

# 世界华人消化杂志®

## WORLD CHINESE JOURNAL OF DIGESTOLOGY

### Shijie Huaren Xiaohua Zazhi

2021 年 2 月 28 日      第 29 卷      第 4 期      (Volume 29 Number 4)



## 4/2021

ISSN 1009-3079



9 771009 307056

《世界华人消化杂志》是一本高质量的同行评议、开放获取和在线出版的学术刊物。本刊被国际检索系统《化学文摘(Chemical Abstracts, CA)》、《医学文摘库/医学文摘(EMBASE/Excerpta Medica, EM)》、《文摘杂志(Abstract Journal, AJ)》、Scopus、中国知网《中国期刊全文数据库(CNKI)》、《中文科技期刊数据库(CSTJ)》和《超星期刊域出版平台(Superstar Journals Database)》数据库收录。



## 目次

2021年2月28日 第29卷 第4期 (总第672期)

### 述评

- 159 肝硬化的中医药治疗与展望  
冯全生
- 165 门静脉血栓诊治的一些新认识  
吴雯玥, 孔德润

### 基础研究

- 174 miR-139-5p靶向PAK5基因通过Wnt/ $\beta$ -catenin信号通路对胃癌细胞侵袭和迁移的影响  
何璠, 郑伟伟, 陈冰冰, 曾耀明

### 临床研究

- 182 卡瑞利珠单抗配合TACE对伴微血管侵犯肝细胞癌患者根治术后血清Egfl7、VEGF、OPN水平及复发率影响的前瞻性研究  
黄健翔, 骆旭航, 冀安安

### 文献综述

- 190 Wnt/ $\beta$ -catenin信号通路与肝癌发生发展的研究进展  
倪彩菊, 覃小珊, 黄赞松
- 197 肠道M细胞的功能与疾病的研究进展  
李秋璇, 郭玥昕, 华嵘暄, 尚宏伟, 李利生, 徐敬东

### 临床实践

- 204 血清胃蛋白酶原和胃泌素-17在胃癌前病变筛查中的应用价值  
卢曹念, 吴健, 余强, 邓彬, 丁岩冰

### 会议纪要

- 210 第三届胶囊内镜全球高峰论坛纪要  
江学良, 王金山, 何健华

## 消 息

- 173 《世界华人消化杂志》正文要求  
181 《世界华人消化杂志》栏目设置  
209 《腹痛的诊断、鉴别诊断与治疗》书讯

## 封面故事

张淑坤, 医学博士、博士后、研究员, 主要从事中西医结合治疗消化系统疾病的临床基础研究工作, 致力于探讨胰腺疾病和重症腹腔感染导致肺损伤的发病机制和中医药的治疗作用. 作为主要完成人, 先后参与国家重点基础研究发展计划(973计划)、国家科技部支撑计划和国家自然科学基金等项目, 主持完成国家自然科学基金青年项目1项, 曾获中国中西医结合学会科学技术一等奖、天津市科技进步二等奖等奖项, 以第一或通讯作者发表学术论文25篇, 其中SCI收录论文10篇.

## 本期责任人

编务 王栋梅; 送审编辑 张晗; 组版编辑 张砚梁; 英文编辑 王天奇;  
形式规范审核编辑部主任 吴云晓健; 最终清样审核总编辑 马连生

## 世界华人消化杂志

Shijie Huaren Xiaohua Zazhi

吴阶平 题写封面刊名

陈可冀 题写版权刊名

(半月刊)

创 刊 1993-01-15

改 刊 1998-01-25

出 版 2021-02-28

原刊名 新消化病学杂志

期刊名称

世界华人消化杂志

国际标准连续出版物号

ISSN 1009-3079 (print) ISSN 2219-2859 (online)

主编

党双锁, 教授, 710004, 陕西省西安市, 西安交通大学医学院第二附属医院感染科

江学良, 教授, 250031, 山东省济南市, 中国人民解放军济南军区总医院消化科

刘占举, 教授, 200072, 上海市, 同济大学附属第十人民医院消化内科

吕宾, 教授, 310006, 浙江省杭州市, 浙江中医药大学附属医院(浙江省中医院)消化科

马大烈, 教授, 200433, 上海市, 中国人民解放军第二军医大学附属长海医院病理科

王俊平, 教授, 030001, 山西省太原市, 山西省人民医院消化科

王小众, 教授, 350001, 福建省福州市, 福建医科大学附属协和医院消化内科

姚登福, 教授, 226001, 江苏省南通市, 南通大学附属医院临床医学研究中心

张宗明, 教授, 100073, 北京市, 首都医科大学北京电力医院普外科

编辑委员会

编辑委员会成员在线名单, 详见:

[https://www.wjgnet.com/1009-3079/  
editorialboard.htm](https://www.wjgnet.com/1009-3079/editorialboard.htm)

编辑部

王金磊, 主任

《世界华人消化杂志》编辑部

Baishideng Publishing Group Inc

7041 Koll Center Parkway, Suite 160, Pleasanton,

CA 94566, USA

Telephone: +1-925-3991568

E-mail: wjgd@wjgnet.com

<http://www.wjgnet.com>

出版

百世登出版集团有限公司

Baishideng Publishing Group Inc

7041 Koll Center Parkway, Suite 160, Pleasanton,

CA 94566, USA

Telephone: +1-925-3991568

E-mail: bpgoffice@wjgnet.com

<https://www.wjgnet.com>

制作

北京百世登生物医学科技有限公司  
100025, 北京市朝阳区东四环中路  
62号, 远洋国际中心D座903室  
电话: +86-10-85381892

《世界华人消化杂志》是一本高质量的同行评议, 开放获取和在线出版的学术刊物. 本刊被国际检索系统《化学文摘(Chemical Abstracts, CA)》、《医学文摘库/医学文摘(EMBASE/Excerpta Medica, EM)》、《文摘杂志(Abstract Journal, AJ)》、Scopus、中国知网《中国期刊全文数据库(CNKI)》、《中文科技期刊数据库(CSTJ)》和《超星期刊出版平台(Superstar Journals Database)》数据库收录.

《世界华人消化杂志》正式开通了在线办公系统(<https://www.baishideng.com>), 所有办公流程一律可以在线进行, 包括投稿、审稿、编辑、审读, 以及作者、读者和编者之间的信息反馈交流.

特别声明

本刊刊出的所有文章不代表本刊编辑部和本刊编委会的观点, 除非特别声明. 本刊如有印装质量问题, 请向本刊编辑部调换.

定价

每期136.00元 全年24期3264.00元

© 2021 Baishideng Publishing Group Inc. All rights reserved.



## Contents

Volume 29 Number 4 February 28, 2021

### EDITORIAL

- 159 Traditional Chinese medicine treatment of liver cirrhosis: Current status and future prospects  
*Feng QS*
- 165 Advances in diagnosis and treatment of portal venous thrombosis  
*Wu WY, Kong DR*

### BASIC RESEARCH

- 174 MiR-139-5p inhibits invasion and migration of gastric cancer cells by targeting *PAK5* gene to block Wnt/ $\beta$ -catenin signaling pathway  
*He F, Zheng WW, Chen BB, Zeng YM*

### CLINICAL RESEARCH

- 182 Effects of camrelizumab combined with transcatheter arterial chemoembolization on serum Egfr7, VEGF, and OPN levels and recurrence rate in patients with hepatocellular carcinoma with microvascular invasion after radical operation: A prospective study  
*Huang JX, Luo XH, Gong AA*

### REVIEW

- 190 Role of Wnt/ $\beta$ -catenin signaling pathway in occurrence and development of hepatocellular carcinoma  
*Ni CJ, Qin XS, Huang ZS*
- 197 New insight into function and dysfunction of gut microfold cells  
*Li QX, Guo YX, Hua RX, Shang HW, Li LS, Xu JD*

### CLINICAL PRACTICE

- 204 Application value of serum pepsinogen and gastrin-17 in screening gastric precancerous lesions  
*Lu CN, Wu J, She Q, Deng B, Ding YB*

### CONFERENCE SUMMARY

- 210 Summary of The Third Capsule Endoscopy Global Summit  
*Jiang XL, Wang JS, He JH*

## Contents

*World Chinese Journal of Digestology*  
Volume 29 Number 4 February 28, 2021

### COVER

Editorial Board Member of *World Chinese Journal of Digestology*, Shu-Kun Zhang, MD, Postdoctoral, Institute of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Tianjin Nankai Hospital, No. 6 Changjiang Road, Nankai District, Tianjin 300100, China

### Indexed/Abstracted by

Chemical Abstracts, EMBASE/Excerpta Medica, Abstract Journals, Scopus, CNKI, CSTJ and Superstar Journals Database.

### RESPONSIBLE EDITORS FOR THIS ISSUE

Assistant Editor: *Dong-Mei Wang* Review Editor: *Han Zhang*  
Production Editor: *Yan-Liang Zhang* English Language Editor: *Tian-Qi Wang*  
Proof Editor: *Yun-Xiaojuan Wu* Layout Reviewer: *Lian-Sheng Ma*

### Shijie Huaren Xiaohua Zazhi

**Founded** on January 15, 1993

**Renamed** on January 25, 1998

**Publication date** February 28, 2021

#### NAME OF JOURNAL

*World Chinese Journal of Digestology*

#### ISSN

ISSN 1009-3079 (print) ISSN 2219-2859 (online)

#### EDITOR-IN-CHIEF

**Shuang-Suo Dang, Professor**, Department of Infectious Diseases, the Second Affiliated Hospital of Medical School of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710004, Shaanxi Province, China

**Xue-Liang Jiang, Professor**, Department of Gastroenterology, General Hospital of Jinan Military Command of Chinese PLA, Jinan 250031, Shandong Province, China

**Zhan-Ju Liu, Professor**, Department of Gastroenterology, Shanghai Tenth People's Hospital, Tongji University, Shanghai 200072, China

**Bin Lv, Professor**, Department of Gastroenterology, the First Affiliated Hospital of Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou 310006, Zhejiang Province, China

**Da-Lie Ma, Professor**, Department of Pathology, Changhai Hospital, the Second Military Medical University of Chinese PLA, Shanghai 200433, China

**Jun-Ping Wang, Professor**, Department of Gastroenterology, People's Hospital of Shanxi,

Taiyuan 030001, Shanxi Province, China

**Xiao-Zhong Wang, Professor**, Department of Gastroenterology, Union Hospital, Fujian Medical University, Fuzhou 350001, Fujian Province, China

**Deng-Fu Yao, Professor**, Clinical Research Center, Affiliated Hospital of Nantong University, Nantong 226001, Jiangsu Province, China

**Zong-Ming Zhang, Professor**, Department of General Surgery, Beijing Electric Power Hospital, Capital Medical University, Beijing 100073, China

#### EDITORIAL BOARD MEMBERS

All editorial board members resources online at <https://www.wjgnet.com/1009-3079/editorialboard.htm>

#### EDITORIAL OFFICE

Jin-Lei Wang, Director

*World Chinese Journal of Digestology*

Baishideng Publishing Group Inc

7041 Koll Center Parkway, Suite 160, Pleasanton, CA 94566, USA

Telephone: +1-925-3991568

E-mail: [wjcd@wjgnet.com](mailto:wjcd@wjgnet.com)

<https://www.wjgnet.com>

#### PUBLISHER

Baishideng Publishing Group Inc

7041 Koll Center Parkway, Suite 160, Pleasanton, CA 94566, USA

Telephone: +1-925-3991568

E-mail: [bpgoffice@wjgnet.com](mailto:bpgoffice@wjgnet.com)

<https://www.wjgnet.com>

### PRODUCTION CENTER

Beijing Baishideng BioMed Scientific Co., Limited Room 903, Building D, Ocean International Center, No. 62 Dongsihuan Zhonglu, Chaoyang District, Beijing 100025, China  
Telephone: +86-10-85381892

### PRINT SUBSCRIPTION

RMB 136 Yuan for each issue

RMB 3264 Yuan for one year

### COPYRIGHT

© 2021 Baishideng Publishing Group Inc. Articles published by this open access journal are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-commercial License, which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited, the use is non commercial and is otherwise in compliance with the license.

### SPECIAL STATEMENT

All articles published in journals owned by the Baishideng Publishing Group (BPG) represent the views and opinions of their authors, but not the views, opinions or policies of the BPG, except where otherwise explicitly indicated.

### INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Full instructions are available online at <https://www.wjgnet.com/1009-3079/Nav/36>. If you do not have web access, please contact the editorial office.



## 第三届胶囊内镜全球高峰论坛纪要

江学良, 王金山, 何健华

**江学良**, 山东中医药大学第二附属医院消化中心 山东省济南市 250001

**王金山, 何健华**, 重庆金山科技(集团)有限公司 重庆市 404100

江学良, 教授, 主要研究方向为消化内镜与消化系统疾病。

**作者贡献分布:** 此会议纪要由江学良设计与修改; 会议材料由王金山采集提供; 纪要内容由何健华整理撰写。

**通讯作者:** 江学良, 博士, 教授, 250001, 山东省济南市经八路1号, 山东中医药大学第二附属医院消化中心. [jiangxueliang678@126.com](mailto:jiangxueliang678@126.com)

**收稿日期:** 2020-12-18

**修回日期:** 2020-12-28

**接受日期:** 2021-01-25

**在线出版日期:** 2021-02-28

### Summary of The Third Capsule Endoscopy Global Summit

Xue-Liang Jiang, Jin-Shan Wang, Jian-Hua He

**Xue-Liang Jiang**, Digestive Center of the Second Affiliated Hospital of Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan 250001, Shandong Province, China

**Jin-Shan Wang, Jian-Hua He**, Jinshan Science & Technology Limited Company, Chongqing 404100, China

**Corresponding author:** Xue-Liang Jiang, PhD, Professor, 250001, Digestive Center of the Second Affiliated Hospital of Shandong University of Traditional Chinese Medicine, No. 1 Jingba Road, Jinan 250001, Shandong Province, China. [jiangxueliang678@126.com](mailto:jiangxueliang678@126.com)

**Received:** 2020-12-18

**Revised:** 2020-12-28

**Accepted:** 2021-01-25

**Published online:** 2021-02-28

### Abstract

In order to emphasize the epidemic prevention during capsule endoscopy examinations, exhibit the latest

achievements of capsule endoscopy, and strengthen international exchanges and cooperation in capsule endoscopy products, quality control, R&D, clinical applications, and talents, The Third Capsule Endoscopy Global Summit was held in Chongqing, China. The summit invited foreign experts to live online and remotely broadcast special academic speeches. The invited domestic experts brought the latest academic reports on the spot. A total of 17 medical experts presented a number of latest technologies and academic achievements in the field of capsule endoscopy from five levels. Professor Xue-Liang Jiang, President of the World Chinese Digestive Society and Editor-in-Chief of the World Chinese Journal of Digestology, was invited to give a report on the clinical application of capsule endoscopy.

© **The Author(s) 2021.** Published by Baishideng Publishing Group Inc. All rights reserved.

**Key Words:** Capsule endoscopy; AI; Deep convolutional neural network technology; Redundant deletion; Capsule endoscopy robot; 5G technology; Non-contact technology

**Citation:** Jiang XL, Wang JS, He JH. Summary of The Third Capsule Endoscopy Global Summit. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2021; 29(4): 210-216

**URL:** <https://www.wjgnet.com/1009-3079/full/v29/i4/210.htm>

**DOI:** <https://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v29.i4.210>

### 摘要

为关注胶囊内镜的消化检查防疫, 展现2020年胶囊内镜最新发展成果, 同时加强国际领域在胶囊内镜产品、质控、研发、临床应用、人才的交流与合作, 2020第三届胶囊内镜全球高峰论坛在重庆召开。峰会邀请国外专家线上远程直播专题学术演讲, 受邀的国内专家现场带来最新学术报告, 共有17位医学专家从

5个层面呈现了胶囊内镜领域的多项最新技术和学术成果. 世界华人消化学会会长、《世界华人消化杂志》主编江学良教授应邀作了胶囊内镜临床应用的报告.

© The Author(s) 2021. Published by Baishideng Publishing Group Inc. All rights reserved.

**关键词:** 胶囊内镜; 人工智能; 深卷积神经网络技术(DCNN); 冗余剔除; 胶囊机器人; 5G技术; 无接触技术

**核心提要:** 峰会上展示的多项科技和学术研究成果揭示了胶囊内镜的四大发展趋势: (1)融合5G技术实现远程无接触诊查; (2)性能提升带来观察质量飞跃; (3)运用人工智能进行辅助诊断; (4)从胃、小肠到结肠, 从临床诊查到早癌筛查, 适应证范围进一步扩展.

**文献来源:** 江学良, 王金山, 何健华. 第三届胶囊内镜全球高峰论坛纪要. 世界华人消化杂志 2021; 29(4): 210-216

**URL:** <https://www.wjgnet.com/1009-3079/full/v29/i4/210.htm>

**DOI:** <https://dx.doi.org/10.11569/wjcd.v29.i4.210>

## 0 引言

11月15日, 2020第三届胶囊内镜全球高峰论坛(The Capsule Endoscopy Global Summit, CEGS)在重庆金山科技国际会议中心隆重举行. 本届峰会由世界内镜组织(World Endoscopy Organization, WEO)、中国健康管理协会、全球胶囊内镜联盟、微系统医疗器械国家地方工程研究中心、国家胶囊内镜研究中心、重庆医学会消化内镜专委会胶囊内镜学组、重庆金山科技集团主办和支持. 峰会以“Future is Now/未来已来”为主题, 结合疫情后的思考, 围绕胶囊内镜的热点话题展开科技和学术的分享与交流. 中国工程院院士李兆申向大会发来贺信, WEO主席、峰会外方主席Fabian EMURA, 中华医学会消化内镜学分会前任主委、峰会中方主席张澍田教授, 中华医学会消化内镜学分会现任主委令狐恩强教授为峰会开幕式致辞. 世界华人消化学会会长、《世界华人消化杂志》主编江学良教授应邀作了胶囊内镜临床应用的报告(图1). 峰会采用线上与线下结合的形式举办, 线上云集了全球100多个国家和地区的超16万名医学专家、学者, 线下数百名国内权威专家如期光临. 东西方专家远程视频连线, 云端对话. 17位来自全球消化医学的顶尖专家发表了主题演讲, 从5个层面呈现了多项胶囊内镜领域的最新成果, 为胶囊内镜的发展提供国际化的科研和学术交流平台.

## 1 疫情下武汉大学中南医院的胶囊内镜检查感染控制策略和流程

武汉大学中南医院消化内科主任赵秋现场分享了该院在新冠肺炎疫情下制定的胶囊内镜室感控策略和流程.

1.1 检查前的排查和消毒防护 按中华医学会消化内镜学会胶囊内镜协作组签发的《新型冠状病毒肺炎疫情防控期间胶囊内镜诊疗工作指导意见》<sup>[1]</sup>(以下称《指导意见》)中对受检者(含陪同人员)进行排查和消毒防护.

1.2 检查中的医患空间隔离 将患者检查室设置为独立空间, 并按潜在感染区管理. 工作人员远程监控室、远程操作检查室、阅片室与患者检查室分开, 采用远程视频监控和语音提示完成小肠和结肠检查, 远程控制完成胃部检查.

1.3 检查后的防护处理 按照《指导意见》对胶囊内镜检查室清洁消毒与医疗废物管理.

1.4 胶囊内镜检查室的检查流程 非新冠肺炎病人检查流程: 预约登记, 病人初筛-非新冠肺炎病人-常规检查前评估、签订知情同意书、检查前准备-消化内科患者转运路线-患者根据远程指令完成检查-完成诊断报告-交待检查后注意事项并领取胶囊报告.

新冠肺炎病人检查流程: 预约登记, 病人初筛-新冠肺炎疑诊、确诊、恢复期病人-须接受时间预约制(避免交叉感染)-预约成功按消化内科新冠肺炎病人转运路线专人负责制完成内镜检查.

## 2 多款最新胶囊内镜技术发布: 性能升级、融合5G和人工智能技术

2.1 更高清、更高帧、更广角的胶囊内镜技术 金山科技董事长王金山在峰会上发布了OMOM胶囊内镜三大新品: 胃胶囊NCG100、小肠胶囊SC100(国内版)/HD(海外版)、胃肠一体胶囊NC100. 三大新品更高清、更高帧、更广角的性能参数刷新了业界纪录. 其中NCG100、SC100/HD采图分辨率高达512×512, SC100/HD的最高采图帧率可达10F/S, 三大新品的视场角均提升至160°.

2.2 最新小肠胶囊的智能变频技术 为保障胶囊出色的续航能力, 实现胶囊对小肠的全面检查, SC100、NC100应用了智能变频技术. 该技术能自动感知胶囊移动速度, 胶囊移动过快时, 自动调升采图帧率, 有效避免采图遗漏; 胶囊慢速移动时, 自动降低采图帧率, 减少冗余采图, 从而优化了胶囊内镜的能量使用.

2.3 小肠胶囊融合人工智能辅助诊断 为了减轻医师阅



图1 世界华人消化学会会长、《世界华人消化杂志》主编江学良教授应邀作了胶囊内镜临床应用的报告。

读小肠图片的工作负担, 提高诊断效率, SC100、NC100融合了冗余图片智能筛除功能, 冗余筛除率可达85%-90%, 小肠胶囊HD的人工智能技术更是能识别16种小肠病变。

2.4 胶囊机器人融合5G技术实现医患无接触 性能上的不断超越, 人工智能上的突飞猛进, 已经让医患低接触的胶囊内镜技术全面进化。而5G技术赋能胶囊机器人, 更是在无接触技术上迈出了关键的一步。金山科技董事长王金山介绍了5G技术赋能胶囊机器人进行全自动远程诊查胃肠的技术, 实现了医患无接触, 为抗疫再添强大力量。

### 3 聚焦胶囊胃镜的智能检查技术

3.1 全自动智能导航胶囊机器人的临床研究最新进展 重庆医科大学附属第二医院教授梅浙川在峰会现场发表了《导航磁控全自动胶囊内镜临床研究初步报告》。通过114例样本的前瞻性、多中心研究, 实验结果显示, 全自动智能导航胶囊机器人对胃内6个解剖位置识别, 各解剖位置检出率均为100%。胶囊机器人与无痛电子胃镜对胃部不同解剖结构下病灶检出的一致性均在97%以上, 胃部检查时间为 $19.1 \text{ min} \pm 1.4 \text{ min}$ 。胶囊机器人的全小肠检查完成率为96.5%, 胶囊通过小肠的平均时间为 $312.62 \text{ min} \pm 114.3 \text{ min}$ 。胶囊在2 wk内全部排出体外, 胶囊滞留率为0%。

3.2 遗传算法数学建模引导胶囊胃镜全胃检查 南方医科大学南方医院消化内科白杨教授表示, 遗传算法是基于生物进化理论发展起来的一种广为应用的、高效的随机搜索与优化方法。通过遗传算法得出体位变换的数学模型, 进而得出最佳的检查体位变换方式, 这样的检

查模式能最大限度地减少盲区, 覆盖全胃。

### 4 人工智能在胶囊内镜临床应用研究的最新成果

4.1 胶囊内镜下基于深度学习的深卷积神经网络技术的辅助诊断 阿卜杜勒阿齐兹国王大学学院医学副教授Emad S.Aljahdli在峰会的远程直播中表示, 使用深度学习(deep learning, DL)的人工智能(artificial intelligence, AI)已经成为一种突破性的计算机技术, 包括胃肠病学在内的各个医学领域的图像已经使用AI程序来识别或区分。在几种DL方法中, 由人工类神经网络(artificial neural network, ANN)多层结构和逐步最小化处理组成的卷积神经网络(convolutional neural network, CNN)在图像分析中表现出色, 在AI中引起关注。Tomohiro Tada等专家在Digestive Endoscopy 2019杂志上发表学术论文《深度学习系统(DL)作为小肠胶囊内镜读图初筛的临床实用价值》, 探究“基于DL的CNN应用于胶囊内镜, 是否能在不漏诊的情况下减少读图时间?”该研究把20个含有37处小肠糜烂和溃疡的视频通过“使用CNN技术的胶囊内镜”, 与“只使用胶囊内镜”分组, 进行了异常识别的对照实验, 得出结论: 基于DL的CNN技术应用于胶囊内镜的检出率没有明显降低, 诊断时间却显著缩短<sup>[2]</sup>。

世界内镜组织(WEO)前任主席Jean-Francois Rey也对基于CNN的人工智能技术在胶囊内镜的应用格外关注, 他在峰会的远程直播中提及了2019年在Gastrointestinal Endoscopy杂志上发表的两篇学术论文: Olivier Romain等专家的《小肠胶囊内镜下胃肠道扩张的神经网络检测算法》<sup>[3]</sup>, Tomohiro Tada等专家的《基于CNN(深卷积神经网络)的无线胶囊内镜图像糜



烂和溃疡的自动检测》<sup>[4]</sup>。他还特别讲解了2019年丁震教授在Gastroenterology上发表的《基于深度学习模型的胶囊内镜下小肠疾病和正常变异体的胃肠病学水平鉴定》，该研究是对77个中心，6970名患者的113426569张图片，通过“常规读图分析”与“基于CNN的20个GI专家辅助分析”进行了分组对照实验，实验结果表明基于CNN辅助的每名患者敏感度：99.88%(95%CI, 99.67%-99.96%)，基于CNN辅助的每种病变敏感度：99.90%(95%CI, 99.74%-99.9%)，常规读图敏感度：74.57%(95%CI, 99.67%-99.96%)，基于CNN的阅读时间：5.9 min±2.23 min. 常规读图时间：96.6 min±22.53 min<sup>[5]</sup>。

4.2 人工智能技术在冗余剔除方面的研究进展 阿卜杜勒阿齐兹国王大学医学副教授Emad S.Aljahdli介绍了南方医院消化内科刘思德教授《基于OMOM胶囊内镜的冗余剔除效果评估》的研究。南方医院进行了200例胶囊内镜的回顾性研究，旨在评估OMOM胶囊中冗余剔除图片模式的敏感性和特异性。研究结果表明冗余剔除模式与常规模式一样高效，并且耗时更少。冗余剔除模式下敏感性和特异性与常规模式相似<sup>[6]</sup>。

同时他也介绍了Jean-Francois Rey, Karish Ragunath等专家在欧洲9个中心进行了一项前瞻性多中心研究，该研究评估了新型EndoCapsule软件算法(Omni模式)。研究结果表明软件能够删除重复的图像，同时保持病灶检测的准确性，胶囊内镜读图时间可以平均减少40%<sup>[7]</sup>。

4.3 小肠胶囊AI辅助模式的高效性和准确性研究 陆军军医大学附属第二医院与重庆金山科技联合开展小肠胶囊AI辅助阅片系统的高效性、准确性的中期临床验证研究。陆军军医大学附属第二医院消化内科赵晓晏教授在发布《AI辅助诊断临床验证试验中期研究报告》时指出，该研究目前进行了1017例病例样本的实验，研究结论表明AI辅助模式在诊断时间上显著低于正常人工阅片模式，在病人检出率、对病人检出的敏感度、特异度、约登指数、16种病变类型的检出率等方面都显著高于正常人工阅片模式。AI赋能胶囊内镜，减轻读图人员工作负担，有效地提升了诊断的效率和准确性，让病人得到更安全、更及时的诊治。

4.4 人工智能在胶囊内镜应用中的挑战和局限 阿卜杜勒阿齐兹国王大学医学副教授Emad S.Aljahdli在峰会上指出了人工智能在胶囊内镜应用中遭遇的挑战：

到目前为止，人工智能的大多数研究都是回顾性的，并且仅包含单个中心或几个中心数据，尚未达成广泛共识。

医疗应用的AI高度依赖于训练数据的质量。

需要进行前瞻性和外部验证，以避免“过拟合”。

在大多数研究中，DCNN系统只使用静止、清晰的

数据进行培训和验证，而非视频的，肠道准备不足的带有气泡、碎片和胆汁的图像。

同时他还指出了人工智能技术的局限：

缺乏机器学习(machine learning, ML)的高质量数据集。

用于开发ML算法的大多数证据来自临床前研究，目前在临床实践中没有应用。

DL算法被认为是黑盒模型，这使得医生很难发现潜在的混淆因素。

道德挑战“如果AI发生误诊，谁负责？”。

## 5 胶囊内镜的适应证研究最新进展

5.1 非呕性胃肠出血检查 洛杉矶南加州大学凯克医学院临床医学教授Rome JUTABHA列举了大量队列研究和随机对照实验研究，研究表明：胶囊内镜有利于急诊科消化道出血的风险分层，分拣出高风险患者更早进行上消化道内镜治疗，分拣出低风险患者可更早出院。

5.1.1 急诊患者的6项前瞻性队列评估研究：对239名急诊患者检查急性上消化道出血(upper gastrointestinal bleeding, UGIB)的6项前瞻性队列评估研究<sup>[8-13]</sup>，结论表明：胶囊内镜安全、耐受性好、可行，可定位出血点，可缩短上消化道内镜的治疗时间，能准确进行风险分层，减少住院，但胶囊内镜对住院病人的临床结果(例如，再出血、输血、30天死亡率...)没有明显改善。

5.1.2 急诊科和住院病人的2项随机对照研究：对急诊科和住院病人UGIB的2项随机对照研究表明：胶囊内镜有利于UGIB的分诊，也是诊查有急性上消化道出血的住院病人一种安全有效的手段<sup>[14]</sup>。

5.1.3 磁控胶囊内镜与上消化道内镜的对照实验研究：一项针对34名疑似急性上消化道出血的患者，使用磁控胶囊内镜、上消化道内镜对上消化道损伤进行对照实验研究，研究表明相较于上消化道内镜而言，磁控胶囊内镜在检查上消化道出血的潜在来源上表现更优异，耐受性更好，能更好地帮助鉴别并分拣低风险再出血的出院病人<sup>[15]</sup>。

5.2 胶囊内镜在炎症性肠病的临床应用经验

5.2.1 山东中医药大学第二附属医院的临床经验：山东中医药大学第二附属医院消化中心主任江学良在峰会上表示，针对不明原因的消化道出血，长期腹痛腹泻患者用胶囊内镜进行筛查，检查结果为阴性则可排除克罗恩病(Crohn's disease, CD)，阳性则需进一步检查证实。

江学良教授进一步指出了胶囊内镜的CD适应证：疑诊CD，但胃肠镜和影像学检查阴性；确诊CD，但结肠镜及影像学检查无法判断病变数量、范围和特征；评估小肠病变的疗效，监测术后小肠吻合口复发<sup>[16]</sup>。

因CD容易导致小肠狭窄梗阻, 为预防胶囊内镜检查出现滞留, 江学良教授在讲座中强调针对CD的胶囊内镜适应症和禁忌症要控制更严格一些, 提醒了预评估的重要性, 要求在检查前需要采用电脑断层扫描小肠(computed tomography enterography, CTE), 核磁共振小肠成像(magnetic resonance enterography, MRE)进行影像学评估, 没有小肠局部狭窄梗阻的患者方可行胶囊内镜检查。如果胶囊发生滞留, 首先经内科保守治疗后胶囊自行排出, 或经克罗恩病药物治疗, 小肠粘膜炎症消退后, 胶囊可排除。当药物治疗无效, 胶囊仍滞留, 可经口或经肛小肠镜下进行肠道狭窄扩张时顺便将胶囊取出。

江学良教授最后补充道, 如未能在小肠镜下取出滞留的胶囊, 说明滞留事件发现了造成肠梗阻的显微化病变, 应首先考虑手术治疗原发病, 而后胶囊内镜顺便排出<sup>[17]</sup>。

5.2.2 胶囊内镜临床诊查炎症性肠病的欧洲经验: 俄罗斯彼得罗夫斯基·盖茨医学中心内窥镜科主任Ekaterina Ivanova介绍了2018年8月欧洲克罗恩病和结肠炎组织(European Crohn's Disease and Colitis Organization, ECCO)联合欧洲胃肠道和腹部放射学会(European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology, ESGAR)共同发布了炎症性肠病的诊断评估指南。指南中指出, 常规内镜检查出疑似CD的患者, 应考虑用小肠胶囊内镜或者影像学进行评估。如果疑似出现肠道狭窄, 则应保留风险评估<sup>[18]</sup>。

2015年欧洲胃肠镜协会(European Society of Gastrointestinal Endoscopy, ESGE)发布的小肠胶囊内镜和设备辅助肠镜在小肠疾病诊疗的临床指南推荐: 在未发现梗阻或狭窄症状的情况下, 小肠胶囊内镜可以作为检查小肠疾病的初步诊断模式; 如发现, 应首先使用MRE/CTE进行小肠影像学评估<sup>[19]</sup>。

### 5.3 结肠胶囊内镜适应症拓展的海外最新研究

5.3.1 美国结直肠癌多协会工作组在结直肠癌筛查的推荐: 俄罗斯彼得罗夫斯基·盖茨医学中心内窥镜科主任Ekaterina Ivanova在峰会的远程直播中表示, 美国结直肠癌多协会工作组(The U.S Multi-Society Task Force on Colorectal Cancer)在结直肠癌筛查的推荐中指出, 胶囊结肠镜检查已获得美国食品药品监督管理局(Food and Drug Administration, FDA)的批准, 可以对先前结肠镜检查不完整患者的近端结肠进行成像, 也可对需要结直肠成像但不适合或者拒绝结肠镜、电脑断层扫描结肠(computed tomography colonography, CTC)、粪便免疫化学测试(fecal immunochemical test, FIT)检查的患者进行成像<sup>[20]</sup>。

#### 5.3.2 关于结肠胶囊内镜与CTC筛查结肠息肉的对照

实验: 为评估结肠胶囊内镜的诊断率, Doug Rex等专家使用结肠胶囊内镜与CTC在320名无症状人群中筛查结肠息肉, 进行了多中心、前瞻性、随机对照实验。研究结果表明, 在无症状受试者中, 结肠胶囊内镜在识别 $\geq 6$  mm结肠息肉方面优于CTC。受试者对结肠胶囊内镜与CTC都有很好的耐受性。与CTC一样, 结肠胶囊内镜也应被考虑作为结直肠癌筛查的适宜方法<sup>[21]</sup>。

5.3.3 第二代结肠胶囊内镜在结直肠癌诊断准确率的最新研究: Stepan Suchanck等专家使用第二代结肠胶囊内镜与传统结肠镜进行了236例检测结直肠癌变准确率的对照实验, 实验结果表明第二代结肠胶囊内镜检测结直肠癌变有足够的敏感性, 是一种可选择的诊断方法。未来的研究工作应着重于改善肠道准备, 以及第二代结肠胶囊内镜进行结直肠癌筛查的成本效益<sup>[22]</sup>。

Cristiano Spada等专家进行了一项结肠胶囊内镜对晚期肿瘤检测准确性的研究, 评估了第二代结肠胶囊内镜在粪便免疫化学测试阳性的筛查患者中检测晚期肿瘤的诊断准确性。研究表明: 以6 mm为临界值, 第二代结肠胶囊内镜诊断晚期肿瘤具有较高敏感性, 特异性较低与晚期肿瘤的选择有关<sup>[23]</sup>。

5.3.4 2020欧洲胃肠镜协会(ESGE)和欧洲胃肠和腹部放射学会(ESGAR)相关应用指南中的结肠胶囊内镜: 爱丁堡皇家医院肝脏和消化疾病中心内镜专家Anastasios KOULAOZIDIS在峰会上介绍了2020欧洲胃肠镜协会(ESGE)和欧洲胃肠和腹部放射学会(ESGAR)更新发布的指南, 指南中指出: 在特定人群的筛查中, 粪便潜血试验(FOBT)或粪便免疫化学测试(FIT)呈阳性, 且结肠镜检查不完整或不可行时, 结肠胶囊内镜被建议采用。ESGE/ ESGAR不推荐结肠胶囊内镜用于结直肠癌的一线筛查方式, 也不推荐用于息肉切除后的监查<sup>[24]</sup>。

### 5.4 胶囊内镜对早癌筛查的研究及项目开展

5.4.1 多项国内研究表明磁控胶囊胃镜适合体检中心胃早癌的机会性筛查: 中国医学科学院肿瘤医院防癌科副主任张凯在峰会的远程直播中讲解了近些年国内磁控胶囊胃镜在胃癌机会性筛查中的应用研究。

2017年的《中国磁控胶囊胃镜临床应用专家共识》中把胃癌初筛列为磁控胶囊胃镜的适应证<sup>[25]</sup>。

2014-2017年国内13家医院, 基于1056例样本进行了磁控胶囊胃镜对胃疾病诊断准确性的研究。研究结果表明: 与传统电子胃镜相比, 磁控胶囊胃镜对胃疾病诊断的敏感度为85%-92%, 特异度为67%-95%, 与胃镜检查结果一致性为87%-98%<sup>[26-33]</sup>。

由李兆申院士、廖专等多位国内专家进行了一项磁控胶囊胃镜对无症状人群胃癌筛查研究。在3182例



平均年龄为44.8岁的无症状人群中, 筛查出7例胃早癌, 无症状人群的胃癌机会性筛查发现早期肿瘤的比率0.22%<sup>[34]</sup>。

张凯表示, 以上研究结果说明磁控胶囊内镜是胃肠肿瘤机会性筛查的可行性方案。无创的磁控胶囊内镜有较好的顺应性, 适合体检中心胃早癌的机会性筛查。

5.4.2 东南大学附属中大医院的胃癌筛查项目进展: 磁控胶囊内镜作为胃癌初筛的适宜技术, 正得到越来越多机构的认可。东南大学附属中大医院施瑞华教授在峰会上介绍了消化道胶囊内镜区域学术联盟在胃癌筛查事业中的规划与实施。

依托微系统医疗器械国家地方工程研究中心, 东南大学附属中大医院消化科联合江苏、安徽两省医疗和健康管理机构, 成立消化道胶囊内镜区域学术联盟。联盟面向联盟成员提供专业学术化指导, 依托读片云平台进行远程诊断, 建立区域胶囊内镜培训基地, 推进基层临床中心应用实施胶囊内镜技术进行胃癌高风险人群筛查, 收集2万个临床数据, 制定并发布区域胃肠胶囊内镜检查标准与质量控制。

第三届胶囊内镜全球高峰论坛, 在国内外参与者相互启发、交流的友好氛围中落下了帷幕。各位国际专家、学者专业的知识、丰富的临床经验都成为了高峰论坛上的亮光。一场场胶囊内镜未来的对话, 让高峰论坛已经成为胶囊内镜行业的品牌峰会、全球医学盛事。

## 6 参考文献

- 1 中华医学会消化内镜学分会胶囊内镜协作组. 新型冠状病毒肺炎疫情防控期间胶囊内镜诊疗工作指导意见. 中华消化内镜杂志 2020; 4: 229-230-231-232 [DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20200222-00200]
- 2 Aoki T, Yamada A, Aoyama K, Saito H, Fujisawa G, Odawara N, Kondo R, Tsuboi A, Ishibashi R, Nakada A, Niikura R, Fujishiro M, Oka S, Ishihara S, Matsuda T, Nakahori M, Tanaka S, Koike K, Tada T. Clinical usefulness of a deep learning-based system as the first screening on small-bowel capsule endoscopy reading. *Dig Endosc* 2020; 32: 585-591 [PMID: 31441972 DOI: 10.1111/den.13517]
- 3 Leenhardt R, Vasseur P, Li C, Saurin JC, Rahmi G, Cholet F, Becq A, Marteau P, Histace A, Dray X; CAD-CAP Database Working Group. A neural network algorithm for detection of GI angiectasia during small-bowel capsule endoscopy. *Gastrointest Endosc* 2019; 89: 189-194 [PMID: 30017868 DOI: 10.1016/j.gie.2018.06.036]
- 4 Aoki T, Yamada A, Aoyama K, Saito H, Tsuboi A, Nakada A, Niikura R, Fujishiro M, Oka S, Ishihara S, Matsuda T, Tanaka S, Koike K, Tada T. Automatic detection of erosions and ulcerations in wireless capsule endoscopy images based on a deep convolutional neural network. *Gastrointest Endosc* 2019; 89: 357-363.e2 [PMID: 30670179 DOI: 10.1016/j.gie.2018.10.027]
- 5 Ding Z, Shi H, Zhang H, Meng L, Fan M, Han C, Zhang K, Ming F, Xie X, Liu H, Liu J, Lin R, Hou X. Gastroenterologist-Level Identification of Small-Bowel Diseases and Normal Variants by Capsule Endoscopy Using a Deep-Learning Model. *Gastroenterology* 2019; 157: 1044-1054.e5 [PMID: 31251929 DOI: 10.1053/j.gastro.2019.06.025]

- 6 Xu Y, Zhang W, Ye S, Han Z, Bai Y, Li A, Chen Z, Wan T, Liu S. The evaluation of the OMOM capsule endoscopy with similar pictures elimination mode. *Clin Res Hepatol Gastroenterol* 2014; 38: 757-762 [PMID: 25282556 DOI: 10.1016/j.clinre.2014.05.009]
- 7 Beg S, Wronska E, Araujo I, González Suárez B, Ivanova E, Fedorov E, Aabakken L, Seitz U, Rey JF, Saurin JC, Tari R, Card T, Ragunath K. Use of rapid reading software to reduce capsule endoscopy reading times while maintaining accuracy. *Gastrointest Endosc* 2020; 91: 1322-1327 [PMID: 31981645 DOI: 10.1016/j.gie.2020.01.026]
- 8 Schlag C, Menzel C, Nennstiel S, Neu B, Phillip V, Schuster T, Schmid RM, von Delius S. Emergency video capsule endoscopy in patients with acute severe GI bleeding and negative upper endoscopy results. *Gastrointest Endosc* 2015; 81: 889-895 [PMID: 25432532 DOI: 10.1016/j.gie.2014.09.035]
- 9 Rubin M, Hussain SA, Shalomov A, Cortes RA, Smith MS, Kim SH. Live view video capsule endoscopy enables risk stratification of patients with acute upper GI bleeding in the emergency room: a pilot study. *Dig Dis Sci* 2011; 56: 786-791 [PMID: 20632097 DOI: 10.1007/s10620-010-1336-9]
- 10 Nadler M, Eliakim R. The role of capsule endoscopy in acute gastrointestinal bleeding. *Therap Adv Gastroenterol* 2014; 7: 87-92 [PMID: 24587821 DOI: 10.1177/1756283X13504727]
- 11 Gralnek IM, Ching JY, Maza I, Wu JC, Rainer TH, Israelit S, Klein A, Chan FK, Ephraim H, Eliakim R, Peled R, Sung JJ. Capsule endoscopy in acute upper gastrointestinal hemorrhage: a prospective cohort study. *Endoscopy* 2013; 45: 12-19 [PMID: 23254402 DOI: 10.1055/s-0032-1325933]
- 12 Gutkin E, Shalomov A, Hussain SA, Kim SH, Cortes R, Gray S, Judeh H, Pollack S, Rubin M. Pillcam ESO(®) is more accurate than clinical scoring systems in risk stratifying emergency room patients with acute upper gastrointestinal bleeding. *Therap Adv Gastroenterol* 2013; 6: 193-198 [PMID: 23634183 DOI: 10.1177/1756283X13481020]
- 13 Chandran S, Testro A, Urquhart P, La Nauze R, Ong S, Shelton E, Philpott H, Sood S, Vaughan R, Kemp W, Brown G, Froome P. Risk stratification of upper GI bleeding with an esophageal capsule. *Gastrointest Endosc* 2013; 77: 891-898 [PMID: 23453185 DOI: 10.1016/j.gie.2013.01.003]
- 14 Jawaideh S, Marya NB, Hicks M, Marshall C, Bhattacharya K, Cave D. Prospective cost analysis of early video capsule endoscopy versus standard of care in non-hematemesis gastrointestinal bleeding: a non-inferiority study. *J Med Econ* 2020; 23: 10-16 [PMID: 31578113 DOI: 10.1080/13696998.2019.1675671]
- 15 Ching HL, Hale MF, Sidhu R, Beg S, Ragunath K, McAlindon ME. Magnetically assisted capsule endoscopy in suspected acute upper GI bleeding versus esophagogastroduodenoscopy in detecting focal lesions. *Gastrointest Endosc* 2019; 90: 430-439 [PMID: 31082392 DOI: 10.1016/j.gie.2019.04.248]
- 16 Enns RA, Hookey L, Armstrong D, Bernstein CN, Heitman SJ, Teshima C, Leontiadis GI, Tse F, Sadowski D. Clinical Practice Guidelines for the Use of Video Capsule Endoscopy. *Gastroenterology* 2017; 152: 497-514 [PMID: 28063287 DOI: 10.1053/j.gastro.2016.12.032]
- 17 Wang Y, Liao Z, Wang P, Chen J, Guo J, Fu H, Dong Y, Li Z, Du Y. Treatment strategy for video capsule retention by double-balloon enteroscopy. *Gut* 2017; 66: 754-755 [PMID: 27247294 DOI: 10.1136/gutjnl-2016-311952]
- 18 Maaser C, Sturm A, Vavricka SR, Kucharzik T, Fiorino G, Annese V, Calabrese E, Baumgart DC, Bettenworth D, Borralho Nunes P, Burisch J, Castiglione F, Eliakim R, Ellul P, González-Lama Y, Gordon H, Halligan S, Katsanos K, Kopylov U, Kotze PG, Krustinš E, Laghi A, Limdi JK, Rieder F, Rimola J, Taylor SA, Tolan D, van Rheenen P, Verstockt B, Stoker J; European Crohn's and Colitis Organisation [ECCO] and the European

- Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology [ESGAR]. ECCO-ESGAR Guideline for Diagnostic Assessment in IBD Part 1: Initial diagnosis, monitoring of known IBD, detection of complications. *J Crohns Colitis* 2019; 13: 144-164 [PMID: 30137275 DOI: 10.1093/ecco-jcc/jjy113]
- 19 Pennazio M, Spada C, Eliakim R, Keuchel M, May A, Mulder CJ, Rondonotti E, Adler SN, Albert J, Baltes P, Barbaro F, Cellier C, Charton JP, Delvaux M, Despott EJ, Domagk D, Klein A, McAlindon M, Rosa B, Rowse G, Sanders DS, Saurin JC, Sidhu R, Dumonceau JM, Hassan C, Gralnek IM. Small-bowel capsule endoscopy and device-assisted enteroscopy for diagnosis and treatment of small-bowel disorders: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Clinical Guideline. *Endoscopy* 2015; 47: 352-376 [PMID: 25826168 DOI: 10.1055/s-0034-1391855]
  - 20 Rex DK, Boland CR, Dominitz JA, Giardiello FM, Johnson DA, Kaltenbach T, Levin TR, Lieberman D, Robertson DJ. Colorectal Cancer Screening: Recommendations for Physicians and Patients From the U.S. Multi-Society Task Force on Colorectal Cancer. *Gastroenterology* 2017; 153: 307-323 [PMID: 28600072 DOI: 10.1053/j.gastro.2017.05.013]
  - 21 Cash BD, Fleisher MR, Fern S, Rajan E, Haithcock R, Kastenber DM, Pound D, Papageorgiou N, Fernandez-Urie I, Hyman A, Maklansky J, Rex D. 479 A Multicenter, Prospective, Randomized Study Comparing The Diagnostic Yield Of Colon Capsule Endoscopy Versus Computed Tomographic Colonography In A Screening Population. Results Of The Topaz Study. *Gastrointestinal Endoscopy* 2019; 6: AB87-AB88 [DOI: 10.1016/j.gie.2019.04.072]
  - 22 Voska M, Zavoral M, Grega T, Majek O, Martinek J, Tacheci I, Benes M, Vojtechova G, Drastich P, Bures J, Spicak J, Buckova B, Ngo O, Suchanek S. Accuracy of Colon Capsule Endoscopy for Colorectal Neoplasia Detection in Individuals Referred for a Screening Colonoscopy. *Gastroenterol Res Pract* 2019; 2019: 5975438 [PMID: 31565052 DOI: 10.1155/2019/5975438]
  - 23 Pecere S, Senore C, Hassan C, Riggi E, Segnan N, Pennazio M, Spruijevnik T, Rondonotti E, Baccarin A, Quintero E, Adrian de Ganzo Z, Costamagna G, Spada C. Accuracy of colon capsule endoscopy for advanced neoplasia. *Gastrointest Endosc* 2020; 91: 406-414.e1 [PMID: 31629719 DOI: 10.1016/j.gie.2019.09.041]
  - 24 Spada C, Hassan C, Bellini D, Burling D, Cappello G, Carretero C, Dekker E, Eliakim R, de Haan M, Kaminski MF, Koulaouzidis A, Laghi A, Lefere P, Mang T, Milluzzo SM, Morrin M, McNamara D, Neri E, Pecere S, Pioche M, Plumb A, Rondonotti E, Spaander MC, Taylor S, Fernandez-Urie I, van Hooft JE, Stoker J, Regge D. Imaging alternatives to colonoscopy: CT colonography and colon capsule. European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) and European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology (ESGAR) Guideline - Update 2020. *Eur Radiol* 2020 [PMID: 33104846 DOI: 10.1007/s00330-020-07413-4]
  - 25 中国医师协会内镜医师分会消化内镜专业委员会, 中国医师协会内镜医师分会消化内镜健康管理及体检专业委员会, 中华医学会消化内镜分会胶囊内镜协作组, 中国抗癌协会肿瘤内镜学专业委员会, 中华医学会健康管理学分会, 海军军医大学(第二军医大学)长海医院, 中国医学科学院肿瘤医院. 中国磁控胶囊胃镜临床应用专家共识(2017,上海). *中华消化内镜杂志* 2017; 10: 685-694 [DOI: 10.19538/j.nk2017100106]
  - 26 Zou WB, Hou XH, Xin L, Liu J, Bo LM, Yu GY, Liao Z, Li ZS. Magnetic-controlled capsule endoscopy vs. gastroscopy for gastric diseases: a two-center self-controlled comparative trial. *Endoscopy* 2015; 47: 525-528 [PMID: 25590177 DOI: 10.1055/s-0034-1391123]
  - 27 宋军, 谢小平, 刘俊, 张磊, 侯晓华. 磁控胶囊内镜在37例上消化道疾病患者诊断中的临床应用. *临床内科杂志* 2014; 10: 684-686 [DOI: 10.3969/j.issn.1001-9057.2014.10.010]
  - 28 王吉, 胡梅洁, 孙颖, 蒋荷, 高天. 磁控胶囊内镜在不明原因慢性腹痛中的临床应用价值. *胃肠病学* 2016; 11: 650-655 [DOI: 10.3969/j.issn.1008-7125.2016.11.003]
  - 29 王吉, 胡梅洁, 顾玮, 姚睿宏, 高天. 磁控胶囊内镜上消化道检查40例临床分析. *中华消化杂志* 2016; 10: 698-700 [DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1432.2016.10.013]
  - 30 顾元婷, 朱曙光, 苏松, 杜寒, 于金, 赵朕华, 安薇, 苏晓菊, 赵安静, 廖专, 李兆申. 磁控胶囊内镜500例胃部检查的临床应用分析. *中华消化内镜杂志* 2016; 11: 778-783 [DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2016.11.012]
  - 31 李艳, 吴际. 磁控胶囊内镜在上消化道疾病诊断中的应用价值评价. *临床医学工程* 2016; 5: 577-578 [DOI: 10.3969/j.issn.1674-4659.2016.05.0577]
  - 32 Liao Z, Hou X, Lin-Hu EQ, Sheng JQ, Ge ZZ, Jiang B, Hou XH, Liu JY, Li Z, Huang QY, Zhao XJ, Li N, Gao YJ, Zhang Y, Zhou JQ, Wang XY, Liu J, Xie XP, Yang CM, Liu HL, Sun XT, Zou WB, Li ZS. Accuracy of Magnetically Controlled Capsule Endoscopy, Compared With Conventional Gastroscopy, in Detection of Gastric Diseases. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2016; 14: 1266-1273.e1 [PMID: 27211503 DOI: 10.1016/j.cgh.2016.05.013]
  - 33 卮玉兰, 吴晓倩, 郭磊磊, 聂倩. 磁控胶囊内镜的疾病筛查应用. *中国内镜杂志* 2017; 7: 60-65 [DOI: 10.3969/j.issn.1007-1989.2017.07.013]
  - 34 Zhao AJ, Qian YY, Sun H, Hou X, Pan J, Liu X, Zhou W, Chen YZ, Jiang X, Li ZS, Liao Z. Screening for gastric cancer with magnetically controlled capsule gastroscopy in asymptomatic individuals. *Gastrointest Endosc* 2018; 88: 466-474.e1 [PMID: 29753039 DOI: 10.1016/j.gie.2018.05.003]

科学编辑: 张砚梁 制作编辑: 张砚梁







Published by **Baishideng Publishing Group Inc**  
7041 Koll Center Parkway, Suite 160, Pleasanton,  
CA 94566, USA  
**Telephone:** +1-925-3991568  
**E-mail:** [bpgoffice@wjgnet.com](mailto:bpgoffice@wjgnet.com)  
**https://**[www.wjgnet.com](https://www.wjgnet.com)



ISSN 1009-3079

