

# 促进人工智能在腹部影像中的应用

胡道予, 李震, 李佳丽

【关键词】 腹部疾病; 人工智能; 影像组学; 诊断

【中图分类号】 R57; TP18 【文献标志码】 A 【文章编号】 1000-0313(2023)01-0018-02

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2023.01.004

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



在腹部疾病的诊疗工作中,影像检查的临床需求量巨大,但放射科医师数量的增长和临床经验的积累远不及影像数据的增长速度,谋求人工智能(AI)与影像数据交叉融合,可减轻放射科医师处理海量影像数据的压力。

目前,针对腹部疾病,基于 CT 和 MRI 数据以深度学习或深度神经网络技术为核心,已研发了多个人工智能辅助影像的定量分析算法,可实现疾病的早期诊断、精准诊断、疗效评估和预测,可显著提高放射科医生处理影像信息的效率和准确性,可为临床诊疗提供定量依据。

## AI 与腹部疾病的早期诊断

腹部多数疾病起病隐匿且侵袭性高,多数患者确诊时已处于晚期,失去最佳治疗机会,早期诊断和鉴别诊断在腹部疾病中至关重要。AI 在腹部疾病早期诊断已有很多探索,最新一项研究建立并验证了一种基于 nnU-Net 的三维深度学习模型,实现基于 CT 图像自动分割并鉴别胰腺实性与囊性肿瘤,结果显示对于任何大小的胰腺实性病变或直径 $\geq 1.0\text{cm}$ 的囊性病变,该模型均具有较高的敏感性,且与放射科医师的鉴别效能相当<sup>[1]</sup>。前列腺体积(PV)与前列腺特异性抗原(PSA)联合得到的 PSA 密度参数,具有重要临床意义,但利用 MRI 图像计算 PV 是一项耗时且高度依赖放射科医生的任务。一项研究为解决这个临床难点问题,利用深度学习算法自动分割计算 PV,结果表明与放射科医师通过 PI-RADS2.1 的椭球公式计算获得的结果相比,该 AI 模型具有较好的组间一致性和准确性<sup>[2]</sup>。此外,AI 算法助力低剂量 CT 重建高清图像、提高病灶检出率的概念越来越被各大厂商所推崇,最新研究成功开发深度学习算法重建低剂量 CT 图像(DLIR),并与全剂量/迭代重建图像的质量和检测肝转移灶的能力进行比较,结果发现即使降低 50% 辐射

剂量,DLIR 在检测肝转移灶方面,仍保持与全剂量 CT 图像一致的准确性<sup>[3]</sup>。

## AI 与腹部疾病的精准诊断

精准选择治疗方案是决定患者预后的重要前提,然而精准治疗依赖精准诊断,这要求放射科医生不仅要疾病做出早期诊断,更应该明确疾病的分期分级、是否存在血管和淋巴结侵犯等情况,目前已经尝试争取治疗前做出无限接近病理学评估的影像学判断。微血管侵犯(MVI)是肝细胞肝癌治疗后复发和转移的独立危险因素,准确预测 MVI 对患者预后评估及后续治疗方案的选择至关重要。国内学者通过对肝细胞肝癌患者的增强 MRI 图像进行特征提取,并结合临床影像特征构建临床-影像组学模型,实现了术前无创地评估和预测 MVI(AUC 0.88)<sup>[4]</sup>。在 AI 辅助影像预测肿瘤准确分期方面,有学者联合 IVIM 和 T<sub>2</sub>WI 图像信息,将单个序列降维后得到的组学特征进行融合,建立多参数影像组学模型,对直肠癌的术前 T 分期具有较好的预测价值<sup>[5]</sup>。胰腺的形态和质地具有较大的个体间解剖变异性,因此胰腺自动分割算法的发展相对落后于腹部其他器官。然而近年来随着 AI 技术不断精进,最新研究成功开发和验证了一种术前 AI 算法,创新性实现基于 CT 图像自动分割胰腺肿瘤和淋巴结,并可预测胰腺导管腺癌的淋巴结转移情况,该 AI 模型预测淋巴结转移的准确度(AUC 为 0.92)优于临床模型(AUC 为 0.65)和放射组学模型(AUC 为 0.68)<sup>[6]</sup>。

## AI 与腹部疾病的疗效评估和预测

新辅助化疗是目前治疗局部进展期肿瘤的重要手段,它能使患者获得病理完全缓解、降级或降期,从而增加手术机会改善预后。目前许多学者基于 CT、MRI 等多种影像的人工智能评估肿瘤治疗的疗效和预后判断。一项研究利用 ResNet-50 建立深度学习生成影像标签,联合临床特征构建集成模型,预测局部进展期胃癌患者新辅助化疗后的耐药情况,结果显示深

作者单位:430030 武汉,华中科技大学同济医学院附属同济医院放射科

作者简介:胡道予(1955—),男,博士,教授,主任医师,主要从事腹部影像诊断及介入治疗工作。

度学习模型在 3 个验证队列中的 AUC 分别为 0.808、0.755 和 0.752,均高于临床模型<sup>[7]</sup>。此外,国内学者基于 T<sub>2</sub>WI 图像提取和筛选与病理完全缓解状态相关的影像组学特征,建立机器学习诊断模型,可较好地预测新辅助治疗后直肠癌的病理完全反应状态<sup>[8]</sup>。

## 不足和展望

AI 在医学影像的应用浪潮始于 2018 年的 RS-NA,如今 AI 在腹部影像领域的应用飞速发展,与前几年相比已取得显著进步,但距离 AI 真正应用于临床,目前的研究仍存在许多不足,我们应深刻认识并加以改进。

未来 AI 在腹部影像的研究,需要更加严谨的实验设计、更加标准化的影像数据处理流程,更加缜密的计算机算法、更加重视样本量估算,同时更多的研究结果应得到多中心验证;且在外部验证集中,同样需要比较 AI 模型和医生阅片的准确性,并应搜集前瞻性数据验证模型结果。目前 AI 的影像临床程序使用仍然较繁琐,有待于更便捷于现实操作的 AI 一体化流程。最重要的是,海量数据的管理和使用应遵守伦理和法规,保证医学数据的安全性。这样才能整体提高 AI 辅助影像研究的质量、结果的准确性,促进相关成果早日进入临床诊疗指南、真正服务于临床工作,使广大患

者受益。

## 参考文献:

- [1] Park HJ, Shin K, You MW, et al. Deep learning-based detection of solid and cystic pancreatic neoplasms at contrast-enhanced CT[J]. Radiology, 2022, 23(8): 220171.
- [2] Thimansson E, Bengtsson J, Baubeta E, et al. Deep learning algorithm performs similarly to radiologists in the assessment of prostate volume on MRI[J]. Eur Radiol, 2022 Nov 12. DOI: 10.1007/s00330-022-09239-8. Online ahead of print.
- [3] Lyu P, Liu N, Harrawood B, et al. Is it possible to use low-dose deep learning reconstruction for the detection of liver metastases on CT routinely? [J]. Eur Radiol, 2022 Nov 3. DOI: 10.1007/s00330-022-09206-3. Online ahead of print.
- [4] 黄京城, 刘金韵, 胡景卉, 等. 增强 MRI 影像组学对肝癌微血管侵犯的预测价值[J]. 放射学实践, 2022, 37(10): 1243-1248.
- [5] 张天奇, 王芊婷, 李明洋, 等. 基于 IVIM 多参数 MRI 影像组学术前预测直肠癌 T 分期[J]. 放射学实践, 2022, 37(9): 1085-1091.
- [6] Bian Y, Zheng Z, Fang X, et al. Artificial Intelligence to predict lymph node metastasis at CT in pancreatic ductal adenocarcinoma [J]. Radiology, 2022, 6(9): 220329.
- [7] Zhang J, Cui Y, Wei K, et al. Deep learning predicts resistance to neoadjuvant chemotherapy for locally advanced gastric cancer: a multicenter study[J]. Gastric Cancer, 2022, 25(6): 1050-1059.
- [8] 朱洁, 沈浮, 袁渊, 等. 磁共振影像组学对直肠癌新辅助治疗后病理完全反应的评估价值[J]. 放射学实践, 2022, 37(4): 426-431.

(收稿日期: 2022-11-30)

## 《请您诊断》栏目征文启事

《请您诊断》是本刊 2007 年新开辟的栏目,该栏目以临床上少见或容易误诊的病例为素材,杂志在刊载答案的同时配发专家点评,以帮助影像医生更好地理解相关影像知识,提高诊断水平。栏目开办 13 年来受到广大读者欢迎。《请您诊断》栏目荣获第八届湖北精品医学期刊“特色栏目奖”。

本栏目欢迎广大读者踊跃投稿,并积极参与《请您诊断》有奖活动,稿件一经采用稿酬从优。

《请您诊断》来稿格式要求:①来稿分两部分刊出,第一部分为病例资料和图片;第二部分为全文,即病例完整资料(包括病例资料、影像学表现、图片及详细图片说明、讨论等);②来稿应提供详细的病例资料,包括病史、体检资料、影像学检查及实验室检查资料;③来稿应提供具有典型性、代表性的图片,包括横向图片(X线、CT 或 MRI 等不同检查方法得到的影像资料,或某一检查方法的详细图片,如 CT 平扫和增强扫描图片)和纵向图片(同一患者在治疗前后的动态影像资料,最好附上病理图片),每张图片均需详细的图片说明,包括扫描参数、序列、征象等,病变部位请用箭头标明。

具体格式要求请参见本刊(一个完整病例的第一部分请参见本刊正文首页,第二部分请参见 2 个月后的杂志最后一页,如第一部分问题在 1 期杂志正文首页,第二部分答案则在 3 期杂志正文末页)

栏目主持:石鹤 联系电话:027-69378385 15926283035