

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

2024年6月 第41卷 第6期

CHINESE JOURNAL OF DIGESTIVE ENDOSCOPY

Volume 41 Number 6
June 2024



中华医学会

CHINESE
MEDICAL
ASSOCIATION

ISSN 1007-5232



9 771007 523243

中华消化内镜杂志[®]

CHINESE JOURNAL OF DIGESTIVE ENDOSCOPY

月刊 1996年8月改刊 第41卷 第6期 2024年6月20日出版



微信: xhnjxw



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.zhxnjzz.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, 100048)
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

2024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

中国早期胃癌内镜诊治共识(2023, 太原) 421

中华医学会消化内镜学分会

论著

计算机辅助检测系统提高腺瘤检出率的回顾性研究 443

王鹏举 李隆松 张波 程雅宣 孟凡奇 肖稳 柴宁莉

深度学习技术对胃肠道间质瘤与平滑肌瘤超声内镜图像的

鉴别诊断价值 449

郭康丽 朱建伟 黄张浩 刘纯平 胡端敏

青海地区结直肠小息肉内镜下冷切割疗效临床研究 455

薛晓红 刘芝兰 李晓林 白菊芳 逯艳艳 丹珠永吉 马颖才

超声内镜引导细针穿刺抽吸术在胰腺占位中应用的

安全性分析 459

陈柯 蔡继东 刘渊 姜子廷 杨秀疆 刘建强

探头式共聚焦激光显微内镜量化指标诊断幽门螺杆菌相关

萎缩性胃炎的临床研究 465

陈佳颖 吴迪 党彤 汤泊夫 刘琳 贾语婧 李志伟

儿童结肠镜操作及疾病谱分析 472

朱丹荣 周莉 盛伟松 管蓉 袁仪 靳新宇 季国忠

Roux-en-Y吻合术后内镜逆行胰胆管造影术选择性插管的

方法对比(含视频) 479

楼奇峰 金杭斌 杨建锋 马文聪 张筱凤

短篇论著

- 经口双气囊小肠镜圈套碎石治疗5例小肠结石伴梗阻的临床观察 484
石亮亮 李正超 黄淑玲 葛靖 童玉琴 张以洋
- 腹带在困难结肠镜检查中的临床应用研究 487
于广秋 朱建伟 孙琳 徐雨东 唐文 周维霞

病例报道

- 内镜诊断胃混合性神经内分泌-非神经内分泌肿瘤1例 492
侯雯雯 赵光耀 魏鑫 曲卫 付金栋 姚静静
- 儿童直肠息肉癌变1例 494
赵春萍 张沁源 艾桂芹 郭顺红 李博文 马孟霞 杨晓英

综 述

- 胰腺实性占位超声内镜引导细针穿刺抽吸/活检术中内镜医师快速病理评估价值的研究进展 496
王奎 冉桃菁 秦昱政 周春华 张敏敏 王东 邹多武
- 胃黏膜肠上皮化生内镜诊断和分级的研究进展 500
沈严婕 金小亮 吕宾

读者·作者·编者

- 《中华消化内镜杂志》2024年可直接使用英文缩写的常用词汇 491

插页目次 448

本刊稿约见第41卷第1期第82页

本期责任编辑 朱悦

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)

计算机辅助检测系统提高腺瘤检出率的回顾性研究

王鹏举¹ 李隆松¹ 张波¹ 程雅宣¹ 孟凡奇² 肖稳² 柴宁莉¹

¹解放军总医院第一医学中心消化内科医学部,北京 100853;²慧维智能医疗科技有限公司,长沙 410005

通信作者:柴宁莉,Email:chainingli@vip.163.com

【摘要】 目的 探讨基于双流算法开发的新型息肉检测系统在结肠镜检查中的作用。方法 研究回顾性纳入 2023 年 3 月至 6 月解放军总医院第一医学中心在计算机辅助检测(computer-aided detection, CAdE)系统辅助下行结肠镜检查的 833 例受试者为试验组,2022 年 3 月至 6 月在同一操作间接受常规结肠镜检查的 770 例受试者为对照组。主要观察指标是腺瘤检出率,次要观察指标包括息肉检出率、腺瘤检出数和息肉检出数。结果 试验组腺瘤检出率[29.3%(244/833)比 21.7%(167/770), $\chi^2=12.133, P<0.001$]和息肉检出率[47.9%(399/833)比 37.9%(292/770), $\chi^2=16.241, P<0.001$]显著高于对照组。对于 ≤ 5 mm 的腺瘤[23.5%(196/833)比 16.1%(124/770), $\chi^2=13.808, P<0.001$]和平坦型腺瘤[15.1%(126/833)比 7.3%(56/770), $\chi^2=24.519, P<0.001$],试验组检出率显著高于对照组。试验组每例腺瘤检出数[0(0,1)枚比 0(0,1)枚, $Z=-3.698, P<0.001$]和每例息肉检出数[0(0,1)枚比 0(0,1)枚, $Z=-4.424, P<0.001$]与对照组相比差异有统计学意义。与无 CAdE 系统辅助相比,CAdE 系统显著提高低年资医师腺瘤检出率[29.5%(167/566)比 18.9%(89/472), $\chi^2=15.709, P<0.001$]和息肉检出率[47.3%(268/566)比 33.3%(157/472), $\chi^2=21.123, P<0.001$];在高年资医师中,有无 CAdE 系统辅助的腺瘤检出率[28.8%(77/267)比 26.2%(78/298), $\chi^2=0.502, P=0.479$]和息肉检出率[49.1%(131/267)比 45.3%(135/298), $\chi^2=0.800, P=0.371$]差异无统计学意义。结论 CAdE 系统可显著提高腺瘤和息肉的检出率,尤其对于微小和平坦型病变检出具有明显优势。低年资医师相较于高年资医师使用 CAdE 系统的获益更大。

【关键词】 人工智能; 结肠息肉; 结肠镜检查; 计算机辅助检测

基金项目:国家自然科学基金(12126608)

A retrospective study of computer-aided detection system for detection improvement of adenomas

Wang Pengju¹, Li Longsong¹, Zhang Bo¹, Cheng Yaxuan¹, Meng Fanqi², Xiao Wen², Chai Ningli¹

¹Department of Gastroenterology, The First Medical Center of Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853, China; ²Changsha High Wise Medical Technology Co., Ltd., Changsha 410005, China

Corresponding author: Chai Ningli, Email: chainingli@vip.163.com

【Abstract】 **Objective** To assess the efficacy of a novel spatial-temporal polyp detection system in colonoscopy. **Methods** This research was a retrospective comparative study. Eight hundred and thirty-three participants who underwent computer-aided detection (CAdE) colonoscopy at the First Medical Center of Chinese PLA General Hospital between March and June 2023 were enrolled to the experimental group, while 770 individuals who received conventional colonoscopy from March to June 2022, in the identical operation room were to the control group. The primary outcome was the adenoma detection rate (ADR), and the secondary outcomes were the polyp detection rate (PDR), adenomas per colonoscopy (APC), and polyps per

DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20240311-00047

收稿日期 2024-03-11 本文编辑 许文立 唐涌进

引用本文:王鹏举,李隆松,张波,等.计算机辅助检测系统提高腺瘤检出率的回顾性研究[J].中华消化内镜杂志,2024,41(6):443-448. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20240311-00047.



colonoscopy (PPC). **Results** The ADR [29.3% (244/833) VS 21.7% (167/770), $\chi^2=12.133$, $P<0.001$] and PDR [47.9% (399/833) VS 37.9% (292/770), $\chi^2=16.241$, $P<0.001$] were significantly higher in the experimental group than those in the control group. Adenomas ≤ 5 mm [23.5% (196/833) VS 16.1% (124/770), $\chi^2=13.808$, $P<0.001$] and flat-type adenomas [15.1% (126/833) VS 7.3% (56/770), $\chi^2=24.519$, $P<0.001$] were detected in a significantly higher proportion of subjects in the experimental group than those in the control group. There were significant difference in APC [0 (0,1) VS 0 (0,1), $Z=-3.698$, $P<0.001$] and PPC [0 (0,1) VS 0 (0,1), $Z=-4.424$, $P<0.001$] between the experimental and control groups. The use of CADE system significantly increased both ADR [29.5% (167/566) VS 18.9% (89/472), $\chi^2=15.709$, $P<0.001$] and PDR [47.3% (268/566) VS 33.3% (157/472), $\chi^2=21.123$, $P<0.001$] in junior endoscopists. However, in senior endoscopists, there was no statistical significant difference in ADR [28.8% (77/267) VS 26.2% (78/298), $\chi^2=0.502$, $P=0.479$] or PDR [49.1% (131/267) VS 45.3% (135/298), $\chi^2=0.800$, $P=0.371$] with or without CADE system. **Conclusion** The use of CADE system significantly increases overall polyp and adenoma detection in clinical practice, especially in the detection of diminutive and flat-type lesions. Junior endoscopists gain greater advantages from the use of CADE system than their senior peers.

【Key words】 Artificial intelligence; Colonic polyps; Colonoscopy; Computer-aided detection

Fund program: National Natural Science Foundation of China (12126608)

通过结肠镜检查发现并切除腺瘤性病变可有效预防结直肠癌^[1]。腺瘤检出率 (adenoma detection rate, ADR) 是评价结肠镜检查质量的重要指标^[2]。ADR 与间期结直肠癌的发生风险成反比, ADR 每增加 1.0%, 相关的间期结直肠癌风险降低 3%^[3-4]。不同内镜医师的 ADR 具有显著差异性 (7.4%~52.5%), 表明在结肠镜检查中存在腺瘤漏诊现象^[5]。一项荟萃分析显示, 腺瘤的总体漏诊率达到 26%^[6]。计算机辅助检测 (computer-aided detection, CADE) 是人工智能中的一种机器学习方法, 通过大数据学习实现息肉自动检测, 可辅助内镜医师提高 ADR^[7]。目前已有的算法多数仅从空间维度上获取信息, 在肠道黏膜暴露不足、肠道准备不充分的情况下, 存在较多误报情况, 精确性有待进一步提高。基于双流融合算法构建的 CADE 系统, 可以同时从空间维度和时间维度处理肠镜信息, 抗干扰能力强, 在复杂肠道背景下仍具有较高的精确性^[8]。本研究拟通过回顾性队列研究评估 CADE 系统在临床中的作用。

资料与方法

一、研究对象

本研究是在解放军总医院第一医学中心消化内镜中心进行的回顾性、非盲法、单中心临床试验, 得到解放军总医院医学伦理委员会批准 (S2023-116-01)。

研究对象为解放军总医院第一医学中心消化内镜中心 2022 年 3 月至 6 月行常规结肠镜检查及 2023 年 3 月至 6 月行 CADE 系统辅助结肠镜检查的

人群。纳入标准: 年龄 ≥ 18 岁结肠镜检查者, 临床资料完整。排除标准: 炎症性肠病病史; 家族性腺瘤性息肉病患者; 各种原因所致结肠镜检查未达回盲部; 波士顿肠道准备评分 (Boston bowel preparation score, BBPS) 总分 < 6 分或任意节段评分 < 2 分。

二、CADE 系统

研究使用的 CADE 系统通过空间-时间双流融合算法, 同时从空间维度和时间维度处理肠镜信号, 在内镜屏幕上以边界框实时锁定可疑息肉 (图 1), 延迟时间为 (25 \pm 9)ms。算法的工作流程和原理如下: 通过视频信息采集单元将实时肠镜视频信息进行缓冲, 将视频段按时间分解为连续的彩色帧, 从顺序排列的彩色帧中提取时间数据流图像, 将彩色图像和时间流图像输入到特征提取网络中, 在网络的不同深度提取不同大小的特征图。对于特征图中的每个特征点, 匹配不同大小和长宽比的预设框, 并且两个检测分支分别对每个预设框进行分类和回归, 确定预设框中目标对象的存在。此外, CADE 系统包含一个假阳性抑制模块, 旨在抑制假阳性检测结果 (减少误报)。对于持续存在超过

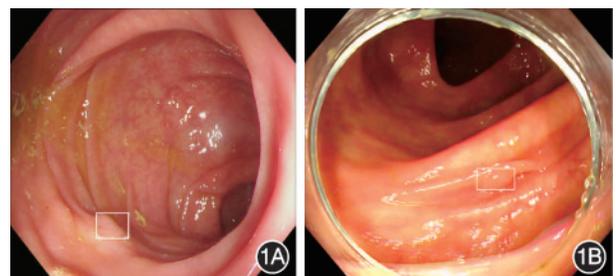


图 1 计算机辅助检测 (CADE) 系统识别并标注息肉 1A: 远景观察全肠腔; 1B: 近距离观察肠道皱襞处息肉

3 帧的检测结果,即使一个帧被错误判断,也可以使用多个前后帧的数据进行过滤,从而减少假阳性警报。通过 20 660 张图像的数据集对 CADe 系统进行验证,发现其在息肉检测方面表现稳健,召回率达 95.43%,准确率达 92.12%。

三、实验设计及检查过程

CADe 系统于 2023 年 3 月 1 日安装后持续运行,研究以 2023 年 3 月 1 日至 6 月 30 日在 CADe 系统辅助下行结肠镜检查患者为试验组,考虑到季节气候等因素对研究的影响,以 2022 年同时期行常规结肠镜检查的患者为对照组。两个时期患者分配及医师轮转安排无差异。

本研究以结肠镜操作 $\geq 5 000$ 例的内镜医师为高年资医师,结肠镜检查 $< 5 000$ 例的内镜医师为低年资医师。所有结肠镜检查操作由解放军总医院第一医学中心的 12 名消化内科医师(4 名高年资内镜医师,8 名低年资内镜医师)进行。试验组受试者接受 CADe 系统辅助结肠镜检查,对照组受试者行常规结肠镜检查。检查过程中记录 BBPS 评分、退镜时间、发现息肉数量、大小、位置、形态、病理。息肉的诊断通过结肠镜检查来确定,腺瘤的诊断通过病理检查的结果来确定。长径 ≥ 10 mm、含有绒毛状腺体、高级别上皮内瘤变或黏膜内腺癌的腺瘤,被计为进展期腺瘤。结肠镜检查均在日本奥林巴斯 CV-290 胃肠镜系统下进行。

四、观察指标

研究的主要观察指标为腺瘤检出率(adenoma detection rate, ADR),次要观察指标为息肉检出率

(polyp detection rate, PDR)、每例腺瘤检出数、每例息肉检出数、进展期腺瘤检出率(advanced adenoma detection rate, AADR)以及不同位置(近端结肠、远端结肠)、大小的 ADR 和 PDR,并根据医师年资进行亚组分析。

五、统计学方法

统计分析使用 SPSS 24.0 完成。正态分布的计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较使用独立样本 t 检验;非正态分布的计量资料采用 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,组间比较采用 Mann-Whitney U 检验。计数资料以例(%)表示,组间比较采用卡方检验或 Fisher 确切概率法。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

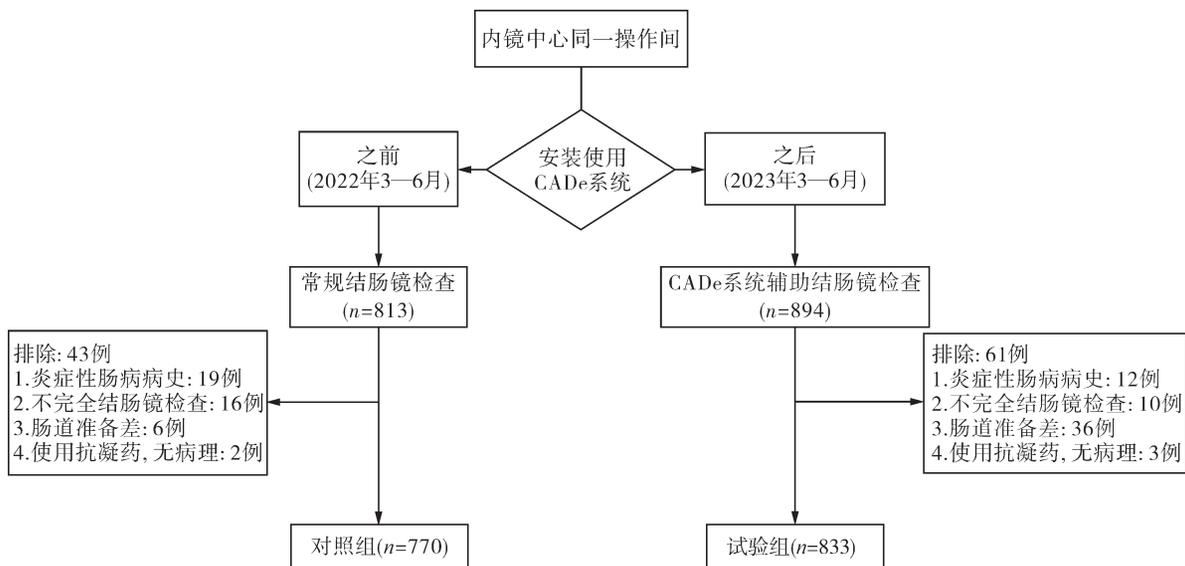
结 果

一、受试者特征

总计 894 例受试者在 CADe 系统辅助下行结肠镜检查,813 例受试者行常规结肠镜检查,各排除不完全结肠镜检查、肠道准备差、无病理结果或炎症性肠病的 61 例和 43 例受试者后,试验组和对照组分别纳入 833 例和 770 例受试者(图 2)。两组受试者在年龄、性别、检查指征、肠道准备情况及退镜时间上差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。研究期间无与使用 CADe 系统相关的不良事件。

二、观察指标比较

试验组 ADR 为 29.3%,对照组为 21.7%,试验组显著高于对照组($P < 0.001$);试验组 PDR 为 47.9%,对照组为 37.9%,试验组显著高于对照组



注:CADe指计算机辅助检测

图2 受试者纳入流程图

($P<0.001$)。试验组与对照组的 AADR 差异无统计学意义($P=0.213$)。试验组与对照组的每例腺瘤检出数和每例息肉检出数差异均有统计学意义($P<0.001$)。具体结果见表 2。

表 1 两组结肠镜检查受试者的基线资料

临床特征	对照组	试验组	统计量	P 值
例数	770	833		
男性[例(%)]	424(55.1)	482(57.9)	$\chi^2=1.275$	0.259
年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)	52.49 \pm 13.19	52.84 \pm 12.20	$t=-0.559$	0.578
患者来源[例(%)]			$\chi^2=0.463$	0.496
门诊	722(93.8)	774(92.9)		
病房	48(6.2)	59(7.1)		
检查指征[例(%)]			$\chi^2=1.901$	0.387
诊断	428(55.6)	488(58.6)		
筛查	236(30.6)	230(27.6)		
复查	106(13.8)	115(13.8)		
麻醉[例(%)]	518(67.3)	534(64.1)	$\chi^2=1.779$	0.182
BBPS 评分(分, $\bar{x}\pm s$)	7.30 \pm 0.85	7.24 \pm 0.85	$t=1.314$	0.189
退镜时间(s, $\bar{x}\pm s$)	407.26 \pm 65.80	402.35 \pm 58.50	$t=1.578$	0.114

注:BBPS 指波士顿肠道准备评分;对照组行常规结肠镜检查,试验组接受计算机辅助检测(CADe)系统辅助结肠镜检查

表 2 两组结肠镜检查腺瘤与息肉检出总体情况

项目	对照组	试验组	统计量	P 值
腺瘤检出率[例(%)]	167(21.7)	244(29.3)	$\chi^2=12.133$	<0.001
息肉检出率[例(%)]	292(37.9)	399(47.9)	$\chi^2=16.241$	<0.001
近展期腺瘤检出率[例(%)]	33(4.3)	47(5.6)	$\chi^2=1.553$	0.213
每例腺瘤检出数[枚, $M(Q_1, Q_3)$]	0(0, 1)	0(0, 1)	$Z=-3.698$	<0.001
每例息肉检出数[枚, $M(Q_1, Q_3)$]	0(0, 1)	0(0, 1)	$Z=-4.424$	<0.001

注:对照组行常规结肠镜检查,试验组接受计算机辅助检测(CADe)系统辅助结肠镜检查

三、腺瘤及息肉特征

试验组微小腺瘤(≤ 5 mm)检出率为 23.5%,对照组为 16.1%,差异具有统计学意义($P<0.001$);试验组平坦型腺瘤(0-Ⅱ)检出率为 15.1%,对照组为 7.3%,差异具有统计学意义($P<0.001$)。具体结果见表 3。试验组微小息肉(≤ 5 mm)检出率为 42.7%,对照组为 32.1%,差异具有统计学意义($P<0.001$)。试验组平坦型息肉(0-Ⅱ)检出率为 29.2%,对照组为 19.2%,差异具有统计学意义($P<0.001$),具体结果见表 4。

四、按照医师年资进行亚组分析结果

低年资医师在 CADe 系统辅助下进行结肠镜检查的 566 例患者中,268 例(47.3%)诊断为结直肠

表 3 两组结肠镜检查检出腺瘤情况[例(%)]

特征	对照组	试验组	χ^2 值	P 值
腺瘤位置				
近端结肠	110(14.3)	140(16.8)	1.932	0.165
远端结肠	77(10.0)	145(17.4)	18.399	<0.001
腺瘤长径				
≤ 5 mm	124(16.1)	196(23.5)	13.808	<0.001
6~9 mm	39(5.1)	58(7.0)	2.535	0.111
≥ 10 mm	28(3.6)	35(4.2)	0.339	0.561
腺瘤形态				
I p	16(2.1)	20(2.4)	0.190	0.663
I sp	38(4.9)	28(3.4)	2.510	0.113
I s	81(10.5)	124(14.9)	6.840	0.009
Ⅱ a	56(7.3)	126(15.1)	24.519	<0.001

注:对照组行常规结肠镜检查,试验组接受计算机辅助检测(CADe)系统辅助结肠镜检查

表 4 两组结肠镜检查检出息肉情况[例(%)]

特征	对照组	试验组	χ^2 值	P 值
息肉位置				
近端结肠	181(23.5)	212(25.5)	0.817	0.366
远端结肠	172(22.3)	286(34.3)	28.215	<0.001
息肉长径				
≤ 5 mm	247(32.1)	356(42.7)	19.373	<0.001
6~9 mm	55(7.1)	87(10.4)	5.401	0.020
≥ 10 mm	31(4.0)	45(5.4)	1.678	0.195
息肉形态				
I p	17(2.2)	24(2.9)	0.728	0.394
I sp	47(6.1)	48(5.8)	0.084	0.772
I s	142(18.4)	198(23.8)	6.797	0.009
Ⅱ a	148(19.2)	243(29.2)	21.484	<0.001

注:对照组行常规结肠镜检查,试验组接受计算机辅助检测(CADe)系统辅助结肠镜检查

息肉,167 例(29.5%)诊断为结直肠腺瘤;常规结肠镜检查的 472 例患者中,157 例(33.3%)诊断为结直肠息肉,89 例(18.9%)诊断为结直肠腺瘤。有无 CADe 系统辅助,低年资医师的 PDR($\chi^2=21.123$, $P<0.001$)和 ADR($\chi^2=15.709$, $P<0.001$)差异具有统计学意义。

高年资医师在 CADe 系统辅助下进行结肠镜检查的 267 例患者中,131 例(49.1%)诊断为结直肠息肉,77 例(28.8%)诊断为结直肠腺瘤;常规结肠镜检查的 298 例患者中,135 例(45.3%)诊断为结直肠息肉,78 例(26.2%)诊断为结直肠腺瘤。有无 CADe 系统辅助,高年资医师的 PDR($\chi^2=0.800$, $P=0.371$)和 ADR($\chi^2=0.502$, $P=0.479$)差异无统计学意义。

讨 论

结肠镜检查中腺瘤漏诊是导致间期结直肠癌发生的重要因素,ADR是评价结肠镜检查质量的重要指标,ADR与间期结直肠癌发生率成反比^[4,9]。已有多项研究报道CADe系统可使ADR提高6%~15%^[10-12]。本研究通过回顾性队列研究评估基于双流融合算法开发的CADe系统在临床中的工作性能。研究发现在不延长退镜时间的情况下,CADe系统可显著提高ADR,同时PDR、每例腺瘤检出数、每例息肉检出数也有显著增加。然而试验组与对照组的AADR无明显差异,表明ADR的提升主要集中在非进展期腺瘤。

平坦型腺瘤比隆起型腺瘤更容易发展成癌,与结肠癌的发生关系更为密切,有证据表明多数间期结直肠癌来自于这种类型的病变^[13]。平坦型腺瘤特征不明显,且病变多位于近端结肠,肠道准备情况有限,影响视野,相较于隆起型腺瘤更难检出^[14-15]。研究显示,平坦型腺瘤的漏诊率达到35%~60%,严重影响结直肠癌的预防^[16]。CADe系统可实时、逐帧分析肠镜视频信号,相较于肉眼可以在病变特征不明显、病变显示时间较短的情况下更准确地检出病变。本研究以及多数其他临床试验发现,使用CADe系统能够检出更高比例的平坦型病变^[17-19]。而这类病变在肉眼观察时,即使是经验丰富的内镜医师也难以发现。CADe系统对预防由平坦型腺瘤发展而来的结直肠癌具有重大意义。

在临床中发现的息肉中,小型息肉占大多数且更容易被漏诊^[20]。息肉的漏诊率与息肉大小成反比,长径 ≥ 10 mm的息肉漏诊率为2%,6~9 mm息肉漏诊率为13%,长径 ≤ 5 mm的息肉漏诊率高达26%^[21]。然而微小息肉仍有进展为结直肠癌的风险。Repici等^[22]在一项前瞻性多中心研究中发现,长径 ≤ 5 mm的微小息肉中,进展期腺瘤占比达到8.7%。双流融合算法创新性地空间维度外引入时间维度进行目标跟踪,在提高诊断精度的同时提高了实时抗干扰能力,可有效提高微小息肉的检出。微小息肉可在内镜下冷切除,相较于大尺寸息肉手术时间短,术后出血、穿孔风险低^[23]。通过CADe系统及早发现微小息肉并在较低成本下进行干预,可有效降低结直肠癌的发病率。

一些研究显示,CADe系统可提高所有水平内镜医师的ADR^[24]。然而,一项随机对照试验显示,高年资内镜医师中试验组和对照组的ADR差异较

小^[25]。这一点与本研究结论相符合,在高年资内镜医师中,CADe系统的作用相对有限,而低年资内镜医师使用CADe系统的获益更大。可能的原因是CADe系统由高年资内镜医师标注、训练,其检测能力与高年资内镜医师相当,且高年资内镜医师诊断能力已高于平均水平,因此CADe系统对高年资医师辅助效果有限。

本研究存在一定的局限性。本研究为单中心回顾性研究,研究对象的丰富度和可比性有限;研究表明CADe系统的临床效果与种族和人群有关,本研究未包含来自不同国家、种族的受试者;另外,本研究中的内镜医师数量有限,需要进一步扩大试验样本,有待开展前瞻性多中心临床试验纳入更多内镜医师和患者来进一步验证CADe系统在临床中的作用。

本研究初步显示,CADe系统辅助结肠镜检查能够有效提高腺瘤及息肉的检出,尤其是对于微小病变(≤ 5 mm)及平坦型病变的检出率,在不同性别、年龄的患者上均具有良好表现,对于低年资的内镜医师具有更好的辅助效果。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 王鹏举、李隆松、程雅宣:研究选题及设计,数据采集,统计学处理,文章撰写及修改;孟凡奇、肖稳:统计学处理,文章撰写及修改;张波、柴宁莉:研究选题及设计,经费支持,文章撰写及修改

参 考 文 献

- [1] Burnett-Hartman AN, Passarelli MN, Adams SV, et al. Differences in epidemiologic risk factors for colorectal adenomas and serrated polyps by lesion severity and anatomical site[J]. *Am J Epidemiol*, 2013, 177(7): 625-637. DOI: 10.1093/aje/kws282.
- [2] Kaminski MF, Regula J, Kraszewska E, et al. Quality indicators for colonoscopy and the risk of interval cancer[J]. *N Engl J Med*, 2010, 362(19): 1795-1803. DOI: 10.1056/NEJMoa0907667.
- [3] 赵胜兵,王树玲,方军,等. 国内外结直肠癌早诊早治现状[J]. *中华消化内镜杂志*, 2019, 36(2):143-147. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2019.02.016.
- [4] 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.
- [5] Corley DA, Jensen CD, Marks AR, et al. Adenoma detection rate and risk of colorectal cancer and death[J]. *N Engl J Med*, 2014, 370(14):1298-1306. DOI: 10.1056/NEJMoa1309086.
- [6] Zhao S, Wang S, Pan P, et al. Magnitude, risk factors, and factors associated with adenoma miss rate of tandem colonoscopy: a systematic review and meta-analysis[J]. *Gastroenterology*, 2019, 156(6):1661-1674.e11. DOI: 10.1053/

- j.gastro.2019.01.260.
- [7] Hassan C, Spadaccini M, Iannone A, et al. Performance of artificial intelligence in colonoscopy for adenoma and polyp detection: a systematic review and meta-analysis[J]. *Gastrointest Endosc*, 2021, 93(1): 77-85. e6. DOI: 10.1016/j.gie.2020.06.059.
- [8] Chen S, Lu S, Tang Y, et al. A machine learning-based system for real-time polyp detection (DeFrame): a retrospective study [J]. *Front Med (Lausanne)*, 2022, 9: 852553. DOI: 10.3389/fmed.2022.852553.
- [9] Corley DA, Jensen CD, Marks AR, et al. Adenoma detection rate and risk of colorectal cancer and death[J]. *N Engl J Med*, 2014, 370(14):1298-1306. DOI: 10.1056/NEJMoa1309086.
- [10] Kamba S, Tamai N, Saitoh I, et al. Reducing adenoma miss rate of colonoscopy assisted by artificial intelligence: a multicenter randomized controlled trial[J]. *J Gastroenterol*, 2021, 56(8):746-757. DOI: 10.1007/s00535-021-01808-w.
- [11] Zippelius C, Alqahtani SA, Schedel J, et al. Diagnostic accuracy of a novel artificial intelligence system for adenoma detection in daily practice: a prospective nonrandomized comparative study[J]. *Endoscopy*, 2022, 54(5):465-472. DOI: 10.1055/a-1556-5984.
- [12] Glissen Brown JR, Mansour NM, Wang P, et al. Deep learning computer-aided polyp detection reduces adenoma miss rate: a United States multi-center randomized tandem colonoscopy study (CADET-CS Trial)[J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2022, 20(7):1499-1507.e4. DOI: 10.1016/j.cgh.2021.09.009.
- [13] Hurlstone DP, Cross SS, Adam I, et al. A prospective clinicopathological and endoscopic evaluation of flat and depressed colorectal lesions in the United Kingdom[J]. *Am J Gastroenterol*, 2003, 98(11): 2543-2549. DOI: 10.1111/j.1572-0241.2003.07679.x.
- [14] Kim NH, Jung YS, Jeong WS, et al. Miss rate of colorectal neoplastic polyps and risk factors for missed polyps in consecutive colonoscopies[J]. *Intest Res*, 2017, 15(3):411-418. DOI: 10.5217/ir.2017.15.3.411.
- [15] 黄应龙, 智发朝, 黄丽韞, 等. 结肠镜检查中大肠腺瘤的漏诊率及漏诊相关危险因素[J]. *中华消化内镜杂志*, 2010, 27(6): 281-286. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2010.06.001.
- [16] 陆军平, 邓少源, 吴爱华, 等. 智能分光比色技术在平坦型结肠腺瘤中的诊断及漏诊的原因分析[J]. *消化肿瘤杂志(电子版)*, 2022, 14(4): 400-405. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7402.2022.04.007.
- [17] Liu P, Wang P, Glissen Brown JR, et al. The single-monitor trial: an embedded CADe system increased adenoma detection during colonoscopy: a prospective randomized study[J]. *Therap Adv Gastroenterol*, 2020, 13: 1756284820979165. DOI: 10.1177/1756284820979165.
- [18] Ishiyama M, Kudo SE, Misawa M, et al. Impact of the clinical use of artificial intelligence-assisted neoplasia detection for colonoscopy: a large-scale prospective, propensity score-matched study (with video) [J]. *Gastrointest Endosc*, 2022, 95(1):155-163. DOI: 10.1016/j.gie.2021.07.022.
- [19] 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.
- [20] Vleugels J, Hazewinkel Y, Fockens P, et al. Natural history of diminutive and small colorectal polyps: a systematic literature review[J]. *Gastrointest Endosc*, 2017, 85(6): 1169-1176. e1. DOI: 10.1016/j.gie.2016.12.014.
- [21] van Rijn JC, Reitsma JB, Stoker J, et al. Polyp miss rate determined by tandem colonoscopy: a systematic review[J]. *Am J Gastroenterol*, 2006, 101(2): 343-350. DOI: 10.1111/j.1572-0241.2006.00390.x.
- [22] Repici A, Hassan C, Vitetta E, et al. Safety of cold polypectomy for <10mm polyps at colonoscopy: a prospective multicenter study[J]. *Endoscopy*, 2012, 44(1): 27-31. DOI: 10.1055/s-0031-1291387.
- [23] 王若蕙, 冉桃菁, 周春华, 等. 圈套器冷切除术在结直肠息肉内镜治疗中的应用进展[J]. *中华消化内镜杂志*, 2023, 40(2): 152-156. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20211018-00574.
- [24] Rondonotti E, Di Paolo D, Rizzotto ER, et al. Efficacy of a computer-aided detection system in a fecal immunochemical test-based organized colorectal cancer screening program: a randomized controlled trial (AIFIT study) [J]. *Endoscopy*, 2022, 54(12):1171-1179. DOI: 10.1055/a-1849-6878.
- [25] 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.

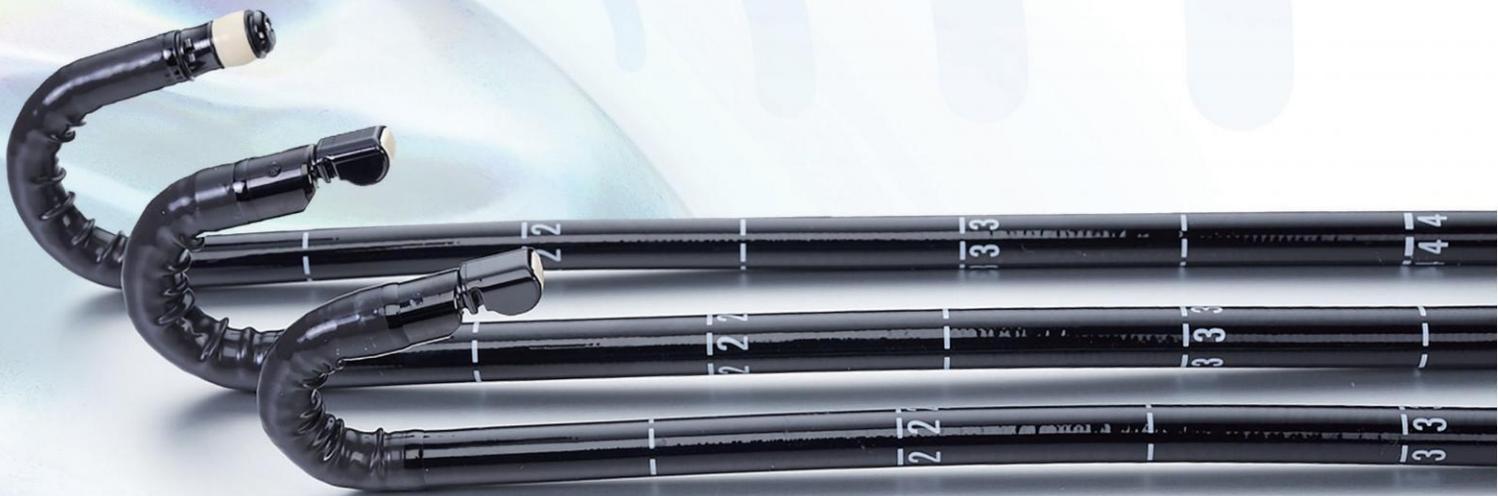
· 插页目次 ·

富士胶片(中国)投资有限公司	封2	江苏唯德康医疗科技有限公司	442b
宾得医疗器械(上海)有限公司	对封2	爱尔博(上海)医疗器械有限公司	458a
深圳开立生物医疗科技股份有限公司	对中文目次1	安徽养和医疗器械设备有限公司	458b
爱尔博(上海)医疗器械有限公司	对中文目次2	河北武罗药业有限公司	478a
北京麦康医疗器械有限公司	对英文目次1	全国科技工作者日宣传	478b
上海澳华内镜股份有限公司	对英文目次2	医学动物实验模拟训练营宣传	封3
北京华亘安邦科技有限公司	对正文	奥林巴斯(北京)销售服务有限公司	封4
四川健能制药开发有限公司	442a		

广告

PENTAX
MEDICAL

广阔“视”界 大有可为



EG34-J10U | EG36-J10UR | EG38-J10UT

宾得医疗器械(上海)有限公司
PENTAX Medical Shanghai Co., Ltd.
地址:上海市富民路 291 号 701 室 200031
Rm701, No.291, Rd Fumin, Shanghai, China 200031
电话/Tel: +86-21-6170-1555
传真/Fax: +86-21-6170-1655
维修热线/Hotline: 400-1020-968

超声电子十二指肠内窥镜:国械注进 20213060225
超声电子十二指肠内窥镜:国械注进 20213060226
超声电子十二指肠内窥镜: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



扫码关注“宾得医疗器械”

南微医学动物实验中心

动物模拟训练营

NEW

标准消化内镜、外科、CT、MR 操作间，全系引进高端临床诊疗设备，可满足消化内科、外科相关内镜术式培训需求。



✔ 高规格内镜手术拟真环境

✔ 临床专家手把手带教指导

✔ 内镜手术耗材无限量供应

✔ 理论授课与内镜实操兼备

