

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<sup>®</sup>

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 $\geq 10$  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
- 胰管支架联合吡喹酮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

**PENTAX**  
MEDICAL



# 广阔“视”界 大有可为

# ENDOSU10

超声电子上消化道内窥镜：国械注进 20213060225  
超声电子上消化道内窥镜：国械注进 20213060226  
超声电子上消化道内窥镜：国械注进 20213060227  
沪械广审（文）第 260623-25522 号  
生产商：豪雅株式会社  
生产商地址：东京都新宿区西新宿六丁目 10 番 1 号  
禁忌内容或注意事项详见说明书

广告

## 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.zhxhnjzz.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)

新品上市

# 一次性数字柔性胆胰管镜 医用内窥镜图像处理系统



注水通道  
器械通道  
能量通道

**巧** 主机灵巧便捷

**清** 16万像素

型号	先端外径	工作通道	工作长度
U100	10Fr (3.4mm)	Φ1.2mm	2000mm
U200	9Fr (3.0mm)		

型号	光源	信号输出
UVPU-2000	LED冷光源	CVBS、S-Video、DVI-OUT

以上内容来源于产品技术要求

禁忌内容或者注意事项详见说明书 湘械广审(文)第261230-35905号

广告

**UEG MEDICAL**

服务电话 400 879 8899

生产企业: 湖南宜治医疗器械科技有限公司

产品名称: 一次性数字柔性胆胰管镜  
 产品注册证编号: 湘械注准20222060772  
 产品名称: 医用内窥镜图像处理系统  
 产品注册证编号: 湘械注准20212062403  
 生产许可证编号: 湘药监械生产许20220154号

·论著·

# 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

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

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】** 目的 评估基于人工智能的上消化道内镜影像辅助诊断系统(以下简称 ENDOANGEL-LD)在白光下诊断胃病变和胃瘤性病变的效能。方法 使用图片测试集和视频测试集分别测试 ENDOANGEL-LD 的诊断能力。图片测试集来自 2019 年 6 月—2019 年 9 月武汉大学人民医院 191 例患者的 805 张胃病变(300 张胃瘤性病变、505 张非瘤性病变)图片和 990 张正常胃对照图片; 视频测试集来自 2020 年 11 月—2021 年 4 月武汉大学人民医院存储的 78 例患者的 83 个病灶视频(38 个胃瘤性病变和 45 个非瘤性病变)。计算 ENDOANGEL-LD 诊断图片测试集的准确率、灵敏度和特异度等指标。比较 ENDOANGEL-LD 与 4 名内镜专家在视频测试集中诊断胃瘤性病变的准确率、灵敏度和特异度。结果 在图片测试集中, ENDOANGEL-LD 诊断胃病变的准确率、灵敏度和特异度分别为 93.9%(1 685/1 795)、98.0%(789/805)和 90.5%(896/990); 诊断胃瘤性病变的准确率、灵敏度和特异度分别为 88.7%(714/805)、91.0%(273/300)和 87.3%(441/505)。在视频测试集中, ENDOANGEL-LD 和 4 名专家总体诊断胃瘤性病变的准确率分别为 81.9%(68/83)和 72.0%(239/332), 灵敏度分别为 100.0%(38/38)和 85.5%(130/152), 特异度分别为 66.7%(30/45)和 60.6%(109/180)。ENDOANGEL-LD 的灵敏度优于 4 名专家( $\chi^2=6.220, P=0.013$ ), 准确率( $\chi^2=3.408, P=0.065$ )和特异度( $\chi^2=0.569, P=0.451$ )与 4 名专家相当。结论 ENDOANGEL-LD 辅助诊断系统能够准确检测出胃病变并进一步诊断出胃瘤性病变, 可在临床工作中辅助内镜医师。

**【关键词】** 人工智能; 胃肿瘤; 白光; 胃瘤性病变

**基金项目:** 湖北省消化疾病微创诊治医学临床研究中心项目(2018BCC337); 湖北省重大科技攻关项目(2018-916-000-008)

## Evaluation of an assistant diagnosis system for gastric neoplastic lesions under white light endoscopy based on artificial intelligence

Wang Junxiao, Dong Zehua, Xu Ming, Wu Lianlian, Zhang Mengjiao, Zhu Yijie, Tao Xiao, Du Hongliu, Zhang Chenxia, He Xinqi, 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

**【Abstract】** **Objective** To assess the diagnostic efficacy of upper gastrointestinal endoscopic image assisted diagnosis system (ENDOANGEL-LD) based on artificial intelligence (AI) for detecting gastric lesions and neoplastic lesions under white light endoscopy. **Methods** The diagnostic efficacy of

DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20220221-00659

收稿日期 2022-02-21 本文编辑 钱程

引用本文: 王君潇, 董泽华, 徐铭, 等. 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[J]. 中华消化内镜杂志, 2023, 40(4): 293-297. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20220221-00659.



ENDOANGEL-LD was tested using image testing dataset and video testing dataset, respectively. The image testing dataset included 300 images of gastric neoplastic lesions, 505 images of non-neoplastic lesions and 990 images of normal stomach of 191 patients in Renmin Hospital of Wuhan University from June 2019 to September 2019. Video testing dataset was from 83 videos (38 gastric neoplastic lesions and 45 non-neoplastic lesions) of 78 patients in Renmin Hospital of Wuhan University from November 2020 to April 2021. The accuracy, the sensitivity and the specificity of ENDOANGEL-LD for image testing dataset were calculated. The accuracy, the sensitivity and the specificity of ENDOANGEL-LD in video testing dataset for gastric neoplastic lesions were compared with those of four senior endoscopists. **Results** In the image testing dataset, the accuracy, the sensitivity, the specificity of ENDOANGEL-LD for gastric lesions were 93.9% (1 685/1 795), 98.0% (789/805) and 90.5% (896/990) respectively; while the accuracy, the sensitivity and the specificity of ENDOANGEL-LD for gastric neoplastic lesions were 88.7% (714/805), 91.0% (273/300) and 87.3% (441/505) respectively. In the video testing dataset, the sensitivity [100.0% (38/38) VS 85.5% (130/152),  $\chi^2=6.220$ ,  $P=0.013$ ] of ENDOANGEL-LD was higher than that of four senior endoscopists. The accuracy [81.9% (68/83) VS 72.0% (239/332),  $\chi^2=3.408$ ,  $P=0.065$ ] and the specificity [66.7% (30/45) VS 60.6% (109/180),  $\chi^2=0.569$ ,  $P=0.451$ ] of ENDOANGEL-LD were comparable with those of four senior endoscopists. **Conclusion** The ENDOANGEL-LD can accurately detect gastric lesions and further diagnose neoplastic lesions to help endoscopists in clinical work.

**【Key words】** Artificial intelligence; Gastric neoplasms; White light; Gastric neoplastic lesions

**Fund program:** Project of Hubei Clinical Research Center for Digestive Diseases Minimally Invasive Incision (2018BCC337); Hubei Major Science and Technology Innovation Project (2018-916-000-008)

胃癌是全球第五大常见恶性肿瘤,位居癌症相关死亡排行第3位<sup>[1]</sup>。中晚期胃癌患者五年生存率低于25%,其中位生存期低于12个月;而早期胃癌患者经过恰当治疗,五年生存率超过90%<sup>[2-3]</sup>。然而,我国早期胃癌检出率不足20%,大多数患者确诊时已届中晚期<sup>[4]</sup>。国内外相关指南均指出,提高早期胃癌检出率,能够提高患者五年生存率,大大改善预后<sup>[5-6]</sup>。因此,探索能够提高早期胃癌检出率的方法至关重要。

消化内镜是检测早期胃癌的首选方法。指南建议对白光内镜下可疑的高风险病灶,进行靶向活检或进行放大染色内镜精查<sup>[7]</sup>。但我国不同地区之间医疗资源和内镜医师水平差异大,消化内镜检查质量参差不齐<sup>[8]</sup>。以上现状导致可疑的高风险病灶没有接受下一步的诊疗,而造成早期胃癌漏诊、误诊现象严重<sup>[9]</sup>。因此,提高白光内镜下识别可疑病灶的能力,对于提高早期胃癌检出率大有裨益。

近年来科技迅猛发展,人工智能技术已经在多个医学领域取得重要研究成果<sup>[10-11]</sup>,并逐渐在医疗实践中发挥着不可或缺的作用<sup>[12]</sup>。利用人工智能技术赋能消化内镜下胃病变尤其是可疑高风险病灶的识别,有望改善我国早期胃癌检出率低下的现状。本研究开发了一种消化内镜人工智能辅助诊断系统 ENDOANGEL-LD 并评估其性能,其用于检测胃内病变,并预测病变是否具有高风险病灶,以

诊断其是否为瘤性病变,可帮助内镜医师发现病变并确定病灶性质。

## 资料与方法

### 一、模型的训练与建立

ENDOANGEL-LD 消化内镜人工智能辅助诊断系统由 2 个卷积神经网络(convolutional neural network, CNN)模型构成:①CNN1:该模型用于检测胃病变,数据集由 21 000 张胃图像构成,其中包括 15 341 张有病变图像,5 659 张正常对照图像。②CNN2:该模型用于检测胃癌性病变,数据集由 9 824 张胃图像构成,其中包括 5 359 张胃癌性病变图像,4 465 张非瘤性病变图像。模型构建的数据集来自于武汉大学人民医院 2017 年 1 月—2019 年 5 月期间接受上消化道内镜检查的 12 347 例患者的 30 824 张上消化道内镜图像。

ENDOANGEL-LD 首先通过 CNN1 实现对胃病变的检出,接着通过 CNN2 实现对胃病变的分类,即分为胃癌性病变和胃非瘤性病变。瘤性病变:以病理为金标准,包括胃腺癌、高级别上皮内瘤变、低级别上皮内瘤变、胃淋巴瘤、胃神经内分泌瘤、胃腺瘤等。本研究纳入的胃癌性病变分类为低级别上皮内瘤变、早期癌、进展期癌。胃非瘤性病变:以病理和内镜下诊断为金标准。本研究纳入的胃非瘤性病变包括肠化、息肉、溃疡、萎缩、慢性炎、瘢痕、

异位胰腺、黏膜下病变等。

CNN1 基于 YOLO v3 框架进行训练,旨在发现和定位胃病变,在其检测到可疑病灶时,会以方框标记病灶,并以方框范围为基准进行区域分割;CNN2 基于 ResNet-50 框架进行训练,在接受 CNN1 输入的分割后病灶图片后,进行病灶性质分类,即诊断该框内图片是否为可疑的瘤性病变。本研究得到武汉大学人民医院伦理委员会的批准,批准号为 2018K-C050(Y02)。

## 二、临床验证

1. 图片测试集:回顾性收集来自武汉大学人民医院 2019 年 6 月—2019 年 9 月 191 例患者的完整图片。患者纳入标准为:年龄 $\geq 18$ 岁;行标准的白光下无痛胃镜检查;取活检的患者有明确的病理结果。内镜图片由来自武汉大学人民医院的 1 名低年资内镜医师(1 年以上独立内镜操作经验,累积胃镜操作量 $\geq 500$ 例)挑选和标记的 1 795 张胃清晰图片,包括基于病理确认的 300 张瘤性病变、505 张非瘤性病变和 990 张正常对照图片。ENDOANGEL-LD 对 1 795 张图片进行了判断。如果图片被 ENDOANGEL-LD 标记为红色框,则记录为胃癌性病变;被标记为蓝色框,则记录为胃非瘤性病变;如果没有框,则没有病灶检出。

2. 视频测试集:回顾性收集来自武汉大学人民医院 2020 年 11 月—2021 年 4 月储存的 78 例患者的 83 个病灶视频。1 名早期胃癌研究经验超过 5 年的内镜专家检查了全部视频,并挑选出清晰的视频片段,由研究助理在这位专家的指导下对视频进行了识别和剪辑。针对每个病灶的视频剪辑长度约为 10 s。这些病灶在内镜白光模式下被内镜医师诊断为高风险病变(可疑的瘤性病变),并进一步接受了放大染色和靶向活检,并最终依据病理确诊为瘤性病变(38 个)和非瘤性病变(45 个)。ENDOANGEL-LD 对这 83 个视频进行了诊断,并与 4 名专家对视频的诊断结果进行了比较。如果病变在视频中被 ENDOANGEL-LD 标记为红色框,则记录为胃癌性病变。这 4 名内镜专家至少有 5 年的内镜检查经验,内镜检查量超过 5 000 例。4 名专家均未参与数据的选择和标记。

## 三、统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计学软件进行数据分析,服从正态分布的计量资料以  $\bar{x}\pm s$  表示,计数资料以例(%)表示。通过准确率、灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值来评估 ENDOANGEL-LD 在图片测

试集和视频测试集中的表现。通过卡方检验来比较 ENDOANGEL-LD 与 4 名专家在视频测试集中诊断效能的差异。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结 果

### 一、ENDOANGEL-LD 在图片测试集中的表现

图片测试集来自武汉大学人民医院 191 例患者的 1 795 张胃部图片,包括 805 张胃病变图片和 990 张正常胃对照图片。测试数据集中患者和胃病变的基线特征见表 1。在该图片测试集中,ENDOANGEL-LD 诊断胃病变的准确率、灵敏度和特异度分别为 93.9%(1 685/1 795)、98.0%(789/805)和 90.5%(896/990),阳性预测值为 89.4%(789/883),阴性预测值为 98.2%(896/912)。

表 1 测试集患者和病变的基线信息

项目	图像测试集	视频测试集
患者例数	191	78
年龄(岁, $\bar{x}\pm s$ )	57.32 $\pm$ 9.93	59.90 $\pm$ 8.81
性别[例(%)]		
男	102(53.40)	49(62.82)
女	89(46.60)	29(37.18)
患者来源[例(%)]		
门诊	97(50.79)	36(46.15)
住院	94(49.21)	42(53.85)
瘤性病变(个)		
进展期癌	3	0
早期癌	20	24
低级别上皮内瘤变	16	14
非瘤性病变(个)		
肠化	52	15
溃疡	4	2
息肉	8	1
萎缩	7	4
慢性炎	72	22
其他 <sup>a</sup>	3	1

注:<sup>a</sup>其他包括瘢痕、异位胰腺、黏膜下病变

ENDOANGEL-LD 诊断胃癌性病变的准确率、灵敏度和特异度分别为 88.7%(714/805)、91.0%(273/300)和 87.3%(441/505),阳性预测值为 81.0%(273/337),阴性预测值为 94.2%(441/468)。

二、ENDOANGEL-LD 和专家在 83 个病灶视频中的表现

83 个病灶均成功地被 ENDOANGEL-LD 检测。表 2 显示了 ENDOANGEL-LD 和 4 名专家在实时视

频中的诊断预测结果。ENDOANGEL-LD 诊断胃瘤性病变的准确率为 81.9% (68/83), 灵敏度为 100.0% (38/38), 特异度为 66.7% (30/45)。4 名专家总体诊断胃瘤性病变的准确率为 72.0% (239/332), 灵敏度为 85.5% (130/152), 特异度为 60.6% (109/180)。ENDOANGEL-LD 的灵敏度优于专家 ( $\chi^2=6.220, P=0.013$ ), 准确率 ( $\chi^2=3.408, P=0.065$ ) 和特异度 ( $\chi^2=0.569, P=0.451$ ) 与专家相当。

## 讨 论

ENDOANGEL-LD 作为上消化道内镜影像辅助诊断系统, 在白光下可辅助内镜医师检测胃病变和诊断瘤性病变。本系统的工作流程为: 在胃镜白光模式检查操作中, 实时以蓝色检测方框的形式提示胃内病变, 若判断为可疑的瘤性病变(高风险病灶), 则进一步以红色方框提示高风险病灶, 警示内镜医师更加关注该病灶区域并根据自身判断及时做出下一步操作, 如放大染色和靶向活检。

本次研究图像测试集中, ENDOANGEL-LD 诊断胃瘤性病变的灵敏度和特异度分别达到了 91.0% (273/300) 和 87.3% (441/505)。在实时内镜视频中, ENDOANGEL-LD 诊断胃瘤性病变的灵敏度明显优于内镜专家(100.0% 比 85.5%)。由此可见, ENDOANGEL-LD 在白光内镜下检出和诊断瘤性病变的效果突出, 有潜力辅助内镜医师检测胃病变和诊断胃瘤性病变。

近年来, 人工智能在消化内镜领域得到广泛应用, 亦有不少学者初步探究了人工智能在胃癌辅助诊断方面的效果。目前的证据表明, 胃异型增生、严重和广泛的胃萎缩、广泛的胃肠化生和不完全的肠化生亚型的个体发生胃癌的风险较高<sup>[13]</sup>。许多难以与早期胃癌区分的病变, 如糜烂、肠上皮化生等, 在以往的大多数研究中都没有完整纳入, 这可能会导致其应用于临床真实环境中时, 泛化性不足, 检测精度降低。本研究纳入胃腔内多种病变以构建集异常病灶检测及高风险病变预测于一体的人工智能辅助诊断系统, 具备更强的鲁棒性, 更加

贴近真实临床诊疗环境和内镜医师的诊断逻辑。

本研究在对 ENDOANGEL-LD 进行测试时, 除了回顾性地收集胃病变的图片, 还增加了基于临床真实环境中的视频测试。这是因为在临床内镜操作中, 同一个病灶在动态观察下会呈现不同的图片效果。本研究设置的实时视频的测试能够模拟临床工作中内镜检查的真实情况, 以检测 ENDOANGEL-LD 的临床实用效果。

本研究中 ENDOANGEL-LD 系统表现出了较高的灵敏度和准确率, 而特异度和阳性预测值较低。但对于肿瘤性病灶来说, 减少漏诊, 即减少假阴性案例的出现更为重要, 由于特异度较低出现的假阳性案例可以通过病理学证实来排除。通过活检病理证实, 糜烂错认成瘤性病变占比最大, 这是由于糜烂和一些糜烂性瘤性病变黏膜改变相似, 导致人工智能模型中出现了假阳性。在未来的研究中, 通过更多的训练集和病灶特点的分割分析, 有望完善模型以提高特异度。

此次研究的局限性在于, 只在武汉大学人民医院进行模型训练和验证, 存在一定的区域性, 未能将其他医院以及其他地区纳入研究, 因而缺乏一定的代表性。同时, 该研究中图像和视频资料来自于回顾性收集武汉大学人民医院的资料, 没有进行前瞻性临床验证和纳入外部多中心数据, 可能造成选择偏倚。在未来的研究中, 我们将纳入多地区、多中心数据以进行模型优化, 并开展前瞻性研究以进一步探究系统在临床环境中的应用效果。

总而言之, ENDOANGEL-LD 辅助诊断胃病变和诊断胃瘤性病变在图像中都达到了较高的诊断准确率, 在实际视频中的诊断效果也优于专家, 达到了较高的灵敏度和特异度。ENDOANGEL-LD 有潜力在临床工作中辅助内镜医师检测胃病变和可疑瘤性病变。

**利益冲突** 所有作者声明不存在利益冲突

**作者贡献声明** 王君潇: 酝酿和设计实验、实施研究、分析和解释数据、起草文章、统计分析; 董泽华、徐铭、吴练练: 酝酿和设计实验、对文章的知识性内容做批评性审阅; 张梦娇、朱益洁、陶道、杜泓柳、张晨霞、何鑫琦: 实施研究、采集数据; 于红刚: 研究指导、论文修改、经费支持

表 2 ENDOANGEL-LD 和 4 名专家在 83 个病灶实时视频中诊断胃瘤性病变的表现

项目	准确率	灵敏度	特异度	阳性预测值	阴性预测值
ENDOANGEL-LD	81.9%(68/83)	100.0%(38/38)	66.7%(30/45)	71.7%(38/53)	100.0%(30/30)
4 名专家	72.0%(239/332)	85.5%(130/152)	60.6%(109/180)	64.7%(130/201)	83.2%(109/131)
$\chi^2$ 值	3.408	6.220	0.569	0.923	8.637
P 值	0.065	0.013	0.451	0.337	0.003

## 参 考 文 献

- [1] Smyth EC, Nilsson M, Grabsch HI, et al. Gastric cancer[J]. Lancet, 2020, 396(10251): 635-648. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)31288-5.
- [2] Tan Z. Recent advances in the surgical treatment of advanced gastric cancer: a review[J]. Med Sci Monit, 2019, 25: 3537-3541. DOI: 10.12659/MSM.916475.
- [3] Zhang XY, Zhang PY. Gastric cancer: somatic genetics as a guide to therapy[J]. J Med Genet, 2017, 54(5):305-312. DOI: 10.1136/jmedgenet-2016-104171.
- [4] 吕宾. 胃癌筛查的中国实践[J]. 中国医师进修杂志, 2021, 44(8): 673-675. DOI: 10.3760/cma.j.cn115455-20210617-00800.
- [5] Banks M, Graham D, Jansen M, et al. British Society of Gastroenterology guidelines on the diagnosis and management of patients at risk of gastric adenocarcinoma[J]. Gut, 2019, 68(9):1545-1575. DOI: 10.1136/gutjnl-2018-318126.
- [6] 国家消化系统疾病临床医学研究中心, 中华医学会消化内镜学分会, 中华医学会健康管理学分会, 等. 中国早期胃癌筛查流程专家共识意见(草案 2017 年, 上海)[J]. 中华消化内镜杂志, 2018, 35(2): 77-83. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2018.02.001
- [7] 赫捷, 陈万青, 李兆申, 等. 中国胃癌筛查与早诊早治指南(2022, 北京)[J]. 中华肿瘤杂志, 2022, 44(7): 634-666. DOI: 10.3760/cma.j.cn112152-20220617-00430.
- [8] 姜元喜, 陈莹. 中国消化内镜质量控制现状、思考及未来[J]. 同济大学学报(医学版), 2020, 41(6): 805-810. DOI: 10.16118/j.1008-0392.2020.06.021.
- [9] 邹闰乐. 早期胃癌的内镜诊断、漏诊现状分析[J]. 临床与病理杂志, 2015, 35(12): 2180-2184. DOI: 10.3978/j.issn.2095-6959.2015.12.032.
- [10] Jurdak R, Elfes A, Kusy B, et al. Autonomous surveillance for biosecurity[J]. Trends Biotechnol, 2015, 33(4): 201-207. DOI: 10.1016/j.tibtech.2015.01.003.
- [11] Torkamani A, Andersen KG, Steinhubl SR, et al. High-definition medicine[J]. Cell, 2017, 170(5): 828-843. DOI: 10.1016/j.cell.2017.08.007.
- [12] He J, Baxter SL, Xu J, et al. The practical implementation of artificial intelligence technologies in medicine[J]. Nat Med, 2019, 25(1): 30-36. DOI: 10.1038/s41591-018-0307-0.
- [13] Quach DT, Hiyama T, Gotoda T. Identifying high-risk individuals for gastric cancer surveillance from western and eastern perspectives: lessons to learn and possibility to develop an integrated approach for daily practice[J]. World J Gastroenterol, 2019, 25(27): 3546-3562. DOI: 10.3748/wjg.v25.i27.3546.

· 读者 · 作者 · 编者 ·

## 中华医学会系列杂志论文作者署名规范

为尊重作者的署名权, 弘扬科学道德和学术诚信精神, 中华医学会系列杂志论文作者署名应遵守以下规范。

**1. 作者署名:** 中华医学会系列杂志论文作者姓名在题名下按序排列, 排序应在投稿前由全体作者共同讨论确定, 投稿后不再作改动, 确需改动时必须出示单位证明以及所有作者亲笔签名的署名无异议书面证明。

作者应同时具备以下四项条件: (1) 参与论文选题和设计, 或参与资料分析与解释; (2) 起草或修改论文中关键性理论或其他主要内容; (3) 能按编辑部的修改意见进行核修, 对学术问题进行解答, 并最终同意论文发表; (4) 除了对本人的研究贡献负责外, 同意对研究工作各方面的诚信问题负责。仅参与获得资金或收集资料者不能列为作者, 仅对科研小组进行一般管理者也不宜列为作者。

**2. 通信作者:** 每篇论文均需确定一位能对该论文全面负责的通信作者。通信作者应在投稿时确定, 如在来稿中未特殊标明, 则视第一作者为通信作者。集体署名的论文应对该文负责的关键人物列为通信作者。规范的多中心或多学科临床随机对照研究, 如主要责任者确实超过一位的, 可酌情增加通信作者。无论包含几位作者, 均需标注通信作者, 并注明其 Email 地址。

**3. 同等贡献作者:** 不建议著录同等贡献作者, 需确定论文的主要责任者。同一单位同一科室作者不宜著录同等贡献。作者申请著录同等贡献时需提供全部作者的贡献声明, 期刊编辑委员会进行核查, 必要时可将作者贡献声明刊登在论文结尾处。

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](http://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](mailto: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