

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

2025年3月 第42卷 第3期

CHINESE JOURNAL OF DIGESTIVE ENDOSCOPY

Volume 42 Number 3
March 2025

ISSN 1007-5232



9 771007 523250



中华消化内镜杂志[®]

CHINESE JOURNAL OF DIGESTIVE ENDOSCOPY

月刊 1996年8月改刊 第42卷 第3期 2025年3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.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

江苏省地质测绘大队

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

2025年版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

专家论坛

- 《内窥镜远程诊疗信息系统技术要求》团体标准解读 169
吴晓芬 陈晔 郑云碑 孙会会 陈莹 许树长
《中国消化内镜再处理专家共识(2024, 重庆)》解读 173
廖盛涛 梅浙川

菁英论坛

- 肝外胆管解剖与胆结石关系的研究进展 178
曹政 李俊

论著

- 基于5G网络的便携式消化内镜检查远程会诊应用研究 185
徐超 邹文斌 张婷 赵九龙 沈慧 黄念 廖专
上消化道高风险患者智能随访系统的开发与验证 190
邓梅 吕国恩 史聪慧 李佳 吴练练 刘军 于红刚
儿童磁控胶囊内镜检查前祛泡剂的应用研究 197
高洁霞 冯玉灵 顾竹珺 程伟伟 汪星 刘海峰
内镜切除治疗直肠小神经内分泌肿瘤垂直切缘不充分的
危险因素研究 202
刘简宁 甘丽虹 刘鹏 刘辉 张凯歌 奉琦 么玲 黄根 方念
重复超声内镜引导细针穿刺抽吸术的临床价值 207
高军 许新彦 马瑞光 马苗森 李真 钟宁
结直肠息肉切除术后患者复查情况及影响因素研究 212
杨婷 李佳 吴练练 史聪慧 刘军 于红刚
结直肠腺瘤切除后患者的内镜随访研究 217
张爽 李晨昉 叶云 周磊 丰艳 段娟娟 张伟锋
胆囊息肉对结直肠息肉提示价值的相关性研究 223
张庆林 郑雯 殷刚刚 谭雪娇 骆苗苗 石梦珍 陈卫刚
内镜下多环套扎治疗难治性胃食管反流病合并食管裂孔疝的
临床初探(含视频) 229
贾雪 赵颖 李鸿睿 樊帅帅 刘冠兰 胡志光 胡海清

短篇论著

- 分段式经口内镜食管下括约肌切开术治疗贲门失弛缓症的临床疗效初探 236
薛成俊 田野 严丽军 朱国琴

病例报道

- 超声内镜引导下小肠结肠吻合术治疗恶性肠梗阻1例(含视频) 241
颜鹏 周林 倪牧含 张松 王雷

综 述

- 胆管药物洗脱支架的研究进展 243
陈平平 秦文昊 胡冰
结直肠内镜黏膜下剥离术中黏膜下纤维化应对措施的研究进展 248
徐林宁 李锐

读者·作者·编者

- 《中华消化内镜杂志》2025年可直接使用英文缩写的常用词汇 228

- 插页目次 222

本刊稿约见第42卷第1期第82页

本期责任编辑 周昊

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)

·论著·

上消化道高风险患者智能随访系统的开发与验证

邓梅¹ 吕国恩² 史聪慧¹ 李佳¹ 吴练练¹ 刘军¹ 于红刚¹¹武汉大学人民医院消化内科, 武汉 430060; ²江门市中心医院消化内科, 江门 529000

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

【摘要】 目的 构建自动识别上消化道高风险患者并分配随访问隔的智能随访系统, 并验证其能力。方法 回顾性收集武汉大学人民医院 2021 年 1 月至 2021 年 10 月的 23 035 例行胃镜检查患者的内镜和病理报告, 其中 1 月至 8 月的 17 934 例患者为训练集, 9 月至 10 月的 5 101 例患者为测试集。智能随访系统根据内镜和病理报告中的关键词自动识别上消化道高风险患者, 并将患者分类为 7 个风险等级, 随后依照指南为患者分配标准化随访问隔。以内镜专家根据指南基于内镜和病理报告给出的随访问隔为金标准, 计算智能随访系统分配随访问隔的准确率。测试集中有 189 例住院患者可以从医疗记录中获取管床医师给出的随访问隔, 比较不同科室医师与智能随访系统分配随访问隔的准确率。从 189 例患者中用简单随机抽样抽取 67 例患者, 用于探究智能随访系统对 3 名内镜医师分配随访问隔的辅助作用。结果 智能随访系统识别上消化道高风险患者的总体准确率为 99.94% (5 098/5 101), 对正确纳入的患者分配随访问隔的总体准确率为 100.00% (534/534)。智能随访系统在分配随访问隔上的准确率显著高于全体来自不同科室的医师 [98.94% (187/189) 比 35.45% (67/189), $\chi^2=118.01, P<0.001$], 也优于消化内科医师 [100.00% (117/117) 比 24.79% (29/117), $\chi^2=86.01, P<0.001$]。在智能随访系统辅助下, 3 名内镜医师对 67 例患者分配随访问隔的准确率得到显著提升 [55.22% (111/201) 比 22.39% (45/201), $\chi^2=58.68, P<0.001$]。结论 智能随访系统可准确识别上消化道高风险患者并根据风险等级分配相应的随访问隔, 有助于减轻医师随访工作量, 提高患者的复查率。

【关键词】 随访研究; 上消化道; 高风险; 癌前疾病

基金项目: 武汉市人工智能示范应用场景项目 (2022YYCJ01)

Development and validation of an intelligent surveillance system for upper gastrointestinal high-risk patients

Deng Mei¹, Lyu Guoen², Shi Conghui¹, Li Jia¹, Wu Lianlian¹, Liu Jun¹, Yu Honggang¹¹Department of Gastroenterology, Renmin Hospital of Wuhan University, Wuhan 430060, China; ²Department of Gastroenterology, Jiangmen Central Hospital, Jiangmen 529000, China

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

【Abstract】 Objective To develop an intelligent surveillance system for identifying upper gastrointestinal high-risk patients and assigning surveillance intervals, and to verify its efficacy. **Methods** The endoscopic and pathological reports of 23 035 patients undergoing endoscopy at Renmin Hospital of Wuhan University from January to October 2021 were collected retrospectively. A training set of 17 934 patients (January to August) and a test set of 5 101 patients (September to October) were established. Keywords in the endoscopic and pathological reports were extracted by the intelligent surveillance system, and high-risk patients were automatically identified and classified into 7 risk levels. Then the standardized

DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20240820-00326

收稿日期 2024-08-20 本文编辑 钱程

引用本文: 邓梅, 吕国恩, 史聪慧, 等. 上消化道高风险患者智能随访系统的开发与验证[J]. 中华消化内镜杂志, 2025, 42(3): 190-196. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20240820-00326.



surveillance intervals were assigned based on the guideline. Guideline-based surveillance intervals assigned by expert endoscopists based on endoscopic and pathological reports were used as the golden standard. The accuracy of the intelligent surveillance system was calculated. Of the patients within the test set, 189 were hospitalized and the surveillance intervals given by physicians could be obtained from the electronic health records. The accuracy of the intelligent surveillance system with that of physicians from different departments was compared. Then 67 patients were randomly selected from 189 patients by simple random sampling to evaluate the adjunctive effect of the system in assigning surveillance intervals among 3 endoscopists. **Results** The overall accuracy of the intelligent surveillance system in identifying upper gastrointestinal high-risk patients was 99.94% (5 098/5 101), and that of assigning surveillance intervals to correctly included patients was 100.00% (534/534). The intelligent surveillance system achieved significantly higher accuracy compared with all physicians from different departments [98.94% (187/189) VS 35.45% (67/189), $\chi^2=118.01$, $P<0.001$] as well as physicians from department of gastroenterology [100.00% (117/117) VS 24.79% (29/117), $\chi^2=86.01$, $P<0.001$]. With the assistance of the intelligent surveillance system, the endoscopists' accuracy of assigning surveillance intervals to 67 patients was significantly improved [55.22% (111/201) VS 22.39% (45/201), $\chi^2=58.68$, $P<0.001$]. **Conclusion** The intelligent surveillance system can accurately identify upper gastrointestinal high-risk patients and assign surveillance intervals according to risk levels, which can alleviate the workload of doctors and improve the follow-up rate of patients.

【Key words】 Follow-up study; Upper gastrointestinal tract; High risk; Precancerous lesions

Fund program: Wuhan Artificial Intelligence Application Demonstration Scenario Project (2022YYCJ01)

上消化道癌症是世界范围内的常见癌症^[1],也是我国主要癌症致死原因之一^[2]。胃癌的发生为逐渐恶化的病理过程,包括胃黏膜萎缩、肠上皮化生和异型增生^[3]。巴雷特食管和异型增生为食管癌的癌前疾病^[4]。上消化道肿瘤早期诊断和治疗尤为重要,可将患者五年生存率提高至 90% 以上^[5]。我国临床诊疗指南指出,定期随访上消化道高危患者,是实现上消化道肿瘤早诊早治的重要策略^[6-7]。

然而,研究表明,大多数上消化道高危患者没有及时复查与监测^[8]。这可能是因为患者缺乏对上消化道癌症进展过程特点的认知,临床实践中医师给出的随访建议存在异质性等。因此,如何提高患者随访率是一个迫切需要解决的问题。

近年来,人工智能在医学多个学科研究中得到迅速发展,在临床应用中展现出广阔前景,有望提升疾病诊疗水平^[9-11]。而此前的研究很少将人工智能应用于患者随访任务中。目前临床中的随访工作主要由医护人员开展,然而随访任务的繁杂性导致其较难在临床实际中开展。人工智能具有高效处理机械化工作的优势^[12],有望为上消化道高危患者的随访管理提供新的策略。

在这项研究中,我们开发了一个上消化道高风险患者智能随访系统,以自动识别出需要随访的高风险患者,并对高风险患者进行风险分级和分配随访间隔。

资料与方法

一、研究对象

回顾性收集 2021 年 1 月至 2021 年 10 月于武汉大学人民医院行胃镜检查的来自全院不同科室的 23 035 患者的内镜和病理报告,其中 18 074 例来自消化内科,4 961 例来自其他科室。1 月至 8 月的 17 934 例患者为训练集,9 月至 10 月的 5 101 例患者为测试集。

二、随访间隔的确定

根据中华医学会发布的指南^[13-14],将上消化道疾病的随访间隔分为 7 类。(1)胃低级别上皮内瘤变(low-grade intraepithelial neoplasia, LGIN): 6 个月或 1 年;(2)胃肠上皮化生: 2~3 年;(3)重度萎缩性胃炎: 1~2 年;(4)轻-中度萎缩性胃炎: 3 年;(5)食管 LGIN: 1~3 年;(6)巴雷特食管: 3~5 年;(7)正常或其他疾病: 无需随访或其他。如果患者有多种风险疾病,以最高风险水平和最短随访间隔作为最终推荐结果。

三、智能随访系统的开发

1. 数据标注: 患者的内镜和病理报告均由 1 名拥有 10 年以上内镜经验的专家医师标注,标注内容包括实体和关系。实体标注指标注描述病变类型、病变部位、病变程度等的关键词,关系标注指将各类关键词联系起来得到关键词库。其中病变类型和病变程度仅在病理报告中标注,病变部位在病

理报告和内镜报告中标注。将专家医师标注训练集得到的关键词库用于患者分类器构建。

2. 智能随访系统工作流程:智能随访系统由两个模块组成。模块 1 根据排除标准排除无法根据指南分配随访问隔的患者。排除标准如下:(1)无上消化道的病理结果;(2)治疗性内镜、上消化道外科手术史或内镜黏膜下剥离术(endoscopic submucosal dissection, ESD)史;(3)异型增生的程度在病理报告中无法获得;(4)胃体萎缩性胃炎萎缩的具体部位在内镜或病理报告中无法获得;(5)上消化道高级别上皮内瘤变(high-grade intraepithelial neoplasia, HGIN)或癌。模块 2 根据疾病类型进行风险分级并自动分配随访问隔。系统开发的流程如图 1 所示。

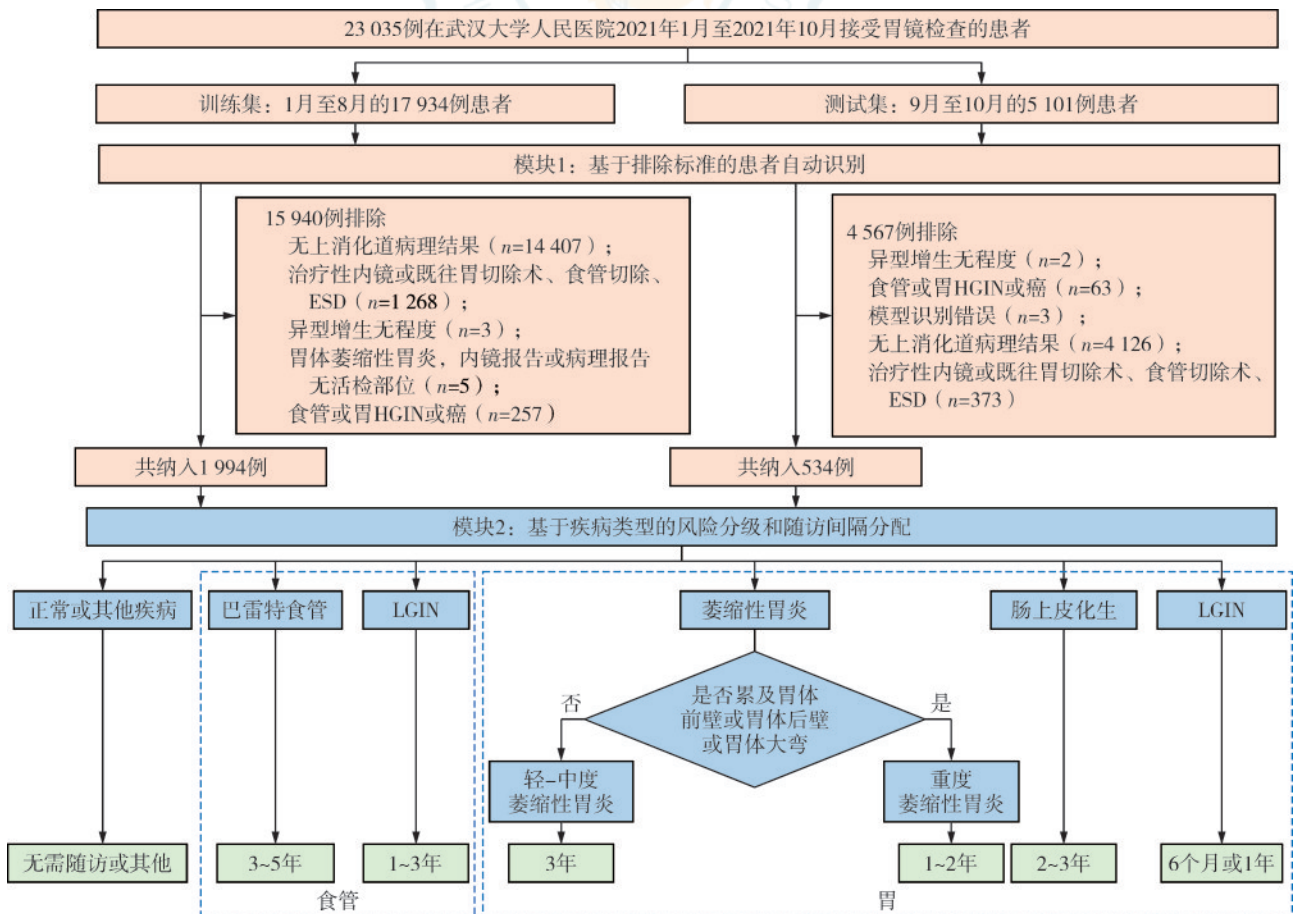
(1)系统从内镜和病理报告中提取描述病变类型、病变部位、病变程度等的关键词,然后系统将其输入到关键词分类器中,识别关键词属于病变类型、病变部位或病变程度类,如“异型增生(类型)、胃体(部位)、中度(程度)”。(2)基于最近位置匹配

的正则表达式,关联不同类别的关键词,继而输入患者分类器对患者进行分类。(3)模块 1 根据排除标准在原始数据中识别根据指南无法给出随访问隔的患者,在一个患者的报告中可能满足多个排除标准,根据排除标准依次顺序处理。(4)模块 2 对模块 1 纳入的患者进行风险分层并分配对应的随访问隔。例如“异型增生、胃体、中度”属于可分配随访问隔的患者,进一步判断风险等级为胃低级别上皮内瘤变,随访问隔 6 个月或 1 年。

3. 金标准建立:以专家医师参照排除标准、指南给出的患者所属排除类别和随访问隔为金标准。

对于模块 1 的训练数据标注,专家医师根据排除标准确定患者属于哪一排除类别。例如,标注得到的关键词“异型增生、胃窦、重度”,则属于“上消化道高级别上皮内瘤变”这一排除标准。

对于模块 2 的训练数据标注,专家医师根据关键词参照指南分配对应的随访问隔^[13-14]。例如“异型增生、胃角、轻度”属于胃低级别上皮内瘤变,对应随访问隔 6 个月或 1 年。



注:ESD指内镜黏膜下剥离术;HGIN指高级别上皮内瘤变;LGIN指低级别上皮内瘤变

图1 智能随访系统的开发流程图

四、智能随访系统的验证

1. 智能随访系统在测试集中的表现:测试集中评估智能随访系统识别高风险患者、风险分层和分配随访问隔的表现,评价指标包括准确率、灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值。

2. 智能随访系统与不同科室医师分配随访问隔准确率的比较:测试集内可分配随访问隔的患者中,有 189 例住院患者可以从电子医疗记录出院医嘱中获取不同科室管床医师给出的随访建议。189 例患者来自 19 个科室(5 个内科、6 个外科、8 个其他二级学科), 分属 80 名主管医师(其中消化内科医师 18 名)。

3. 智能随访系统对内镜医师的辅助能力:从上述 189 例患者中用简单随机抽样抽取部分患者进行测试。将患者进行 1~189 编号,人工智能模型开发的测试集占总体的比例一般为 20%、30% 或 40%^[15-17], 由于样本总体较小,用 Python 的 random 模块生成一个占总体比例为 30% 以上的随机数字, 即 57 到 189 之间,接着以这个随机数为样本容量,用 Python 中的 random.sample 函数抽样 67 例患者。对 3 名未参与训练集和测试集数据标注的内镜医师(2 名年资 5~10 年、1 名 10 年以上)进行了上消化道高风险疾病随访指南培训,两周洗脱期后,3 名内镜医师独立地对测试集内随机抽样的 67 例患者给出随访问隔建议,再两周后,3 名内镜医师在智能随访系统的辅助下对同一批患者给出随访问隔建议,比较内镜医师有无辅助时给出随访问隔建议的准确率。当医师给出的随访问隔包含在金标准随访问隔上下限之间时,则认为正确,例如金标准 1~3 年,给出 2~3 年为正确,而给出 6 个月~1 年则不正确。

五、统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计学软件进行数据分析,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,计数资料以例(%)表示。随访系统和医师分配随访问隔的准确率,以及有无智能随访系统辅助时内镜医师分配随访问隔的准确率比较均采用 McNemar 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、智能随访系统的表现

模块 1 在测试集中正确纳入需要随访的患者

的准确率、灵敏度、特异度、阳性预测值和阴性预测值分别为 99.94%(5 098/5 101)、99.44%(534/537)、100.00%(4 564/4 564)、100.00%(534/534)、99.93%(4 564/4 567)。测试集中患者的基线特征见表 1,智能随访系统在测试集中的表现详见表 2。模块 2 对模块 1 正确纳入的 534 例患者进行风险分级并分配随访问隔的总体准确率为 100.00%(534/534),结果详见表 3。

表 1 5 101 例测试集患者的基线信息

项目	数量
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	50.91 ± 14.26
性别[例(%)]	
男	2 395(46.95)
女	2 706(53.05)
患者来源[例(%)]	
住院	1 605(31.46)
门诊	3 496(68.54)
病理(例) ^a	
胃高级别上皮内瘤变或癌	52
胃低级别上皮内瘤变	28
胃肠上皮化生	161
重度萎缩性胃炎	3
轻-中度萎缩性胃炎	5
食管高级别上皮内瘤变或癌	11
食管低级别上皮内瘤变	4
巴雷特食管	1
其他 ^b	713
无病理	4 123

注:^a同一患者有多部位病理时,只计入风险等级最高的类型;
^b其他指无法根据指南给出随访问隔或无需随访的病理

二、智能随访系统和医师的对比

比较智能随访系统和不同科室医师对测试集中 189 例可分配随访问隔的住院患者给出随访问隔的结果显示,智能随访系统的准确率显著优于不同科室医师[所有科室:98.94%(187/189)比 35.45%(67/189), $\chi^2=118.01, P < 0.001$; 消化内科:100.00%(117/117)比 24.79%(29/117), $\chi^2=86.01, P < 0.001$; 其他科室:97.22%(70/72)比 52.78%(38/72), $\chi^2=24.74, P < 0.001$](表 4)。在智能随访系统的辅助下,3 名内镜医师给出随访问隔的准确率显著提升[55.22%(111/201)比 22.39%(45/201), $\chi^2=58.68, P < 0.001$](表 5)。

表 2 智能随访系统模块 1 对 5 101 例患者识别排除标准的诊断效能(95%CI)

排除标准	准确率	灵敏度	特异度	阳性预测值	阴性预测值
无上消化道病理结果	99.94%(5 098/5 101, 99.83%~99.98%)	100.00%(4 126/4 126, 99.91%~100.00%)	99.69%(972/975, 99.10%~99.89%)	99.93%(4 126/4 129, 99.79%~99.98%)	100.00%(972/972, 99.61%~100.00%)
治疗性内镜、上消化道外科手术史或内镜黏膜下剥离术史	100.00%(5 101/5 101, 99.92%~100.00%)	100.00%(373/373, 98.98%~100.00%)	100.00%(4 728/4 728, 99.92%~100.00%)	100.00%(373/373, 98.98%~100.00%)	100.00%(4 728/4 728, 99.92%~100.00%)
异型增生无程度	100.00%(5 101/5 101, 99.92%~100.00%)	100.00%(2/2, 34.24%~100.00%)	100.00%(5 099/5 099, 99.92%~100.00%)	100.00%(2/2, 34.24%~100.00%)	100.00%(5 099/5 099, 99.92%~100.00%)
胃体萎缩无部位	-	-	-	-	-
上消化道高级别上皮内瘤变或癌	100.00%(5 101/5 101, 99.92%~100.00%)	100.00%(63/63, 94.25%~100.00%)	100.00%(5 038/5 038, 99.92%~100.00%)	100.00%(63/63, 94.25%~100.00%)	100.00%(5 038/5 038, 99.92%~100.00%)

注：“-”表示无该类型

表 3 智能随访系统模块 2 判断 534 例风险分级和分配随访问隔的诊断效能(95%CI)

类别	准确率	灵敏度	特异度	阳性预测值	阴性预测值
胃低级别上皮内瘤变	100.00%(534/534, 99.29%~100.00%)	100.00%(27/27, 87.54%~100.00%)	100.00%(507/507, 99.25%~100.00%)	100.00%(27/27, 87.54%~100.00%)	100.00%(507/507, 99.25%~100.00%)
胃肠上皮化生	100.00%(534/534, 99.29%~100.00%)	100.00%(161/161, 97.67%~100.00%)	100.00%(373/373, 98.98%~100.00%)	100.00%(161/161, 97.67%~100.00%)	100.00%(373/373, 98.98%~100.00%)
重度萎缩性胃炎	100.00%(534/534, 99.29%~100.00%)	100.00%(3/3, 43.85%~100.00%)	100.00%(531/531, 99.28%~100.00%)	100.00%(3/3, 43.85%~100.00%)	100.00%(531/531, 99.28%~100.00%)
轻-中度萎缩性胃炎	100.00%(534/534, 99.29%~100.00%)	100.00%(5/5, 56.55%~100.00%)	100.00%(529/529, 99.28%~100.00%)	100.00%(5/5, 56.55%~100.00%)	100.00%(529/529, 99.28%~100.00%)
食管低级别上皮内瘤变	100.00%(534/534, 99.29%~100.00%)	100.00%(4/4, 51.01%~100.00%)	100.00%(530/530, 99.28%~100.00%)	100.00%(4/4, 51.01%~100.00%)	100.00%(530/530, 99.28%~100.00%)
巴雷特食管	100.00%(534/534, 99.29%~100.00%)	100.00%(1/1, 20.65%~100.00%)	100.00%(533/533, 99.28%~100.00%)	100.00%(1/1, 20.65%~100.00%)	100.00%(533/533, 99.28%~100.00%)
正常或其他	100.00%(534/534, 99.29%~100.00%)	100.00%(333/333, 98.86%~100.00%)	100.00%(201/201, 98.12%~100.00%)	100.00%(333/333, 98.86%~100.00%)	100.00%(201/201, 98.12%~100.00%)

表 4 智能随访系统和医师对住院患者随访问隔分配的准确率对比(95%CI)

组别	总体	胃低级别上皮内瘤变	胃肠上皮化生	重度萎缩性胃炎	轻-中度萎缩性胃炎	食管低级别上皮内瘤变	巴雷特食管	正常或其他
所有科室患者 (n=189)								
系统	98.94%(187/189, 96.22%~99.71%) ^a	90.00%(9/10, 59.59%~98.21%) ^a	100.00%(44/44, 91.97%~100.00%) ^a	100.00%(3/3, 43.85%~100.00%)	100.00%(3/3, 43.85%~100.00%)	100.00%(3/3, 43.85%~100.00%)	-	99.21%(125/126, 95.65%~99.86%) ^a
80 名医师	35.45%(67/189, 28.98%~42.50%)	10.00%(1/10, 1.79%~40.41%)	0.00%(0/44, 0.00%~8.03%)	33.33%(1/3, 6.15%~79.23%)	0.00%(0/3, 0.00%~56.15%)	33.33%(1/3, 6.15%~79.23%)	-	50.79%(64/126, 42.17%~59.37%)
消化内科患者 (n=117)								
系统	100.00%(117/117, 96.82%~100.00%) ^a	100.00%(6/6, 60.97%~100.00%)	100.00%(29/29, 88.30%~100.00%) ^a	100.00%(2/2, 34.24%~100.00%)	100.00%(2/2, 34.24%~100.00%)	100.00%(1/1, 20.65%~100.00%)	-	100.00%(77/77, 95.25%~100.00%) ^a
18 名医师	24.79%(29/117, 17.85%~33.33%)	16.67%(1/6, 3.01%~56.35%)	0.00%(0/29, 0.00%~11.70%)	50.00%(1/2, 9.45%~90.55%)	0.00%(0/2, 0.00%~65.76%)	100.00%(1/1, 20.65%~100.00%)	-	33.77%(26/77, 24.20%~44.88%)
其他科室患者 (n=72)								
系统	97.22%(70/72, 90.42%~99.23%) ^a	75.00%(3/4, 30.06%~95.44%)	100.00%(15/15, 79.61%~100.00%) ^a	100.00%(1/1, 20.65%~100.00%)	100.00%(1/1, 20.65%~100.00%)	100.00%(2/2, 34.24%~100.00%)	-	97.96%(48/49, 89.31%~99.64%) ^a
62 名医师	52.78%(38/72, 41.40%~63.88%)	0.00%(0/4, 0.00%~48.99%)	0.00%(0/15, 0.00%~20.39%)	0.00%(0/1, 0.00%~79.35%)	0.00%(0/1, 0.00%~79.35%)	0.00%(0/2, 0.00%~65.76%)	-	77.55%(38/49, 64.12%~86.97%)

注：与医师相比，^aP < 0.05；“-”表示无该病理类型

表 5 智能随访系统辅助内镜医师分配随访问隔的准确率(95%CI)

组别	总体	胃低级别 上皮内瘤变	胃肠上皮化生	重度 萎缩性 胃炎	轻-中度萎缩性 胃炎	食管低级别 上皮内瘤变	巴雷特 食管	正常或其他
无辅助	22.39%(45/201, 17.18%~28.64%)	88.89%(8/9, 56.50%~98.01%)	64.81%(35/54, 51.48%~76.17%)	-	16.67%(1/6, 3.01%~56.35%)	33.33%(1/3, 6.15%~79.23%)	-	0%(0/129, 0%~2.89%)
有辅助	55.22%(111/201, 48.31%~61.93%) ^a	77.78%(7/9, 45.26%~93.68%)	92.59%(50/54, 82.44%~97.08%) ^a	-	33.33%(2/6, 9.68%~70.00%)	100.00%(3/3, 43.85%~100.00%)	-	37.98%(49/129, 30.07%~46.98%) ^a

注:与无辅助相比,^a $P < 0.05$;“-”表示无该病理类型

讨 论

本研究开发了一个上消化道高风险患者的智能随访系统,可自动提取患者内镜和病理报告中的关键词以识别高风险患者,进行风险分层及分配标准化随访问隔。智能随访系统精度高,总体表现优于所有不同科室的医师,可辅助内镜医师提高分配随访问隔的准确率,有望在减少医师随访工作量的同时,提高患者的复查率。

积极按时随访上消化道癌前疾病,对上消化道早诊早治具有重要意义^[18]。然而,临床实际随访率并不高。一项对胃癌前疾病患者长期随访的研究显示在平均 66 个月的随访期内,507 例患者中仅有 254 例(约 50%)接受了复查^[8]。研究证明电话提醒患者随访可提高患者的复查率,电话联系 134 例已失访胃癌前疾病患者,增加了约 30% 失访患者的复查率^[19]。同时,提醒患者对降低患者预约缺席的可能性具有一定的效果^[20-22],在预约时间前 7 d 电话提醒患者,可降低 33% 的预约缺席率^[22]。虽然人工提醒策略可提高患者的随访率,但会给医务人员造成额外的工作负担,其繁杂性极大地限制了人工提醒临床适用性,是造成临床复查率低的重要因素之一。

目前国内上消化道关于随访的研究多关注癌症患者接受治疗后的护理状况,旨在提高院外医嘱依从性,改善其生活质量和心理适应性等^[23-25]。有研究构建了云随访平台,可对胃癌根治术患者进行院外随访,加强医患沟通和护理宣教,以提高患者的生活质量和自我效能感等^[23]。但是,尚无合理的策略来有效提高高风险患者复查率。本研究基于患者的内镜和病理报告,可高效提取并处理海量报告中的信息,以高精度自动识别高风险患者并分配随访问隔。本系统有望实现上消化道高风险患者自动化智能随访管理,减少医务人员的随访工作负担。

智能随访系统可降低医师给出随访问隔建议的异质性,促进临床间隔随访建议的标准化。由于医师经验差异及对指南的掌握程度不同,医师在临床实践中给出的随访问隔的依据不尽相同。本系统根据指南给出客观标准的随访问隔,避免了由于随访问隔建议过短而造成过于频繁的提前随访,减少了医疗资源浪费;也避免了随访问隔建议过长而造成延迟随访,防止因未及时监测导致的疾病进展^[26-27]。

智能随访系统和不同科室医师比较,医师分配随访问隔的表现较差。临床实践中,为了减少疾病进展风险,医师可能更倾向于建议患者进行间隔更短的复查,这也是造成消化内科医师准确率比随访系统更低的原因。事实上,不必要或频繁的复查导致了医疗资源的浪费,也给患者造成了经济损失。在智能随访系统的辅助下,医师分配随访问隔的表现显著更优,可能成为改善上述问题的有效手段。

本研究存在一些局限性。首先,这是一项回顾性的研究,后续应开展临床试验进一步证实智能随访系统在临床应用中提高患者随访率的有效性。其次,本研究为单中心研究,更大型的多中心研究可使本系统的精度更具说服力。最后,尽管本系统已经取得高度准确性,由于“关键词库”未完全覆盖所有描述,模型在识别患者和风险分级时仍存在一些判断错误,可能需要增加多样化样本量,对模型进行综合优化。

综上所述,我们开发了一个上消化道高风险患者智能随访系统,可准确地自动识别高风险患者,进行风险分层并分配随访问隔,在实现高效自动化随访管理上有巨大的潜力。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 邓梅:数据收集、模型训练与测试、数据分析、论文撰写;吕国恩:数据分析、论文修改;史聪慧、李佳、吴练练、刘军:数据收集与分析;于红刚:研究构思和设计、论文修改

参 考 文 献

- [1] Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. *CA Cancer J Clin*, 2021,71(3):209-249. DOI: 10.3322/caac.21660.
- [2] 郑荣寿, 张思维, 孙可欣, 等. 2016 年中国恶性肿瘤流行情况分析[J]. *中华肿瘤杂志*, 2023,45(3):212-220. DOI: 10.3760/cma.j.cn112152-20220922-00647.
- [3] Pasechnikov V, Chukov S, Fedorov E, et al. Gastric cancer: prevention, screening and early diagnosis[J]. *World J Gastroenterol*, 2014, 20(38): 13842-13862. DOI: 10.3748/wjg.v20.i38.13842.
- [4] Pennathur A, Gibson MK, Jobe BA, et al. Oesophageal carcinoma[J]. *Lancet*, 2013,381(9864):400-412. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)60643-6.
- [5] Niu PH, Zhao LL, Wu HL, et al. Artificial intelligence in gastric cancer: application and future perspectives[J]. *World J Gastroenterol*, 2020,26(36):5408-5419. DOI: 10.3748/wjg.v26.i36.5408.
- [6] 中华医学会肿瘤学分会, 中华医学会杂志社. 中华医学会胃癌临床诊疗指南(2021 版)[J]. *中华医学杂志*, 2022, 102(16): 1169-1189. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20220127-00197
- [7] 中华医学会肿瘤学分会早诊早治学组. 中国食管癌早诊早治专家共识[J]. *中华肿瘤杂志*, 2022,44(10):1066-1075. DOI: 10.3760/cma.j.cn112152-20220220-00114.
- [8] Chapelle N, Péron M, Quéñéhervé L, et al. Long-term follow-up of gastric precancerous lesions in a low GC incidence area[J]. *Clin Transl Gastroenterol*, 2020, 11(12): e00237. DOI: 10.14309/ctg.0000000000000237.
- [9] Egger J, Gsaxner C, Pepe A, et al. Medical deep learning—a systematic meta-review[J]. *Comput Methods Programs Biomed*, 2022, 221: 106874. DOI: 10.1016/j.cmpb.2022.106874.
- [10] Wu L, Xu M, Jiang X, et al. Real-time artificial intelligence for detecting focal lesions and diagnosing neoplasms of the stomach by white-light endoscopy(with videos)[J]. *Gastrointest Endosc*, 2022, 95(2): 269-280. e6. DOI: 10.1016/j.gie.2021.09.017.
- [11] Wu L, Shang R, Sharma P, et al. Effect of a deep learning-based system on the miss rate of gastric neoplasms during upper gastrointestinal endoscopy: a single-centre, tandem, randomised controlled trial[J]. *Lancet Gastroenterol Hepatol*, 2021, 6(9): 700-708. DOI: 10.1016/S2468-1253(21)00216-8.
- [12] Bhinder B, Gilvary C, Madhukar NS, et al. Artificial intelligence in cancer research and precision medicine[J]. *Cancer Discov*, 2021, 11(4): 900-915. DOI: 10.1158/2159-8290.CD-21-0090.
- [13] 国家消化内镜专业质控中心, 国家消化系统疾病临床医学研究中心(上海), 国家消化道早癌防治中心联盟, 等. 中国早期食管癌及癌前病变筛查专家共识意见(2019 年, 新乡)[J]. *中华消化内镜杂志*, 2019,36(11):793-801. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2019.11.001
- [14] 国家消化系统疾病临床医学研究中心(上海), 国家消化道早癌防治中心联盟(GECA), 中华医学会消化病学分会幽门螺杆菌学组, 等. 中国胃黏膜癌前状态及病变的处理策略专家共识(2020)[J]. *中华消化内镜杂志*, 2020,37(11):769-780. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20200916-00776.
- [15] Mosquera-Orgueira A, Pérez-Encinas M, Hernández-Sánchez A, et al. Machine learning improves risk stratification in myelofibrosis: an analysis of the Spanish registry of myelofibrosis[J]. *Hemasphere*, 2023,7(1):e818. DOI: 10.1097/HS9.0000000000000818.
- [16] Liu J, Chen B, Yang M, et al. A three-plasma miRNA panel predicts the risk of colorectal cancer: a community-based nested case-control study[J]. *Sci Rep*, 2023, 13(1):4196. DOI: 10.1038/s41598-023-31449-3.
- [17] Ko BS, Jeon S, Son D, et al. Machine learning model development and validation for predicting outcome in stage 4 solid cancer patients with septic shock visiting the emergency department: a multi-center, prospective cohort study[J]. *J Clin Med*, 2022,11(23):7231. DOI: 10.3390/jcm11237231.
- [18] Yang H, Yang WJ, Hu B. Gastric epithelial histology and precancerous conditions[J]. *World J Gastrointest Oncol*, 2022, 14(2):396-412. DOI: 10.4251/wjgo.v14.i2.396.
- [19] Chapelle N, Jirka I, Péron M, et al. Evaluation of a phone call reminder strategy in the surveillance of patients with gastric precancerous lesions lost to follow-up[J]. *Gastrointest Tumors*, 2020,7(4):110-116. DOI: 10.1159/000508873.
- [20] Guy R, Hocking J, Wand H, et al. How effective are short message service reminders at increasing clinic attendance? A meta-analysis and systematic review[J]. *Health Serv Res*, 2012, 47(2): 614-632. DOI: 10.1111/j.1475-6773.2011.01342.x.
- [21] Gurol-Urganci I, de Jongh T, Vodopivec-Jamsek V, et al. Mobile phone messaging reminders for attendance at healthcare appointments[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2013, 2013(12): CD007458. DOI: 10.1002/14651858.CD007458.pub3.
- [22] Childers RE, Laird A, Newman L, et al. The role of a nurse telephone call to prevent no-shows in endoscopy[J]. *Gastrointest Endosc*, 2016,84(6):1010-1017.e1. DOI: 10.1016/j.gie.2016.05.052.
- [23] 刘小花, 申敏, 魏丽利, 等. 云随访平台在老年胃癌患者延续护理中的应用[J]. *中华现代护理杂志*, 2020,26(17): 2310-2315. DOI: 10.3760/cma.j.cn115682-20191104-03983.
- [24] 贾占花. 基于微信平台的延续性护理干预在胃癌根治术后患者中的应用效果[J]. *中华现代护理杂志*, 2018,24(25): 3043-3046. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-2907.2018.25.015.
- [25] 何娅娜, 张月娟, 刘蕾. 应用微信平台开展健康教育对提高院外癌痛患者止痛依从性的效果评价[J]. *中国实用护理杂志*, 2015, 31(8): 599-600. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1672-7088.2015.08.020.
- [26] Li WQ, Qin XX, Li ZX, et al. Beneficial effects of endoscopic screening on gastric cancer and optimal screening interval: a population-based study[J]. *Endoscopy*, 2022, 54(9): 848-858. DOI: 10.1055/a-1728-5673.
- [27] Hamashima C. Forthcoming step in gastric cancer prevention: how can risk stratification be combined with endoscopic screening for gastric cancer? [J]. *Gut Liver*, 2022, 16(6): 811-824. DOI: 10.5009/gnl210313.

广告

隐匿病变 及早发现



结肠镜提高病变检出率的便捷方案

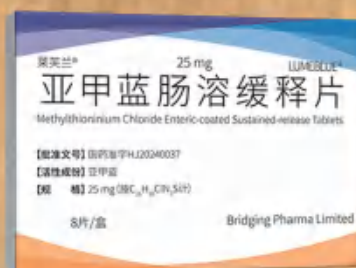
适应症:

本品作为一种诊断剂，适用于在接受结肠镜检查筛查或监测的成人患者中增强结直肠病变的可视化

禁忌、不良反应，注意事项详见说明书

【生产企业】 Cosmo S.p.A.

【中国唯一官方商业化合作伙伴】 深圳市康哲药业有限公司



MB MMX
DIFFICULT TO DETECT

Methylthionium Chloride
Enteric-coated
Sustained-release Tablets

健可诺®
国药准字H20213838

磷酸钠盐散
Sodium Phosphates Powder

广告

清肠品质卓越 舒适又方便

独特包装
控制用药风险



适应症 用于患者结肠X-光线及肠道内窥镜检查前或手术前清理肠道。

用法用量 本品用于肠道准备时服药一般分两次，每次服药1袋。

第一次服药时间在手术或检查前一天晚上7点，用法为用800ml以上温凉水溶解后服用。

第二次服药时间在手术或检查当天早上7点(或在操作或检查前至少3个小时)，或遵医嘱，用法同第一次。

为获得良好肠道准备效果，建议患者在可承受范围内多饮水。

不良反应 常见的不良反应为腹胀、恶心、腹痛、呕吐，还可能会出现用药期间和用药后的短暂的电解质紊乱、乏力、眩晕、过敏反应、肝功能检查ALT、AST升高、肛门刺激症状。其他详见说明书。

禁忌 1.本品禁用于先天性巨结肠、肠梗阻、腹水、充血性心脏病或肾功能衰竭患者。2.使用本品禁止联合使用其他缓泻药物。3.对本品中任何成份过敏者禁用。



川药广审(文)第251011-01618号 生产企业:四川健能制药有限公司 本广告仅供医学药学专业人士阅读