

## 综 述

## 人工智能与大数据在心血管内科护理中的应用

李 艳综述,朱欢欢审校

**【摘要】** 随着社会发展及科技进步,医疗卫生领域也逐步进入人工智能与大数据时代,二十世纪以来,人工智能与大数据广泛的应用于影像医学、临床医学各学科,显著的提升了疾病诊断的速度与准确率,同时改善了患者的预后。近年来,人工智能与大数据逐步应用于临床护理工作中,文章主要就人工智能与大数据在心血管内科护理中应用的现状以及存在问题进行综述。

**【关键词】** 人工智能;大数据;心血管内科护理

**【中图分类号】** R473.54 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1672-271X(2021)03-0298-04

**【DOI】** 10.3969/j.issn.1672-271X.2021.03.016

## Application of artificial intelligence and big data in nursing of cardiovascular department

LI Yan<sup>1</sup> reviewing, ZHU Huan-huan<sup>2</sup> checking

(1. Department of Cardiovascular Medicine, 2. Department of Geriatrics, the Affiliated Drum Tower Hospital of Nanjing University Medical School, Nanjing 210008, Jiangsu, China)

**【Abstract】** With the development of society and the progress of science and technology, artificial intelligence and big data are gradually used in the field of health care. Since the 20th century, these new technologies are being used in imaging and clinical medicine, which significantly improves the speed and accuracy of disease diagnosis, and improve the prognosis of patients. In recent years, artificial intelligence and big data are applied in clinical nursing work. This paper reviews the current situation and existing problems of these applications in cardiovascular internal medicine nursing.

**【Key words】** artificial intelligence; big data; cardiovascular internal medicine nursing

## 0 引 言

人工智能 (artificial intelligence, AI) 是以计算机科学为依托,通过模仿人类的思维过程、学习过程和知识存储过程,用以研究、开发、模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术科学<sup>[1]</sup>。随着信息化进程的不断加快,医疗卫生领域也已逐渐进入大数据时代。大数据是指世界范围内由医院、移动设备产生的,多样化、

无序的海量的数据。近年来 AI 与大数据的应用与研究正在蓬勃发展,广泛的应用于影像学、康复医学、口腔医学、妇产科学等领域<sup>[2-3]</sup>。本文就近年来 AI 与大数据在心血管内科护理领域的应用进展作一综述,并介绍其存在不足和面对挑战,以期为其在未来护理事业的发展提供参考与借鉴。

## 1 AI 在心血管疾病诊疗中的应用

心血管疾病是全球范围内性致死性疾病之一,占我国城乡居民总死亡原因的首位<sup>[4]</sup>。严重危害公共健康,运用高效、先进的技术手段筛查心血管疾病,能够有效提高诊断及预测效果,同时改善患者预后。

心电信号是直接反应心脏电活动的无创手段,数据获取比较容易,因此基于心电信号的 AI 研究

**基金项目:** 国家临床重点专科建设项目 (卫办医政函[2011] 872 号); 南京大学医学院附属鼓楼医院护理科研课题 (ZSA799)

**作者单位:** 210008 南京, 南京大学医学院附属鼓楼医院心血管内科 (李 艳), 老年医学科 (朱欢欢)

**通信作者:** 朱欢欢, E-mail: 625127892@qq.com

较多。中国人民解放军总医院心血管内科采用体表 12 导联心电图图像作为数据基础,通过监督学习不断训练由卷积神经网络建立起模型,该模型在心律失常诊断方面的准确度与灵敏度都达到了 95% 以上<sup>[5]</sup>。Hannun 等<sup>[6]</sup>开发了一个源于端到端深度神经网络(deep neural networks, DNN)学习的方法来区分诊断 12 种心律失常,研究显示当 DNN 的诊断特异性与心脏病专家的平均诊断特异性一致时, DNN 的敏感性高于所有心律失常的心脏病专家诊断的平均敏感性<sup>[7]</sup>。Datong 等<sup>[8]</sup>提出一种基于 AI 的冠状动脉钙化检测方法,实践证明其检测复杂背景下的冠状动脉钙化区域的精确率为 77.1%,可有效减少影像医师识别冠状动脉钙化的时间,避免不同医师诊断之间的主观性和多样性。Betancur 等<sup>[9]</sup>在单光子发射计算机断层成像(singlephoton emission computed tomography, SPECT)采集过程中采用支持向量机精准定位 392 例患者的二尖瓣平面,通过数据追踪发现机器学习和深度学习不仅可进一步增加 SPECT 检测的准确性,还能够提高 SPECT 检查结果对患者疾病预测的潜能。Bai 等<sup>[10]</sup>通过 AI 深度学习研究心脏病患者的心脏超声检查结果,可预测患者的住院死亡率。

## 2 AI 与大数据在心血管内科护理中的应用

AI 与大数据可减轻心血管内科护理工作强度,提升工作质量,在疾病监测、护理科研与教育、临床决策等方面都存在巨大的应用潜力。

### 2.1 AI 与大数据在心血管内科临床护理的应用现状

**2.1.1 以 APP 为基础的健康管理模式的兴起** 近年来以 APP 为基础的心血管疾病管理模式悄然兴起。乐梅军<sup>[11]</sup>设计出基于 Android 平台的移动端高血压管理 APP,能够实现血压风险评估、阶段血压监测报告、用药提醒、习惯管理、免费问诊及医患、护患互动。青岛市立医院运用“移动平台管理新模式”在老年高血压病患者中运用,充分利用医疗介入和互联网移动平台,提高了老年高血压的远程与实时管理效果,弥补了传统高血压管理模式依从性不强、重视度不够、管理人群不固定、分工不明确等方面的不足,在降低血压和血压波动值方面效果显著,同时也证明了老年专科医师、全科医师和护士管理同样有效<sup>[12]</sup>。王朋朋等<sup>[13]</sup>以 APP 为基础为

H 型高血压患者提供延续护理,既能为出院患者获得及时、有效、有针对性的指导,也可改善患者的心理状态,促进患者关系,最终提高患者认知水平、提高治疗依从性,改善患者症状。夏炜妍等<sup>[14]</sup>利用物联网远程血压监测结合 APP 管理对高血压患者血压及患者自我护理行为进行干预,能够有效的识别无症状高血压,排除白大衣高血压,并改善了患者焦虑、抑郁情绪和睡眠质量,提高了治疗依从性。郑一梅等<sup>[15]</sup>使用心血管家庭关怀 APP,有效改善冠心病患者出院后 12 个月后自我管理行为中的疾病管理行为、日常生活管理行为、情绪认知管理行为、提升了血压控制达标率, BMI 达标率。杨学青等<sup>[16]</sup>利用移动医疗 APP 及微信群在老年冠心病患者中实施延续护理,提高了中老年冠心病患者的生活质量并降低再住院率。潘晓等<sup>[17]</sup>证实应用移动医疗 APP 对经皮冠状动脉介入治疗术后中青年冠心病患者进行院外自我管理干预,可提高患者的自我管理行为水平、冠心病知识掌握程度、服药依从性得分、戒烟和运动达标率,效果显著,值得推广应用。综上所述,手机 APP 已经成为集评估、监测、行为管理为一体的健康管理辅助手段,能有效的改善患者的结局。

### 2.1.2 以疾病为导向的健康计划的实施与管理

心力衰竭再入院通常是由于患者知识及对复发性液体充血早期阶段的认识不足而引起的。在心力衰竭出院患者中引入护士主导的疾病管理计划(disease management programme, DMP),以智能风险干预的评分来预测短期患者医院再次入院可能,该项目包括:在护理单元使用手持式超声设备进行液体管理;出院后随访;最佳程序化药物滴定;更优化的转诊护理;以数字化为基础强化自我护理;以数字化为基础的运动锻炼等。全程由护士实施知识教育。研究证明护士主导的高频 DMP 在识别高风险心力衰竭患者的短期再入院中有准确率较高,其中使用 AI 超声引导的利尿剂管理能够显著提高门诊患者的心衰知识知晓率<sup>[18]</sup>。日本大阪大学以“注意”、“关联性”“信心”和“满足感”等四大学习动机为基础,依托 AI 设计出让老年人易于接受的具有卡通形象及高血压药物建议及饮食指导的应用程序的智能机器人,显著提高了老年人服药的依从性<sup>[19]</sup>。在冠心病患者中实施为期四周的移动健康管理计划,干预后 6 个月,干预组在冠心病

知识的知晓度、患病后压力感知、健康生活行为方面均有明显改善<sup>[20]</sup>。

**2.1.3 机器人在心血管患者中的应用进展** 为弥补护理人力资源的短缺,越来越多的机器人应用于心血管患者,为心力衰竭患者提供特殊照顾和护理的辅助机器人、为居家心血管患者提供疾病监督及活动帮助的服务型机器人、能够检测障碍物及绘制地图的助行机器人;在心血管护理单元自主分发食物及回收餐具的辅助喂食机器人、以护理人员视觉为引导帮助患者体位改变及床与床及床与轮椅之间转移的运载机器人、监测心梗患者心电图、饱和度、血压、脉搏、呼吸,以及体温并将数据进行传输的监测型机器人<sup>[21-23]</sup>。提高心功能障碍患者在步行训练中的耐受性,减少疲劳及改善痉挛的辅助步态训练机器人等<sup>[24-25]</sup>。在老年护理院根据老年人兴趣(音乐、游戏、电影),可最大限度的维持患者的社交活跃状态,减轻他们孤独焦虑的情绪的情感机器人<sup>[26]</sup>。

**2.2 AI 与大数据在心血管内科护理教育的应用现状** 以 AI 为基础的高仿真模拟教学越来越多用于以临床情景模拟为基础的学习情景,利用远程传感技术,既能最大限度的还原真实的医疗场景,又能为学生提供安全的练习程序,不会对真人造成伤害,能明显提高护生的学习兴趣及效率<sup>[27-28]</sup>。在心血管内科实习护生中使用介入模拟治疗工具,能够使护生对介入治疗过程的认识更加直观,在工作过程中能更好的解决介入治疗患者出现的问题,能显著提升护士的学习效果,提高临床教学质量<sup>[29]</sup>。心脏杂音的听诊、常见心电图的识别是心血管内科见习需要熟练掌握的内容,罗艳<sup>[30]</sup>等通过在心血管专科新入职护士规范化培训中引入专科小程序,将常见心脏杂音、心电图设置成闯关模块,增加了学习的趣味性,有效的提高了学习效果。

**2.3 自动化护理诊断及远程资源共享** 自动化护理诊断系统尝试 AI 逐步取代护士成为心血管内科急症护理的主要决策者,未来 5 年在急性护理环境中,基于 AI 的协议将有可能取代目前以人工为基础的急性护理诊断和基于阈值的医疗决定<sup>[31]</sup>。

在心血管内科护理工作中引入大数据将有助于护理专家发现心血管内科患者群体中健康模式的差异,精准预测不同患者对健康服务的需求,并识别医疗危机;远程监测系统的开启,信息联通与

共享将患者的护理从患病前延伸至出院后,以心血管患者为中心向周围亲友辐射,使围绕个体的全程健康护理及资源共享成为可能<sup>[32-33]</sup>。移动设备支持的医疗实践改变了卫生工作者之间的合作方式:护理工作者之间的沟通与交流摆脱了地域的限制,提高了协调性和护理质量<sup>[34]</sup>。

### 3 AI 在心血管内科护理中的前景与挑战

**3.1 AI 与大数据的发展能有效缓解心血管内科护理人力短缺的现状** 随着 AI 技术的蓬勃发展和大数据时代的到来,AI 技术为越来越多的患者的日常生活提供便利也减轻护理工作人员的负担,在缓解护理人力资源短缺方面起到了重要作用。心血管内科是集中救治心血管危重患者以及心脏介入手术后期恢复的场所,其患者病情危重,复杂多变,患者需要进行严格的监护,是护理高风险的场所,也是体现护理质量高低的重要场所。病房巡视机器人可代替护理人员完成巡视工作、智能吸痰机器人可自动完成吸痰管的送入和退出,减轻了护理工作量<sup>[35]</sup>。

**3.2 AI 和大数据为心血管患者提供个性化全程护理提供了有效的技术支持** 越来越多的医疗机构及医务工作者通过健康 APP、移动医疗、智能终端等 AI 设备向高血压、冠心病等患者提供实时监控及延续护理。更符合以患者为中心的生物-心理-社会的现代医学模式的发展,体现出针对不同对象的以人为本人性化护理服务,满足患者身心发展的需求,有利于促进患者疾病的恢复。

目前 AI 与大数据在护理领域的发展需要面对三大挑战。一是教育不足,一线护士及护理专家可帮助数据分析人员在于从大数据中发现有意义数据,但是现阶段护士欠缺提出正确的数据问题及应用数据科学的能力,因此护理教育团队应尽快实施与之相匹配的课程体系。二是缺乏相应的监管,目前研究者仅关注 AI 及大数据能够提供及处理海量的数据、为疾病的诊断、治疗、护理提供有效的监控及科学的预测,但如何保障信息安全、降低数据偏倚、保护患者隐私是亟待解决的问题。三是法律空白,如何定义 AI 的法律身份及出现失误时承担法律的主体,也是阻碍 AI 在护理领域进一步发展的一大障碍。

#### 【参考文献】

- [1] Kulikowski CA. Beginnings of Artificial Intelligence in Medicine



- (AIM): Computational Artifice Assisting Scientific Inquiry and Clinical Art-with Reflections on Present AIM Challenges [J]. *Yearb Med Inform*, 2019, 28(1): 249-256.
- [2] 陈佳丽, 曾莉, 韩颖. 人工智能在产科护理实践中应用的研究进展[J]. *中华现代护理杂志*, 2019, 26(12): 1676-1680.
- [3] 陆言巧, 沈兰, 何奔. 人工智能在心血管疾病的辅助诊疗中的应用[J]. *上海交通大学学报*, 2020, 40(2): 259-263.
- [4] 《中国心血管健康与疾病报告 2019》编写组. 《中国心血管健康与疾病报告 2019》要点解读[J]. *中国心血管杂志*, 2020, 25(5): 401-410.
- [5] 陈韵岱. 浅谈医疗大数据与人工智能技术在心血管疾病诊疗中的应用[J]. *科技新时代*, 2019(2): 48-49.
- [6] Hannun AY, Rajpurkar P, Haghpanahi M, et al. Cardiologist-level arrhythmia detection and classification in ambulatory electrocardiograms using a deep neural network[J]. *Nat Med*, 2019, 25(1): 65-69.
- [7] 华伟, 张妮潇. 人工智能在心脏电生理和起搏中的应用[J]. *中国心血管杂志*, 2020, 25(5): 480-484.
- [8] Datong C, Minghui L, Cheng J, et al. Coronary Calcium Detection Based on Improved Deep Residual Network in Mimics[J]. *J Med Syst*, 2019, 43(5): 119.
- [9] Betancur J, Otaki Y, Motwani M, et al. Prognostic value of combined clinical and myocardial perfusion imaging data using machine learning [J]. *JACC Cardiovasc Imaging*, 2018, 11(7): 1000-1009.
- [10] Bai WJ, Sinclair M, Tarroni G, et al. Automated cardiovascular magnetic resonance image analysis with fully convolutional networks[J]. *J Cardiovasc Magn Reson*, 2018, 20(1): 65-67.
- [11] 乐梅军. 基于 Android 平台的移动端高血压管理 App [D]. 南昌: 江西财经大学, 2018.
- [12] 高珊. 老年高血压病的移动平台管理新模式探索 [D]. 大连: 大连医科大学, 2018.
- [13] 王朋朋, 应燕萍, 高忠兰. APP 在 H 型高血压出院患者延续护理中的应用[J]. *护士进修杂志*, 2016, 31(12): 1129-1132.
- [14] 夏炜妍, 曹松梅, 罗彩凤, 等. 基于物联网远程血压监测结合 APP 管理对高血压患者的影响[J]. *护理学杂志*, 2018, 33(1): 5-8.
- [15] 郑一梅, 叶晶, 方晋. 心血管家庭监护 APP 对冠心病患者自我管理行为的影响[J]. *中华现代护理杂志*, 2019, 25(35): 4615-4619.
- [16] 杨学青, 张铮, 李海香, 等. 移动医疗 APP 及微信群的延续护理在中老年冠心病患者中的应用[J]. *现代临床护理*, 2019, 18(4): 43-46.
- [17] 潘晓. 移动医疗 APP 在中青年 PCI 患者自我管理中的应用研究 [D]. 南宁: 广西医科大学, 2018.
- [18] Zisis G, Huynh Q, Yang Y, et al. Rationale and design of a risk-guided strategy for reducing readmissions for acute decompensated heart failure: the Risk-HF study [J]. *ESC Heart Fail*, 2020, 7(5): 3151-3160.
- [19] Ishiguro K, Majima Y. Utilization of Communication Robot in Patient Education [J]. *Stud Health Technol Inform*, 2016, 225: 913-914.
- [20] Jiang Y, Jiao N, Nguyen HD, et al. Effect of a mHealth programme on coronary heart disease Prevention among working population in Singapore: A single group pretest-post-test design [J]. *J Adv Nurs*, 2019, 75(9): 1922-1932.
- [21] Guo Z, Yee RB, Mun KR, et al. Experimental evaluation of a novel robotic hospital bed mover with omni-directional mobility [J]. *Clinical Trial*, 2017, 65: 389-397.
- [22] Ienca M, Jottrand F, Vica C, et al. Social and assistive robotics in dementia care: Ethical recommendations for research and practice [J]. *Int J Soc Robot*, 2016, 8(4): 565-573.
- [23] Metzler TA, Lewis LM, Pope LC. Could robots become authentic companions in nursing care? [J]. *Nurs Philos*, 2016, 17(1): 36-48.
- [24] Yeh SW, Lin LF, Tam KW, et al. Efficacy of robot-assisted gait training in multiple sclerosis: A systematic review and meta-analysis [J]. *Mult Scler Relat Disord*, 2020, 41: 102034. doi: 10.1016/j.msard.2020.102034.
- [25] Gevaert AB, Adams V, Bahls M, et al. Towards a personalised approach in exercise-based cardiovascular rehabilitation: How can translational research help? A 'call to action' from the Section on Secondary Prevention and Cardiac Rehabilitation of the European Association of Preventive Cardiology [J]. *Eur J Prev Cardiol*, 2020, 27(13): 1369-1385.
- [26] Maalouf N, Sidaoui A, Elhajj IH, et al. Robotics in Nursing: A Scoping Review [J]. *J Nurs Scholarsh*, 2018, 50(6): 659-660.
- [27] Udolph AJ, Vaughn J, Crego N. Integrating telepresence robots into nursing simulation [J]. *Nurse Educator*, 2017, 42(2): E1-E4.
- [28] Roney L, Westrick S, Acri M, et al. Technology use and technological self-efficacy among undergraduate nursing faculty [J]. *Nurs Educ Perspect*, 2018, 38(3): 113-118.
- [29] 薛珠晴, 戴珮. 介入治疗模拟工具在实习护士临床教学中的应用与效果评价 [J]. *中国实用护理杂志*, 2016, 32(z1): 140-141.
- [30] 罗艳, 吕艳, 冯帅. 心血管专科新入职护士规范化培训的实施效果评价 [J]. *中西医结合心血管病电子杂志*, 2019, 7(31): 147-149.
- [31] Lynn LA. Artificial intelligence systems for complex decision-making in acute care medicine: a review [J]. *Patient Saf Surg*, 2019, 13: 6-33.
- [32] 郑伟, 王建荣. 大数据对护理工作影响及应用前景的研究 [J]. *现代临床护理*, 2016, 15(8): 75-77.
- [33] Sitzman KL, Jensen A, Chan S. Creating a global community of learner sinnursing and beyond: Caringscience, mindful practice MOOC [J]. *Nurs Educ Perspect*, 2016, 37(5): 269-274.
- [34] Hachisuka K. Rehabilitation and nursing-care robots [J]. *Nihon Rinsho*, 2016, 74(4): 697-701.
- [35] 袁力蓉, 谭文君, 朱皓阳, 等. 智能吸痰机器人安全性和有效性的实验研究 [J]. *临床医学研究与实践*, 2020, 5(17): 5-8.

(收稿日期: 2020-12-08; 修回日期: 2020-12-29)

(责任编辑: 刘玉巧; 英文编辑: 吕镗烽)