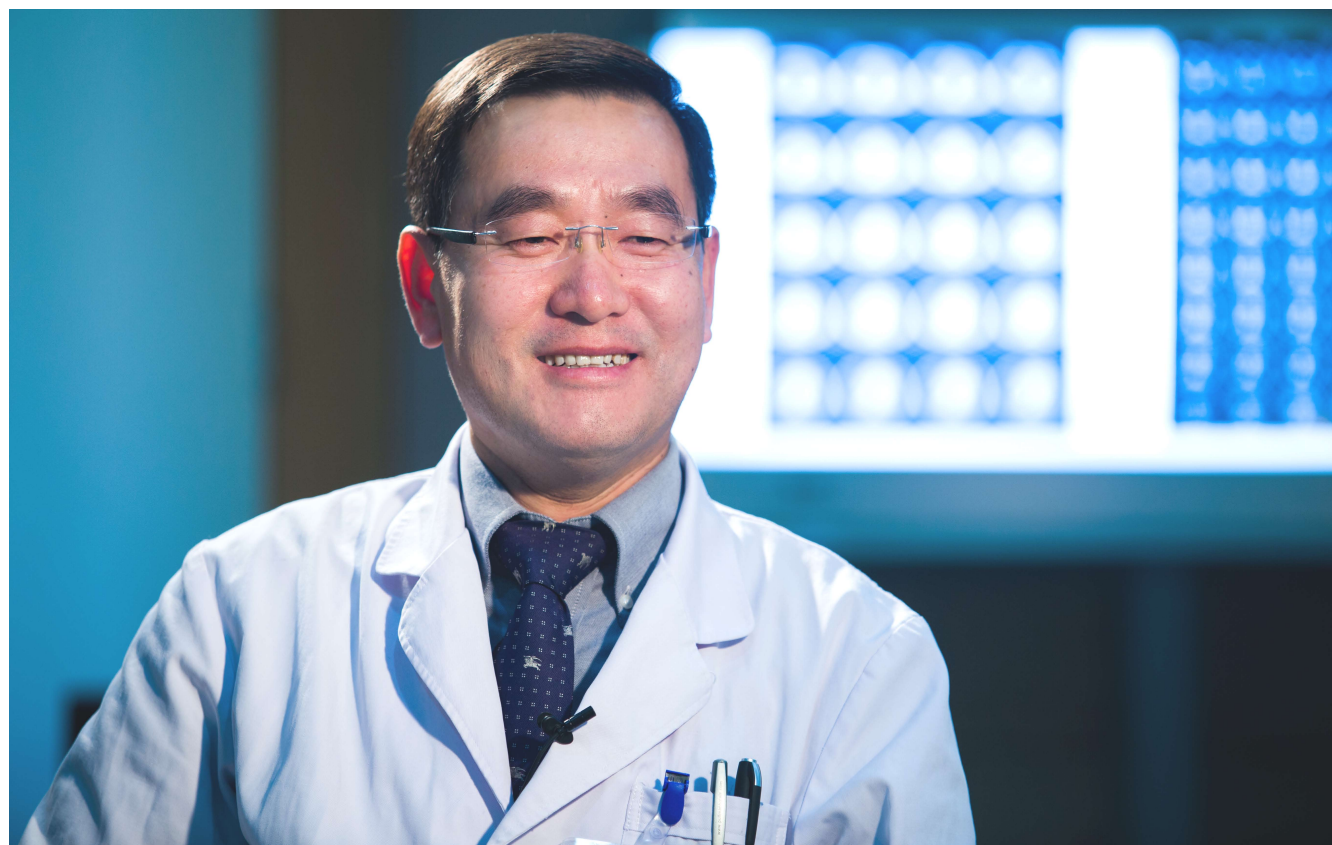


# 世界华人消化杂志®

**WORLD CHINESE  
JOURNAL OF DIGESTOLOGY**

**Shijie Huaren Xiaohua Zazhi**

**2017 年 11 月 8 日 第 25 卷 第 31 期 (Volume 25 Number 31)**



**31 / 2017**

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. 本刊被中国知网《中国期刊全文数据库》, 美国《化学文摘 (Chemical Abstracts, CA)》, 荷兰《医学文摘库/医学文摘 (EMBASE/Excerpta Medica, EM)》和俄罗斯《文摘杂志 (Abstract Journal, AJ)》数据库收录.



## 述评

2747 重症化慢性乙型肝炎患者的识别与管理

林世德, 任艺, 刘璐璐

2754 腹腔镜胃癌手术适应证演变趋势的探讨

邵欣欣, 田艳涛

2761 低位直肠癌经括约肌间切除术后肛门功能评价

张斌, 丁健华

2770 动脉粥样硬化性肠系膜缺血的多层CT诊断进展

任小军

2776 肿瘤干细胞研究进展

林继旺, 王宏

## 基础研究

2782 HBV S编码链的反基因锁核酸对转基因小鼠体内病毒复制与表达的影响

肖树荣, 许桂丹, 韦武均, 彭彬, 邓益斌

2791 母体甲基供体缺乏对子代小鼠结肠炎发生影响的研究

张蕊, 马玉萍, 刘文天

## 文献综述

2798 焦亡的研究进展及胰腺腺泡细胞焦亡的研究现状

金相任, 孙备, 白雪巍

2805 脑肠肽对肠屏障损伤的保护作用和机制

关兴芳, 段志军

## 研究快报

2813 互联网随访对慢性乙型肝炎出院患者抗病毒治疗遵医行为及生活质量的影响

盛俊霞, 赵振中, 章海华, 黄荣水

## 临床实践

2819 幽门螺杆菌根治术对合并幽门螺杆菌感染十二指肠溃疡患者胃窦炎症程度及炎症介质影响

赵有英, 詹雅珍

## 病例报告

2825 播散性肉芽肿性肝炎1例

延永琴, 苏哲彬, 郑智勇

## 附录

I – V 《世界华人消化杂志》投稿须知  
I 2017年国内国际会议预告

## 志谢

I – II 志谢《世界华人消化杂志》编委

## 消 息

- 2753 《世界华人消化杂志》参考文献要求  
2760 《世界华人消化杂志》外文字符标准  
2769 《世界华人消化杂志》栏目设置  
2790 《世界华人消化杂志》性质、刊登内容及目标  
2804 《世界华人消化杂志》2011年开始不再收取审稿费  
2812 《世界华人消化杂志》消化护理学领域征稿启事  
2818 《世界华人消化杂志》正文要求  
2824 《世界华人消化杂志》修回稿须知

## 封面故事

《世界华人消化杂志》常务副主编, 田艳涛, 教授, 主任医师, 博士生导师, 100021, 北京市朝阳区潘家园南里17号, 国家癌症中心/中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院胰胃外科. 主要从事胃癌、胰腺癌的外科治疗和研究工作. 现任中国医疗保健国际交流促进会常务理事兼健康科普分会主委、中国医师协会上消化道外科专业委员会委员、中国研究型医院协会消化道肿瘤专业委员会常委. 为科普著作《漫画胃癌防治》主编, 中国常见癌症丛书《胃癌》副主编. 主持国家自然科学基金面上项目、北京市科技计划项目、首都医学发展科研基金等多项课题研究工作. 发表统计源论文、SCI 收录期刊论文70余篇.

## 本期责任人

编务 李香; 送审编辑 闫晋利, 李瑞芳; 组版编辑 李瑞芳; 英文编辑 王天奇; 责任编辑 闫晋利; 形式规范审核编辑部主任 马亚娟; 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

(旬刊)

创 刊 1993-01-15

改 刊 1998-01-25

出 版 2017-11-08

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

程英升, 教授, 200233, 上海市, 上海交通大学附属第六人民医院放射科

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

刘连新, 教授, 150001, 黑龙江省哈尔滨市, 哈尔滨医科大学第一临床医学院普外科

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

王峻平, 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:

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

编辑部

马亚娟, 主任

《世界华人消化杂志》编辑部

Baishideng Publishing Group Inc

7901 Stoneridge Drive, Suite 501, Pleasanton,

CA 94588, USA

Fax: +1-925-223-8242

Telephone: +1-925-223-8243

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

<http://www.wjgnet.com>

出版

百世登出版集团有限公司

Baishideng Publishing Group Inc

7901 Stoneridge Drive, Suite 501, Pleasanton,

CA 94588, USA

Fax: +1-925-223-8242

Telephone: +1-925-223-8243

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

<http://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: 010-85381892

传真: 010-85381893

《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. 本刊被中国知网《中国期刊全文数据库》, 美国《化学文摘(Cheical Abstracts, CA)》, 荷兰《医学文摘库/医学文摘(EMBASE/Excerpta Medica, EM)》和俄罗斯《文摘杂志(Abstract Journal, AJ)》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90.67元 全年36期3264.00元

© 2017 Baishideng Publishing Group Inc. All rights reserved.



**EDITORIAL**

- 2747 Identification and management of patients with severe exacerbation of chronic hepatitis B

*Lin SD, Ren Y, Liu LL*

- 2754 Evolution trends of indications for laparoscopic surgery in patients with gastric cancer

*Shao XX, Tian YT*

- 2761 Functional outcomes after intersphincteric resection for ultralow rectal cancer

*Zhang B, Ding JH*

- 2770 Progress in multi-slice CT diagnosis of atherosclerotic mesenteric ischemia

*Ren XJ*

- 2776 Progress in research of cancer stem cells

*Lin JW, Wang H*

**BASIC RESEARCH**

- 2782 Antiviral effect of hepatitis B virus S gene-specific anti-gene locked nucleic acid in hepatitis B virus transgenic mice

*Xiao SR, Xu GD, Wei WJ, Peng B, Deng YB*

- 2791 Effect of maternal methyl donor deficient diet on experimental colitis in rat offsprings

*Zhang R, Ma YP, Liu WT*

**REVIEW**

- 2798 Progress in research of pyroptosis of pancreatic acinar cells

*Jin XR, Sun B, Bai XW*

2805 Protective effects of brain-gut peptides against intestinal barrier injury and mechanisms involved

*Guan XF, Duan ZJ*

### **RAPID COMMUNICATION**

2813 Effect of Internet-based follow-up on antiviral treatment compliance and quality of life in discharged patients with chronic hepatitis B

*Sheng JX, Zhao ZZ, Zhang HH, Huang RS*

### **CLINICAL PRACTICE**

2819 Effect of *Helicobacter pylori* eradication therapy on degree of antral inflammation and inflammatory mediators in patients with *Helicobacter pylori* infection and duodenal ulcer

*Zhao YY, Zhan YZ*

### **CASE REPORT**

2825 Disseminated granulomatous hepatitis: A case

*Yan YQ, Su ZB, Zheng ZY*



## Contents

*World Chinese Journal of Digestology*  
Volume 25 Number 31 November 8, 2017

### APPENDIX

I – V Instructions to authors  
I Calendar of meetings and events in 2017

### ACKNOWLEDGMENT

I – II Acknowledgments to reviewers for the *World Chinese Journal of Digestology*

### COVER

Editorial Board Member of *World Chinese Journal of Digestology*, Yan-Tao Tian, Professor, Chief Physician, Department of Pancreatic and Stomach Surgery, National Cancer Center/Cancer Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, 17 Panjiayuan Nanli, Chaoyang District, Beijing 100021, China

### Indexed/Abstracted by

Chinese Journal Full-text Database, Chemical Abstracts, EMBASE/Excerpta Medica, and Abstract Journals.

### RESPONSIBLE EDITORS FOR THIS ISSUE

Assistant Editor: *Xiang Li* Review Editor: *Jin-Li Yan, Rui-Fang Li* Electronic Editor: *Rui-Fang Li*  
English Language Editor: *Tian-Qi Wang* Editor-in-Charge: *Jin-Li Yan* Proof Editor: *Ya-Juan Ma*  
Layout Reviewer: *Lian-Sheng Ma*

### Shijie Huaren Xiaohua Zazhi

**Founded** on January 15, 1993

**Renamed** on January 25, 1998

**Publication date** November 8, 2017

#### NAME OF JOURNAL

*World Chinese Journal of Digestology*

#### ISSN

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

#### EDITOR-IN-CHIEF

**Ying-Sheng Cheng, Professor**, Department of Radiology, Sixth People's Hospital of Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200233, China

**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

**Lian-Xin Liu, Professor**, Department of General Surgery, the First Clinical Medical College of Harbin Medical University, Harbin 150001, Heilongjiang 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 <http://www.wjgnet.com/1009-3079/editorialboard.htm>

#### EDITORIAL OFFICE

Ya-Juan Ma, Director

*World Chinese Journal of Digestology*

Baishideng Publishing Group Inc

7901 Stoneridge Drive, Suite 501, Pleasanton, CA 94588, USA

Fax: +1-925-223-8242

Telephone: +1-925-223-8243

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

<http://www.wjgnet.com>

#### PUBLISHER

Baishideng Publishing Group Inc

7901 Stoneridge Drive, Suite 501, Pleasanton, CA 94588, USA

Fax: +1-925-223-8242

Telephone: +1-925-223-8243

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

<http://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

Fax: +86-10-85381893

#### PRINT SUBSCRIPTION

RMB 90.67 Yuan for each issue

RMB 3264 Yuan for one year

#### COPYRIGHT

© 2017 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 <http://www.wjgnet.com/1009-3079/Nav/36>. If you do not have web access, please contact the editorial office.

## 动脉粥样硬化性肠系膜缺血的多层CT诊断进展

任小军

### 背景资料

随着人口老龄化、动脉粥样硬化发病率的增高,动脉粥样硬化性肠系膜缺血的发生率也逐渐增加。10到20年以前,肠系膜上动脉栓塞是急性肠系膜缺血(acute mesenteric ischemia, AMI)最主要原因,然而近10年,临床抗凝治疗增多(栓塞事件减少),肠系膜动脉粥样硬化成为AMI和慢性肠系膜缺血(chronic mesenteric ischemia, CMI)最常见的原因。动脉粥样硬化性肠系膜缺血常常发病隐匿,进展缓慢,易被误诊为消化系统其他疾病。

任小军, 陕西中医药大学附属西电集团医院放射科 陕西省西安市 710077

任小军, 副主任医师, 主要从事消化系统CT和MRI诊断研究。

作者贡献分布: 本文由任小军独立完成。

通讯作者: 任小军, 副主任医师, 710077, 陕西省西安市丰登路97号, 陕西中医药大学附属西电集团医院放射科。  
renxjun@163.com  
电话: 029-84225975

收稿日期: 2017-07-19  
修回日期: 2017-08-11  
接受日期: 2017-08-23  
在线出版日期: 2017-11-08

### Progress in multi-slice CT diagnosis of atherosclerotic mesenteric ischemia

Xiao-Jun Ren

Xiao-Jun Ren, Department of Radiology, Xidian Group Hospital Affiliated to Shaanxi University of Chinese Medicine, Xi'an 710077, Shaanxi Province, China

Correspondence to: Xiao-Jun Ren, Associate Chief Physician, Department of Radiology, Xidian Group Hospital Affiliated to Shaanxi University of Chinese Medicine, 97 Fengdeng Road, Xi'an 710077, Shaanxi Province, China. renxjun@163.com

Received: 2017-07-19  
Revised: 2017-08-11  
Accepted: 2017-08-23  
Published online: 2017-11-08

### Abstract

The incidence of atherosclerotic mesenteric ischemia increases gradually with the aging of the population and rising of the incidence of atherosclerosis. In the last decade, mesenteric

atherosclerosis has become the most common cause of acute and chronic mesenteric ischemia. Atherosclerotic mesenteric ischemia often presents with an insidious onset and slow evolvement, and is easily overlooked. The CT manifestations of advanced mesenteric ischemia are classic with high diagnostic accuracy, and the specific findings of CT angiography include: thromboembolus and stenotic or occlusive mesenteric artery in acute stage, single or multiple calcified or non-calcified plaques, and multiple stenotic and stiff mesenteric arteries with reduced branching vessels in chronic stage. Early mesenteric ischemia, however, has no or nonspecific CT sign and is difficult to detect. This article discusses the diagnostic value and limitations of multi-slice CT in atherosclerotic mesenteric ischemia as well as some new imaging techniques for diagnosis of this condition.

© The Author(s) 2017. Published by Baishideng Publishing Group Inc. All rights reserved.

Key Words: Atherosclerosis; Acute mesenteric ischemia; Chronic mesenteric ischemia; Acute on chronic; Computed tomography

Ren XJ. Progress in multi-slice CT diagnosis of atherosclerotic mesenteric ischemia. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2017; 25(31): 2770-2775 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/full/v25/i31/2770.htm>  
DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v25.i31.2770>

### 摘要

随着人口老龄化、动脉粥样硬化发病率的增高,动脉粥样硬化性肠系膜缺血的发生率

### 同行评议者

马苏美, 主任医师, 兰州大学第一医院超声科; 任刚, 副主任医师, 上海交通大学医学院附属新华医院放射科; 阮骊韬, 主任医师, 西安交通大学第一附属医院超声影像科



也逐渐增加,近十年来,肠系膜动脉粥样硬化已成为急性和慢性肠系膜缺血最常见的原因。动脉粥样硬化性肠系膜缺血发病隐匿,进展缓慢,易被忽视,其晚期CT表现典型,诊断准确性高,CT血管造影可见特异性表现:急性期的肠系膜动脉内血栓栓子,管腔狭窄、闭塞,慢性期的肠系膜动脉单发或多发钙化或非钙化斑块,多发狭窄、僵硬,分支血管减少。其早期无表现或表现无特异性,CT诊断困难。本文就动脉粥样硬化性肠系膜缺血的多层CT诊断价值和限度,以及影像诊断新技术进行系统阐述。

© The Author(s) 2017. Published by Baishideng Publishing Group Inc. All rights reserved.

关键词: 动脉粥样硬化; 急性肠系膜缺血; 慢性肠系膜缺血; 慢性急性发病; CT

**核心提要:** 动脉粥样硬化性肠系膜缺血分为急性肠系膜缺血(acute mesenteric ischemia, AMI)、慢性肠系膜缺血(chronic mesenteric ischemia, CMI)及CMI并发AMI,其晚期CT表现典型,根据肠系膜动脉粥样硬化斑块、管腔狭窄或闭塞及肠管、肠系膜缺血的形态改变做出诊断,准确性高,但早期可无表现或表现无特异性,CT诊断困难,需综合临床表现、实验室检查和CT增强及CT血管造影表现,需要急诊、胃肠和血管外科及放射科医生共同协作才能早期诊断和及时正确治疗。

任小军. 动脉粥样硬化性肠系膜缺血的多层CT诊断进展. 世界华人消化杂志 2017; 25(31): 2770-2775 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/full/v25/i31/2770.htm> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wjcd.v25.i31.2770>

## 0 引言

动脉粥样硬化性肠系膜缺血是指由肠系膜动脉粥样硬化引起的肠道缺血性损害。随着人口老龄化、动脉粥样硬化发病率的增高,动脉粥样硬化性肠系膜缺血的发病率也逐渐增加。Kärkkäinen等<sup>[1]</sup>与Acosta等<sup>[2]</sup>报道, >75岁的急性腹痛患者中,急性肠系膜缺血(acute mesenteric ischemia, AMI)的发病率高于急性阑尾炎和腹主动脉瘤破裂,其死亡风险高于急性胆囊炎1.8倍,80岁的患病率是60岁患病率的10倍。10年到20年以前,肠系膜上动脉(superior mesenteric artery, SMA)栓塞是AMI最主要原因,然而近10年,临床抗凝治疗增多(栓塞事件减

少),肠系膜动脉粥样硬化似乎是AMI和慢性肠系膜缺血(chronic mesenteric ischemia, CMI)最常见的原因<sup>[3,4]</sup>。

## 1 肠系膜缺血病因和分类

肠系膜缺血分为AMI、CMI及缺血性结肠炎(ischemic colitis, IC)。AMI起病急,症状重,死亡率高<sup>[5,6]</sup>,其病因为:(1)肠系膜动脉栓塞:栓子来源于心脏、心瓣膜及大动脉粥样硬化斑块;(2)肠系膜动脉血栓:主要病因为动脉粥样硬化、高凝状态及动脉夹层等;(3)肠系膜静脉血栓形成:见于门静脉高压、高凝状态等;(4)非闭塞性:见于心力衰竭、休克、心血管手术后、缩血管药物等引起肠道血流灌注降低<sup>[7-16]</sup>。早期诊断,早期肠系膜血管重建和手术切除坏死肠管可将AMI死亡率从72%降到14%<sup>[5,6,17,18]</sup>。CMI的原因主要为动脉粥样硬化,约占95%,其他原因占5%,如膈肌弓状韧带压迫,肠系膜动脉肌纤维发育不良,血管炎,主动脉支架置入术后及恶性肿瘤放疗后<sup>[19-23]</sup>。CMI起病隐匿,初期患者无症状或症状轻微,临床易忽视,疾病长期持续发展,可并发AMI及肠梗死<sup>[24,25]</sup>。IC发病率高,结肠镜诊断准确性高,误诊较少,患者多能得到早期有效治疗。

## 2 动脉粥样硬化性肠系膜缺血的病理和临床表现

**2.1 病理** 肠道由腹腔干、SMA、肠系膜下动脉三支血管供血,三支血管之间可通过丰富的侧枝循环相互交通,一支血管狭窄,可不引起其供血肠道缺血、坏死。当动脉粥样硬化引起多支血管均狭窄或突发一支血管闭塞才会引起肠系膜缺血。动脉粥样硬化引起多支肠系膜动脉慢性狭窄、闭塞,导致CMI;动脉粥样硬化斑块破裂出血及血栓形成,肠系膜动脉急性闭塞,引起AMI或慢性肠系膜缺血并发AMI。肠壁黏膜对缺血最敏感,缺血时黏膜及黏膜下层水肿、糜烂,坏死和脱落,皱襞变形、消失;长期缺血,肠壁黏膜上皮细胞和间质增生、修复、肉芽组织形成,黏膜和肌层萎缩,肠壁纤维化,肠壁增厚、肠腔狭窄,肠道分泌、吸收和蠕动功能减退。这时,即使动脉粥样硬化性肠系膜缺血得到明确诊断,并通过外科手术搭桥或介入血管内成形术血管重建,恢复了肠壁血液供应,但肠壁的形态和功能也无法恢复,

## ■ 研究前沿

动脉粥样硬化性肠系膜缺血的早期诊断,肠道发生形态改变前、后的肠系膜动脉血流变化及其引起肠系膜缺血的风险评估,多层CT对肠道的灌注成像研究,是该领域亟待研究的问题。

## ■ 相关报道

孙宏亮、李佳音等应用多层CT灌注成像对胃癌术前分型和直肠癌生物学行为及疗效评估进行研究, CT灌注成像结果与手术病理和临床结果具有很好的 consistency。

患者不能从中受益<sup>[26]</sup>。

**2.2 临床表现** 近年AMI的典型表现(与体征不成比例的突发剧烈腹痛)逐渐减少, 动脉粥样硬化性CMI并发AMI越来越多见<sup>[27]</sup>。动脉粥样硬化性肠系膜缺血常常发病隐匿, 进展缓慢, 易被忽视。缺血初期, 患者无症状或症状不典型, 可表现为腹胀、腹部隐痛或钝痛及消化功能减退, 超声、CT常规扫描和实验室检查不能明确诊断, 常常误诊为胃肠功能紊乱、阑尾炎、胰腺炎、肠梗阻等其他疾病。不典型的腹部症状长期反复困扰着患者, 生活质量严重降低。并发AMI、肠梗死, 可出现严重腹痛, 而老年患者反应差, 症状和体征较轻, 临床表现不如肠系膜动脉急性栓塞那样典型, 容易延误诊断和治疗, 最终发展为肠梗死, 危及生命。随着CMI的发展, 表现为典型的餐后或运动后腹痛, 以钝痛为主, 患者惧食、消瘦、营养不良。因此, 在未引起肠壁黏膜严重损害、肌层萎缩及各种功能减退时做出动脉粥样硬化性肠系膜缺血的早期诊断, 及时恢复肠系膜血液供应, 避免AMI、肠梗死的发生, 延缓或阻止胃肠功能衰退、老化, 具有重要意义。

### 3 动脉粥样硬化性肠系膜缺血的多层CT诊断

**3.1 动脉粥样硬化性肠系膜缺血的多层CT表现** 近几年应用多层CT及CT血管造影(CT angiography, CTA)诊断AMI的研究和应用越来越多, 诊断准确性明显提高<sup>[9,28-31]</sup>。AMI的CT表现分为肠系膜动脉、肠道和肠系膜的改变, 分为特异性征象和非特异性征象。特异性征象为肠系膜动脉血栓栓子, 肠系膜动脉狭窄、闭塞, 肠壁强化降低或无强化, 相对特异性征象为肠壁、肠系膜静脉和门静脉积气。肠梗死的征象为肠壁无强化, 肠壁和/或肠系膜静脉、门静脉积气。非特异性征象为, AMI初期肠管痉挛、收缩, 肠壁和肠腔显示不清, 无肠系膜渗出和腹腔积液; 随后肠管扩张、胀气, 肠腔内“积粪征”或“粪便征”, 肠系膜血管再通后肠道再灌注, 肠壁水肿、增厚; 晚期发生肠梗死, 肠壁穿孔、腹膜炎, 肠管广泛扩张、积气, 肠系膜浑浊, 腹腔积液<sup>[32]</sup>。CMI的多层CT表现, 肠管可能正常或为一些非特异性征象, 以及肠系膜动脉粥样硬化表现: 腹腔干、SMA和/或肠系膜下动脉单发或多发钙化或非钙化斑块, 多发狭窄、僵硬, 其分支血管显影减少。CMI并发AMI, 2/3

可见特异性征象: 肠壁强化降低、积气, SMA内血栓栓子; 非特异性征象中, 96%肠系膜脂肪浑浊水肿, 93%肠管扩张, 70%肠壁增厚<sup>[26]</sup>。

### 3.2 动脉粥样硬化性肠系膜缺血的多层CT诊断价值及限度

**3.2.1 多层CT诊断价值:** Cudnik等<sup>[33]</sup> Meta分析共1970例AMI患者, 发现血乳酸、D-二聚体诊断AMI敏感性高(分别为73%-94%、89%-99%), 特异性低(分别为32%-55%、33%-47%), CT敏感性和特异性分别为90%-97%、93%-97%, 症状、体征和实验室检查诊断价值有限, 只有CTA准确性高, 可代替剖腹探查手术诊断AMI。Barmase等<sup>[28]</sup>、Menke<sup>[29]</sup>及Hagspiel等<sup>[30]</sup>通过Meta分析, 发现CTA可清楚显示肠系膜血管及其分支内血栓栓子, 管腔狭窄和闭塞, 快速准确诊断AMI、肠梗死及其病因, 诊断敏感度和特异度可分别达到93.3%-100%、95.9%-100%。因此, 多层CT检查, 已成为临床怀疑AMI最有价值的一线检查方法和诊断金标准<sup>[29,34]</sup>。

**3.2.2 多层CT诊断限度:** 对于临床怀疑AMI的患者, CT检查时针对AMI多期动态增强扫描和肠系膜血管重建, 晚期肠系膜缺血的CT征象明显, 诊断敏感性和特异性高。临床工作中, 多数动脉粥样硬化性肠系膜缺血患者CT检查前无典型临床表现, 临床医生未怀疑肠系膜缺血, 未行CT肠系膜血管重建, 可能仅部分病例显示动脉内血栓栓子, 另一部分栓子微小不能显示, 放射科医生未考虑到AMI, AMI容易漏诊和误诊, CT诊断的敏感性降低<sup>[4,35]</sup>。Lehtimäki等<sup>[4]</sup>发现CT检出AMI的肠道异常比血管异常更难, CT发现肠道异常仅占50%-67%, 血管异常中, 肠系膜动脉栓塞和动脉粥样硬化CT检出敏感性为92%、100%; 并且部分CMI并发AMI, CT仅显示慢性血栓(以前CT已发现的血栓)而未见其他征象, 其原因和机制尚不清楚。这可能为脱落的细小血栓栓塞远端小血管, CT无法显示所致。Kärkkäinen等<sup>[27]</sup>也报道约1/3的动脉粥样硬化性肠系膜缺血无任何CT特异性征象, 仅表现为非特异性征象。Björnsson等<sup>[36]</sup>分析55例经血管内治疗的肠系膜动脉粥样硬化性疾病后发现, 以前因同样症状住院的占78%, CTA显示SMA闭塞30例, 高度狭窄25例, Björnsson等<sup>[36]</sup>认为, 既往患动脉粥样硬化性疾病、右半结肠炎或HP阴性的十二指肠炎的腹痛患者, 应当立即CTA检查明确是否为肠系膜动脉粥样硬化性疾病。

对于急性或亚急性腹痛的老年患者, 尤其是有心血管危险因素, CT增强扫描显示肠系膜动脉粥样硬化狭窄和异常的肠道征象(特异性和非特异性), 要考虑动脉粥样硬化性肠系膜缺血. 临床怀疑肠系膜缺血对CT做出正确诊断非常重要, Lehtimäki等<sup>[4]</sup>与Wadman等<sup>[35]</sup>报道, 临床怀疑AMI做多层CT增强检查, 可发现97%的重要征象, 否则只能发现86%, 可将AMI诊断正确率从67%提高到78%, 可发现所有SMA闭塞, 但发现肠道缺血表现仅占一半. 因此, 即使临床未怀疑急性腹痛患者肠系膜血管病变, 放射科医生的CT报告应当常规描述肠系膜血管形态及密度. CMI并发缓慢发生的AMI诊断困难, 即使已发病数天和炎症标志物升高, 但经血管重建治疗后其预后良好; CT显示肠壁强化降低、肠壁积气, 患者存在代谢性酸中毒, 是晚期肠系膜缺血和手术干预的指征<sup>[26]</sup>. 因此, 诊断肠系膜缺血必须综合临床表现、实验室检查和CT增强及CTA表现, 需要急诊、胃肠和血管外科及放射科医生共同协作才能早期诊断和及时正确治疗<sup>[26]</sup>.

3.3 动脉粥样硬化性肠系膜缺血的预后预测 Ryer等<sup>[3]</sup>回顾性分析了一组1990-2010年动脉内血管重建术治疗的93例AMI, 发现CTA从90年代的31%上升到2000年后的83%( $P = 0.0001$ ), 晚期肠系膜缺血并发肠梗死, 广泛性动脉粥样硬化, 是患者预后不良的预测因素. Mothes等<sup>[7]</sup>回顾性研究心血管手术后的患者, 发现术前和术后并发AMI的早期预测因素包括肝硬化、急诊手术和血乳酸 $>3 \text{ mmol/L}$ , 以及肾上腺素和去甲肾上腺素的使用, 了解预测因素有助于早期诊断心脏手术后并发AMI, 降低死亡率. Eslami等<sup>[37-39]</sup>研究报道, 近年动脉粥样硬化性肠系膜缺血的血管内成形术成倍增加, 与外科开放手术相比, 其住院死亡率、总住院费用和住院时间明显降低, 总体死亡率和肠切除率仍没有显著变化, 但是有CMI病史似乎是患者预后良好的预测因素.

#### 4 动脉粥样硬化性肠系膜缺血影像诊断新技术

肠系膜动脉粥样硬化斑块形成伴管腔狭窄, 患者可无肠系膜缺血的临床和CT表现, 但是否存在肠道的血流灌注降低和早期肠系膜缺血, 需要进一步从血液动力学上量化研究肠系膜血流改变, 从微观上研究肠壁组织及细胞是否

缺血缺氧及其与产生临床症状的关系. 多普勒超声通过检测血液流速可评估肠系膜血管闭塞外科搭桥术或支架成形术前和术后肠系膜血流动力学改变<sup>[40]</sup>, 搭桥或支架成形术部位血流收缩期峰值流速 $>300 \text{ cm/s}$ , 舒张末期流速 $>50-70 \text{ cm/s}$ , 或桥血管内流速降低或收缩期峰值速率降低( $<40 \text{ cm/s}$ ), 考虑肠系膜血管严重(70%)狭窄. Schwartz等<sup>[41]</sup>将猪SMA闭塞后应用MRI的弥散加权成像扫描, 发现缺血血管呈高信号而诊断早期肠系膜缺血. 多层CT灌注成像可反映组织内的血流量(blood flow, BF)、血容量(blood volume, BV)、血管通透性或平均通过时间, 应用于脑缺血和脑梗死的诊断已很成熟, 部分应用于胃癌术前分型和直肠癌生物学行为及疗效评估的初步研究<sup>[42,43]</sup>, 但未见临床早期评估动脉粥样硬化引起的肠道血流量降低及对急、慢性肠系膜缺血的血流动力学的量化研究. 石海峰等<sup>[44]</sup>对猪小肠缺血再灌注损伤模型进行多层CT灌注成像研究, 发现随着再灌注时间的延长, BF、BV整体呈下降趋势, 并与反映组织再灌注损伤的重要生化指标超氧化物歧化酶呈正相关, 表明多层CT灌注成像能反映小肠缺血再灌注损伤及其动态演变过程. Fisher等<sup>[45]</sup>应用氧芯片监测鼠慢性肠系膜缺血模型的小肠氧分压, 发现SMA管腔结扎到30%(狭窄70%)时, 鼠无明显缺氧表现, 小肠氧分压进行性降低到 $20.9 \text{ mmHg} \pm 4.5 \text{ mmHg}$ 时, 小肠绒毛细胞及肠壁神经丛的神经元严重染色, 反映组织和细胞严重缺血缺氧. 因此, 监测肠壁氧分压和氧含量, 可评估有无急、慢性肠系膜缺血和研究急、慢性肠系膜缺血肠道病理生理改变及其与临床表现的关系.

#### 5 结论

动脉粥样硬化性肠系膜缺血分为AMI、CMI及CMI并发AMI, 其晚期CT表现典型, 根据肠系膜动脉粥样硬化斑块、管腔狭窄或闭塞及肠管、肠系膜缺血的形态改变做出诊断, 准确性高, 但早期无表现或表现无特异性, CT诊断困难. 随着多层CT灌注成像硬件和软件的发展, 对肠系膜动脉粥样硬化的肠道血流参数进行广泛和深入的实验和临床研究, 在肠道发生形态改变前早期评估其血流变化及引起肠系膜缺血的风险, 动态监测其血流信息的演变和发展, 指导临床早期干预和治疗, 恢复肠系膜

#### 创新盘点

本文全面阐述了动脉粥样硬化性肠系膜缺血的多层CT诊断价值和限度、影像诊断新技术及预后预测因素.



## 应用要点

肠系膜动脉粥样硬化已成为AMI和CMI最常见的原因,对于急性或亚急性腹痛的老年患者,尤其是有心血管危险因素,要警惕动脉粥样硬化性肠系膜缺血,CT增强扫描显示肠系膜动脉粥样硬化狭窄和异常的肠道征象,综合临床表现和实验室检查,要考虑诊断动脉粥样硬化性肠系膜缺血。

血流供应,避免肠梗死,改善患者预后,是动脉粥样硬化性肠系膜缺血的研究方向,具有重要而深远的意义。

## 6 参考文献

- Kärkkäinen JM, Lehtimäki TT, Manninen H, Paajanen H. Acute Mesenteric Ischemia Is a More Common Cause than Expected of Acute Abdomen in the Elderly. *J Gastrointest Surg* 2015; 19: 1407-1414 [PMID: 25917534 DOI: 10.1007/s11605-015-2830-3]
- Acosta S, Ogren M, Sternby NH, Bergqvist D, Björck M. Incidence of acute thrombo-embolic occlusion of the superior mesenteric artery--a population-based study. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004; 27: 145-150 [PMID: 14718895 DOI: 10.1016/j.jevs.2003.11.003]
- Ryer EJ, Kalra M, Oderich GS, Duncan AA, Gloviczki P, Cha S, Bower TC. Revascularization for acute mesenteric ischemia. *J Vasc Surg* 2012; 55: 1682-1689 [PMID: 22503176 DOI: 10.1016/j.jvs.2011.12.017]
- Lehtimäki TT, Kärkkäinen JM, Saari P, Manninen H, Paajanen H, Vanninen R. Detecting acute mesenteric ischemia in CT of the acute abdomen is dependent on clinical suspicion: Review of 95 consecutive patients. *Eur J Radiol* 2015; 84: 2444-2453 [PMID: 26413771 DOI: 10.1016/j.ejrad.2015.09.006]
- 范建高, 沈峰. 提高缺血性肠病的临床认识. *胃肠病学和肝病学杂志* 2011; 20: 491-494
- Aouini F, Bouhaffa A, Baazaoui J, Khelifi S, Ben Maamer A, Houas N, Cherif A. Acute mesenteric ischemia: study of predictive factors of mortality. *Tunis Med* 2012; 90: 533-536 [PMID: 22811227]
- Moths H, Koeppen J, Bayer O, Richter M, Kabisch B, Schwarzkopf D, Hein HA, Zanow J, Doenst T, Settmacher U. Acute mesenteric ischemia following cardiovascular surgery--A nested case-control study. *Int J Surg* 2016; 26: 79-85 [PMID: 26790973 DOI: 10.1016/j.ijsu.2015.12.066]
- Morisaki A, Kato Y, Motoki M, Takahashi Y, Nishimura S, Shibata T. Delayed Intestinal Ischemia after Surgery for Type A Acute Aortic Dissection. *Ann Vasc Dis* 2015; 8: 255-257 [PMID: 26421078 DOI: 10.3400/avd.cr.15-00029]
- 任小军, 任雪会, 杨如武, 赵明增, 陈松, 杨雪丽. 急性肠缺血及其原发病的影像学特征. *中华消化外科杂志* 2014; 13: 902-905
- El-Halawany H, Bajwa A, Shobassy M, Qureini A, Chhabra R. Ischemic Colitis Caused by Intra-Aortic Balloon Pump Counterpulsation. *Case Rep Gastrointest Med* 2015; 2015: 747989 [PMID: 26609454 DOI: 10.1155/2015/747989]
- Furukawa A, Kanasaki S, Kono N, Wakamiya M, Tanaka T, Takahashi M, Murata K. CT diagnosis of acute mesenteric ischemia from various causes. *AJR Am J Roentgenol* 2009; 192: 408-416 [PMID: 19155403 DOI: 10.2214/AJR.08.1138]
- 何玺, 王荣品, 杨明放, 邓奇平, 刘昌杰, 王玉权. 双源CT双期增强血管成像对急性肠缺血的诊断. *中国中西医结合影像学杂志* 2013; 11: 129-131
- Naseem Z, Hendaheva R, Mustaev M,

- Premaratne G. Cytomegalovirus enteritis with ischemia in an immunocompetent patient: A rare case report. *Int J Surg Case Rep* 2015; 15: 146-148 [PMID: 26363106 DOI: 10.1016/j.ijscr.2015.08.040]
- Tang R, Tian X, Xie X, Yang Y. Intestinal Infarction Caused by Thrombophlebitis of the Portomesenteric Veins as a Complication of Acute Gangrenous Appendicitis After Appendectomy: A Case Report. *Medicine (Baltimore)* 2015; 94: e1033 [PMID: 26091450 DOI: 10.1097/MD.0000000000001033]
- Harada K, Ichikawa D, Konishi H, Komatsu S, Shiozaki A, Fujiwara H, Okamoto K, Otsuji E. Perforation of the sigmoid colon and massive ischemia of the small intestine caused by amyloidosis associated with multiple myeloma: a case report. *Int Surg* 2014; 99: 685-690 [PMID: 25437571 DOI: 10.9738/INTSURG-D-14-00058.1]
- Nilsson J, Hansson E, Andersson B. Intestinal ischemia after cardiac surgery: analysis of a large registry. *J Cardiothorac Surg* 2013; 8: 156 [PMID: 23777600 DOI: 10.1186/1749-8090-8-156]
- Kougias P, Lau D, El Sayed HF, Zhou W, Huynh TT, Lin PH. Determinants of mortality and treatment outcome following surgical interventions for acute mesenteric ischemia. *J Vasc Surg* 2007; 46: 467-474 [PMID: 17681712 DOI: 10.1016/j.jvs.2007.04.045]
- Debus ES, Müller-Hülsbeck S, Kölbel T, Larena-Avellaneda A. Intestinal ischemia. *Int J Colorectal Dis* 2011; 26: 1087-1097 [PMID: 21541663 DOI: 10.1007/s00384-011-1196-6]
- Lee JJ, Mills JL Sr. Chronic Mesenteric Ischemia from Diaphragmatic Compression of the Celiac and Superior Mesenteric Arteries. *Ann Vasc Surg* 2016; 30: 311.e5-311.e8 [PMID: 26541971 DOI: 10.1016/j.avsg.2015.08.001]
- Paliogiannis P, Ginesu GC, Feo CF, Cossu ML, Pinna A, Farina G, Vidili G, Porcu A. Surgical treatment of chronic multivascular mesenteric ischemia in a patient with antiphospholipid syndrome, abdominal aortic aneurysm, and renal cancer: when planning overwhelms complexity. *Ann Ital Chir* 2016; 5: pii: S2239253X16026104 [PMID: 27941240]
- Ayad M, Senders ZJ, Ryan S, Abai B, DiMuzio P, Salvatore DM. Chronic mesenteric ischemia after partial coverage of the celiac artery during TEVAR, case report, and review of the literature. *Ann Vasc Surg* 2014; 28: 1935.e1-1935.e6 [PMID: 25108090 DOI: 10.1016/j.avsg.2014.08.001]
- Senadhi V. A rare cause of chronic mesenteric ischemia from fibromuscular dysplasia: a case report. *J Med Case Rep* 2010; 4: 373 [PMID: 21092091 DOI: 10.1186/1752-1947-4-373]
- Walker RJ, Wall ML, Vijay S, Downing R. Accelerated development of mesenteric and renal artery calcific atherosclerosis following radiotherapy for testicular cancer. *J Surg Case Rep* 2014; 2014: pii: rju089 [PMID: 25181989 DOI: 10.1093/jscr/rju089]
- Flis V, Mrdža B, Štirn B, Milotič F, Kobilica N, Bergauer A. Revascularization of the superior mesenteric artery alone for treatment of chronic mesenteric ischemia. *Wien Klin Wochenschr* 2016; 128: 109-113 [PMID: 26649404 DOI: 10.1007/

- s00508-015-0897-1]
- 25 Mastoraki A, Mastoraki S, Tziava E, Touloumi S, Krinos N, Danias N, Lazaris A, Arkadopoulos N. Mesenteric ischemia: Pathogenesis and challenging diagnostic and therapeutic modalities. *World J Gastrointest Pathophysiol* 2016; 7: 125-130 [PMID: 26909235 DOI: 10.4291/wjgp.v7.i1.125]
  - 26 Kärkkäinen JM, Saari P, Kettunen HP, Lehtimäki TT, Vanninen R, Paajanen H, Manninen H. Interpretation of Abdominal CT Findings in Patients Who Develop Acute on Chronic Mesenteric Ischemia. *J Gastrointest Surg* 2016; 20: 791-802 [PMID: 26553268 DOI: 10.1007/s11605-015-3013-y]
  - 27 Kärkkäinen JM, Acosta S. Acute mesenteric ischemia (part I) - Incidence, etiologies, and how to improve early diagnosis. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2017; 31: 15-25 [PMID: 28395784 DOI: 10.1016/j.bpg.2016.10.018]
  - 28 Barmase M, Kang M, Wig J, Kochhar R, Gupta R, Khandelwal N. Role of multidetector CT angiography in the evaluation of suspected mesenteric ischemia. *Eur J Radiol* 2011; 80: e582-e587 [PMID: 21993179 DOI: 10.1016/j.ejrad.2011.09.015]
  - 29 Menke J. Diagnostic accuracy of multidetector CT in acute mesenteric ischemia: systematic review and meta-analysis. *Radiology* 2010; 256: 93-101 [PMID: 20574087 DOI: 10.1148/radiol.10091938]
  - 30 Hagspiel KD, Flors L, Hanley M, Norton PT. Computed tomography angiography and magnetic resonance angiography imaging of the mesenteric vasculature. *Tech Vasc Interv Radiol* 2015; 18: 2-13 [PMID: 25814198 DOI: 10.1053/j.tvir.2014.12.002]
  - 31 任小军. 急性肠缺血的多层CT诊断. 世界华人消化杂志 2016; 24: 3772-3778 [DOI: 10.11569/wcjd.v24.i26.3772]
  - 32 Abu-Hmeidan JH, Bismar HA, Hamid AM. Small bowel feces sign in association with occlusive mesenteric ischemia. *Acta Radiol Short Rep* 2014; 3: 2047981614540142 [PMID: 25298875 DOI: 10.1177/2047981614540142]
  - 33 Cudnik MT, Darbha S, Jones J, Macedo J, Stockton SW, Hiestand BC. The diagnosis of acute mesenteric ischemia: A systematic review and meta-analysis. *Acad Emerg Med* 2013; 20: 1087-1100 [PMID: 24238311 DOI: 10.1111/acem.12254]
  - 34 van den Heijkant TC, Aerts BA, Teijink JA, Buurman WA, Luyer MD. Challenges in diagnosing mesenteric ischemia. *World J Gastroenterol* 2013; 19: 1338-1341 [PMID: 23538325 DOI: 10.3748/wjg.v19.i9.1338]
  - 35 Wadman M, Block T, Ekberg O, Syk I, Elmståhl S, Acosta S. Impact of MDCT with intravenous contrast on the survival in patients with acute superior mesenteric artery occlusion. *Emerg Radiol* 2010; 17: 171-178 [PMID: 19657684 DOI: 10.1007/s10140-009-0828-4]
  - 36 Björnsson S, Resch T, Acosta S. Symptomatic mesenteric atherosclerotic disease-lessons learned from the diagnostic workup. *J Gastrointest Surg* 2013; 17: 973-980 [PMID: 23307340 DOI: 10.1007/s11605-013-2139-z]
  - 37 Eslami MH, Rybin D, Doros G, McPhee JT, Farber A. Mortality of acute mesenteric ischemia remains unchanged despite significant increase in utilization of endovascular techniques. *Vascular* 2016; 24: 44-52 [PMID: 25761854 DOI: 10.1177/1708538115577730]
  - 38 Kärkkäinen JM, Acosta S. Acute mesenteric ischemia (Part II) - Vascular and endovascular surgical approaches. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2017; 31: 27-38 [PMID: 28395785 DOI: 10.1016/j.bpg.2016.11.003]
  - 39 Kärkkäinen JM, Lehtimäki TT, Saari P, Hartikainen J, Rantanen T, Paajanen H, Manninen H. Endovascular Therapy as a Primary Revascularization Modality in Acute Mesenteric Ischemia. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2015; 38: 1119-1129 [PMID: 25737456 DOI: 10.1007/s00270-015-1064-9]
  - 40 Hodgkiss-Harlow K. Interpretation of visceral duplex scanning: before and after intervention for chronic mesenteric ischemia. *Semin Vasc Surg* 2013; 26: 127-132 [PMID: 24636610 DOI: 10.1053/j.semvascsurg.2013.11.005]
  - 41 Schwartz CA, Haage P, Hohl C. Experimental early detection of acute mesenteric ischemia with functional MRI (DWI) and parallel imaging. *Rofo* 2012; 184: 520-526 [PMID: 22588901 DOI: 10.1055/s-0031-1299414]
  - 42 李佳音, 刘洋, 高剑波, 郭丹丹. CT灌注成像在Borrmann II型与III型胃癌鉴别诊断中的价值. 中华胃肠外科杂志 2016; 19: 1149-1153
  - 43 孙宏亮, 徐妍妍, 胡莹莹, 田元江, 王武. 评估结直肠癌256层螺旋CT全肿瘤灌注成像与单层面灌注成像一致性的初步研究. 中华放射学杂志 2014; 48: 124-127
  - 44 石海峰, 强金伟, 李若坤. 猪小肠缺血再灌注损伤的多层螺旋CT灌注成像研究. 中国临床医学 2014; 21: 647-651
  - 45 Fisher EM, Khan M, Salisbury R, Kuppusamy P. Noninvasive monitoring of small intestinal oxygen in a rat model of chronic mesenteric ischemia. *Cell Biochem Biophys* 2013; 67: 451-459 [PMID: 23636684 DOI: 10.1007/s12013-013-9611-y]

#### 同行评价

本文系统复习了动脉粥样硬化性肠系膜缺血的分、临床表现和CT诊断的发展, 针对性强、复习文献全面, 重点突出, 行文流畅。

编辑: 马亚娟 电编: 李瑞芳





Published by **Baishideng Publishing Group Inc**  
7901 Stoneridge Drive, Suite 501, Pleasanton,  
CA 94588, USA  
Fax: +1-925-223-8242  
Telephone: +1-925-223-8243  
E-mail: [bpgoffice@wjgnet.com](mailto:bpgoffice@wjgnet.com)  
<http://www.wjgnet.com>



ISSN 1009-3079

