

人工智能技术在医疗健康领域应用研究

钱政天

中国人民解放军联勤保障部队第九二〇医院 云南昆明 650000

摘要: 随着科技的飞速发展,人工智能(AI)技术已逐渐渗透到医疗健康领域的各个角落,从疾病诊断、治疗方案的制定,到患者监护和药物研发,AI技术都展现出了巨大的潜力和应用价值。本文综述了AI技术在医疗健康领域的应用研究,分析了其发展现状、面临的挑战以及未来的发展趋势,旨在为医疗健康领域的专业人士和研究者提供参考和启示。

关键词: 人工智能; 医疗领域; 机器学习

随着人工智能技术(Artificial Intelligence)的迅猛发展,大数据、云计算、IoT、5G等前沿技术不断涌现,我国也将人工智能技术作为一项重要的发展战略,人工智能技术已经被广泛应用于各个领域,并在医疗、教育、社会保障等领域取得了令人瞩目的成就。随着科学技术的飞速进步,人工智能已经成为医学界的一个重要组成部分,不仅提高了临床诊疗的效率,提升了服务的质量,还有效缓解了医疗资源的紧张。影像诊断、疾病筛查、疾病治疗、人群健康管理、辅助药物R&D、医疗机器人、医院智能化管理等技术的广泛使用,促进了医学的进步,为社会的发展作出了突出的贡献。然而,由于技术的发展和法律法规的不断完善,人工智能在医疗领域的应用仍然存在诸多挑战和问题,需要不断探索,以实现更加安全、高效的医疗服务。

1. 医疗领域人工智能应用研究现状

人工智能,作为计算机科学的一个分支,专注于开发能够模拟、延伸和扩展人类智能的理论、方法和技术。其核心在于赋予机器以类似于人类的智能方式去感知、学习、推理、理解和行动。人工智能系统具备预测和解决问题的能力,它们能自适应地运行以应对各种挑战。在人工智能的实现过程中,机器学习是一个至关重要的方法。机器学习涉及让机器通过算法或规则来模仿人类的认知过程,从而进行学习和问题解决。机器学习主要可分为三种类型:监督学习、无监督学习和强化学习。监督学习依赖于标记数据来训练模型,使模型能够预测新的数据;无监督学习则处理未标记的数据,旨在发现数据的内在结构和特征;而强化学习则通过试错和反馈机制,使机器能够学习在特定环境中采取最优行动以获取最大回报。

深度学习作为机器学习的一个子集,通过让处理器处理大量数据来训练模型,近年来在图像和语音识别等领域取得了显著进展。在医疗领域,人工智能技术的应用也日益广泛,包括疾病识别、疾病筛查、疾病分析、医学影像解读、医院管理优化以及药物开发等多个方面。早期,医疗领域的人工智能应用主要依赖于基于规则的决策支持系统,这些系统需要专家手动编写和更新规则。然而随着技术的发展,现代人工智能系统能够自动从数据中学习和发现规律,从而大大减少了对手动规则制定的依赖。研究者们通常将医疗领域的人工智能应用分为诊断、治疗和康复三个环节。在诊断环节,人工智能可以帮助医生更准确地识别疾病;在治疗环节,人工智能可以辅助制定治疗方案和药物选择;在康复环节,人工智能则可以为患者提供个性化的康复指导和支持。这些应用不仅提高了医疗服务的效率和质量,也为患者带来了更好的治疗体验和康复效果。

1.1 诊断环节

在医疗诊断中,人工智能技术的应用正逐步改变着传统的诊断流程。通过智能咨询平台,人工智能不仅能为患者提供线上分诊、导诊和预问诊服务,有效减轻医院排队和等待压力,还能基于患者的症状描述和病灶图像分析,辅助医生更精确地识别疾病特征和类型。特别是在皮肤科和眼科等领域,人工智能通过图像识别技术,显著提高了疾病检测的效率和准确性。此外,人工智能在医学影像分析中的应用,如通过深度学习算法对图像进行自动处理和分析,已成为医生诊断疾病的重要辅助工具。这些技术的应用不仅提高了诊断的精度和效率,还帮助医生更好地管理患者信息,优化了诊断流程。

1.2 治疗环节

在治疗环节中,人工智能的应用正在为患者提供更精确、安全和个性化的治疗方案。在手术治疗中,智能手术辅助机械手臂和手术机器人等技术的应用,使手术过程更加精准和高效,同时也为远程手术的实施提供了可能。在放射治疗中,人工智能通过自动勾画靶区和危及器官的轮廓,有效提高了治疗的精度和效率。在药物治疗中,人工智能则通过辅助设计和开发新药,为患者提供更为精准的治疗方案。此外,人工智能还在治疗过程中发挥着物流和服务提供的作用,如基于算法为患者和医生及时供应药品和治疗设备,预测治疗中的潜在风险,从而帮助医生制定更为完善的治疗方案。

1.3 康复环节

在康复阶段,人工智能技术的应用为患者提供了更加个性化和智能化的康复服务。可穿戴监测设备通过实时收集和分析患者的健康信息,为医生提供了更准确的康复监测数据。智能康复训练设备,如康复机器人,则为患者提供了更为物理化的支持和引导。此外智能门诊随访和虚拟康复助手等应用,通过语音识别、自然语言处理等技术,为患者提供了更加便捷和高效的康复指导和管理服务。这些应用不仅提高了康复效果,还增强了患者的康复信心和积极性。

2. 人工智能在医疗领域的应用

2.1 人工智能 + 医学影像

医学影像作为一种有效的诊断方法,能够帮助医生更好地了解病人的病情,对治疗疾病具有重大意义。随着数字影像技术的发展,大量的影像数据被收集起来,而且基于深度学习算法和 GPU 算力的支持,人工智能技术与医学影像的融合也日益深入,使越来越多的医学影像 AI 产品得以完善,并开始在市场上投放。随着科技的发展,国内外上市的医学影像 AI 产品已经从单纯的前处理技术发展多种功能,包括图像分割、测量分析、病灶检测定位和良恶性判别等,这些功能为临床提供了更加精准的诊断依据,也为临床流程优化提供了更多的可能性。随着技术的不断发展,影像 AI 已经被广泛应用于辅助诊断多种器官疾病,从肺结节到脑肿瘤、从骨龄到骨折、从乳腺到肝脏、从盆腔到其他各种领域都可以看到 AI 的身影。2023 年 5 月以来,国家药监局批准的十几家企业生产的 AI 影像产品均达到三类医疗器械的标准,其中一部分甚至被美国食品药品监督管理局认可,还

有一部分被欧盟认可,其他大多数企业的产品均达到二类标准。结合本单位旗下辅助生殖专科医院的实际场景,利用人工智能技术,实现对胚胎分级、染色体形态分析、男性精子活力判定、女性卵泡评级等临床业务环节的人工替代工作,不仅大大提升了医疗效率和医疗质量,而且医院运营成本也得到了较好的控制。未来,医学影像 AI 的应用范围将不断扩大,逐渐涉及肺、心血管、乳腺、神经等多个领域,并且随着算法和算力的不断改进,医学影像数据将变得更加丰富。AI 技术的应用将不局限于现有的图像识别和分析、数据处理、疾病诊断,还将扩展至更广泛的领域,如疗效评估和治疗决策。

2.2 人工智能 + 病历质控

电子病历不仅是医院智慧医疗、智慧服务水平的最直接体现,还是医疗数据共享和利用、业务联动与管理决策支持的基础。当前,包括本单位旗下医院在内的大量医疗机构高度依赖人工质控,医院设置病案质控科,聘请专业的质控医师承担病案质控工作。通过应用人工智能自然语言处理技术,可以将临床医学知识转换为数据,形成系统的知识图谱,以便更好地理解 and 掌握病案质控的过程。此外,基于人工智能病案质控算法,可以为医院病历文书的整个过程提供完整的质控,并且可以自动纠正编码 / 诊断名称类缺陷,为医院管理者、临床医生和质控人员提供参考,以确保病案质控的准确性和可靠性,提高医院病历的准确性和完整性。

2.3 人工智能 + 辅助诊疗

随着医疗技术的不断发展,临床医生面临多种挑战,为做出更加准确的诊疗决策,AI 技术应运而生,它可以模拟医生的诊断思维和推理,帮助他们更好地掌握医疗知识,并以此为基础制定更加精准的治疗方案。利用最新的人工智能技术,如 ChatGPT 和其他预训练大模型,可以从海量的电子病历数据中提取有价值的信息,并利用强大的自然语言处理 (Natural Language Processing, NLP) 技术,不断迭代训练大模型,更好地掌握医疗诊断知识,模拟临床决策者的思维过程,为临床医生提供准确的诊断指导,提高治疗效率,提升患者的治疗质量,提升诊断的效率和精确度。采取有效的药物治疗方案,不但有助于改善患者的身体状况,还有助于提升诊断的精准度,大大降低临床医师及其他医学护理人员的负担。AI 技术为医学诊断带来了巨大的便利,利用推理算法、知识库和临床记录收集信息,支持快速查看患者的

医学信息,并能够迅速查询已有的文献、指南,为医生提供有效的治疗建议。此外,AI 技术还能够根据患者的个人需求调整治疗方案。《AI 中医辨证诊断体系》是 AI 技术的突出成果,AI 拥有出色的处理多模态信息的能力,可以收集各类图像、视频、音频、语义等,并通过多模态学习与融合,提升诊断的精度与可靠性。

2.4 人工智能 + 疾病风险预测

在医学诊断中,常用的数据主要有基础病人信息、电子健康档案、电子病历、影像、医疗器械等,这些数据与物联网等技术相融合,构成一个完备的、多模块的整合架构,通过 AI 物联网传感器采集病人的详细信息,以实现对疾病风险的预测。AI 技术可以将传统的流行病学资料与来自互联网的大量数据进行有机整合,能够更加准确地预测疾病的发展趋势,从而有效地帮助政府和医疗机构制定更加有效的防控措施。

2.5 人工智能 + 药物研发

随着科技的不断发展,我国传统医药研发工作正在迅速转型,从研发到投入临床使用的时间跨度也越来越短。随着人工智能技术的不断发展,AI 已经成为药物研发的重要支柱,不仅可以大大减少实验次数,降低生产成本,还能够准确预测新药物的疗效及潜在副作用,AI 已成为心血管疾病、肿瘤治疗、抗炎、抗病毒的有力工具,尤其是在新型冠状病毒的研究上,人工智能技术的应用效果更是显著,能够更准确地模拟病毒的蛋白质、基因组 RNA 结构,有效地提高抗病毒药物和疫苗的开发速度。

2.6 人工智能 + 医疗机器人

智能医疗机器人是基于 AI、结合数字医疗研发出的一种能够提供高质量医疗服务的机器人,是 AI 应用中最受关注的领域。借助先进的算法和快速学习的能力,AI 医疗机器人具备准确性高、医疗效率高、诊断能力强等特点。当今,医疗机器人的种类繁多,主要有手术、检测、治疗、护理和导航机器人等。1999 年,达·芬奇机器人荣膺欧洲市场的认可。而 2000 年,它又被美国国家市场监督管理总局(CFDA)授予了专利,这标志着它已经成为全球第一个能够被安全、有效地应用于医院手术室的机器人医疗系统。近年来,医疗机器人在手术领域的应用日益广泛,尤其在胸外科和口腔医学领域展现出了显著的优势。2021 年的研究对比了机器人辅助与视频辅助胸腔镜在右上叶切除手术中的疗效,结果显示机

器辅助胸外科手术已成为视频辅助和开胸术的有力替代方案。这一突破性的进展证明了机器人在胸外科手术中的高精度和高效性,为患者带来了更为安全和可靠的手术选择。到了 2022 年,赵瑞峰等学者对医疗机器人在口腔医学领域的应用进行了归纳总结。他们指出,在口腔修复、正畸、颌面外科、种植等多个子领域,医疗机器人凭借其高精度和高稳定性,已成为临床医生的得力助手。这一进展不仅提高了口腔手术的精准度,也为患者带来了更好的治疗体验和效果。

2.7 人工智能 + 健康管理

智能健康管理是指利用智能技术为人们提供个性化的医疗服务,使人们养成良好的生活习惯。基于 5 G 网络,将人工智能与可穿戴式传感技术相结合,可以为病人提供更加精确的用药方案。在此基础上基于贝叶斯卷积网络模型的人体动作识别方法,利用卷积网络抽取特征,并与可变自编码器、深度网络分类器相结合,提升可穿戴式物联网传感系统的性能,为海量可穿戴设备的个性化行为推理提供依据。而基于 App 的远程医学技术可以通过对器官移植手术后病人的身体状况进行监测,提示病人按时服药,并对病人进行及时的治疗,从而发挥其在病人健康管理方面的作用。

3. 结语

尽管 AI 技术在医疗健康领域的应用已经取得了显著的成果,但仍面临着诸多挑战和问题。例如,数据隐私和安全问题、AI 系统的可解释性和可信度问题、以及医疗伦理和法规问题等。因此未来在推动 AI 技术在医疗健康领域应用的同时,还需要加强跨学科合作和人才培养,共同解决这些挑战和问题。相信在不久的将来,AI 技术将在医疗健康领域发挥更加重要的作用,为人类健康事业做出更大的贡献。

参考文献:

- [1] Hosny A, Aerts HJWL. Artificial Intelligence for Global Health [J]. Science, 2019, 366(6468): 955–956.
- [2] 石纯一, 黄昌宁, 王家廉. 人工智能原理 [M]. 北京: 清华大学出版社, 1995.
- [3] 朱寿华, 凌泽农, 周金花. 人工智能技术在医疗健康领域的应用 [J]. 电子技术与软件工程, 2020(1): 18–19.
- [4] 周文康, 费艳颖. 医疗人工智能前沿研究: 特征、趋势以及规制 [J]. 医学与哲学, 2021, 42(19): 38–44.
- [5] 郑红颖, 杨艳, 倪佳琪, 等. 人工智能临床应用研究进展 [J]. 护理研究, 2019, 33(3): 454–458.