

# 人工智能在我国消化内镜领域的研究现状和展望

刘华勇

榆次区中医院 山西 晋中 030600

**摘要:**近年来,我国消化道肿瘤发病率、病死率居高不下。内镜检查作为诊疗消化道疾病的重要方法,尤其在肿瘤早期癌前病变的筛查阶段具有重要的应用价值。但是肿瘤早期癌前病变的内镜下发现率较低,提高内镜下早癌的诊断率对改善消化道肿瘤患者预后具有重要意义。随着计算机技术不断提高及大数据时代到来,人工智能技术辅助内镜下疾病诊断的相关研究也蓬勃发展。该文对人工智能技术的胃肠镜下疾病诊断结合国内外文献进行综述。

**关键词:**消化内科;应用;展望;人工智能

## 1 人工智能技术的发展

1956年,在达特茅斯会议上提出了人工智能的概念,标志着人工智能技术的诞生。人工智能技术是计算机科学的一个分支,研究内容包括机器人、语音识别、图像识别、自然语言处理及专家系统等。机器学习是人工智能技术体系的一种,机器学习算法流程包括对原始数据进行特征提取、特征筛选、模型训练及模型验证。早期研究中,研究人员主要通过图像特征提取算法结合机器学习方法来实现内镜下疾病的检测和诊断,例如 SHEN 等将多尺度纹理特征与颜色特征结合,并在 Adaboost 分类器中完成胃镜图像下胃黏膜损伤检测。LI 等利用局部二值化、小波变换及支持向量机方法对胶囊内镜图像进行分类,证明小波变换对区分息肉类型非常有效。但是传统方法往往需要人工提取特征,其算法效果取决于研究人员特征选取的质量,具有很大的不稳定性。深度学习是当前机器学习领域一个研究热点,在图像识别等领域表现出优异的性能,深度学习网络包括深度神经网络(deep neural network, DNN)、卷积神经网络(convolutional neural network, CNN)及循环神经网络 RNN(recurrent neural network, RNN)等<sup>[1]</sup>。其中, CNN 是深度学习在图像处理上具有突出表现的一种网络结构,包括图像识别、目标检测及图像分割等。CNN 通常由卷积层、池化层及全连接层组成。卷积核本质上是一种特殊的滤波器,可以提取某种特征在图像上的分布特点,通过多种特征的组合抽象从而形成深度学习模型可以理解的高层特征。池化层旨在通过降低特征

图的分辨率并且实现特征的空间不变性,其通常位于两个卷积层间,包括最大池化和平均池化。最大池化有利于提取图像纹理而平均池化有利于提取图像背景。全连接层通过权重调节从而实现分类功能。CNN 以其局部权值共享和感受野的结构特性在语音识别和图像处理方面有着独特的优越性。近年来先后涌现诸如 AlexNet、VGG、GoogleNet、ResNet及DenseNet等图像分类算法和 R-CNN、Faster R-CNN、YOLO 及 SSD 等目标检测算法以及专用于医学影像分割的 U-Net 等基于 CNN 技术的算法模型。目前 CNN 已经广泛用于医学图像处理,并取得可喜的研究成果。人工智能技术通过对海量数据的学习自动提取疾病特征,并可以覆盖更广泛的地区和人群从而具有良好的准确率和泛化能力,极大地减少漏诊误诊;另一方面,利用计算机强大的数据处理能力,将医生从耗时费力的工作中解脱出来,带来更快速和精准的诊断。目前人工智能技术已经在医学领域的多个领域展开研究并取得可喜的成绩,并作为辅助诊断手段已经开始投入临床使用。

## 2 人工智能在消化内镜检查中的应用

### 2.1 人工智能在食管疾病中的应用

在食管疾病中, Barrett 食管是食管癌的高危因素,但在内镜检查中常被误诊,有研究利用 CAD 对 Barrett 食管在白光内镜下颜色、纹理特征的训练学习,结果显示准确率、敏感度和特异度为 92%、95%、85%。复旦大学附属中山医院的研究应用深度学习的辅助技术对食管早癌诊断的敏感度及特异度均较高。有研究表明,精准定位活检诊断高级别上皮内瘤变和食管腺癌的敏感度和特异度为 90%、80%,阴性预测值为 98%。另有大样本的研究显示,基于 CNN 构建了人工智能模型,对食管癌检测的敏感度和阳性预测值为 98%、40%。人工智能电子染色模式也有研究,有学者收集了 70 例患者的临床资料,结

**通讯作者:**刘华勇,1976年7月,民族汉,性别,男,单位榆次区中医院,职位心病脾胃科副主任,职称,主治医师。学历,大学本科。邮编030600,邮箱2642018906@qq.com。研究方向:消化内科及消化内镜专业。

果显示人工智能 电子染色内镜模式检测结果与病理结果一致性满意,电子染色内镜模式诊断食管癌的准确度为 94.29%,阴性预测值为 93.10%,优于白光内镜,有助于鉴别食管黏膜的微小病变<sup>[2]</sup>。

## 2.2 消化内镜的智能清洗与检测的应用

消化内镜及附件的清洗、消毒工作是十分重要的内容,如果未做好相关质控就可能引发医院感染等一系列问题。在目前工作中,人员培训、清洗消毒的环节把控等都还有相当程度的提升空间,现有的监测制度无法做到理想程度,需要多部门的协作和配合才能完成。而人工智能能够实现清洗、消毒工作的即时监控,不但大大节约了人力资源,还能够确保质控标准的统一。

## 2.3 人工智能在早期消化道肿瘤筛查、鉴别诊断中的应用

随着内镜设备的不断更新和光学放大内镜(NBI、FICE、BLI等)/色素染色内镜等的飞速发展,早期消化道肿瘤筛查取得长足进步。而近年来人工智能技术的发展,更为消化道早期肿瘤性病变的筛查提供有力支持,其在增加早癌检出的灵敏度、提高检查的同质性和降低医疗卫生成本等方面具有巨大潜力。Sommen 教授等提取 100 张内镜图片构建了早期 Barrett 食管癌筛查的人工智能算法,其识别病变的灵敏度和特异度达 83%。Horie 教授等基于 8428 张白光及 NBI 内镜图片构建 CNN 模型,其识别早期食管癌的灵敏度为 95%,且能探查所有 < 10mm 的食管癌,尤其对表浅食管癌和进展期食管癌的鉴别诊断准确率达 98%。当前肿瘤侵犯深度判断一直是内镜检查的难点,2012年Kubota 教授首先报道了基于902张内镜图片所构建的胃癌浸润深度判别人工智能模型,其对T1~4的诊断准确率分别为 77.2%、49.1%、51.0%和 55.3%。同时,联合SVM和NBI放大内镜后,其对早癌灵敏度上升到 96.7%,而特异度高达95%。结肠镜检查是发现结肠息肉的主要方法,但由于肠道准备不足、退镜时间过快、部分息肉隐藏在肠袢中难发现、操作者水平不足等,会导致一定的息肉遗漏率。这其中腺瘤性息肉的遗漏具有较大风险,研究发现每增加1%的腺瘤发现率,可减少 3%的结肠癌风险。因此提高结肠息肉的检出率具有重要临床意义,也是当前内镜技术的研究热点。不断

增加的临床数据表明人工智能辅助下的结肠镜检查,可显著增加结肠息肉的发现率。理想的人工智能辅助结肠息肉检出应满足以下条件,亦是今后不断改进的方向:对息肉的高灵敏度、低假阳性率、低滞后性,以便在肠镜检查时息肉能被实时发现。随着技术的发展,人工智能辅助息肉识别从静态画面进展到动态实时录像分析,将大幅度提高息肉识别的能力和效率<sup>[3]</sup>。

## 3 人工智能在我国消化领域的展望和发展方向

消化系统疾病是当前人工智能应用的热门领域,近年来也取得较大发展。一方面,人工智能可以提高消化道常见疾病的诊断效能和预后判断;另一方面,基于内镜的静态图像和动态视频,人工智能可以显著增加疾病的诊断和鉴别诊断的速度和准确度,提高同质化水平,并且减少因操作者主观判断差异所带来的观察者偏倚现象。上述两方面的深化研究是未来需要聚焦的方向。同时,人工智能辅助消化道黏膜下病变和其他少见疾病的诊断和鉴别诊断,也是今后的研究热点。当然,人工智能在消化领域的真正临床应用还需克服很多困难。首先,由人工智能辅助临床作出的诊断或治疗,如果出现医疗失误,责任如何界定?这也是人工智能在医学领域应用的共性问题。其次,人工智能虽然可以提高诊断和鉴别诊断的效能,但这种基于计算机的理性工具,缺少医生的人文关怀,会不会影响医患关系?最后,目前人工智能辅助消化道疾病诊治多为病例对照的回顾性研究,上述研究结果还需在前瞻性队列研究中得到进一步证实。

结束语:总之,人工智能在消化道领域的应用目前取得较大进展,前途光明,但其在临床的大规模应用仍有待临床医生、计算机信息工程人员等共同努力。

### 参考文献:

- [1]邱明晓.标准化护理在消化内镜室护理质量管理中的应用[J].基层医学论坛,2020,23(21):3080-3082.
- [2]沈育兰,李仙丽.消化内镜清洗消毒方法的优化[J].中国消毒学杂志,2020,33(5):508.
- [3]云青青.标准化护理在消化内镜室护理质量管理中的应用效果[J].中国实用医药,2020,14(6):144-146.