

人工智能在危重症护理中的应用

谢素红

河池市第一人民医院重症医学科, 广西 河池 546300

【摘要】人工智能能够同时处理海量数据,在临床疾病诊治中发挥着重要作用。危重症护理因具备高强度、高风险、快节奏等特征,成为人工智能广泛应用的领域。本文针对人工智能在危重症护理中的应用、挑战及应对措施展开综述。

【关键词】人工智能;危重症;护理;综述

【中图分类号】R318;R47

【文献标志码】A

【文章编号】1005-202X(2024)09-1185-04

Application of artificial intelligence in critical care nursing

XIE Suhong

Intensive Care Unit, the First People's Hospital of Hechi, Hechi 546300, China

Abstract: Artificial intelligence can simultaneously process massive amounts of data and plays an important role in disease diagnosis and treatment. Because of its high intensity, high risk and fast pace, critical care nursing has become one of major application domains for artificial intelligence. Herein the application, challenges and countermeasures of artificial intelligence in critical care nursing are summarized, aiming to provide reference for the further development of artificial intelligence in critical care nursing.

Keywords: artificial intelligence; critical illness; nursing; review

前言

人工智能(Artificial Intelligence, AI)是一项以模拟人类智力为核心的新型技术^[1]。伴随科技的不断发展, AI的应用范围也在不断扩大^[2]。作为一种前沿手段, AI在疾病诊断、图像识别、药物研发等诸多医学领域展现出广阔的应用前景^[3-4]。当前, AI技术在护理领域中的应用越来越多,不仅可以满足患者对优质服务的需要,还可以调整护理人力资源配置,在一定程度上缓解了我国护理人员人手短缺和医疗资源分配不平衡的问题。危重症护理为一种特殊的临床护理,以“高强度、高风险、快节奏”为主要特征^[5]。临床上,急危重症患者由于病情具有危急、复杂等特点,因此对护理质量的要求也越来越高。在对危重症患者进行护理期间,由于医护人员需要进行快速的沟通、决策、数据处理及信息交流等,因此危重症护理成为AI应用的重要阵地。本文针对AI在危重症护理中的应用及应对展开综述。

1 AI概述

AI是一项利用计算机模拟人类神经元作用机制,并通过复杂计算与推理模仿人类决策及学习行为的技术。AI集机器学习、图像处理、计算机视觉、人工神经网络等技术于一体^[6]。伴随机器学习算法精度的不断提高,采用AI技术可以解决医疗资源紧缺等诸多问题,从而促进区域医疗公平,提升临床服务质量。

2 AI是危重症预警的必然需求

当今世界,数字化、网络化、智能化已成为新一代信息技术发展的显著特征,在此背景下, AI逐步兴起。重症医学侧重于危重症患者病情快速诊断、及时救治、实时监测及风险防范,在对患者的生命体征、意识变化、氧代谢障碍、电解质失衡等多种生理过程和病理监测过程中,会形成海量数据信息,这些信息能够对患者的病情变化进行直接或间接的体现,从而使医护人员对患者的诊疗思路及治疗措施有效性进行验证,因此对于危重症患者的临床护理具有重要价值。然而,由于受到信息技术不同发展时期的制约,许多危重症信息技术仅能对患者的生

【收稿日期】2023-11-02

【基金项目】广西自然科学基金(2018GXNSFAA281133)

【作者简介】谢素红,副主任护师,研究方向:危重症护理, E-mail: zyg202102@163.com

命体征进行基础性监测,具有较大的局限性,导致医护人员不能对患者的实际病情进行及时、准确的判断,因此不能确定同一种药物及疗法对不同患者的疗效是否相同,从而也就无法为患者提供精准治疗^[7]。现阶段,重症科室通过引入多种先进AI监测设备而实现患者疾病相关信息的及时获取,从而对风险事件进行针对性干预,以阻碍病情的进一步发展,进而提升护理质量,减少危重症患者死亡现象的发生。

3 AI在危重症护理中的应用

3.1 生命体征监测

危重症患者的病情变化迅速,对于具有高风险病情恶化的患者而言,采取持续的生命体征监测技术能够及时识别并干预恶化征象,从而降低不良反应的发生率。预警失误是临床上对危重症患者进行持续监测期间容易发生的重大问题,可能会导致患者错过最佳救治时期,引发患者本人及家属产生恐慌、焦虑等负性情绪^[8]。Attia等^[9]利用AI算法,构建一种基于心电图特征的窦性心律伴发心房颤动预测模型,从而减轻对患者开展持续监测的工作量。一家国外医院利用AI技术,通过收集患者的临床数据生成风险指数,并据此对患者心脏骤停风险进行预警和干预,从而降低其发病风险^[10]。Shi等^[11]研发一种智能化痰音分析设备,该设备能够对重症病房机械通气患者的痰沉积情况进行自动监测,并在患者痰积液超出临界值时自动报警。上述AI系统通过对患者的风险事件进行提前预测,使护理人员能够采取针对性干预措施,既保证了患者的安全,又缓解了医护人员的工作压力。

3.2 辅助管理及决策

危重症患者的病情严重,多数患者长时间处于昏迷状态,容易出现大小便失禁现象,而由于护理人员日常工作繁杂,因此不能及时发现并清理患者的排泄物。在排泄物的不断刺激下,患者容易出现红疹、水疱等皮肤问题,进而诱发失禁性皮炎,不但为患者造成了痛苦,而且还会导致其住院时间延长,医疗费用及护理难度增加等^[12]。日本研究者开发一款护理床型机器人,其内部安装全自动排泄处理系统,实现对患者粪便的自动感知和清理。不过,由于该设备需要患者长期将臀部暴露于集便器中,因此造成患者体验感不佳。此外,医护人员需在短时间内对患者的病情进行全面分析并做出决策,而决策的制定需要依赖医护人员自身坚实的理论基础及丰富的实践经验,因此对医护人员的知识技能提出了较

高的要求^[13]。近年来,伴随深度学习等技术的快速发展,使得AI技术能够快速、全面地对患者的临床数据进行分析,从而有助于医护人员做出决策,为患者制定出个性化的护理方案。Laures等^[14]研究开发一套计算程序,该程序能够帮助护理人员有效评估患者疼痛。此外,基于某些AI算法研发的机器人还能辅助脑卒中、脊髓损伤等类型患者开展进食、步态训练等活动^[15]。

3.3 智能配药

部分医院由于危重症科室没有配备静脉化疗药物安全柜,故易造成护理人员发生职业暴露。为解决这一问题,基于AI技术的配药机器人问世。医护人员在封闭、洁净的空间内只需将需要配置的药物放于指定器具上,利用计算机程序计算出需要配置的药物剂量,然后机器人会自主独立完成药物配置过程。对于一些具有挥发性的药物,可以采用负压抽吸系统进行处理。在AI自动化药物配制期间,医护人员不与药品进行直接接触,不仅可以防止输液药品受到污染,而且还可以减少药品的浪费,减轻毒性药品对医护人员的身體造成伤害,提升医护人员的安全意识,从而降低输液不良反应的发生^[16]。部分医院采用集条码管理与智能摆药于一体的静脉用药调配信息管理系统,从而减少药物配置过程中所发生的失误^[17]。危重症患者治疗期间,药物种类繁多,需要医护人员实时更换和监测药物疗效。AI系统则对人、事、物实现了智能化和精细化管理,建立一个全程、连续、闭环、可追溯的数据管理系统,对工作程序进行优化,能够进行智能化预警和电子输液监控,从而提升治疗安全性,有效防止输液不良事件的发生,有助于提升护理人员的工作效率^[18]。

3.4 简化护理流程

搬运患者是一项常见的临床护理工作,该操作既大量消耗医护人员体力,又容易导致其骨骼肌受损。燕山大学团队^[19]研发一种能够搬运患者的护理机器人。此外,智能机器人可以按照提前设定好的路径为新型冠状病毒感染患者送餐、送药,从而有效避免了医护人员与患者直接进行接触,从根源上阻断了病毒的扩散^[20]。

4 AI在危重症护理应用中的挑战及应对

目前,有关专家、学者既认识到AI对人类社会的重要作用,同时又意识到需要科学合理预测该技术所带来的风险并采取针对性预防措施。

4.1 AI构建全新护患关系

伴随AI技术在护理领域的发展和应用,新型护

患关系也随之形成,从而为医护人员带来了巨大挑战^[21]。Parviainen等^[22]将AI视为医护人员与患者之间的媒介,认为AI在护理领域的普及明显减少了二者之间直接的沟通交流,从而弱化了医护人员对患者的人文关怀。Sparrow等^[23]指出AI不能为患者提供必要的情感交流,使患者感到自己未得到充分的尊重。良好的交流是医护人员与患者构建和谐关系的基础。传统的护患交流形式的最大优点是医护人员能够与患者进行面对面沟通交流,可以及时发现早期风险并采取针对性预防措施,而这也正是AI背景下所构建的新型护患关系所欠缺的。在这种新型护患关系中,AI扮演着“信使”角色,使原本简单有效的直接沟通变得复杂。此种交流方式不仅使护患沟通有效性大打折扣,而且无法满足患者的情感需求。从以上能够看出,在AI介入的危重症临床护理中,医护人员与患者之间缺乏有效沟通,而及时有效的沟通交流是临床护理工作顺利开展的关键所在。因此,在对危重症患者应用AI技术进行护理的同时,医护人员要注意加强与患者进行沟通交流,尽量满足其合理需求,使其充分感受到人文关怀,从而高效、顺利地开展护理工作,促进患者康复。

4.2 AI护理潜在安全隐患

多数医疗AI设备是由一些大型医疗与互联网公司合作开发的,其为临床护理工作提供便利的同时,也存在以下安全隐患:(1)在由AI介导的临床护理工作中,一旦发生意外,容易产生医疗纠纷,无法充分保障护患双方的权益;(2)AI系统会自动采集患者的生命体征、健康状况、生活习惯等大量临床数据,一旦发生数据泄漏,可能会为一些不法分子提供可乘之机;(3)AI算法可能出现偏差,导致AI产品不能与每位患者进行精准匹配。若不对人工算法偏差进行严格把控,可能会对部分患者造成重大危害。因此,医护人员不仅要积极参与到AI产品的设计和开发中,还应与有关专家共同制订相应制度,对AI风险进行预警,明确相关责任人,规范数据收集和应用流程,反复验证算法,从而尽量避免风险事件的发生。

4.3 冲击护理职业发展

目前,AI已在简化护理流程、辅助护理决策、制定护理方案等危重症护理的多个领域发挥重要作用。然而,伴随AI技术的普及,许多医护人员开始担忧在不久的将来自己的工作可能会被AI完全取代^[24]。对此,医护人员在临床危重症护理工作中,应将AI当作助手和伙伴,在充分了解相关知识后与其开展密切合作,从而不断提升自身工作技能,从自身获得职业安全感。

5 结语

AI技术在危重症护理中的应用是一把双刃剑。一方面,AI能够对患者病情进行实时监测和预警,使医务人员能及时发现问题并采取针对性措施进行有效干预。另一方面,AI在危重症护理领域的运用可能会引发护患沟通不及时、安全风险等一系列问题。目前,AI在危重症患者护理中的广泛应用已成为大势所趋,为应对该项技术所带来的一系列挑战,医护人员应主动学习相关知识,提升其在临床应用中的可行性和实用性,使AI更好地协助自身工作,从而为患者提供高质量的服务。

【参考文献】

- [1] 赵霞,周毅,吴庆斌,等.智能护理技术与应用[M].北京:人民卫生出版社,2019.
Zhao X, Zhou Y, Wu QB, et al. Technology and application of intelligent nursing[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2019.
- [2] 李晓理,张博,王康,等.人工智能的发展及应用[J].北京工业大学学报,2020,46(6):583-590.
Li XL, Zhang B, Wang K, et al. The development and application of artificial intelligence[J]. Journal of Beijing University of Technology, 2020, 46(6): 583-590.
- [3] Briganti G, Le Moine O. Artificial intelligence in medicine: today and tomorrow[J]. Front Med (Lausanne), 2020, 7: 27.
- [4] 王迪芬,刘頔.人工智能促进医疗大数据助力人民健康保障[J].中华危重病急救医学,2020,32(10):1155-1159.
Wang DF, Liu D. Artificial intelligence provides promotion of big data in medical work and contribution to people's health as soon as possible: real-time warning of critical illness is the pioneer of artificial intelligence in clinical medicine[J]. Chinese Critical Care Medicine, 2020, 32(10): 1155-1159.
- [5] 叶茹.优质服务应用于神经重症脑梗死患者的疗效评价[J].中西医结合心血管病电子杂志,2020,8(18):163.
Ye R. Effect evaluation of high-quality nursing service applied to patients with severe neurological cerebral infarction [J]. Cardiovascular Disease Electronic Journal of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, 2020, 8(18): 163.
- [6] Mintz Y, Brodie R. Introduction to artificial intelligence in medicine [J]. Minim Invasive Ther Allied Technol, 2019, 28(2): 73-81.
- [7] Chapalain X, Huet O. Is artificial intelligence (AI) at the doorstep of intensive care units (ICU) and operating room (OR)?[J]. Anaesth Crit Care Pain Med, 2019, 38(4): 337-338.
- [8] Bonafide CP, Lin R, Zander M, et al. Association between exposure to nonactionable physiologic monitor alarms and response time in a children's hospital[J]. J Hosp Med, 2015, 10(6): 345-351.
- [9] Attia ZI, Noseworthy PA, Lopez-Jimenez F, et al. An artificial intelligence-enabled ECG algorithm for the identification of patients with atrial fibrillation during sinus rhythm: a retrospective analysis of outcome prediction[J]. Lancet, 2019, 394(10201): 861-867.
- [10] Olive MK, Owens GE. Current monitoring and innovative predictive modeling to improve care in the pediatric cardiac intensive care unit [J]. Transl Pediatr, 2018, 7(2): 120-128.
- [11] Shi Y, Wang GL, Niu JL, et al. Classification of sputum sounds using artificial neural network and wavelet transform[J]. Int J Biol Sci, 2018, 14(8): 938-945.
- [12] 张宇,张晓雪,赵晓维,等.危重症患者失禁性皮炎的发生现况及其影响因素[J].解放军护理杂志,2018,35(16):16-21.
Zhang Y, Zhang XX, Zhao XW, et al. Incidence and influencing factors of incontinence-associated dermatitis among intensive care unit patients[J]. Nursing Journal of Chinese People's Liberation Army, 2018, 35(16): 16-21.

- [13] Duncombe DC. A multi-institutional study of the perceived barriers and facilitators to implementing evidence-based practice[J]. J Clin Nurs, 2018, 27(5/6): 1216-1226.
- [14] Laures EL, Bruene D, Fayram LR, et al. Pediatric pain assessment in the intensive care unit: an evidence-based algorithm[J]. Pain Manag Nurs, 2021, 22(3): 260-267.
- [15] Song WK, Song WJ, Kim Y, et al. Usability test of KNRC self-feeding robot[C]//2013 IEEE 13th International Conference on Rehabilitation Robotics (ICORR). Piscataway, NJ, USA: IEEE, 2013: 1-5.
- [16] 王奕江, 程晓莉, 胡和立, 等. 智能静脉用药配置机器人在临床静脉输液配药过程中的应用探究[J]. 海峡药学, 2020, 32(5): 223-224. Wang YJ, Cheng XL, Hu HL, et al. Application effect of smart intravenous drug configuration robot in clinical intravenous infusion[J]. Strait Pharmaceutical Journal, 2020, 32(5): 223-224.
- [17] 沈国荣, 尤晓明, 郁文刘, 等. 智能差错管理系统在静脉用药调配中心的开发与应用[J]. 中国医院药学杂志, 2014, 34(22): 1954-1956. Shen GR, You XM, Yu WL, et al. Development and application of intelligent error management system in PIVAS[J]. Chinese Journal of Hospital Pharmacy, 2014, 34(22): 1954-1956.
- [18] 韩明华, 侯青敏, 汪银银, 等. 基于移动终端智慧护理信息系统在儿科临床护理工作中的应用实践[J]. 中国临床护理, 2021, 13(6): 333-336. Han MH, Hou QM, Wang YY, et al. Application of intelligent nursing information system based on mobile terminals in pediatric clinical nursing work[J]. Chinese Clinical Nursing, 2021, 13(6): 333-336.
- [19] 燕山大学. 模块化对称转运护理机器人: CN201611218489.5[P]. 2017-05-10. Yanshan University. Modular symmetrical transfer nursing robot: CN201611218489.5[P]. 2017-05-10.
- [20] 王尧. 方舱机器人的改进式路径规划算法研究[J]. 单片机与嵌入式系统应用, 2020, 20(10): 60-64. Wang Y. Research on improved path planning algorithm of cube robot[J]. Microcontrollers & Embedded Systems, 2020, 20(10): 60-64.
- [21] Tanioka T. The development of the transactive relationship theory of nursing (TRETON): a nursing engagement model for persons and humanoid nursing robots[J]. Int J Nurs Clin Pract, 2017, 4: 223.
- [22] Parviainen J, Pirhonen J. Vulnerable bodies in human-robot interactions: embodiment as ethical issue in robot care for the elderly[J]. Transformations, 2017, 29: 105-115.
- [23] Sparrow R, Sparrow L. In the hands of machines? The future of aged care[J]. Minds Mach (Dordr), 2006, 16(2): 141-161.
- [24] Prgomet M, Cardona-Morrell M, Nicholson M, et al. Vital signs monitoring on general wards: clinical staff perceptions of current practices and the planned introduction of continuous monitoring technology[J]. Int J Qual Health Care, 2016, 28(4): 515-521.

(编辑:黄开颜)