用、污名化等问题。Abdelmalik等^[9]对公共卫生专业人员的调查显示,71%的受访者认为隐私是公共卫生实践的挑战。隐私保护意识薄弱、个人信息和隐私立法不完善、数据利用时未进行脱敏处理、数据保护措施薄弱、不同来源数据关联后仍能重新识别个人身份等原因使得隐私保护问题更加突出^[10]。

与隐私保护问题紧密相关,但又有所不同的是数据/信息安全问题。数据安全关注数据/信息的完整性和可用性,包括技术措施和防护机制^[11]。未经授权的访问、数据滥用、数据篡改、数据泄露都可能成为数据安全问题的表现形式。隐私或数据风险主要与数据存储、传输、共享环节有关。主要的AI技术很大一部分掌握在科技公司手中,科技公司获取患者健康信息后,由于对其泄露信息的监管力度较弱且惩戒措施不足,加之商业利益的驱使,加大了患者隐私或数据泄露的风险^[12]。McCradden等^[13]对公众进行焦点小组访谈,结果显示,大多数人支持在具有强大公共利益潜力的

情况下使用数据进行健康卫生领域的 AI 研发利用,但前提是先解决隐私保护与适宜的商业动机等问题。

纳入文献中约有 13% 的文献提及数据所有权问题。公共卫生数据可能来自个人、企业或者公共资源。数据从收集环节到应用环节涉及多方参与者,大数据挖掘技术的运用使健康数据产生了新的价值。收集的健康数据以及二次挖掘后的新数据由谁控制、归谁所有、利益如何分配存在争议^[6]。健康管理软件会形成用户历史记录,有文献^[5,14-15]提及用户对历史数据用于何种目的存在担忧,并害怕失去对个人数据的控制权,其主要聚焦在心理健康领域。由于数据所有权不清楚,缺乏清晰的权限控制和访问管理机制,增加了未经授权的访问和数据滥用的风险,也会导致公共卫生领域 AI 产品的权责界定困难^[16]。

数据干扰和扭曲是指数据在收集、处理或分析过程中出现的误差或失真,降低准确性和可信度。数字技术基于网络上的信息进行预测,当网络上发布虚假信息时,系统无法自我识别,而依托这些虚假或错误信息进行算法拟合,其拟合而成的模型本身就不准确^[17]。有 13 篇文献涉及该问题,错误的信息会导致错误的决策并带来严重后果,保证信息的完整性、准确性和可靠性是伦理需要考虑的重要问题^[4]。

2.3.2 算法方面的伦理问题 AI 算法方面的问题一直是学者们关注的焦点,包括算法是否可靠、算法黑箱和算法歧视等问题。算法的可靠性与其准确度、结果可重复性和可验证性密切相关。在许多应用场景中,人身安全直接受到 AI 算法的影响,卫生领域内 IBM 机器人曾因错误的数据和算法推荐不安全的用药建议,对患者健康造成危害。谷歌推出的流感趋势预测,因其数据偏差、算法不可靠等问题导致预测不准确,未能实现支持防控的目的^[17]。卫生领域内不可靠的算法会导致错误的决策,影响公众的信任,甚至可能造成社会恐慌。

算法黑箱是指一种难以解释其内部工作原理的机器学习算法,其本质在于不透明^[18]。由于算法的自主学习形式和本身组成的复杂性,导致其输出结论的运作机制和决策过程难以解释。在医疗卫生领域,确保数据和模型的可靠性和可解释性对于用户来说至关重要,当用户无法获取或理解数据和模型时,可能会给他们带来安全感和信任感上的困扰^[19]。有研究^[4]指出,传染预测分析算法中,算法黑箱使得人们无法预见和应对风险。此外,算法缺乏透明度和可解释性,很难进行责任追溯和问责^[20]。

算法偏见/歧视是指机器学习算法在处理数据时,涉及人类敏感特征,例如种族、性别和消费者等方面的

歧视,从而不公平地对待某个特定群体或某些人,并且这种偏差具有可重复性。美国医疗机构使用的一种旨在帮助指导转诊和未来医疗决策的 AI 算法中发现了种族偏见^[21],通过该算法将黑人患者与白人患者分配到相同风险水平时,实际上黑人患者比白人患者病情更重。算法偏见可能来自训练数据集中数据缺乏代表性^[22],也可能是嵌入算法中的潜在偏见,即算法的设计者本身具有价值偏好,从而在算法中融入了这些偏好^[23],还可能来源于算法的自我学习过程^[24]。为减少算法偏见,可以通过提高训练数据的多样性和代表性^[25],确保公共卫生领域 AI 研发中有多个学科、多种背景的成员参与^[26]。

2.3.3 权责方面的伦理问题 基于纳入的文献分析,在权责方面的伦理问题可分为责任归属问题、自主权受限及个人利益与社会利益的平衡问题。AI 在公共卫生领域中的研发应用涉及多个参与主体,包括数据提供者、算法设计者、应用开发者、政府监管机构等,相关的社会和行业规范尚未得到完善,责任归属问题变得复杂^[27]。在突发公共卫生事件中,当决策者借助 AI 模型做出错误的决策,与此同时模型训练的数据质量差且研发人员模型选择不当,最终责任划分难以确定^[28]。亟须多方面合作,建立明确的责任分工和追究机制^[26]。自主权受限方面可分为 2 个部分。其一,健康应用程序旨在帮助用户更好地管理健康,但有些应用程序依赖算法和智能推荐系统,控制用户的行为方式,让用户感到缺乏自主性^[2],并且给出的建议会忽略个体差异和个体需求的变化;其二,在传染病的防控中,居民被迫参与数字接触追踪、填写各种个人信息等,选择自主性减少^[29-30]。传染病领域中自主性的减少是以维护广大公众的利益为目的,这又与个人的隐私保护与公众知情权之间的平衡问题相关。如何在维护公众利益的前提下,尽量减少对个人利益的损害,即实现个人利益和社会利益的最佳平衡,是公共卫生领域内需要着重考虑的伦理问题^[31]。例如,疫情防控中在公开涉及疫情人员的相关信息时,既能保证公众及时了解疫情情况,又能确保涉疫人员的安全与人格尊严。

2.3.4 社会影响方面的伦理问题 社会影响层面,公平正义及包容问题提及的频次最多。更加注重公平也是公共卫生区别于医疗领域的地方。卫生领域内公平性问题形成原因可归纳为以下几点:首先,数字鸿沟始终存在,一些群体由于经济、年龄等因素,无法接触公共卫生领域内的 AI 产品,无法享受 AI 带来的好处^[32],甚至会带来这部分群体信息缺失,进而导致数据偏见^[22]。AI 分析通常需要大量的数据来训练模型和做出决策,如果数据存在偏差,某些群体在数据中被过度或

不足地表示,可能引发对某些人群忽视或者收益不均的情况^[33]。目前正在探索使用AI的面部识别软件来早期检测肢端肥大症,但迄今为止的研究仅针对白人或亚洲人群,带来了健康不平等。若涉及医疗数据,由于获得的医疗保健并不平等,数据可能不具有代表性,因此也会存在数据偏差^[33]。其次,许多AI模型,尤其是深度学习模型难以解释和理解,可能导致无法追踪和纠正不公平的决策,进而加深不公平。最后,如今信息发达,传播快,个人信息的外泄也会引发公平正义问题。例如,健康数据的泄露带来保险和就业歧视、加剧社会劣势的差异定价等^[34]。从全球视角来看,高收入国家将AI技术广泛应用于筛查、健康管理等领域,而中低收入国家资源有限,相关技术发展缓慢。且由于数据代表性问题,高收入国家的AI技术可能并不适用于中低收入国家,国家之间健康不平等加剧^[35]。

社会影响方面,除公平问题外,信任、失业和环境可持续性也是重要的伦理问题。信任是一个关键的问题,AI系统的了解程度和技术本身的精准度会影响公众的信任。由于公共卫生领域涉及人们的健康和安​​全,人们对于AI系统产生错误的风险非常敏感。初级卫生保健者或者公众在使用AI系统进行筛查诊断时会担心出现误诊,对该技术犹豫不决,未来可部署AI相关的教育与培训^[36-37]。在失业问题上, Galetsi等^[38]提及AI的使用可以提高工作效率和减少错误,一些传统的医疗保健职位可能会因为AI技术的引入而变得不再必要。但新兴技术的发展也将为行业创造新的就业机会,如创意、科技等行业会涌现出大批岗位。可持续问题主要体现在环境的可持续上^[39],AI技术计算过程需要消耗大量能源,可能加剧碳排放问题,并且设备更新换代速度加快,会产生更多的电子废弃物。如果未能妥善处理,电子废弃物可能对环境 and 人类健康造成负面影响。

3 讨论

3.1 AI在公共卫生领域内的伦理影响需要更多关注

随着AI技术的快速发展,AI开始在传染病预测、疾病风险评估、健康管理等多个领域发挥着重要的作用^[40]。然而,该技术的广泛应用也带来了一系列的道德和伦理问题,需要引起更多的关注和讨论。本文通过对关于AI在公共卫生领域内研发应用中的伦理问题进行系统综述,从文献中了解目前该领域的伦理关切热点以及研究者对AI在公共卫生领域内的伦理问题关注情况的发展进程。结果显示,公共卫生领域内关于伦理问题的原始性研究较少,占比不足20%,且都是英

文文献,纳入的中英文研究大多数是论述性文章,并且将近40%的文章是在广泛的公共卫生背景下提及这些应用的伦理,与Murphy等^[37]得出的结论相似。公共卫生领域内AI伦理的探讨亟须开展更多的实证类研究。AI在医疗保健领域内的应用中,数据隐私、问责、算法偏见和可解释性、信任、患者的自主性问题以及医患关系异化等问题均是学界较普遍关注的内容^[41-42]。与医疗保健领域相比,公共卫生领域内AI的研发应用场景有其自身的特殊性,数据来源更加广泛,涵盖社交媒体数据、移动设备、电子病历、健康调查等,且更关注公平,注重大规模人群的健康管理和疾病预防,强调个人利益与社会利益的平衡等^[43]。针对公共卫生领域AI伦理问题的讨论主要出现在新型冠状病毒感染疫情发生之后。随着数字技术的快速发展并运用到公共卫生领域内,AI在该领域内的伦理问题需要更多的关注和探索,不仅要基于全社会的研究视角,还应关注从全球视角来探讨全球范围内AI的研发使用给公共卫生带来的广泛影响。此外,还需要进一步研究探讨AI在公共卫生领域发展中如何确保隐私和数据安全、减轻算法偏见、增加透明度等方面的问题。

3.2 公共卫生领域内AI的发展需要制定伦理原则的实践指南

由于AI技术本身具有一定的不确定性和风险,制定详细的实用指南来规范AI研发和应用显得尤为重要。本着为从事AI相关活动的研发人员、使用者和其他利益相关者等提供伦理指引的宗旨,目前许多国家或国际组织就AI研发应用出台了一系列指导原则。例如,欧盟发布了《可信赖AI的伦理准则》,美国国家标准与技术研究院发布了《人工智能风险管理框架》,我国也出台了《新一代人工智能伦理规范》和《关于加强科技伦理治理的意见》。聚焦在医疗卫生领域内,为了应对医疗卫生AI发展中的伦理风险,促进AI在医疗领域内符合道德的使用,世界卫生组织(WHO)发布了《医疗卫生领域人工智能的伦理治理》。但是,目前已有的伦理准则不够细化,难以落地,且尚未有聚焦到公共卫生领域的AI伦理准则。考虑到公共卫生领域的伦理问题具有一定的特殊性,蓬勃发展的AI在公共卫生领域内的影响可能会超出想象,需要确定细化的伦理原则来指导AI技术的研发和应用。纳入的文献明确指出,数据隐私和安全、知情同意、公平性、个人利益和社会利益的平衡及透明度等是AI在预防领域内核心的伦理问题,这些细化的标准和原则应涵盖这些问题,以规范其开发和实施过程。仅制定伦理准则并不能为AI研发使用者带

来有效的实践指导,甚至有研究指出,指导方针或道德准则并不会改变技术界专业人士的行为^[44]。如何将抽象的伦理原则转化为具体的技术实践是一个重要的挑战。因此,亟须制定伦理原则的最佳实践指南。公共卫生领域内实用指南的制定应该涉及多方利益相关者的参与,包括伦理学家、AI 研发人员、公共卫生专家、公众和政府等,须确保指南的代表性和适用性。实践指南中需要界定具体的伦理要求,规避伦理风险的关键要素及实现方法。可结合具体的案例分析,探讨在不同应用场景下可能出现的伦理问题以及可以采取哪些措施来解决这些问题。可操作性的工具可以帮助研发使用人员更好地将伦理原则融入具体的实践中,确保 AI 技术的研发应用符合伦理要求^[45]。

3.3 公共卫生领域内需要建立健全的 AI 监管与审查机制

除了实践指南的引领外,法律规范和监督审查是保证伦理原则融入 AI 全生命周期的重要举措。个人信息和隐私立法不完善、数据利用时未脱敏、不同来源数据关联后仍能重新识别个人身份等原因,凸显了隐私保护问题的紧迫性,我国数据隐私保护制度有待进一步完善。法律文件应详细界定卫生领域内个人隐私的特征、范围、内容、使用要求等。国家标准应基于《去标识化效果指南》,进一步明确不同标识度级别适用的场景和后续处理者的责任与义务,为数据使用者提供指引。程辉等^[6]建议加大对隐私保护和数据安全技术研发的资金投入。通过技术的研发和创新,加强监管能力,确保隐私和数据安全。

在 AI 研发应用中知情同意问题提及频率仅次于隐私保护问题。对突发公共卫生事件应对下收集的数据进行深度挖掘时,由于涉及大量群体且研究目的与数据收集不同,传统的知情同意难以实现,并且随着 AI 的迅速发展,一些基于 AI 的健康软件或设备需要收集用户的大量数据,但是用户无法监督其数据的使用情况。面对知情同意困难这一难题,法律规范应根据该领域不同场景界定知情同意的形式、内容和流程^[46],并进一步探讨免知情同意的应用场景和相应要求。泛知情同意仍是一种有效的知情同意模式,在此基础上加强后续的审核管理可保障数据主体的权益^[47]。Martinez-Martin 等^[5]认为数字技术平台可通过提供视频/音频内容澄清风险和收益,以促进用户的充分知情同意。

数据和算法是 AI 的研发基础,公共卫生领域内不准确、有偏的数据及不透明的算法模型导致错误的决策,可能对群众产生不利影响,危害波及范围广。应制定公共卫生领域内 AI 训练数据的质量标准,确保数据

代表性和可靠性^[48]。建立算法透明标准体系^[49],基于公共卫生领域内不同场景制定算法透明度评估标准,包括数据标准(数据来源、采集方式、处理过程、隐私和数据安全保护措施等)、算法/模型标准(算法类型、基本原理、训练和调优过程、参数配置等)、评估指标(算法的准确性、稳健性、可解释性、公平性等)等方面,以促进算法问责和增加公众信任^[50]。

此外,政府可以成立 AI 伦理委员会,把控 AI 发展方向。其职责包括对公共卫生领域内 AI 发展进行监督和风险评估,根据监督和评估结果提出对现有的制度、规章或法律法规进行必要修改和补充的建议^[51]。还要充分发挥高校、科研机构、医疗卫生机构、企业等第一责任机构伦理委员会的作用,以防范和应对卫生领域 AI 研发应用中面临的潜在伦理风险。AI 研发作为伦理审查的第一道关卡,机构伦理委员会应该对此阶段的伦理审核进行严格把控^[52],确保研发中数据质量、隐私保护措施、知情同意程序、算法透明等方面符合伦理和法律要求,并结合研究过程进行跟踪审查,实现全流程的伦理管理。

鉴于 AI 跨学科、跨领域的特点,政府、企业、学术机构、公众等多方主体应共同参与到 AI 的研发和监管中。国家之间可以加强交流与合作,共同研制 AI 在卫生领域内全流程的监管框架,推动 AI 在公共卫生领域内的良性发展。

(作者声明本文无实际或潜在的利益冲突)

参考文献

- [1] WU J, WANG J, NICHOLAS S, et al. Application of big data technology for COVID-19 prevention and control in China: lessons and recommendations [J]. J Med Internet Res, 2020, 22 (10): e21980.
- [2] RUBEIS G. i Health: the ethics of artificial intelligence and big data in mental healthcare [J]. Internet Interv, 2022, 28: 100518.
- [3] GILBERT J P, NG V, NIU J C, et al. A call for an ethical framework when using social media data for artificial intelligence applications in public health research [J]. Can Commun Dis Rep, 2020, 46 (6): 169-173.
- [4] 丁波涛. 疫情防控中的大数据应用伦理问题研究 [J]. 情报理论与实践, 2021, 44 (3): 53-58, 75.
- [5] MARTINEZ-MARTIN N, KREITMAIR K. Ethical issues for direct-to-consumer digital psychotherapy apps: addressing accountability, data protection, and consent [J]. JMIR Ment Health, 2018, 5 (2): e32.
- [6] 程辉, 袁柏春, 刘小莉, 等. 重大突发公共卫生事件中医疗数据共享的伦理思考——以新冠肺炎疫情为例 [J]. 中国医学伦理学, 2021, 34 (1): 64-67.
- [7] KASSAM I, ILKINA D, KEMP J, et al. Patient perspectives and preferences for consent in the digital health context: state-of-the-art literature review [J]. J Med Internet Res, 2023, 25 (1): e42507.
- [8] 田野. 大数据时代知情同意原则的困境与出路——以生物资料库的个人信息保护为例 [J]. 法制与社会发展, 2018, 24 (6): 111-136.
- [9] ABDELMALIK P, BOULOS M N K, JONES R. The perceived impact

- of location privacy: a web-based survey of public health perspectives and requirements in the UK and Canada [J]. BMC Public Health, 2008, 8(1): 156.
- [10] SHEN T X, WANG C. Big data technology applications and the right to health in China during the COVID-19 pandemic [J]. Int J Environ Res Public Health, 2021, 18(14): 7325.
- [11] 管晓宏, 沈超, 刘烜. 数据安全为何重要? 应如何保障? [EB/OL]. (2022-06-21) [2023-05-05]. http://news.cyol.com/gb/articles/2022-06/21/content_mxl4KuVL5.html.
- [12] MURDOCH B. Privacy and artificial intelligence: challenges for protecting health information in a new era [J]. BMC Med Ethics, 2021, 22(1): 122.
- [13] MCCRADDEN M D, SARKER T, PAPRICA P A. Conditionally positive: a qualitative study of public perceptions about using health data for artificial intelligence research [J]. BMJ Open, 2020, 10(10): e039798.
- [14] MORTON J, O'REILLY M. Mental health, big data and research ethics: parity of esteem in mental health research from a UK perspective [J]. Clin Ethics, 2019, 14(4): 165-172.
- [15] VALENTINE L, D'ALFONSO S, LEDERMAN R. Recommender systems for mental health apps: advantages and ethical challenges [J]. AI Soc, 2023, 38(4): 1627-1638.
- [16] KOSTKOVA P, BREWER H, DE LUSIGNAN S, et al. Who owns the data? Open data for healthcare [J]. Front Public Health, 2016, 4: 7.
- [17] 李晓洁, 丛亚丽. 从“谷歌流感趋势”预测谈健康医疗大数据伦理 [J]. 医学与哲学, 2019, 40(14): 5-8.
- [18] 杨军洁, 周程. 医学人工智能的算法黑箱问题: 伦理挑战与化解进路 [J]. 科学通报, 2023, 68(13): 1604-1610.
- [19] CORDEIRO J V. Digital technologies and data science as health enablers: an outline of appealing promises and compelling ethical, legal, and social challenges [J]. Front Med, 2021, 8: 647897.
- [20] 施亮, 张键锋, 李伟, 等. 人工智能助力热带传染病防控研究 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2022, 34(5): 445-452.
- [21] OBERMEYER Z, POWERS B, VOGELI C, et al. Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations [J]. Science, 2019, 366(6464): 447-453.
- [22] WESSON P, HSWEN Y, VALDES G, et al. Risks and opportunities to ensure equity in the application of big data research in public health [J]. Annu Rev Public Health, 2022, 43: 59-78.
- [23] ABDULKAREEM M, PETERSEN S E. The promise of AI in detection, diagnosis, and epidemiology for combating COVID-19: beyond the Hype [J]. Front Artif Intell, 2021, 4: 652669.
- [24] 孙敏, 孙彤. 公共卫生治理的数字化变革: 异化风险与规制路径 [J]. 浙江万里学院学报, 2022, 35(5): 59-65.
- [25] MHASAWADE V, ZHAO Y, CHUNARA R. Machine learning and algorithmic fairness in public and population health [J]. Nat Mach Intell, 2021, 3(8): 659-666.
- [26] GASSER U, IENCA M, SCHEIBNER J, et al. Digital tools against COVID-19: taxonomy, ethical challenges, and navigation aid [J]. Lancet Digit Health, 2020, 2(8): e425-e434.
- [27] BHATTACHARYA S, HOSSAIN M M, JUYAL R, et al. Role of public health ethics for responsible use of artificial intelligence technologies [J]. Indian J Community Med, 2021, 46(2): 178-181.
- [28] 王会权, 刘璐. 人工智能应用下的突发公共卫生事件治理 [J]. 医学与社会, 2021, 34(7): 42-46.
- [29] BOEING P, WANG Y H. Decoding China's COVID-19 'virus exceptionalism': community-based digital contact tracing in Wuhan [J]. R&D Manage, 2021, 51(4): 339-351.
- [30] ZHAO I Y, MA Y X, YU M W C, et al. Ethics, integrity, and retributions of digital detection surveillance systems for infectious diseases: systematic literature review [J]. J Med Internet Res, 2021, 23(10): e32328.
- [31] 孙齐蕊, 关键. 突发公共卫生事件与慢性疾病数据共享的法律与伦理思考 [J]. 中国医学伦理学, 2020, 33(4): 446-451.
- [32] 张露, 顾炜, 经晓宇, 等. 智慧医疗在我国癌症健康管理中的发展与伦理问题探讨 [J]. 中国医学伦理学, 2021, 34(4): 468-472.
- [33] BÆRØE K, GUNDERSEN T, HENDEN E, et al. Can medical algorithms be fair? Three ethical quandaries and one dilemma [J]. BMJ Health Care Inf, 2022, 29(1): e100445.
- [34] CHEUNG S. Disambiguating the benefits and risks from public health data in the digital economy [J]. Big Data Soc, 2020, 7(1): 205395172093392.
- [35] ALAMI H, RIVARD L, LEHOUX P, et al. Artificial intelligence in health care: laying the foundation for responsible, sustainable, and inclusive innovation in low- and middle-income countries [J]. Global Health, 2020, 16(1): 52.
- [36] BLEASE C, KAPTCHUK T J, BERNSTEIN M H, et al. Artificial intelligence and the future of primary care: exploratory qualitative study of UK general practitioners' views [J]. J Med Internet Res, 2019, 21(3): e12802.
- [37] MURPHY K, DI RUGGIERO E, UPSHUR R, et al. Artificial intelligence for good health: a scoping review of the ethics literature [J]. BMC Med Ethics, 2021, 22(1): 14.
- [38] GALETSI P, KATSALIAKI K, KUMAR S. Values, challenges and future directions of big data analytics in healthcare: a systematic review [J]. Soc Sci Med, 2019, 241: 112533.
- [39] DONHAUSER J, VAN WYNSBERGHE A, BEARDEN A. Steps toward an ethics of environmental robotics [J]. Philos Technol, 2021, 34(3): 507-524.
- [40] WANG Q, SU M, ZHANG M, et al. Integrating digital technologies and public health to fight COVID-19 pandemic: key technologies, applications, challenges and outlook of digital healthcare [J]. Int J Environ Res Public Health, 2021, 18(11): 6053.
- [41] PRAKASH S, BALAJI J N, JOSHI A, et al. Ethical conundrums in the application of artificial intelligence (AI) in healthcare-a scoping review of reviews [J]. J Pers Med, 2022, 12(11): 1914.
- [42] 包桢冰, 徐佩. 医疗人工智能的伦理风险及应对策略 [J]. 医学与哲学, 2018, 39(6A): 37-40.
- [43] 刘淑婧. “公共卫生”的定义分析及其伦理内涵 [J]. 医学与哲学, 2023, 44(2): 6-10, 68.
- [44] MCNAMARA A, SMITH J, MURPHY-HILL E. Does ACM's code of ethics change ethical decision making in software development? [C]//Proceedings of the 2018 26th ACM Joint Meeting on European Software Engineering Conference and Symposium on the Foundations of Software Engineering. Lake Buena Vista: ACM, 2018: 729-733.
- [45] HAGENDORFF T. The ethics of AI ethics: an evaluation of guidelines [J]. Minds Mach, 2020, 30(1): 99-120.
- [46] KOTSENAS A L, BALTHAZAR P, ANDREWS D, et al. Rethinking patient consent in the era of artificial intelligence and big data [J]. J Am Coll Radiol, 2021, 18(1): 180-184.
- [47] 关键. 医学科学数据共享与使用的伦理要求和管理规范(三)知情同意履行挑战与原则策略 [J]. 中国医学伦理学, 2020, 33(5): 530-535.
- [48] BORDA A, MOLNAR A, NEESHAM C, et al. Ethical issues in AI-enabled disease surveillance: perspectives from global health [J]. Appl. Sci, 2022, 12(8): 3890.
- [49] 数据安全共同体计划. 加速完善算法公开透明, 强化算法治理 [EB/OL]. (2022-06-21) [2023-11-22]. https://topics.gmw.cn/2023-02/02/content_36340178.htm.
- [50] 苏宇. 优化算法可解释性及透明度义务之诠释与展开 [J]. 法律科学(西北政法大學學報), 2022, 40(1): 133-141.
- [51] ZHANG J, ZHANG Z M. Ethics and governance of trustworthy medical artificial intelligence [J]. BMC Med Inf Decis Making, 2023, 23(1): 7.
- [52] 刘露, 杨晓雷, 高文. 我国人工智能伦理监管需求分析及对策研究 [J]. 中国工程科学, 2021, 23(3): 106-112.

(收稿日期: 2023-11-02; 网络首发: 2024-03-29)

(中文编辑: 伦宜然; 英文编辑: 巩婧恬; 校对: 张伊人)