

人工智能赋能医学影像诊断教学的创新模式研究

丁娟, 李宇宏, 胥建国, 曹文彬
眉山市中医医院放射科, 四川 眉山 620010
DOI:10.61369/MRP.2025040031

摘要 : 随着医学影像数据量的激增与人工智能 (AI) 技术的突破, 目前人工智能 (AI) 技术优势是提高诊断效率, 能快速处理大量影像数据, 短时间内给出诊断结果, 减少患者等待时间, 传统影像诊断教学模式面临资源不均、实践不足等挑战。本文系统阐述了 AI 技术在医学影像诊断方面及教学方面的多维度应用。在日常医学影像诊断工作中, AI 可用于疾病检测与诊断、影像分类与识别、影像量化分析, 具备提高诊断效率、准确性, 减少人为误差, 优化医疗资源配置, 助力医学研究及制定个性化治疗方案等优势。在影像诊断教学方面, AI 能提供精准影像分析、辅助教学案例库建设、实现个性化学习、模拟诊断思维过程并评估学习效果。于科研探索中, AI 在疾病机制研究、新型影像技术开发与优化、疾病预测与预后评估及跨学科合作研究等领域展现巨大潜力, 为医学发展带来新契机。

关键词 : 医学影像诊断; 人工智能 (AI); 影像诊断教学

Research on the Innovative Model of Artificial Intelligence Empowering Medical Imaging Diagnosis Teaching

Ding Juan, Li Yuhong, Xu Jianguo, Cao Wenbin
Department of Radiology, Meishan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Meishan, Sichuan 620010

Abstract : With the sharp increase in the volume of medical imaging data and the breakthroughs in artificial intelligence (AI) technology, the current advantages of AI technology lie in improving diagnostic efficiency, being able to process a large amount of imaging data quickly, providing diagnostic results in a short time, and reducing the waiting time for patients. The traditional imaging diagnosis teaching mode is facing challenges such as uneven resources and insufficient practice. This article systematically expounds the multi-dimensional applications of AI technology in medical imaging diagnosis and teaching. In daily medical imaging diagnosis work, AI can be used for disease detection and diagnosis, image classification and recognition, and image quantitative analysis. It has the advantages of improving diagnostic efficiency and accuracy, reducing human errors, optimizing the allocation of medical resources, and assisting medical research and the formulation of personalized treatment plans. In terms of image diagnosis teaching, AI can provide precise image analysis, assist in the construction of teaching case libraries, achieve personalized learning, simulate the diagnostic thinking process and evaluate learning outcomes. In scientific research exploration, AI has demonstrated great potential in areas such as disease mechanism research, the development and optimization of new imaging technologies, disease prediction and prognosis assessment, as well as interdisciplinary collaborative research, bringing new opportunities for the development of medicine.

Keywords : medical imaging diagnosis; artificial intelligence (AI); teaching of image diagnosis

引言

医学影像学已成为现代医学诊断的重要工具,放射科在疾病诊断治疗计划和预后评估中扮演着关键角色。随着影像学技术的不断发展,影像图像的数据激增,医患关系的紧张,传统的影像解读方式面临着诸多挑战。随着 AI 技术的迅速崛起,医学影像诊断教学面临数字化转型的迫切需求。根据 ACR (美国放射学院) 2023 年教育报告显示,传统教学模式下医学生平均需要接触 1200 例影像才能达到独立诊断要求,而教学医院实际可提供的典型病例不足 300 例/年。AI 技术的介入正在改变这一困境,MIT 团队开发的 SynthMed 系统已能生成符合 DICOM 标准的虚拟病例,其病理特征变异度达到真实病例库的 17 倍。Johns Hopkins 大学试点显示,AI 辅助组的学习曲线斜率比传统组高 2.8 倍。非洲远程医疗项目证实,AI 系统可使基层医生的诊断水平在 6 个月内达到三级医院住院医师标准。本研究的创新点在于结合 AI 技术提高影像诊断的准确度、提高诊断的时效性,突破了传统教学单一、线性知识传递模式。

作者简介: 丁娟 (1986.09-), 女, 汉族, 四川省眉山市人, 本科, 放射诊断, 研究方向: 医学影像诊断。

一、AI技术在日常医学影像诊断工作中应用及优势

随着 AI 技术在医学影像诊断中的应用日益广泛，成为提升影像质量和诊断准确性的重要工具。在传统影像解读中，医生主要依赖肉眼观察和经验判断，由于 CT 图像过多，MRI 序列较多，读片医师影像知识的储备及当时读片时的专注程度等各种客观及主观因素而导致对病灶的认识产生偏差。AI 技术常应用于疾病检测与诊断，可对 X 光、CT、MRI 等影像进行分析，检测肿瘤、结节、骨折、脑卒中等病变，辅助医生快速发现异常。如通过分析胸部 CT 影像，AI 能快速精准识别肺内多发结节，准确定位并能实变早期肺癌结节，极大地提高诊断时效及准确率。应用于影像分类与识别，对不同类型的影像进行分类，如区分正常与异常影像，以及不同疾病的影像特征。还能识别影像中的特定器官、组织或病变类型，帮助医生定位和诊断。应用于影像量化分析，对影像中的病变大小、体积、密度等进行精确测量和量化分析，为疾病的分期、治疗方案制定和疗效评估提供数据支持。如在肿瘤治疗中，通过定期影像量化分析评估肿瘤的变化情况。AI 技术目前的优势首先是提高诊断效率，能快速处理大量影像数据，短时间内给出诊断结果，减少患者等待时间。尤其在急诊等场景中，可快速发现危急情况，为抢救争取时间。再次是提升诊断准确性，AI 模型经过大量数据训练，能识别一些人类医生容易忽略的细微特征和病变，降低漏诊和误诊率。如在乳腺钼靶影像诊断中，AI 可帮助医生发现微小的钙化灶，提高乳腺癌的早期诊断率。最后是减少人为误差：避免医生因疲劳、经验差异等因素导致的诊断误差，提供相对稳定和客观的诊断意见。AI 技术可以优化医疗资源配置，在医疗资源紧张地区，AI 辅助诊断可弥补医生资源不足的问题，提高基层医疗机构的影像诊断水平，使患者能在当地获得较好的诊断服务，减少转诊和医疗成本。AI 技术可以快速分析大量影像数据，为疾病的流行病学研究、病理机制探索等提供丰富的数据支持，有助于推动医学研究的发展。通过对患者影像数据的深入分析，AI 能为患者制定个性化的治疗方案。如根据肿瘤的影像特征预测其对特定药物的反应，为患者选择最有效的治疗药物和方案。

二、AI技术在影像诊断教学中具有多方面的作用

AI 可对大量影像数据进行整理和分类，生成具有典型病例特征的教学资源库。同时，通过模拟生成各种罕见病或特殊病例的影像，弥补实际教学中病例不足的问题。在学生在学习过程中，AI 系统可实时对学生分析的影像进行辅助诊断，指出可能存在的病变和异常，提供诊断建议和参考依据，帮助学生更好地理解影像特征与疾病的关系。根据学生的学习进度、知识掌握程度和能力水平，为每个学生量身定制个性化的学习路径，推送适合其当前水平的学习内容和练习题目。利用 AI 创建虚拟的影像病例场景，学生可以在虚拟环境中进行诊断操作，如同面对真实患者的影像一样。通过在线教学平台，将 AI 辅助诊断系统与远程教学相结合。学生在远程学习过程中遇到问题，可随时上传影像资料，AI

系统及时给出初步诊断意见，教师再根据 AI 的建议和学生的疑问进行针对性解答和指导。组织学生以小组形式对 AI 筛选出的典型病例进行讨论分析。AI 可作为“虚拟助手”参与讨论，提供相关病例的背景知识、以往类似病例的诊断结果和治疗情况等信息，促进学生之间的交流和思维碰撞。通过定期的理论考试和影像诊断实践考核，对比使用 AI 技术前后学生对影像诊断知识的掌握程度。分析学生在实际病例诊断中的准确性、速度和自信心。通过问卷调查或访谈的方式，了解学生对 AI 技术在教学中的应用的满意度。具体如下：

1. 提供精准的影像分析：AI 算法经过大量标注数据训练后，能精准识别影像中疾病的细微特征。以乳腺癌的钼靶影像为例，AI 可识别出微小钙化灶的分布、形态等特征，这些特征对于早期乳腺癌的诊断至关重要，能让学生直观了解到不同特征与疾病分期、类型的关联。在心血管影像诊断教学中，AI 能精确测量心脏各腔室的大小、心肌的厚度以及血管的直径等参数。通过这些准确数据，学生可更深入理解心脏结构和功能的改变与心血管疾病的关系，如扩张型心肌病患者心脏腔室扩大的具体数值变化。AI 可将 CT、MRI、PET 等不同模态的影像数据进行融合分析。例如，在肿瘤诊断教学中，通过融合 CT 的解剖结构信息和 PET 的代谢信息，学生能更全面地了解肿瘤的位置、大小以及代谢活性，有助于准确判断肿瘤的性质和分期。

2. 辅助教学案例库建设：AI 能依据预设的疾病类型、影像特征等条件，从海量临床影像数据中快速筛选出具有典型性和代表性的病例。同时，对这些病例的影像进行自动标注，如标注出病变部位、关键特征等，节省了教师整理案例的时间和精力，丰富了教学案例库的内容。基于 AI 的图像识别和自然语言处理技术，案例库可实现智能检索。教师和学生只需输入关键词，如疾病名称、影像特征等，就能快速找到相关案例。此外，AI 还能根据学生的学习进度和历史浏览记录，主动推荐适合其当前水平的案例，促进个性化学习。

3. 实现个性化学：AI 通过分析学生在影像诊断学习中的表现，包括对不同疾病影像的识别能力、诊断思路的正确性等，为每个学生制定专属的学习路径。如对于在神经系统影像诊断方面存在薄弱环节的学生，AI 会安排一系列从基础到进阶的神经系统影像学习任务，包括相关解剖知识复习、典型病例分析等。在学生在学习过程中，AI 充当智能辅导角色，随时解答学生的问题。例如，学生对某张肺部 CT 影像中的磨玻璃结节不理解，向 AI 提问，AI 会详细解释磨玻璃结节的影像学表现、可能的病因以及在不同疾病中的意义，还会提供类似病例供学生对比学习。

4. 模拟诊断思维过程：AI 可以模拟资深影像科医生的诊断思维，在分析影像时，按照观察顺序和逻辑，逐步展示如何从整体观察到局部细节分析，如何综合多种影像特征进行判断。比如在分析腹部 CT 影像时，AI 会先指出正常结构和异常区域，然后分析异常区域的形态、密度、与周围组织的关系等，引导学生形成系统的诊断思路。通过 AI 驱动的互动式案例分析平台，学生可以与 AI 进行实时互动。AI 会根据学生对案例的分析情况，提出针对性的问题和引导性建议，帮助学生深入思考。例如，在分析一个

疑似骨肿瘤的影像案例时，AI会问学生如何通过影像特征区分良性和恶性肿瘤，引导学生从不同角度思考诊断要点。

5. 评估学习效：AI对学生的影像诊断作业和考试进行自动评分，避免了人为评分的主观性差异。它能准确判断学生诊断结果的正确性，还能对诊断过程中的细节进行评估，如是否遗漏重要影像特征、诊断依据是否充分等，并给出详细的评分和反馈，让学生清楚了解自己的优势和不足。AI系统会长期跟踪学生的学习数据，包括每次作业和考试的成绩、答题时间、对不同类型影像的掌握程度等。通过对这些数据的分析，教师可以了解每个学生的学习进展和特点，发现教学中存在的问题，及时调整教学内容和方法，以提高整体教学效果。

三、AI技术在医学影像诊断的科研探索中展现出巨大潜力

AI技术凭借强大的数据处理和分析能力，正成为医学影像科研领域的创新引擎。在疾病机制研究方面，AI能够对海量的多模态影像数据（如CT、MRI、PET等）与临床信息进行深度融合分析，挖掘疾病发生、发展过程中影像学特征与病理生理机制之间的潜在关联。例如，通过对阿尔茨海默病患者的脑部MRI影像序列进行长期追踪分析，AI可以量化大脑皮层萎缩、海马体体积变化等细微特征，结合基因检测数据和临床症状，帮助科研人员揭示疾病的早期病理变化规律，为开发针对性的治疗药物提供理论依据。

在新型影像技术开发与优化上，AI算法能够加速影像重建、图像增强等技术的迭代。传统医学影像往往存在噪声干扰、分辨率不足等问题，AI通过深度学习模型对低质量影像进行增强处理，提高图像清晰度和对比度，甚至可以实现从低剂量扫描数据中重建高质量影像，从而降低患者接受的辐射剂量，同时保证诊断准确性。此外，AI还可用于探索多模态影像数据的融合算法，

使不同成像技术的优势互补，为临床诊断和科研提供更全面、准确的信息。

在疾病预测与预后评估研究中，AI通过构建预测模型，基于患者的基线影像特征、临床数据及随访信息，对疾病的发展趋势和治疗效果进行预测。例如，针对肺癌患者，AI模型可以通过分析肿瘤的影像形态学特征、代谢活性以及患者的基因表达数据，预测肿瘤的复发风险和对特定治疗方案的反应，为个性化治疗策略的制定提供前瞻性指导。同时，利用AI对大量患者的长期随访影像数据进行分析，能够建立疾病预后评估模型，帮助医生更准确地判断患者的预后情况，优化医疗资源分配。

在跨学科合作研究中，AI技术打破了医学影像与其他学科之间的壁垒。与生物信息学、计算机科学等学科的交叉融合，使AI能够从分子水平、细胞水平到器官水平，多层次解析医学影像数据，推动精准医学的发展。例如，结合AI与基因组学研究，科研人员可以探索特定基因突变与影像学表型之间的关联，发现新的疾病标志物，为疾病的早期诊断和靶向治疗开辟新途径。AI在医学影像科研中的广泛应用，不仅加速了医学知识的更新迭代，更为攻克重大疾病、提升医疗水平带来了新的希望。

四、结论

AI技术凭借其强大的数据处理和分析能力，已深度融入医学影像诊断的日常工作、教学及科研等多个关键环节。在日常影像诊断工作中，显著提升了诊断的效率与质量，优化医疗资源利用；成为提升影像质量和诊断准确性的重要工具。在教学领域，革新了教学模式与方法，促进学生学习与成长；在科研探索方面，成为推动医学知识进步与技术创新的重要力量。随着技术的不断发展和完善，AI将在医学影像诊断领域发挥更为重要的作用，持续助力提升医疗水平、攻克重大疾病，为医学事业的发展注入源源不断的动力，具有广阔的应用前景和深远的发展意义。

参考文献

- [1]Wang C, Xie H, Wang S, Yang S, Hu L. Radiological education in the era of artificial intelligence: A review. *Medicine* (Baltimore). 2023;102(1):e32518. doi:10.1097/MD.00000000000032518.
- [2]Crotty E, Singh A, Neligan N, Chamunyonga C, Edwards C. Artificial intelligence in medical imaging education: Recommendations for undergraduate curriculum development. *Radiography* (Lond). 2024;30 Suppl 2:67–73. doi:10.1016/j.radi.2024.10.008.
- [3]Yu B, Wang Y, Wang L, Shen D, Zhou L. Medical Image Synthesis via Deep Learning. *Adv Exp Med Biol*. 2020;1213:23–44. doi:10.1007/978-3-030-33128-3_2.
- [4]Jeani AS, Elhalawani H, Moy L, Kohli M, Kahn CE Jr. Artificial Intelligence and Radiology Education. *Radiol Artif Intell*. 2022;5(1):e220084. Published 2022 Nov 16. doi:10.1148/ryai.220084.
- [5]Litjens G, Kooi T, Bejnordi BE, et al. A survey on deep learning in medical image analysis. *Med Image Anal*. 2017;42:60–88. doi:10.1016/j.media.2017.07.005.
- [6]刘建华, 陈德明. 基于人工智能的医学影像诊断研究进展 [J]. *计算机应用与软件*, 2023, 40(6):98–104.