

中华医学会系列杂志

ISSN 1007-5232

CN 32-1463/R

中华消化内镜杂志®

ZHONGHUA XIAOHUA NEIJING ZAZHI

2023年4月 第40卷 第4期

CHINESE JOURNAL OF DIGESTIVE ENDOSCOPY

Volume 40 Number 4
April 2023



中华医学会

CHINESE
MEDICAL
ASSOCIATION

ISSN 1007-5232



9 771007 523236

FUJIFILM

清晰诊疗 健康相伴

广告

New Generation Endoscope System

NEW

ELUXEO 7000

新一代内窥镜系统



LCI: 联动成像技术
BLI: 蓝光成像技术

新定义
新选择

NEW DEFINITION NEW CHOICE



沪械广审(文)第231206-44262号

富士胶片株式会社
FUJIFILM Corporation
东京都港区西麻布二丁目26番30号

富士胶片(中国)投资有限公司
FUJIFILM (China) Investment Co., Ltd.
上海市浦东新区平家桥路100弄6号晶耀前滩T7, 6楼
Tel: 021-5010 6000 Fax: 021-5010 6700

⚠ 禁忌内容或注意事项详见说明书。

ELUXEO7000为VP-7000与BL-7000的统称

VP-7000: 电子图像处理器 国械注进 20172062462

BL-7000: 医用内窥镜用冷光源 国械注进20182060487

商标 FUJIFILM 和产品标识均为日本富士胶片株式会社持有。

中华消化内镜杂志[®]

CHINESE JOURNAL OF DIGESTIVE ENDOSCOPY

月刊 1996年8月改刊 第40卷 第4期 2023年4月20日出版



微信: xhnxw



新浪微博

主管

中国科学技术协会

主办

中华医学会
100710, 北京市东四西大街42号

编辑

中华消化内镜杂志编辑委员会
210003, 南京市紫竹林3号
电话: (025)83472831, 83478997
传真: (025)83472821
Email: xhnj@xhnj.com
http://www.zhshnjzz.com
http://www.medjournals.cn

总编辑

张澍田

编辑部主任

唐涌进

出版

《中华医学杂志》社有限责任公司
100710, 北京市东四西大街42号
电话(传真): (010)51322059
Email: office@cmaph.org

广告发布登记号

广登32010000093号

印刷

江苏省地质测绘院

发行

范围: 公开
国内: 南京报刊发行局
国外: 中国国际图书贸易集团
有限公司
(北京399信箱, 100044)
代号 M4676

订购

全国各地邮政局
邮发代号 28-105

邮购

中华消化内镜杂志编辑部
210003, 南京市紫竹林3号
电话: (025)83472831
Email: xhnj@xhnj.com

定价

每期25.00元, 全年300.00元

中国标准连续出版物号

ISSN 1007-5232
CN 32-1463/R

2023年版权归中华医学会所有

未经授权, 不得转载、摘编本刊
文章, 不得使用本刊的版式设计

除非特别声明, 本刊刊出的所有
文章不代表中华医学会和本刊
编委会的观点

本刊如有印装质量问题, 请向本刊
编辑部调换

目次

共识与指南

- 中国消化道黏膜下肿瘤内镜诊治专家共识(2023版) 253
中华医学会消化内镜学分会外科学组 中华医学会消化内镜学分会
经自然腔道内镜手术学组 中国医师协会内镜医师分会消化内镜
专业委员会 中华医学会外科学分会胃肠外科学组

专家论坛

- 2022年内镜微创切除领域新进展 264
刘歆阳 马丽云 耿子寒 周平红

论著

- 国产与进口止血夹预防 ≥ 10 mm 结直肠息肉内镜切除术后迟发性
出血的效果对比 270
杨舒悦 邵琳琳 赵正 赵桂平 周安妮 李鹏 张澍田
- 内镜下钕铁硼磁环预标记结直肠肿瘤辅助腹腔镜定位的应用
价值(含视频) 276
杨松 郝朗松 李红灵 蒋远健 刘维平
- 基于列线图可视化评估结肠镜肠道准备充分度的研究 281
吴宇 李勇 肖金滔 彭誉 刘小伟
- 利那洛肽联合复方聚乙二醇电解质散用于结肠镜肠道准备的
临床研究 288
李夏西 刘清华 蒲瑶 夏瑰丽 欧阳美平 刘启珍 龚伟
- 基于人工智能的白光内镜下胃瘤性病变辅助诊断系统研究 293
王君潇 董泽华 徐铭 吴练练 张梦娇 朱益洁 陶道
杜泓柳 张晨霞 何鑫琦 于红刚
- 胰十二指肠切除术后行内镜逆行胰胆管造影术诊治的
回顾性分析 298
王静怡 朱奕锦 罗辉 董涛 王向平 任贵 张林慧 潘阳林
郭学刚 梁树辉
- 胰管支架联合吡啶美辛栓对困难胆管插管术后胰腺炎的预防
作用分析 302
沙志虎 顾伟刚 金杭斌 楼奇峰 张筱凤 杨建锋

爱尔博新一代电外科旗舰产品
高频手术系统
水刀



优势

- ※ 超大10.4寸彩色触摸屏
- ※ stepGUIDE引导设置，操作简便
- ※ 19种电切/凝模式
- ※ 支持无线通信，WLAN功能
- ※ 通用插座接口，支持更广泛的器械连接
- ※ 多处理器技术，支持2500万次/秒数据处理

黏膜隆起ESD剥离

一次性使用高频及水刀手柄 Hybridknife (海博刀)



黏膜病变隆起APC消融

水隔离氩气消融导管 HybridAPC (海博APC)



模块化设计理念：
 高频手术设备 VIO 3
 氩气控制器 APC 3
 水刀 ERBEJET 2

禁忌症或注意事项详见说明书

生产企业: Erbe Elektromedizin GmbH 德国爱尔博电子医疗仪器公司

产品注册证号及名称:

- [1] 国械注进 20193010023 (高频手术系统)
 - [2] 国械注进 20173216803 (水刀)
 - [3] 国械注进 20173252475 (水隔离氩气消融导管)
 - [4] 国械注进 20173256650 (一次性使用高频及水刀手柄)
- 沪械广审(文)第220911-08103号

爱尔博(上海)医疗器械有限公司

地址: 上海市延安西路2201号上海国际贸易中心3002室 邮编: 200336

电话: 021-62758440

邮箱: info@erbechina.com

传真: 021-62758874

技术服务热线: 400-108-1851

短篇论著

- 胃底腺型肿瘤内镜黏膜下剥离术治疗的临床效果评价及病理学特点分析 308
刘晓 于剑锋 王燕斌 刘心娟 刘振 张冬磊 郝建宇
- 软式内镜使用S弯精细测漏法的效果分析 313
李靖 惠娜 罗辉 郭学刚

病例报道

- 内镜下标记结合消化道造影诊断罕见病因的慢性腹泻1例 316
董昀凡 张振玉 袁捷
- 儿童消化道异物滞留4年发现十二指肠狭窄1例 318
方辉 毛国顺 周杰新 孙宁宁 张含花 方莹

综 述

- 治愈度分级在早期胃癌内镜黏膜下剥离术预后和随访中的作用研究进展 320
吴薇 张静
- 内镜检查后上消化道癌的相关研究进展 324
唐鑫 辛磊 王洛伟
- 基于人工智能的结肠镜质量控制研究进展 329
龚容容 姚理文 于红刚
- 胶囊内镜在儿童中的应用研究进展 333
邱晓鸥 蒋熙 廖专

读者·作者·编者

- 《中华消化内镜杂志》2023年可直接使用英文缩写的常用词汇 280
- 发表学术论文“五不准” 292
- 中华医学会系列杂志论文作者署名规范 297
- 《中华消化内镜杂志》对来稿中统计学处理的有关要求 307

插页目次 287

本刊稿约见第40卷第1期第82页

本期责任编辑 朱悦 唐涌进

本刊编辑部工作人员联系方式

唐涌进, Email: tang@xhnj.com

周 昊, Email: zhou@xhnj.com

顾文景, Email: gwj@xhnj.com

本刊投稿方式

登录《中华消化内镜杂志》官方网站 <http://www.zhxnjzz.com> 进行在线投稿。

朱 悦, Email: zhuyue@xhnj.com

钱 程, Email: qian@xhnj.com

许文立, Email: xwl@xhnj.com



唐涌进



周 昊



顾文景



朱 悦



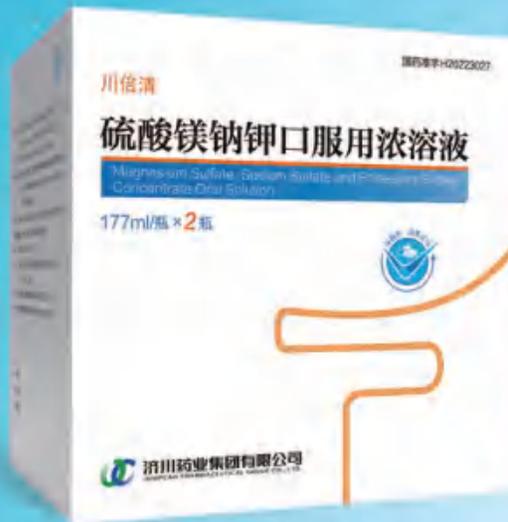
钱 程



许文立

(扫码添加编辑企业微信)

苏药广审(文)第251216-18726号
本广告仅供医学药学专业人士阅读



新一代肠道清洁剂 肠镜检查豁然开朗

国药准字H20223027



川倍清 硫酸镁钠钾口服用浓溶液

【适应症】 本品适用于成人，用于任何需要清洁肠道的操作前的肠道清洁（如需要肠道可视化的操作包括内镜、放射性检查、外科手术）。
本品不用于治疗便秘。

【用法用量】 分剂量（两日）用法

检查前或术前一天：

检查前或术前一天的傍晚（如下午18点），按照下文的说明用药：

- 将一瓶本品中的内容物倒入包装附带的杯子中，用水稀释至刻度线（即约为0.5升）。
- 患者饮用此稀释液后两小时内，再将水或澄清液体加入杯中，连饮两杯（即约为一升）。

检查或手术当天：

检查或手术当天早晨（夜间服药后10到12小时），重复前一天傍晚的服药方法：

- 将另一瓶本品中的内容物倒入包装附带的杯子中，用水稀释至刻度线（即约为0.5升）。
- 患者饮用此稀释液后两小时内，再将水或澄清液体加入杯中，连饮两杯（即约为一升）。

本品稀释溶液和随后的水或澄清液体的服用，在没有麻醉的情况下应在检查或手术前至少一小时之前完成。在麻醉的情况下，一般在检查或手术前至少两小时之前完成，同时遵照医生和麻醉师的指示。

检查或手术后：

为了补充在检查或手术准备阶段的液体流失，应鼓励患者随后饮用足够量的液体以保持充分的水合状态。

·综述·

基于人工智能的结肠镜质量控制研究进展

龚容容 姚理文 于红刚

武汉大学人民医院消化内科 消化系统疾病湖北省重点实验室 湖北省消化疾病微创
诊治医学临床研究中心, 武汉 430060

通信作者: 于红刚, Email: yuhonggang@whu.edu.cn

【摘要】 近年来,人工智能技术在医学领域快速发展,并在多个领域取得了显著成就。人工评估结肠镜质量不仅浪费时间还存在主观偏差和错误,因此很难进一步提高腺瘤检出率,导致结直肠癌发生率仍然较高。人工智能技术在临床试验中表明,计算机辅助技术有助于客观评估结肠镜质量,提高病变检出率。本文就人工智能技术在结肠镜质量控制中的相关研究进行系统性阐述。

【关键词】 人工智能; 结肠镜检查; 机器学习; 质量控制

基金项目:湖北省重大科技创新项目(2018-916-000-008);湖北省卫生健康委员会创新团队项目(WJ2021C003)

Research progress in artificial intelligence-based quality control of colonoscopy

Gong Rongrong, Yao Liwen, Yu Honggang

Department of Gastroenterology, Renmin Hospital of Wuhan University, Hubei Key Laboratory of Digestive Diseases, Hubei Clinical Research Center for Minimally Invasive Diagnosis and Treatment of Digestive Diseases, Wuhan 430060, China

Corresponding author: Yu Honggang, Email: yuhonggang@whu.edu.cn

结直肠癌发病率和死亡率在西方国家所有癌症中位列第3位,而结肠镜检查是结直肠癌筛查最有效的方式^[1],且通过结肠镜检出和切除腺瘤等癌前病变,能够降低结直肠癌的发病率^[2]。结肠镜筛选检查中,作为可能发展为结直肠癌的结肠息肉,仍有近四分之一被遗漏^[3-4]。因此,提高内镜医师操作水平、控制结肠镜质量被认为是结肠镜检查筛查中提高病变检出率、降低癌变发生率的关键因素^[5-6]。

结肠镜检查质量控制目前仍主要基于人工统计,这不仅耗费时间、增加劳动力成本,还容易出现错误和主观偏差,因此自动实时结肠镜检查质量控制近年来已成为研究热点^[7]。息肉识别技术、肠道准备、退镜速度、盲肠插管率均会影响结肠镜检查质量,本文旨在评估人工智能在结肠镜检查质量控制中上述方面的表现,以及目前的局限和未来的前景。

一、人工智能在结肠镜检查质量控制中的表现

(一)人工智能辅助息肉识别技术

息肉识别失败是导致结直肠肿瘤漏检的一个主要决定

因素,在结肠镜检查中,高达27%的息肉由于各种原因而被遗漏,除医师视野之外,还有部分视野内的息肉未被发现^[8-10]。使用人工智能辅助检测系统,就可通过视觉报警,以提醒医师识别出现在视野而被忽视的结肠息肉或腺瘤^[11]。

Wang等^[12]率先进行了前瞻、非盲的随机对照试验,研究基于深度学习的自动息肉检测系统对息肉检出率和腺瘤检出率的影响,结果显示,实时自动息肉检测系统提供即时视觉通知和声音警报,帮助内镜医师提升腺瘤检出率至对照组的20.3%和计算机辅助检测(computer-aided detection, CADe)组的29.1%,平均每例结肠镜检出的腺瘤数量为对照组0.31个和CADe组0.53个。之后,为克服非盲试验的操作偏差,Wang等^[13]改为双盲随机试验,结果显示,腺瘤检出率提升至对照组的28.0%和CADe组的34.0%,且平均每例结肠镜检出的腺瘤数量提升至对照组的0.38个和CADe组的0.58个。Wang等^[14]继续进行前瞻性串联研究,比较CADe结肠镜与常规白光结肠镜的腺瘤漏检情况,结果显示,前者腺瘤漏检率在升结肠(6.67%比39.13%)、横结肠(16.33%比

DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20221018-00776

收稿日期 2022-10-18 本文编辑 周昊

引用本文:龚容容,姚理文,于红刚.基于人工智能的结肠镜质量控制研究进展[J].中华消化内镜杂志,2023,40(4):329-332. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20221018-00776.



45.16%)、降结肠(12.50%比40.91%)和全结肠(13.89%比40.00%)均明显低于后者,前者息肉漏检率亦明显低于后者(12.98%比45.90%)。

Repici等^[4]进行一项多中心随机试验,将深度学习系统用于CAdE,该试验中CAdE组腺瘤检出率明显高于对照组(54.8%比40.4%),CAdE组每次结肠镜检查腺瘤检出数亦明显高于对照组[(1.07±1.54)个比(0.71±1.20)个]。

Becq等^[15]通过前瞻性收集结肠镜视频,评估了基于深度学习算法在真实临床环境中辅助息肉检测的有效性,人工智能辅助检测息肉的敏感度为98.8%,阳性预测值为40.6%,人工智能辅助检测息肉检出率为82%,常规内镜检查的息肉检出率为62%。

人工智能的应用可以降低漏检腺瘤的可能性,但很少被批准用于临床实践,因此Misawa等^[16]开发了人工智能辅助息肉检测系统并通过设计为公共访问的大型结肠镜视频数据库来验证其性能。获得的1405个视频被用于验证数据库,得到数据库共152560帧,人工智能对框架分析的敏感度为90.5%,特异度为93.7%。检测所有息肉、小息肉、突出息肉和扁平息肉的敏感度分别为98.0%、98.3%、98.5%和97.0%。

此后,Jha等^[17]进行了一项基于深度学习的结肠镜息肉实时检测、定位与分割的研究,在Kvasir-SEG数据集上对深度学习方法进行了基准测试,预测对象类别并回归边界框进行定位,给出了定量和定性的结果,检测不同类型的息肉平均精度为0.8513,该模型可帮助内镜医师发现息肉,降低息肉漏诊率。

Xu等^[18]基于人工智能辅助结肠镜检查进行的前瞻性、多中心、随机对照试验,结果显示,息肉检出率人工智能组与常规结肠镜检查组相比无显著增加(38.8%比36.2%),但每例结肠镜检查中非第1次检出息肉数量显著升高(0.5个比0.4个)。此外,人工智能组小息肉检出率(76.0%比68.8%)和扁平息肉检出率(5.9%比3.3%)均较高。

视频的计算机分析可能会消除内镜下息肉观察者间差异性的障碍,并使“切除和丢弃”得到广泛接受。Byrne等^[19]使用深度学习模型分析未改变的标准结肠镜视频,实时区分腺瘤性和增生性小结直肠息肉。该模型的准确度为94%,鉴别腺瘤的敏感度为98%,特异度为83%,阴性预测值为97%,阳性预测值为90%。

Ozawa等^[20]构建了一个能够在结肠镜检查时利用存储的静态图像准确检测和分类结肠息肉的人工智能系统。训练后的卷积神经网络检测结肠息肉敏感度为92%,阳性预测值为86%。白光图像的灵敏度和阳性预测值分别为90%和83%,窄带图像的灵敏度和阳性预测值分别为97%和98%。在正确检测到的息肉中,83%的结肠息肉能通过图像准确被分类。在白光成像下,识别腺瘤的正确率高达97%。卷积神经网络显示了通过内镜图像检测和分类结肠息肉的潜力。

(二)肠道准备评估

不充分的肠道准备会导致腺瘤检出率降低、手术风险

增加、经济成本增加等多个临床问题^[21]。内镜医师应详细记录肠道准备质量并给出复查间隔建议,而目前临床中5%~20%的结肠镜检查报告缺乏肠道准备评估或建议早期复查的记录^[22],且临床中肠道准备评估难以反映病灶检出情况^[23],因此人工智能辅助评估肠道清洁度可以作为一种稳定、客观、准确评估肠道准备的自动化工具。

基于深度学习的图像分类建立计算机辅助肠道准备评估,Zhou等^[1]根据波士顿肠道准备量表(Boston bowel preparation scale, BBPS)的定义开发了一个名为ENDOANGEL的深度学习系统。该系统可以连续显示不同BBPS评分的图像累积百分比,并提供30s进行一次肠道准备评分。在人机竞赛中,ENDOANGEL的准确率达到93.33%,优于内镜医师75.91%的准确率。在视频验证中,准确率可达89.04%。

Zhou等^[24]基于深度学习的定量肠道准备系统进行了前瞻性观察性多步骤验证研究,该研究将结肠镜图像分为BBPS 0~1和BBPS 2~3,计算退镜期间BBPS 0~1的比例,建立肠道准备系统。每5%的比例作为一个间隔处理,对应于e-BBPS评分(即0%~5%对应于e-BBPS评分为1,5%~10%对应于e-BBPS评分为2,以此类推)。e-BBPS评分与腺瘤检出率呈显著负相关(Spearman评分-0.976, $P < 0.010$)。e-BBPS评分1~8分的腺瘤检出率分别为28.57%、28.68%、26.79%、19.19%、17.57%、17.07%、14.81%和0%。根据结肠镜筛查腺瘤检出率25%的标准,e-BBPS评分为3分,以保证不良反应超过25%为阈值,保证内镜检查质量。评分>3分者腺瘤检出率明显低于<3分者(15.93%比28.03%, $P < 0.001$)。

Lee等^[25]使用通过结肠镜检查视频开发的卷积神经网络算法来客观评估肠道准备充分性,在验证集中该算法在检测肠道清洁度不足方面,曲线下面积为0.918,准确性为85.3%。在测试集1中,检测肠道准备不足的敏感度为100.0%,评分者与人工智能之间的一致性为76.7%~83.3%。在测试集2中,检测肠道准备不足的敏感度为100.0%,评分者与人工智能之间的一致性为68.9%~89.7%。

(三)实时退镜检查质量监控

结肠腺瘤检出率在不同内镜医师之间差异较大,其与结肠镜退镜时间及内镜操作等因素有关,退镜速度过快导致视野盲区,因此足够的检查时间是全面肠道黏膜检查的重要前提,如何监督内镜医师退镜时规范操作至关重要^[26-27]。

Gong等^[28]进行的一项随机对照研究,利用深度卷积神经网络和感知哈希算法开发了一个实时质量改进系统,以监测实时退镜速度和结肠镜退镜时间,并提醒内镜医师注意内镜滑动引起的盲点。该系统实时监测退镜速度准确度为95.24%,灵敏度为76%,特异度为76%。该系统使腺瘤检出率从8%提高到16%($P < 0.01$)。

Su等^[29]基于深度卷积神经网络开发了一套自动质量控制系统,计算退镜时间、监测退镜稳定性、评估肠道准备和

检测结直肠息肉,并评估其是否能提高临床中息肉和腺瘤的检出率。自动质量控制系统显著增加了腺瘤检出率(0.289比0.165)和每例结肠镜检查的平均腺瘤检出数(0.367个比0.178个),息肉检出率(0.383比0.254)和每例结肠镜检查的平均息肉检出数(0.575个比0.305个)也显著增加。

(四)人工智能辅助监测盲肠插管抵达回盲部

肠镜抵达回盲部是保证结肠镜检查顺利完成的先决条件,可用于评估内镜医师的个人技术水平^[30]。内镜医师进行结肠镜检查时,与人工数据提取相比,99%的盲肠插管失败可以使用自然语言处理进行光学字符识别^[31]。

盲肠是决定结肠镜插入和退出阶段的转折点,Cho等^[32]通过卷积神经网络深度学习分析方法分析结肠镜视频结肠镜运动的盲肠时间位置识别,将拐点作为盲肠候选点,总体准确度为95.6%。表明插入和退出在技术上是不同的动作,内镜操作动作可以被量化,并用来表达结肠镜医师特有的模式和评估熟练程度。

结肠镜检查完成会减少结肠镜检查患者患结肠癌的发生率,Low等^[33]实施人工智能来自动检测阑尾孔以保证质量,使用深度卷积神经网络自动检测不同肠道准备结肠镜检查中的盲肠插管率,该系统分类阑尾孔和非阑尾孔图像的准确率为94%,AUC曲线下面积为0.98,敏感度、特异度、阳性预测值和阴性预测值分别为0.96、0.92、0.92和0.96。

二、人工智能的局限和未来方向

人工智能在消化内镜领域已取得巨大的进展,未来有望成为确保结肠镜检查质量控制的有力工具。虽然一些相关技术及其支持证据逐步增多,但支持人工智能辅助系统在结肠镜检查中的有效性的证据依然比较薄弱,因此在临床实践工作中运用模型仍存在挑战。结肠镜检查质量控制中人工智能的研究,大多缺乏大规模的多中心研究以及没有公认的人工智能辅助系统在结肠镜检查的临床设置中实施,难以证明其实际用途,故须在未来进行高质量的临床试验以积累证据,获得监管部门的批准,以便更广泛地临床应用。

人工智能辅助诊断有望提高其自动息肉检测和预测息肉病理的质量,它不仅可以帮助内镜医师避免遗漏息肉,还能为被发现息肉的患者提供精确的光学诊断。因此,计算机辅助诊断可以提高腺瘤检出率,降低增生性息肉切除的成本。现有研究中使用的数据大多来自单中心和小样本,数据选择存在偏差,未来可以在国际多中心环境下进行研究,以确保结果的可重复性。并且目前只能通过人工智能辅助内镜医师检测视野范围内的息肉,而医师视野外的息肉还没有好的解决办法,仍需更深入的研究,以进一步降低息肉漏检率。

自动肠道准备情况的自动评估,虽然该模型在人机大赛和观察性研究中取得了良好的效果,但在临床应用中还需随机对照研究来验证。此外,人工智能技术在临床应用

还面临以下问题:(1)实时质量监测技术延长了退镜时间,导致额外的工作量。(2)尽管这种干预措施使腺瘤检出率有所提高,但主要提高的是小型腺瘤的检出率,而小型腺瘤进展为恶性肿瘤的风险较低,需进一步研究应用该技术的成本效益^[12]。(3)对于回盲部自动识别技术,虽然目前的研究表明,在结肠镜进入和退出肠道前后移动时,人工智能自动识别盲肠的准确率较高,但在临床实际应用中,还需进一步研究能够识别左右方向移动的技术,从而推断检查过程中结肠镜的实时位置。

总之,人工智能技术在结肠镜检查质量控制中的临床应用不多,多数研究尚在探索中,如研究退镜技术对于腺瘤检出率的影响等。相信该技术在结肠镜的应用,将会极大提高肠道腺瘤、息肉检出率,有助于病变早发现、早诊断、早治疗,从而提高患者的生活质量。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Zhou J, Wu L, Wan X, et al. A novel artificial intelligence system for the assessment of bowel preparation (with video)[J]. *Gastrointest Endosc*, 2020, 91(2):428-435.e2. DOI: 10.1016/j.gie.2019.11.026.
- [2] Bibbins-Domingo K, Grossman DC, Curry SJ, et al. Screening for colorectal cancer: US preventive services task force recommendation statement[J]. *JAMA*, 2016, 315(23):2564-2575. DOI: 10.1001/jama.2016.5989.
- [3] Miller KD, Nogueira L, Mariotto AB, et al. Cancer treatment and survivorship statistics, 2019[J]. *CA Cancer J Clin*, 2019, 69(5):363-385. DOI: 10.3322/caac.21565.
- [4] Repici A, Badalamenti M, Maselli R, et al. Efficacy of Real-time computer-aided detection of colorectal neoplasia in a randomized trial[J]. *Gastroenterology*, 2020, 159(2):512-520.e7. DOI: 10.1053/j.gastro.2020.04.062.
- [5] Kudo T, Saito Y, Ikematsu H, et al. New-generation full-spectrum endoscopy versus standard forward-viewing colonoscopy: a multicenter, randomized, tandem colonoscopy trial (J-FUSE study) [J]. *Gastrointest Endosc*, 2018, 88(5):854-864. DOI: 10.1016/j.gie.2018.06.011.
- [6] Kaminski MF, Wieszczy P, Rupinski M, et al. Increased rate of adenoma detection associates with reduced risk of colorectal cancer and death[J]. *Gastroenterology*, 2017, 153(1):98-105. DOI: 10.1053/j.gastro.2017.04.006.
- [7] Lee TJ, Siau K, Esmaily S, et al. Development of a national automated endoscopy database: The United Kingdom National Endoscopy Database (NED)[J]. *United European Gastroenterol J*, 2019, 7(6):798-806. DOI: 10.1177/2050640619841539.
- [8] Buchner AM, Shahid MW, Heckman MG, et al. Trainee participation is associated with increased small adenoma detection[J]. *Gastrointest Endosc*, 2011, 73(6):1223-1231. DOI: 10.1016/j.gie.2011.01.060.
- [9] Luo X, Mori K, Peters TM. Advanced endoscopic navigation: surgical big data, methodology, and applications[J]. *Annu Rev Biomed Eng*, 2018, 20: 221-251. DOI: 10.1146/annurev-bioeng-062117-120917.
- [10] Lami M, Singh H, Dille JH, et al. Gaze patterns hold key to

- unlocking successful search strategies and increasing polyp detection rate in colonoscopy[J]. *Endoscopy*, 2018, 50(7): 701-707. DOI: 10.1055/s-0044-101026.
- [11] Mahmud N, Cohen J, Tsourides K, et al. Computer vision and augmented reality in gastrointestinal endoscopy[J]. *Gastroenterol Rep (Oxf)*, 2015, 3(3): 179-184. DOI: 10.1093/gastro/gov027.
- [12] Wang P, Berzin TM, Glissen Brown JR, et al. Real-time automatic detection system increases colonoscopic polyp and adenoma detection rates: a prospective randomised controlled study[J]. *Gut*, 2019, 68(10): 1813-1819. DOI: 10.1136/gutjnl-2018-317500.
- [13] Wang P, Liu X, Berzin TM, et al. Effect of a deep-learning computer-aided detection system on adenoma detection during colonoscopy (CADE-DB trial): a double-blind randomised study[J]. *Lancet Gastroenterol Hepatol*, 2020, 5(4): 343-351. DOI: 10.1016/S2468-1253(19)30411-X.
- [14] Wang P, Liu P, Glissen Brown JR, et al. Lower adenoma miss rate of computer-aided detection-assisted colonoscopy vs routine white-light colonoscopy in a prospective tandem study [J]. *Gastroenterology*, 2020, 159(4): 1252-1261. e5. DOI: 10.1053/j.gastro.2020.06.023.
- [15] Becq A, Chandnani M, Bharadwaj S, et al. Effectiveness of a deep-learning polyp detection system in prospectively collected colonoscopy videos with variable bowel preparation quality[J]. *J Clin Gastroenterol*, 2020, 54(6): 554-557. DOI: 10.1097/MCG.0000000000001272.
- [16] Misawa M, Kudo SE, Mori Y, et al. Development of a computer-aided detection system for colonoscopy and a publicly accessible large colonoscopy video database (with video)[J]. *Gastrointest Endosc*, 2021, 93(4):960-967.e3. DOI: 10.1016/j.gie.2020.07.060.
- [17] Jha D, Ali S, Tomar NK, et al. Real-time polyp detection, localization and segmentation in colonoscopy using deep learning[J]. *IEEE Access*, 2021, 9: 40496-40510. DOI: 10.1109/ACCESS.2021.3063716.
- [18] Xu L, He X, Zhou J, et al. Artificial intelligence-assisted colonoscopy: a prospective, multicenter, randomized controlled trial of polyp detection[J]. *Cancer Med*, 2021, 10(20):7184-7193. DOI: 10.1002/cam4.4261.
- [19] Byrne MF, Chapados N, Soudan F, et al. Real-time differentiation of adenomatous and hyperplastic diminutive colorectal polyps during analysis of unaltered videos of standard colonoscopy using a deep learning model[J]. *Gut*, 2019, 68(1):94-100. DOI: 10.1136/gutjnl-2017-314547.
- [20] Ozawa T, Ishihara S, Fujishiro M, et al. Automated endoscopic detection and classification of colorectal polyps using convolutional neural networks[J]. *Therap Adv Gastroenterol*, 2020, 13: 1756284820910659. DOI: 10.1177/1756284820910659.
- [21] Hassan C, East J, Radaelli F, et al. Bowel preparation for colonoscopy: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) guideline - update 2019[J]. *Endoscopy*, 2019, 51(8): 775-794. DOI: 10.1055/a-0959-0505.
- [22] de Neree Tot Babberich M, Ledebor M, van Leerdam ME, et al. Dutch gastrointestinal endoscopy audit: automated extraction of colonoscopy data for quality assessment and improvement[J]. *Gastrointest Endosc*, 2020, 92(1):154-162.e1. DOI: 10.1016/j.gie.2020.01.052.
- [23] Adike A, Buras MR, Gurudu SR, et al. Is the level of cleanliness using segmental Boston bowel preparation scale associated with a higher adenoma detection rate? [J]. *Ann Gastroenterol*, 2018, 31(2): 217-223. DOI: 10.20524/aog.2018.0231.
- [24] Zhou W, Yao L, Wu H, et al. Multi-step validation of a deep learning-based system for the quantification of bowel preparation: a prospective, observational study[J]. *Lancet Digit Health*, 2021, 3(11):e697-e706. DOI: 10.1016/S2589-7500(21)00109-6.
- [25] Lee JY, Calderwood AH, Karnes W, et al. Artificial intelligence for the assessment of bowel preparation[J]. *Gastrointest Endosc*, 2022, 95(3):512-518.e1. DOI: 10.1016/j.gie.2021.11.041.
- [26] Faigel DO, Pike IM, Baron TH, et al. Quality indicators for gastrointestinal endoscopic procedures: an introduction[J]. *Gastrointest Endosc*, 2006, 63(4 Suppl):S3-9. DOI: 10.1016/j.gie.2006.02.017.
- [27] Gado AS, Ebeid BA, Axon AT. Quality assurance in gastrointestinal endoscopy: an Egyptian experience[J]. *Arab J Gastroenterol*, 2016, 17(4): 153-158. DOI: 10.1016/j.ajg.2016.11.002.
- [28] Gong D, Wu L, Zhang J, et al. Detection of colorectal adenomas with a real-time computer-aided system (ENDOANGEL): a randomised controlled study[J]. *Lancet Gastroenterol Hepatol*, 2020, 5(4): 352-361. DOI: 10.1016/S2468-1253(19)30413-3.
- [29] Su JR, Li Z, Shao XJ, et al. Impact of a real-time automatic quality control system on colorectal polyp and adenoma detection: a prospective randomized controlled study (with videos)[J]. *Gastrointest Endosc*, 2020, 91(2):415-424.e4. DOI: 10.1016/j.gie.2019.08.026.
- [30] Kaminski MF, Thomas-Gibson S, Bugajski M, et al. Performance measures for lower gastrointestinal endoscopy: a European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) quality improvement initiative[J]. *United European Gastroenterol J*, 2017, 5(3): 309-334. DOI: 10.1177/2050640617700014.
- [31] Laique SN, Hayat U, Sarvepalli S, et al. Application of optical character recognition with natural language processing for large-scale quality metric data extraction in colonoscopy reports[J]. *Gastrointest Endosc*, 2021, 93(3): 750-757. DOI: 10.1016/j.gie.2020.08.038.
- [32] Cho M, Kim JH, Hong KS, et al. Identification of cecum time-location in a colonoscopy video by deep learning analysis of colonoscope movement[J]. *PeerJ*, 2019, 7: e7256. DOI: 10.7717/peerj.7256.
- [33] Low DJ, Hong Z, Khan R, et al. Automated detection of cecal intubation with variable bowel preparation using a deep convolutional neural network[J]. *Endosc Int Open*, 2021, 9(11): E1778-E1784. DOI: 10.1055/a-1546-8266.

一次性胰胆成像导管

清: 高亮光源, 清晰成像



灵: 四向转角

细: 9F 纤细管径

大: 器械通道直径 $\geq 1.8\text{mm}$

成像控制器



规格型号	导管直径	器械通道直径	有效工作长度	视野角度
CDS22001	9F	$\geq 1.0\text{ mm}$	2200 mm	120°
CDS11001	11F	$\geq 1.8\text{ mm}$		

广告

苏械广审(文)第250206-16195号
 苏械注准 20212061554 苏械注准 20212061309
 南微医学科技股份有限公司生产
 禁忌内容或注意事项详见说明书 仅限专业医疗人员使用

C400 全国服务电话
 025 3000
www.micro-tech.com.cn

南微医学科技股份有限公司
 南京高新开发区高科三路10号
 025 5874 4269
 info@micro-tech.com.cn



提升接近病变的能力与治疗操作性能

- 可向下弯曲120°，同时左右的摆动幅度大，易接近需治疗的病变处。
- 调整了副送水口的位置，送水点接近治疗器材。
- 可提供HD图像，使治疗更加精准。

电子上消化道内窥镜

GIF-H290T

奥林巴斯(北京)销售服务有限公司

北京总部：北京市朝阳区新源南路1-3号平安国际金融中心A座8层
代表电话：010-58199000

本资料仅供医学专业人士阅读。

禁忌内容或注意事项详见说明书。

所有标识均基于本公司产品，特此说明。

规格、设计及附件如有变更，请以产品注册信息为准。

电子上消化道内窥镜 国械注准20173062125

沪械广审(文)第200902-49435号

AD00735V V01-2003