

人工智能赋能妇科诊疗：现状洞察与前景探析

刘一迪¹, 赵熙萌², 卢妍², 谭宏伟^{2*}

¹西安医学院研究生院, 陕西 西安

²西北妇女儿童医院妇一科, 陕西 西安

收稿日期: 2025年8月29日; 录用日期: 2025年9月23日; 发布日期: 2025年9月29日

摘要

随着信息技术的飞速发展, 人工智能(Artificial Intelligence, AI)在医疗领域的应用日益广泛且深入。妇科诊疗作为保障女性健康的关键医疗板块, 也逐渐引入AI技术, 为疾病的诊断、治疗和管理带来了新的机遇与变革。本文将对AI在妇科诊疗中的应用前景及现状进行综述, 旨在全面呈现这一新兴技术在妇科领域的应用情况, 分析其优势与挑战, 为推动AI在妇科诊疗中的进一步发展提供参考。

关键词

人工智能, 妇科诊疗, 应用前景, 现状

Artificial Intelligence Empowering Gynecological Diagnosis and Treatment: Current Status Insight and Prospect Analysis

Yidi Liu¹, Ximeng Zhao², Yan Lu², Hongwei Tan^{2*}

¹Graduate School of Xi'an Medical University, Xi'an Shaanxi

²Department of Gynecology I, Northwest Women's and Children's Hospital, Xi'an Shaanxi

Received: August 29, 2025; accepted: September 23, 2025; published: September 29, 2025

Abstract

With the rapid development of information technology, artificial intelligence (AI) has been increasingly widely and deeply applied in the medical field. As a crucial medical sector for safeguarding women's health, gynecological diagnosis and treatment has also gradually introduced AI technology, bringing new opportunities and transformations to disease diagnosis, treatment, and management.

*通讯作者。

文章引用: 刘一迪, 赵熙萌, 卢妍, 谭宏伟. 人工智能赋能妇科诊疗: 现状洞察与前景探析[J]. 临床医学进展, 2025, 15(10): 604-610. DOI: 10.12677/acm.2025.15102797

This article will review the application prospects and current status of AI in gynecological diagnosis and treatment, aiming to comprehensively present the application of this emerging technology in the field of gynecology, analyze its advantages and challenges, and provide references for promoting the further development of AI in gynecological diagnosis and treatment.

Keywords

Artificial Intelligence, Gynecological Diagnosis and Treatment, Application Prospect, Current Situation

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

妇科疾病谱系广泛，涵盖妇科炎症、肿瘤、内分泌失调等多个类别，不仅威胁女性生理健康，更对其心理健康造成显著影响，已成为困扰女性群体身心健康的重要问题。在临床实践中，传统妇科诊疗模式虽历经长期发展，但在疾病诊断的精准度、治疗方案的个体化应用，以及医疗资源的分配与利用等方面，仍存在难以突破的局限性，难以完全满足现代妇科医疗的高质量需求。AI 技术具有强大的数据处理、模式识别和学习能力，它能够深度整合并分析海量妇科临床数据——包括病历信息、影像资料、检验结果等，进而挖掘潜在的疾病模式和规律，为妇科诊疗提供更精准、高效的支持。目前，AI 在妇科疾病的诊断、治疗决策、病情监测以及医疗管理等方面已取得了一定的应用成果，并展现出广阔的发展前景。本文阐述 AI 技术在妇科诊疗中的应用现状与前景，对于优化妇科医疗服务以及提高疾病诊治水平具有重要意义。

2. 人工智能在妇科诊疗中的应用现状

2.1. 临床诊断中的应用

妇科恶性肿瘤是指发生在女性生殖系统的恶性肿瘤，主要包括宫颈癌、子宫内膜癌、卵巢癌。早期筛查、规范治疗和长期随访是提高生存率的关键如宫颈癌若能早期发现并及时治疗，是一种高度可预防和可治愈的疾病[1]。

2.1.1. 子宫颈癌诊断

宫颈癌(Cervical Cancer, CC)，严重威胁全球女性健康，CC 已明确的主要病因为高危型人乳头瘤病毒的持续感染，早期发现和治疗对于提高生存率至关重要。我国针对 CC 的主要筛查方法包括很多种，主要采用液基薄层细胞学(Thinprep Cytologic Test, TCT)检查及高危型人乳头瘤病毒(Human Papilloma Virus, HPV)检测 - 阴道镜检查 - 宫颈活检三阶梯流程，宫颈活组织病理学是诊断的金标准[2]。Wang 等人[3]开发并验证一种人工智能宫颈癌筛查(AICCS)系统，用于宫颈细胞学分级，以提高宫颈癌筛查的准确性和效率。AICCS 系统除了提高整体诊断性能外，还加快了诊断过程，分析一个 WSI (宫颈细胞学全组织切片图像(Whole Slide Images, WSI))所需时间不到 120 秒，而人工阅读约需 180 秒。再如 Bai 等[4]使用 21,853 例液基细胞学涂片作为训练样本，利用 AI 深度学习模型分析宫颈细胞学图像建立了 AICyte。AICyte 系统在检测宫颈上皮内瘤变(Cervical Intraepithelial Neoplasia, CIN) 2 级及以上的病变时具有高灵敏度(97.89%)，并且有较高特异性(16.19%)；在阅片时间方面，病理科医生使用 AICyte 辅助下阅片速度显著

提升, 总体平均读片时间为 22.23 s/张。Xue 等[5]开发了阴道镜人工智能辅助诊断系统 CAIADS, 旨在提高宫颈癌筛查中阴道镜图像的分级和指导活检的准确性。Liu 等[6]开发了基于深度学习的联合 CT 放射组学特征及临床特征的预测模型 DLN, 用于评估宫颈癌患者淋巴结转移的风险。以上可表明 AI 可使临床医生通过图像识别、数据挖掘和模式识别等功能, 以提高筛查及诊断效能、预测疾病进展及预后、优化治疗方案等。

2.1.2. 子宫内膜癌诊断

子宫内膜癌为女性生殖系统 3 大恶性肿瘤之一, 发病率在全球范围内呈持续上升趋势, 目前, 子宫内膜癌尚无特异的敏感肿瘤标志物可以用于临床诊断, 早期筛查主要以阴道超声检查及子宫内膜活检为主[7]。Li 等人[8]历经 8 年创建了国际首创的“子宫内膜细胞学筛查人工智能辅助诊断系统”, 5 张细胞载玻片同时进入一体机, 3 分钟内出报告, 原本需要病理医生逐帧观察的细胞形态, AI 系统会以热力图的形式标注可疑区域, 并迅速出具系统报告, 大大提高了工作效率, 加快了诊断过程, 减少了人为操作的主观性, 提高了诊断的一致性和可重复性。Volinsky-Fremond 等[9]通过联合 HE 全切片图像、基于图像的分子分类(由 im4MEC 模型预测)以及解剖学分期的预后信息, 开发了多模态深度学习模型 HECTOR, 以预测内膜癌患者术后远处复发的风险。该模型在预测子宫内膜癌远处复发风险方面, 超越了传统的病理学与分子分析相结合的诊断标准, 优化了风险评估流程, 还为临床决策提供了更可靠的数据支持, 展现了 AI 在肿瘤学中的广阔应用前景。

2.1.3. 卵巢癌诊断

卵巢癌是全球第七大常见癌症, 是全球女性癌症死亡的第五大原因, 并且大多数卵巢癌是在第 III 期和第 IV 期被诊断出来。卵巢癌现在的手术大多是卵巢切除合并术后辅助化疗。新辅助化疗(Neoadjuvant Chemotherapy, NACT)联合中间型肿瘤细胞减灭术逐渐成为治疗卵巢癌的新策略[10]。应用治疗前卵巢癌患者 CT 增强动脉期图像, 结合深度学习及机器学习算法预测卵巢癌新辅助化疗疗效。Wang 等人[11]基于卵巢癌患者治疗前对比增强 CT 动脉期图像, 选用深度学习联合机器学习算法, 建立了基于治疗前动脉期 CT 图像预测卵巢癌 NACT 疗效的人工智能模型。实现了对所有卵巢癌患者 NACT 疗效的准确预测, 避免这部分患者进行 NACT 时肿瘤进一步进展而延误最佳治疗时期。

2.1.4. 妇科内分泌疾病治疗

妇科内分泌疾病, 如原发性闭经这类病症, 由于其复杂性与特殊性, 往往需要医生具备深厚的专业知识和丰富的临床经验才能做出准确诊断[12]。Jiang 等[13]深入探索 AI 在妇科罕见病原发性闭经病理结构化与智能诊断中的应用, 揭示了 AI 在优化医疗流程、提高诊断准确率方面所具有的巨大潜力。综上所述, AI 在妇科诊疗过程中具有巨大的潜力, 只要我们合理结合人工智能及临床经验, 便能把 AI 技术的优势发挥到最大化。

2.2. 人工智能在妇科辅助检查中的应用

超声被认为是诊断疾病的首选手段, 但其准确性严重依赖于检查医师的经验丰富程度。AI 技术可以识别并提取超声图像上人眼无法观察到的、有价值的信息, 提高诊断疾病能力。如 Li 等人[14]开发了一个全自动深度学习(DL)模型系统用于诊断附件肿物。该 DL 系统包含五个模型: 一个检测器、一个肿物分割器、一个乳头分割器、一个类型分类器和一个病理亚型分类器, 此系统可以完成超声图像上附件肿物的整个诊断过程。此系统在乳头突起(这是交界性肿瘤的一个重要形态学特征)注释的辅助下, 可以区分交界性肿瘤与良性和恶性肿瘤。应用此系统可以更高效的提高筛查与诊断能力。

2.3. 机器人手术系统在妇科治疗中的应用

AI 技术不仅能依据患者的影像学数据和临床信息,制定个性化的手术方案,还能集成到手术导航系统中,提供实时图像,并在实时图像的指导下,帮助医生在手术过程中实现更精确的定位和操作。目前达芬奇机器人手术系统在妇科恶性肿瘤手术中逐渐普及,机器人手术提供了远端模拟人手复杂动作的器械,同时为外科医生提供了高清晰度、三维的手术视野,更便于术者操作,同时也减少了术后并发症,术中创伤小,出血少,同时术者为坐位,减少了站立带来的腰部劳损、腿部疲劳感,使术者精力集中,手术操作更完美。机器人系统提供了清晰的三维立体成像,使术者有直观的清晰解剖感,能很好地避免分离术区与周围脏器粘连导致的脏器损伤,对于复杂手术也能更好地精准操作[15]。

2.4. AI 的新兴应用

2.4.1. 术后康复治疗

术后患者恢复涉及生理和心理多个方面,快速且良好的恢复有助于提高患者生活质量、减少并发症发生及缩短住院时间。传统术后恢复管理多依赖医护人员经验,存在一定局限性。AI 技术可用于评估患者的康复情况。通过分析患者的运动数据和生理数据, AI 能够客观地评估患者的康复进度,为康复治疗提供可靠依据[16]。

2.4.2. 疾病复发监测

目前借助于 AI 诊断技术,可以建立疾病预后预测模型,预测患者术后 3 年、5 年生存率。Obrzut 等人[17]发现概率神经网络(Probabilistic Neural Network, PNN)预测接受根治性子宫切除术的宫颈癌患者 5 年总生存率的一种非常有效的工具。其另一项研究利用人工智能技术衡量了复发性卵巢癌二次瘤体减灭术时影响完全减瘤率的几个因素,发现 DNA 碎片指数(DFI)应被视为预测无进展生存期(CC)和总生存期(OS)的最重要因素[18]。综上可知, AI 技术对于妇科肿瘤术后随访和预后跟踪方面也发挥着重要作用。

2.4.3. 教育与培训

多媒体教学内容在妇科腹腔镜手术教学中扮演着越来越重要的角色。它不仅能够为学生提供生动直观、寓教于学的学习体验,而且能够借助人工智能、虚拟现实等新兴技术,为学生提供个性化、智能化的学习支持,进而有效提升教学质量和学习效果[19]。但 AI 在医学教育领域的应用尚显缺乏,虽然已经开展了初步的探索尝试,但大规模、系统化的人工智能应用尚未普及[20]。妇产科手术中,如剖宫产、子宫肌瘤切除术等,也可利用 AI 进行术前规划和模拟,马周等人[21]开发和评估基于深度学习的人工智能模型,将其应用于临床教学,帮助临床医生学习识别解剖标志,提升学习兴趣,增强手术能力,也起到了较好的教学效果。

3. 人工智能在妇科诊疗中的应用前景

3.1. AI 技术自身的魅力

2024 年底,国家卫生健康委员会、国家中医药管理局、国家疾控局联合制定了《卫生健康行业人工智能应用场景参考指引》[22]。快速、准确的图像识别分析能力使 AI 技术在妇科肿瘤的筛查与诊断方面具有突出优势,他能够通过处理大量的临床数据,整合来自不同数据源的信息,识别疾病风险的潜在模式,同时有助于疾病发生风险的预测。

3.2. 医疗管理与资源优化

由于不同地区、医院的妇产科水平良莠不齐、导致患者过度集中于少数三甲医院,包括良性病变和轻微病变患者,造成一号难求、检查耗时耗力的现象,而真正需要在三甲医院就诊的恶性病变和严重病

变患者反而难以就诊,造成时间和资源的浪费。目前的普遍现象是,患者在当地初步确诊妇科恶性肿瘤后,多数会到三甲医院、甚至辗转多家医院就诊。但因不同医院信息无法共享,新就诊的医院往往不直接采纳其他医院的检查化验结果,导致患者需要重复检查一些项目,造成时间和金钱的浪费,患者不免有一些不解。归根结底是由于彼此之间信息不能共享,当下我们可以借助互联网技术,让医院互相联网,互相调阅患者的医疗信息,使得就诊过程更加便捷,缓解患者经济压力的同时,实现了医疗人员进行信息共享,有利于开展之后的治疗及随访工作[23]。

3.3. 监测设备的与时俱进

监测设备在医疗领域的应用起着至关重要的作用,可以实时监测患者的生理参数,为医生提供关键的信息以辅助诊断和治疗决策。现代监测设备的技术创新不断推动着医疗监测领域的发展。目前便携式心电仪和可穿戴心电仪的出现使患者能够在日常生活中进行心电监测,随时随地获取心电数据,为医生提供更全面的信息,以及应运而生的血压监测设备及血糖监测设备为患者及医生提供了更全面的信息,医生可以获得更深入的了解和更准确的评估,有助于诊断和治疗决策的制定[24]。

3.4. AI 造就的远程医疗

从省级医院资深专家为县域疑难病患开启多学科远程会诊,到人工智能辅助诊疗系统扎根乡镇卫生院;从远程影像诊断和病理诊断成为现实,到一流数字化手术室内开启远程手术示教,一场由 AI 技术造就的卫生健康行业的变革悄然发生[25]。随着加速康复外科理念的推广,妇科恶性肿瘤患者住院日期得到进一步缩短,但患者出院时手术切口并未愈合,如卵巢恶性肿瘤患者,伤口一般为经腹纵切口,范围较大且难愈合,出院后手术切口的监测及护理的负担直接落在患者及家属的身上,但由于患者及家属对手术切口护理及并发症识别的相关知识较缺乏,导致其对手术切口的管理产生担忧。Zhao 等人[26]针对术后居家患者的切口图像,提出“手机 APP 辅助线 + 标准化采集流程”方案,通过 SE-ResNet101 模型实现红肿、化脓等并发症的分类,平均准确率达 94.1%,解决了远程采图中光线不均、角度偏差导致的特征丢失问题。该技术尤其适用于居家护理、基层医疗、偏远地区及慢病(如糖尿病足)长期监测场景。

在这场医疗健康的数字化变革中,借 AI 技术助力优质医疗资源精准下沉,已然成为卫生健康系统的共识。我们期待着等待着,通过政策支持、AI 技术创新和医疗系统的不断努力,让优质医疗资源实现精准下沉,让每一位县区的居民都能平等的医疗水平。

4. 面临的挑战

4.1. 数据质量与隐私问题

在中国,2014 年被视为“移动医疗元年”,因为在这一年,互联网巨头、资本市场、创业者、医药企业都纷纷进入这一行业,并逐渐形成了一条完整的移动医疗产业链,耳熟能详的就包括:春雨医生、丁香园等,在这里用户可以通过线上问诊的方式向拥有医师资格证书的专业医生咨询,在几小时后能收到相关建议,这些建议是根据用户的个人情况、地理位置等,帮助他们寻找到符合自身需求的医生、医院、药物信息[27]。但实际上这只是一种医疗和健康咨询类服务,并非真正意义上的看病就诊和医疗。移动医疗固然可以改善和改变人们的生活,但是,医疗和保健不仅事关人的健康和生命,也是一种高技术手段,需要专业把关,因此移动医疗的安全性也成为这一技术能否推广的核心要素之一[28]。此外 AI 的发展高度依赖于大量高质量的数据。不同地区、不同医院同一检查因仪器及设备不同也会导致检查化验结果不同,主要存在的问题是格式不统一、数据缺失等问题,影响了 AI 模型的训练效果和准确性。此外,医疗数据涉及患者的个人隐私,在 AI 技术运作过程中如何确保患者隐私安全,防止数据泄露,是 AI 在

妇科诊疗应用中面临的重要挑战。

4.2. AI 算法的可解释性

许多 AI 算法,如深度学习算法,是基于复杂的数学模型和大量的数据训练而成,其决策过程往往难以被人类理解。在医疗领域,医生需要了解诊断和治疗建议的依据,以便对结果进行评估和验证。然而,目前一些 AI 辅助诊断系统难以清晰地解释其决策过程和依据,这可能导致医生对 AI 结果的信任度降低,影响其在临床实践中的应用,因此需要开发更具透明度的算法,以增强医疗决策的可信度[29]。

4.3. 使用成本高昂

受高昂的产品价格和耗材成本影响,国内进口一台达芬奇手术机器人的价格是美国本土价格的八倍,且机器人手术价格比普通手术高出 2~4 万元,同时国内大部分城市尚未将机器人手术纳入医保范畴[30]。

4.4. 医疗人员的接受与适应问题

尽管 AI 技术在妇科诊疗中具有巨大的潜力,但医疗人员对 AI 技术的接受和适应程度参差不齐。一些医生可能对传统的诊疗方法较为熟悉和依赖,对新技术的应用存在疑虑和担忧,担心 AI 会取代自己的工作,或者对 AI 辅助诊断和治疗的结果缺乏信任。此外,医疗人员还需要具备一定的计算机知识和技能,才能更好地与 AI 系统协同工作,但目前部分医疗人员在这方面的能力有所欠缺。因此,需要加强对医疗人员的培训和教育,提高他们对 AI 技术的认识和理解,帮助他们掌握 AI 系统的使用方法,促进 AI 技术在妇科诊疗中的顺利推广和应用[31]。

5. 结论

随着 AI 技术的不断发展,其在妇科诊疗中的应用展现出了巨大的潜力,在疾病诊断、治疗及健康管理等方面取得了一定成果,为提高妇科诊疗水平提供了新的途径,极大地提升医疗服务的质量和效率。然而,随着 AI 技术的不断发展,我们也需要高度关注并解决随之而来的一系列挑战和限制,确保技术能够得到负责任且安全地使用。目前 AI 在妇科诊疗应用中仍面临数据质量、算法可解释性、专业人才短缺等挑战,未来,随着技术的不断发展和完善,通过解决这些问题,AI 有望在妇科诊疗领域发挥更大的作用,为妇科疾病的诊疗带来更多新鲜血液,为广大女性的健康带来更多福祉。

参考文献

- [1] 郭春莲, 张小婷. 妇科恶性肿瘤早筛早治指南[J]. 家庭生活指南, 2025, 41(8): 53-54.
- [2] Perkins, R.B., Guido, R.S., Castle, P.E., Chelmow, D., Einstein, M.H., Garcia, F., *et al.* (2021) Erratum: 2019 ASCCP Risk-Based Management Consensus Guidelines for Abnormal Cervical Cancer Screening Tests and Cancer Precursors. *Journal of Lower Genital Tract Disease*, 25, 330-331. <https://doi.org/10.1097/igt.0000000000000628>
- [3] Kaplan, S.T. (2025) Artificial Intelligence and Gynecological Oncology: A Comparative Study of ChatGPT Omni and Gemini Pro across Repeated Intervals with Case-Scenario and Open-Ended Queries. *Oncology Research and Treatment*, 48, 325-331. <https://doi.org/10.1159/000545231>
- [4] Bai, X., Wei, J., Starr, D., Zhang, X., Wu, X., Guo, Y., *et al.* (2024) Assessment of Efficacy and Accuracy of Cervical Cytology Screening with Artificial Intelligence Assistive System. *Modern Pathology*, 37, Article ID: 100486. <https://doi.org/10.1016/j.modpat.2024.100486>
- [5] Xue, P., Tang, C., Li, Q., Li, Y., Shen, Y., Zhao, Y., *et al.* (2020) Development and Validation of an Artificial Intelligence System for Grading Colposcopic Impressions and Guiding Biopsies. *BMC Medicine*, 18, Article No. 406. <https://doi.org/10.1186/s12916-020-01860-y>
- [6] Liu, Y., Duan, H., Dong, D., Chen, J., Zhong, L., Zhang, L., *et al.* (2022) Development of a Deep Learning-Based Nomogram for Predicting Lymph Node Metastasis in Cervical Cancer: A Multicenter Study. *Clinical and Translational Medicine*, 12, e938. <https://doi.org/10.1002/ctm2.938>

- [7] 何清, 胡红波. 人工智能在子宫内膜癌诊治中的应用与展望[J]. 国际妇产科学杂志, 2024, 51(5): 572-577.
- [8] 任娜. 西安交大为子宫内膜癌筛查提供“中国方案”[N]. 西安日报, 2025-07-08(004).
- [9] Volinsky-Fremont, S., Horeweg, N., Andani, S., Barkey Wolf, J., Lafarge, M.W., de Kroon, C.D., *et al.* (2024) Prediction of Recurrence Risk in Endometrial Cancer with Multimodal Deep Learning. *Nature Medicine*, **30**, 1962-1973. <https://doi.org/10.1038/s41591-024-02993-w>
- [10] Roett, M.A. and Evans, P. (2009) Ovarian Cancer: An Overview. *American Family Physician*, **80**, 609-616.
- [11] 王一更, 尹蕊, 高志鹏, 叶兆祥. 基于 CT 图像的人工智能模型预测卵巢癌新辅助化疗疗效[J]. 中国医学影像学杂志, 2024, 32(5): 480-485.
- [12] 中华医学会妇产科学分会妇科内分泌学组. 闭经诊断与治疗指南(2023 版) [J]. 中华妇产科杂志, 2024, 59(1): 5-13.
- [13] 姜会珍, 冯鹏辉, 郭安辉, 等. 妇科罕见病原发性闭经病历结构化和智能诊断研究[J]. 中国数字医学, 2024, 19(10): 28-32+77.
- [14] Li, J., Chen, Y., Zhang, M., Zhang, P., He, K., Yan, F., *et al.* (2022) A Deep Learning Model System for Diagnosis and Management of Adnexal Masses. *Cancers*, **14**, Article No. 5291. <https://doi.org/10.3390/cancers14215291>
- [15] 卢笛. 达芬奇机器人 XI 原理及初期使用要点[C]//中国医学装备协会. 中国医学装备大会暨 2020 医学装备展览会论文汇编. 北京: 《中国医学装备》杂志社, 2020: 235-236.
- [16] Long, A.F., Kneafsey, R. and Ryan, J. (2003) Rehabilitation Practice: Challenges to Effective Team Working. *International Journal of Nursing Studies*, **40**, 663-673. [https://doi.org/10.1016/s0020-7489\(03\)00015-4](https://doi.org/10.1016/s0020-7489(03)00015-4)
- [17] Obrzut, B., Kusy, M., Semczuk, A., Obrzut, M. and Kluska, J. (2017) Prediction of 5-Year Overall Survival in Cervical Cancer Patients Treated with Radical Hysterectomy Using Computational Intelligence Methods. *BMC Cancer*, **17**, Article No. 840. <https://doi.org/10.1186/s12885-017-3806-3>
- [18] Bogani, G., Rossetti, D., Ditto, A., Martinelli, F., Chiappa, V., Mosca, L., *et al.* (2018) Artificial Intelligence Weights the Importance of Factors Predicting Complete Cytoreduction at Secondary Cytoreductive Surgery for Recurrent Ovarian Cancer. *Journal of Gynecologic Oncology*, **29**, e66. <https://doi.org/10.3802/jgo.2018.29.e66>
- [19] 何燕南. 妇科腹腔镜手术教学中多媒体教学内容的创新与优化[J]. 科学咨询, 2025(11): 216-219.
- [20] 王茹, 李毅恒, 孙世仁, 赵晋. 人工智能在医学教育中的应用前景与挑战[J]. 中国医学教育技术, 2025, 39(3): 306-310.
- [21] 马周, 易跃雄, 陈雨柔, 等. 基于深度学习 YOLOv5 网络的机器人辅助单孔腹腔镜子宫切除术实时解剖标志指示系统[J]. 武汉大学学报(医学版), 2024, 45(2): 152-158.
- [22] 本刊讯. 国家卫生健康委员会办公厅印发《卫生健康行业人工智能应用场景参考指引》[J]. 上海护理, 2025, 25(1): 83.
- [23] 高云, 石武祥, 刘建英, 徐新钰. 数智化技术在基层医疗机构的应用状况及影响因素研究[J]. 中国农村卫生事业管理, 2025, 45(8): 533-536+552.
- [24] 孙惠丽. 医疗设备: 技术进步与应用前景[J]. 中国医疗器械信息, 2024, 30(1): 75-78.
- [25] 彭沛, 周林丽. 公立医院高质量发展背景下的远程医疗实践探索[J]. 中国医疗管理科学, 2025, 15(2): 77-81.
- [26] 赵春林, 胡诗琪, 贺婷婷, 等. 基于 ResNet 网络模型的手术切口常见特征的识别[J]. 四川大学学报(医学版), 2023, 54(5): 923-929.
- [27] 张田勘. 移动医疗能提供哪些服务[J]. 中国科技奖励, 2015(4): 77-78.
- [28] 朱劲松. 互联网+医疗模式: 内涵与系统架构[J]. 中国医院管理, 2016, 36(1): 38-40.
- [29] Mir, M.M., Mir, G.M., Raina, N.T., *et al.* (2023) Application of Artificial Intelligence in Medical Education: Current Scenario and Future Perspectives. *Journal of Advances in Medical Education & Professionalism*, **11**, 133-140.
- [30] 欧阳安, 霍文磊. 我国手术机器人产业发展现状及对策建议[J]. 中国仪器仪表, 2021(12): 21-25.
- [31] 胡麒麟. 人工智能在公立医院人力资源管理中的应用与挑战[J]. 四川劳动保障, 2025(6): 151-152.