

世界华人消化杂志®

**WORLD CHINESE
JOURNAL OF DIGESTOLOGY**

Shijie Huaren Xiaohua Zazhi

2017 年 12 月 18 日 第 25 卷 第 35 期 (Volume 25 Number 35)



35 / 2017

ISSN 1009-3079



《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

- 3089 警惕深在性囊性胃炎可能是高分化腺癌

夏靖媛, 纪小龙

- 3094 非酒精性脂肪肝的研究历程与展望

叶俊钊, 钟碧慧

- 3104 直肠癌MRI研究进展

蔡嵘, 任刚

- 3109 关于低位直肠手术的几点思考

丁永斌, 王鹏

- 3115 中药对肠道黏膜免疫保护的影响及其意义

龙承星, 郭艳芳, 刘娅薇, 彭昕欣, 谭周进

基础研究

- 3123 金荞麦提取物主要活性成份在溃疡性结肠炎模型小鼠体内的组织分布

葛飞, 祁明明, 刘丽娜, 严磊, 康安, 朱时林, 季瑜, 田祖成, 代海峰, 葛乃建

临床研究

- 3133 *ENOSF1*基因多态性预测结直肠癌患者卡培他滨治疗安全性

王鑫, 谢甲贝, 吴刚, 李修岭, 韩双印

文献综述

- 3141 mTOR信号通路与肝星状细胞功能的关系

彭敏, 阳学风

3149 困难胆管插管的处理进展

吴东霞, 陈亚东, 刘鹏

临床实践

3155 自动曝光技术结合迭代法重建技术对肝脏CT辐射剂量的影响

沈仁福, 严忠浩, 王瑾

3161 四种常见肿瘤标记物联合检测在肝胆系统良恶性疾病中的临床价值

周常富, 纪金星

病例报告

3167 食管静脉曲张破裂出血患者合并类白血病反应1例

陈炳芳, 张银, 孙静, 沈婷, 王莉, 陈建平

附录

- 《世界华人消化杂志》投稿须知
- 2017年国内国际会议预告

志谢

- 志谢《世界华人消化杂志》编委

消 息

- 3103 《世界华人消化杂志》栏目设置
- 3114 《世界华人消化杂志》性质、刊登内容及目标
- 3122 《世界华人消化杂志》外文字符标准
- 3132 《世界华人消化杂志》修回稿须知
- 3140 《世界华人消化杂志》参考文献要求
- 3148 《世界华人消化杂志》消化护理学领域征稿启事
- 3160 《世界华人消化杂志》2011年开始不再收取审稿费
- 3166 《世界华人消化杂志》正文要求

封面故事

《世界华人消化杂志》编委, 谭周进, 教授, 博士生导师, 410208, 湖南省长沙市含浦科教园区学士路300号, 湖南中医药大学微生物教研室. 主要从事中医药防治脾胃病的微生态学机理及制剂研究. 现任湖南省微生物学会常务理事, 湖南省重点学科“方剂学”学术带头人, 湖南省高层次卫生人才“225”工程学科带头人, 湖南省高校学科带头人. 主持科研项目20项, 获省部级科技成果奖4项、国家发明专利10项, 主编专著3部, 发表学术论文290多篇, 其中SCI 收录6篇, CSCD收录150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 杜冉冉; 英文编辑 王天奇; 责任编辑 马亚娟; 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 2017-12-18

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:

[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

<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

<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.

Contents

Volume 25 Number 35 December 18, 2017

EDITORIAL

3089 Well-differentiated adenocarcinoma may be misdiagnosed as gastritis cystica profunda

Xia JY, Ji XL

3094 Landmarks in research of nonalcoholic fatty liver disease

Ye JZ, Zhong BH

3104 Magnetic resonance imaging of rectal cancer

Cai R, Ren G

3109 Ponderings on low rectal surgery

Ding YB, Wang P

3115 Immunoprotective effect of traditional Chinese medicine on intestinal mucosa

Long CX, Guo YF, Liu YW, Peng XX, Tan ZJ

BASIC RESEARCH

3123 Tissue distribution of main active components of *Fagopyrum cymosum* extracts in mice with ulcerative colitis

Ge F, Qi MM, Liu LN, Yan J, Kang A, Zhu SL, Ji Y, Tian ZC, Dai HF, Ge NJ

CLINICAL RESEARCH

3133 Single nucleotide polymorphisms of *ENOSF1* are predictors of therapeutic safety of capecitabine in colorectal cancer

Wang X, Xie JB, Wu G, Li XL, Han SY

REVIEW

3141 Relationship between mTOR signaling pathway and hepatic stellate cells function

Peng M, Yang XF

3149 Advances in management of difficult biliary access

Wu DX, Chen YD, Liu P

CLINICAL PRACTICE

3155 Effect of automatic exposure technique combined with iterative reconstruction on radiation dose of liver
computed tomography

Shen RF, Yan ZH, Wang J

3161 Clinical value of combined detection of four common tumor markers in benign and malignant hepatobiliary
system diseases

Zhou CF, Ji JX

CASE REPORT

3167 Esophagogastric variceal bleeding with leukemoid reaction: A case report

Chen BF, Zhang Y, Sun J, Shen T, Wang L, Chen JP

Contents

World Chinese Journal of Digestology
Volume 25 Number 35 December 18, 2017

APPENDIX

- Instructions to authors
- Calendar of meetings and events in 2017

ACKNOWLEDGMENT

- Acknowledgments to reviewers for the *World Chinese Journal of Digestology*

COVER

Editorial Board Member of *World Chinese Journal of Digestology*, Zhou-Jin Tan, Professor, Department of Microbiology, Hunan University of Chinese Medicine, 300 Xueshi Road, Hanpu Science and Education Park, Changsha 410208, Hunan Province, 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: *Ran-Ran Du*
English Language Editor: *Tian-Qi Wang* Editor-in-Charge: *Ya-Juan Ma* 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 December 18, 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
<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
<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.

直肠癌MRI研究进展

蔡 嵘, 任 刚

蔡嵘, 上海交通大学医学院附属瑞金医院放疗科 上海市 200025

任刚, 上海交通大学医学院附属新华医院放射科 上海市 200092

任刚, 主任医师, 主要从事胃肠道肿瘤与儿童腹部肿瘤影像学及相关基础研究.

作者贡献分布: 本文由蔡嵘与任刚共同完成.

通讯作者: 任刚, 主任医师, 200092, 上海市杨浦区控江路1665号, 上海交通大学医学院附属新华医院放射科. rengang@xinhumed.com.cn
电话: 021-20577033

收稿日期: 2017-07-27

修回日期: 2017-11-15

接受日期: 2017-11-18

在线出版日期: 2017-12-18

Magnetic resonance imaging of rectal cancer

Rong Cai, Gang Ren

Rong Cai, Department of Radiotherapy, Ruijin Hospital Affiliated to Shanghai Jiaotong University School of Medicine, Shanghai 200025, China

Gang Ren, Department of Radiology, Xinhua Hospital Affiliated to Shanghai Jiaotong University School of Medicine, Shanghai 200092, China

Correspondence to: Gang Ren, Chief Physician, Department of Radiology, Xinhua Hospital Affiliated to Shanghai Jiaotong University School of Medicine, 1665 Kongjiang Road, Yangpu District, Shanghai 200092, China. rengang@xinhumed.com.cn

Received: 2017-07-27

Revised: 2017-11-15

Accepted: 2017-11-18

Published online: 2017-12-18

Abstract

Magnetic resonance imaging (MRI) is still the most

commonly used imaging technique for the diagnosis of rectal cancer with the highest degree of accuracy, and it is also recommended by the National Comprehensive Cancer Network, European Society for Medical Oncology, and Chinese guidelines for diagnosis and treatment of colorectal cancer. The application of diffusion weighted imaging, apparent diffusion coefficient, diffusion weighted imaging with background signal suppression, intravoxel incoherent motion, perfusion imaging, magnetic resonance spectroscopy, and molecular imaging has provided many choices for tumor detection and preoperative staging, differential diagnosis of benign and malignant rectum lesions, postoperative follow-up, recurrence monitoring, and efficacy evaluation. We believe that with the development of basic theory and related technology, MRI for rectal cancer assessment will become more efficient.

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

Key Words: Rectal cancer; Magnetic resonance imaging; Tumor staging; Lymphatic metastasis

Cai R, Ren G. Magnetic resonance imaging of rectal cancer. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2017; 25(35): 3104-3108 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/full/v25/i35/3104.htm> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v25.i35.3104>

摘要

核磁共振成像(nuclear magnetic resonance imaging, MRI)仍然是目前直肠癌推荐度最高、准确性相对最高、最常用的影像诊断技术,也是美国国立综合癌症网络、欧洲肿瘤内科会议与中国大肠癌诊治规范所推荐的. 扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)序列的应用及表观扩散系数值的测定、背景信号抑制DWI、体素内不相干运动、灌注

成像、磁共振波谱、分子影像在诸如提高直肠癌病灶的检出率及术前分期的准确率、直肠良恶性病变的鉴别诊断、治疗后随访、复发监测及预判化疗、放疗敏感性等方面为临床实践提供了更加开放的思路。相信随着相关基础理论及技术的进步, MRI对于直肠癌的评估会更加完善与高效。

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

关键词: 直肠癌; 核磁共振成像; 肿瘤分期; 淋巴结转移

核心提要: 扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)序列的应用及表观扩散系数值的测定、背景信号抑制DWI、体素内不相干运动、灌注成像、磁共振波谱、分子影像对于提高病灶的检出率及术前分期的准确率, 帮助良恶性病变的鉴别诊断, 治疗后随访、监测复发及预判化疗、放疗敏感性提供了更广的思路。

蔡嵘, 任刚. 直肠癌MRI研究进展. 世界华人消化杂志 2017; 25(35): 3104-3108 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/full/v25/i35/3104.htm> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v25.i35.3104>

0 引言

核磁共振成像(nuclear magnetic resonance imaging, MRI)仍然是目前直肠癌推荐度最高、准确性相对最高、最常用的影像诊断技术, 也是美国国立综合癌症网络、欧洲肿瘤内科会议与中国大肠癌诊治规范所推荐的。

1 扩散加权成像

扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)是通过不同组织间水分子的扩散差异来反映组织的结构特性, 是目前唯一观察活体水分子微观运动的功能性磁共振成像方法。通过对表观扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)值的测定, 可以较客观地量化病变组织中水分子扩散运动的程度, 从而在一定程度上反映肿瘤组织肿瘤细胞构成、病理分级及预后, 已在多种肿瘤性病变研究中广泛使用^[1-3]。在恶性肿瘤中, 肿瘤增殖活跃, 细胞密度高、EES减少, 使得水分子的运动减弱, 扩散受限, ADC值减低, 因此通过ADC值能够定量反映直肠癌的扩散受限程度, 从而判断ADC值与临床病理学特征之间的关系。在一定范围内随着**b**值的提高, 直肠癌组织与其周围组织信号差异更加明显, 病变检出的敏感度和特异度得到提高^[4,5]。目前直肠癌的DWI研究主要集中在以下方面: (1)提高直肠癌病灶的检出率及术前分期的准确率; (2)直肠良恶性病变的鉴别诊断; (3)治疗后随访、复发监测及预判化疗、放疗

敏感性^[6,7]。

1.1 肿瘤分化程度 随着肿瘤分化程度的减低及Dukes分期的升高, ADC值逐渐减低。分析其原因可能是直肠癌细胞分化程度的减低, 其细胞核异型性显著, 肿瘤细胞增加且排列紧密, 局部微血管密度增高, 导致细胞外间隙减小, 从而使得细胞内和细胞外水分子扩散受限, 因而ADC值减低^[4,5,8,9]。

1.2 淋巴结检测 DWI判断淋巴结转移的敏感度及特异度甚高。Yasui等^[10]研究表明直肠癌转移阳性淋巴结的平均ADC值明显低于阴性淋巴结。Cho等^[11]研究也得出了相类似的结果。MRI灌注参数在直肠癌淋巴结转移鉴别上同样具有价值。Attenberger等^[9]研究显示N₁与N₂分期淋巴结短轴径与生理机能值之间有明显的关联性。Lambregts等^[12]用钆磷维塞三钠行MRI增强成像, 结果发现化学位移伪影与淋巴结的状态显著相关。Tse等^[13]运用计算机算法提取及定量直肠癌病灶旁淋巴结的大小、信号强度、信号异质性及化学位移伪影等特征, 发现联合多个定量特征比单个特征评估淋巴结状态更为精确。随**b**值增加(0-1000 s/mm²), 淋巴结检出率递减; DWI图像淋巴结信噪比递增。高场强多**b**值弥散加权成像鉴别直肠癌淋巴结性质, 具有中等敏感性、高度特异性^[14]。

1.3 放化疗评估 随着近年来影像学检查手段的逐步完善与推广, ADC值在评估直肠癌患者放化疗敏感性方面表现出潜在价值^[4,14,15]。ADC值由于与细胞密度密切相关, 细胞密度越高, ADC值越低, 所以当直肠癌接受放化疗治疗时, 肿瘤细胞会出现肿胀或坏死, 导致ADC值的改变。进一步的研究^[16]发现, 对放化疗敏感的T-降期组在放化疗后第7天的ADC值较放化疗前显著增高, 而T-降期组则没有出现明显的升高, 提示可以利用放化疗后第7天的ADC值来评估直肠癌患者对放化疗的敏感度。

2 背景信号抑制扩散加权成像

背景信号抑制扩散加权成像(diffusion-weighted imaging with background suppression, DWIBS)是在传统DWI基础上衍生出的一种新型的弥散成像方法。DWIBS克服了传统DWI必须屏气、扫描范围有限、图像信噪比(signal-noise ratio, SNR)和分辨率较低的局限性, 可以在患者自由呼吸情况下完成体部大范围、薄层及无间断扫描, 并得到高SNR、高分辨率和高对比度的图像。体部DWI扫描时, 多采用较长回波链, 容易导致图像畸变和平面回波成像伪影。为克服此局限性, 必须使用并行采集技术-SENSE技术。此外, DWIBS采用反转恢复序列较频率预饱和反转恢复序列背景脂肪信号抑制更为

彻底。由于DWIBS秉承DWI从分子水平分析组织内水分子弥散状况的特性, 因而对目标病灶的检出敏感性更高。直肠癌患者中转移性淋巴结在DWIBS序列上呈明显高信号, ADC图上表现为低信号。转移性淋巴结和非转移性淋巴结在DWI上均为高信号, 但转移性淋巴结ADC值明显低于非转移性淋巴结ADC值^[17]。

3 体素内不相干运动

1986年, Le Bihan等^[18]首次提出了体素内不相干运动(intra voxel incoherent motion, IVIM)的概念。IVIM双指数模型能够无创地分离出组织内纯水分子的扩散运动和毛细血管微循环灌注的影响。轴位IVIM-DWI采用单次激发自旋回波扩散加权平面回波成像序列。该技术广泛应用于判断肿瘤的恶性程度、区别原发恶性肿瘤和炎性增生、鉴别肿瘤良恶性等。IVIM-DWI采用多个 b 值进行扫描成像, 运用双指数模型拟合数据, 可得到 D 、 D^* 和 f 3个定量参数, 其中 D 代表单纯水分子的扩散, 又称缓慢的扩散运动成分; D^* 则与毛细血管微循环灌注相关, 又称快速地扩散运动成分; f 表示在感兴趣体素内与微循环灌注相关的扩散占总扩散的比例, 与毛细血管血容量相关; D^* 和 f 值反映的是组织的灌注信息。IVIM-DWI最早应用于脑部, 随后逐渐应用于腹部, 但相关空腔脏器的研究较少。有学者发现直肠癌中不同T分期肿瘤的 D 和 D^* 值的差异有统计学意义, 两两比较显示 T_1 期与 T_4 期、 T_3 期与 T_4 期肿瘤的 D^* 值差异有统计学意义, T_2 期与 T_3 期肿瘤的 D 值差异有统计学意义, 且均是前者大于后者^[19]。

4 灌注成像

MRI灌注成像是指通过体外注射造影剂(以钆剂最为常用)或采用体内动脉自旋标记来获得组织增强影像或相关灌注信息, 进而了解并评价兴趣区的灌注情况, 并获得多个血流动力学参数^[20]。根据对比增强方式及加权方式的不同, MRI灌注成像可分为3种类型: (1)动态磁敏感对比增强MRI成像; (2)动态对比增强MRI成像; (3)动脉自旋标记MRI成像。

早期的结直肠癌MRI灌注成像多应用于病变诊断与术前分期, 目前的研究得出了一些有意义的结果^[21-23]。(1)直肠癌和正常组织的PI及 T_{peak} 有差异, 可用于肿瘤性与非肿瘤性病变的鉴别; (2)肿瘤的TNM分期和灌注参数之间显著地相关性; (3)由于MRI灌注成像多采用定性及半定量参数, 目前尚无可用于鉴别诊断的界值。此外, 由于不同组织学类型的结直肠癌(黏液腺癌与非黏液腺癌)对放化疗的反应迥异, 还有研究^[24]发现两者灌注参

数有显著性差异, 因此提示MRI灌注成像可用于肿瘤的组织学分型。

动态增强磁共振成像是将组织毛细血管水平的血流灌注情况通过磁共振成像方式显示出来, 对肿瘤微循环灌注进行在体评价, 可对肿瘤良恶性及分期进行定量评估^[25]。在采集DCE-MRI数据后, 运用Tofts药代动力学双室模型分析, 可获得动态灌注的时间-信号强度曲线, 同时还可得到灌注量化参数值(K^{trans} 、 Kep 、 Ve 和 $iAUC$), 可以评价感兴趣区的血流灌注和血管通透性^[26]。磁共振动态增强成像能反映直肠癌的微循环差异, 对直肠癌的术前分期及分化程度的评估具有一定的价值^[21]。

近年来国内外的结直肠癌MRI灌注成像研究主要集中于术前新辅助放化疗的疗效预测与评价^[27]。研究^[28-30]表明DCE-MRI可通过 K^{trans} 值及灌注指数等参数预测及评估直肠癌新辅助治疗的疗效, Tong等^[30]研究显示, 治疗前病理完全缓解组(pCR)的 K^{trans} 值显著高于非pCR组, 若以0.66为 K^{trans} 界值时可达到最佳诊断效果; Intven等^[29]研究表明, 治疗后T分期降期者 K^{trans} 值下降尤为显著。

5 MRI波谱法

核磁共振波谱法是一种表征分子结构、组成变化的有效方法, 能够获得组织中核酸、蛋白质、脂类和糖类生物大分子的含量以及分子的空间排列和结构特征等信息, 进而从分子水平研究肿瘤组织与对照组织间的差别, 能更深入地揭示肿瘤的发生、发展中所产生的各种分子水平的变化。直肠正常组织和癌变组织的核磁共振氢谱存在明显差异, 可通过对谱图特征峰区域积分面积相对比值的差异显示出来。核磁共振氢谱技术有可能发展成为直肠癌早期诊断的一种方法^[31]。

6 分子影像

MRI分子影像是利用MRI技术并借助对比剂生化特征, 直接或间接反映活体细胞内正常或病理状态下的分子变化过程。MRI分子成像的先决条件和核心内容是制备特异性分子探针。目前常用的分子探针分为两类: (1)顺磁性物质钆(Gd)的有机金属配合物(如Gd-DTPA); (2)超小型超顺磁性氧化铁颗粒(ultra small superparamagnetic particles of iron oxide, USPIO)。由于Gd-DTPA离子较大, 抗体结合数量有限且信号强度较弱, 且Gd类对比剂可能导致肾源性纤维化, 故USPIO更为常用^[32]。目前磁共振多模态分子影像技术主要以荧光分子探针为基础合成多功能靶向探针, 同时结合

MRI和光学成像等技术进行肿瘤轮廓的判定、三维立体成像及组织学成像分析等, 进而达到肿瘤及其癌前病变早期诊断的目的。当前肿瘤多模态分子成像仍处于起步阶段。目前MRI分子影像学主要存在两个问题: (1)对淋巴结转移的评估效能不高; (2)ADC中不同的研究结果差异较大且缺乏统一标准。

USPIO是一种新型MRI成像对比剂, 在人体内停留时间较长, 易被巨噬细胞吞噬。研究^[33]显示将USPIO作为对比剂可提高MRI对转移性淋巴结诊断的特异性和敏感性。另有研究^[34]显示将USPIO作为对比剂后绝大多数的非转移性淋巴结T2WI信号为均匀性或中心低信号, 而均匀性及偏心性高信号更常见于直径大于1 mm的转移性淋巴结。目前多数学者认为USPIO-MRI是评估直肠癌分期准确性最高的影像学方法, 但短期内难以广泛应用于临床。

7 相关进展

7.1 扫描序列 水脂分离技术是常用的一种脂肪抑制及获取水脂图像的技术^[35]。其原理是通过水、脂之间的频率差异形成的化学位移, 通过特定回波时间的选择将两者从某一体素中分离。水脂分离序列可同时获得纯水相、纯脂相、In Phase相和Out Phase相。水脂分离序列可提高图像信噪比, 脂相有助于提高N分期, 此序列在直肠癌术前分期中具有一定的临床应用价值^[36]。

7.2 联合影像 MSCT、MRI均是直肠癌T分期的重要检查方法, 但二者单独使用时在直肠癌患者T分期中都存在一定的局限性, 若联合使用这两种方法对直肠癌进行T分期, 较MSCT及MRI对直肠癌患者的T分期的准确率均有明显提高^[37]。

7.3 MRI双重造影 肠腔内注入适量等渗生理盐水, 可扩张肠腔, 展开肠皱褶, 增加肠腔与肠壁的信号对比, 病灶在肠腔内盐水高信号的衬托下显示的更为清楚。平扫后经静脉注入对比剂GD-DTPA行增强扫描, 选用LAVA压脂序列, 使肿瘤与肌层对比更加显著。直肠腔内水囊置入后MRI检查对肿瘤T分期的诊断具有较大价值, 并能准确预测环周切缘受累情况, 而对淋巴结转移N分期只能作一般性预测^[38]。

7.4 MR仿真结肠镜 MR仿真结肠镜(magnetic resonance virtual colonoscopy, MRVC)是利用计算机将MRI扫描所得到的容积数据进行处理, 获得三维或动态内窥镜效果的成像技术。有文献^[39,40]报道MRVC能检出长径>6 mm的结直肠肿块, 但对扁平性病变(隆起<2 mm)及长径<8 mm病变的敏感性较差^[40]。相信随着MRI和图像后处理技术的进展, 今后MRVC可作为结直肠病变普查的有效手段。

对于个体化及分层治疗需求的日益增加, 术前及

治疗前后对直肠癌的评价是必不可少的, 而高分辨率MRI与功能MRI成像检查是这一过程的核心。但实际使用中然而仍然存在一些棘手的问题, 诸如T₂及早期T₃的影像鉴别、转移性淋巴结评估及ADC值的测定等。另外, 部分直肠癌患者在治疗后出现明显神经受损或肛门括约肌功能受损表现, 若能运用MRI弥散张量成像技术显示出支配直肠排便功能的相关神经或肛门括约肌、提肛肌治疗前后的变化, 进而指导临床实践, 将会极大改善患者预后。

8 参考文献

- 侯炜寰, 任静, 潘琦, 李娜, 刘会佳, 黄旭方, 张振华, 芦军涛, 印弘, 宦怡. ADC值评估直肠癌病理及预后的可行性研究. 实用放射学杂志 2014; 30: 795-798
- Bozkurt M, Doganay S, Kantarci M, Yalcin A, Eren S, Atamanalp SS, Yuce I, Yildirgan MI. Comparison of peritoneal tumor imaging using conventional MR imaging and diffusion-weighted MR imaging with different b values. *Eur J Radiol* 2011; 80: 224-228 [PMID: 20598823 DOI: 10.1016/j.ejrad.2010.06.004]
- Heo SH, Jeong YY, Shin SS, Kim JW, Lim HS, Lee JH, Koh YS, Cho CK, Kang HK. Apparent diffusion coefficient value of diffusion-weighted imaging for hepatocellular carcinoma: correlation with the histologic differentiation and the expression of vascular endothelial growth factor. *Korean J Radiol* 2010; 11: 295-303 [PMID: 20461183 DOI: 10.3348/kjr.2010.11.3.295]
- 元俊鑫, 白人驹, 于长路, 贾科峰, 张翔. 磁共振扩散加权成像对直肠癌的显示及其恶性程度评估的初步研究. 实用放射学杂志 2013; 29: 400-404
- Akashi M, Nakahusa Y, Yakabe T, Egashira Y, Koga Y, Sumi K, Noshiro H, Irie H, Tokunaga O, Miyazaki K. Assessment of aggressiveness of rectal cancer using 3-T MRI: correlation between the apparent diffusion coefficient as a potential imaging biomarker and histologic prognostic factors. *Acta Radiol* 2014; 55: 524-531 [PMID: 24005562 DOI: 10.1177/0284185113503154]
- Curvo-Semedo L, Lambregts DM, Maas M, Beets GL, Caseiro-Alves F, Beets-Tan RG. Diffusion-weighted MRI in rectal cancer: apparent diffusion coefficient as a potential noninvasive marker of tumor aggressiveness. *J Magn Reson Imaging* 2012; 35: 1365-1371 [PMID: 22271382 DOI: 10.1002/jmri.23589]
- 孙应实, 张晓鹏, 唐磊, 李洁, 曹崑, 崔湧, 齐丽萍, 汪宁. 表观扩散系数数值评价直肠癌术前放化疗疗效的价值. 中华放射学杂志 2010; 44: 392-396
- 孙应实, 张晓鹏, 唐磊. 直肠癌扩散加权成像b值选取及其对直肠癌显示能力的评价. 中国医学影像技术 2005; 21: 1839-1843
- Attenberger UI, Pilz LR, Morelli JN, Hausmann D, Doyon F, Hofheinz R, Kienle P, Post S, Michaely HJ, Schoenberg SO, Dinter DJ. Multi-parametric MRI of rectal cancer - do quantitative functional MR measurements correlate with radiologic and pathologic tumor stages? *Eur J Radiol* 2014; 83: 1036-1043 [PMID: 24791649 DOI: 10.1016/j.ejrad.2014.03.012]
- Yasui O, Sato M, Kamada A. Diffusion-weighted imaging in the detection of lymph node metastasis in colorectal cancer. *Tohoku J Exp Med* 2009; 218: 177-183 [PMID: 19561387]
- Cho EY, Kim SH, Yoon JH, Lee Y, Lim YJ, Kim SJ, Baek HJ, Eun CK. Apparent diffusion coefficient for discriminating metastatic from non-metastatic lymph nodes in primary

- rectal cancer. *Eur J Radiol* 2013; 82: e662-e668 [PMID: 24016824 DOI: 10.1016/j.ejrad.2013.08.007]
- 12 Lambregts DM, Heijnen LA, Maas M, Rutten IJ, Martens MH, Backes WH, Riedl RG, Bakers FC, Cappendijk VC, Beets GL, Beets-Tan RG. Gadofosveset-enhanced MRI for the assessment of rectal cancer lymph nodes: predictive criteria. *Abdom Imaging* 2013; 38: 720-727 [PMID: 22986353 DOI: 10.1007/s00261-012-9957-4]
- 13 Tse DM, Joshi N, Anderson EM, Brady M, Gleeson FV. A computer-aided algorithm to quantitatively predict lymph node status on MRI in rectal cancer. *Br J Radiol* 2012; 85: 1272-1278 [PMID: 22919008 DOI: 10.1259/bjr/13374146]
- 14 李健明, 刘云霞, 张孟超, 曲阳春. 磁共振多b值弥散加权成像评价直肠癌淋巴结转移的价值. *磁共振成像* 2016; 7: 96-101
- 15 Kremser C, Judmaier W, Hein P, Griebel J, Lukas P, de Vries A. Preliminary results on the influence of chemoradiation on apparent diffusion coefficients of primary rectal carcinoma measured by magnetic resonance imaging. *Strahlenther Onkol* 2003; 179: 641-649 [PMID: 14628131 DOI: 10.1007/s00066-003-1045-9]
- 16 刘长华, 刘飞, 李志浩, 杨克勤. ADC值评估直肠癌放疗后降期的可行性. *放射学实践* 2014; 29: 556-559
- 17 刘学焕, 刘筠, 钟进, 许亮, 张秀玲, 郝彩仙, 宗常青, 乔辉. DWIBS对直肠癌淋巴结转移的初步研究. *实用放射学杂志* 2014; 30: 1839-1841
- 18 Le Bihan D, Breton E, Lallemand D, Grenier P, Cabanis E, Laval-Jeantet M. MR imaging of intravoxel incoherent motions: application to diffusion and perfusion in neurologic disorders. *Radiology* 1986; 161: 401-407 [PMID: 3763909 DOI: 10.1148/radiology.161.2.3763909]
- 19 杨严伟, 顾晓艳, 陈光强, 杨毅, 沈钧康. 3.0 T磁共振IVIM-DWI参数与直肠中分化腺癌分期相关性的初步研究. *实用放射学杂志* 2016; 32: 1052-1055
- 20 Essig M, Shiroishi MS, Nguyen TB, Saake M, Provenzale JM, Enterline D, Anzalone N, Dörfler A, Rovira A, Wintermark M, Law M. Perfusion MRI: the five most frequently asked technical questions. *AJR Am J Roentgenol* 2013; 200: 24-34 [PMID: 23255738 DOI: 10.2214/AJR.12.9543]
- 21 Yao WW, Zhang H, Ding B, Fu T, Jia H, Pang L, Song L, Xu W, Song Q, Chen K, Pan Z. Rectal cancer: 3D dynamic contrast-enhanced MRI; correlation with microvascular density and clinicopathological features. *Radiol Med* 2011; 116: 366-374 [PMID: 21298356 DOI: 10.1007/s11547-011-0628-2]
- 22 肖琴, 叶枫, 金晶, 李晔雄, 欧阳汉, 邹霜梅, 王维虎, 王淑莲, 刘跃平. 表观扩散系数预测直肠癌术前放化疗疗效分析. *中华放射肿瘤学杂志* 2014; 23: 194-198
- 23 沈浮, 陆建平, 陈录广, 王振, 陈玉坤. 动态增强磁共振成像与直肠癌分化程度的相关性研究. *放射学实践* 2015; 30: 1031-1035
- 24 Oberholzer K, Menig M, Pohlmann A, Junginger T, Heintz A, Kreft A, Hansen T, Schneider A, Lollert A, Schmidberger H, Christoph D. Rectal cancer: assessment of response to neoadjuvant chemoradiation by dynamic contrast-enhanced MRI. *J Magn Reson Imaging* 2013; 38: 119-126 [PMID: 23188618 DOI: 10.1002/jmri.23952]
- 25 Cha S. Perfusion MR imaging: basic principles and clinical applications. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2003; 11: 403-413 [PMID: 14768726 DOI: 10.1016/S1064-9689(03)00066-7]
- 26 Paldino MJ, Barboriak DP. Fundamentals of quantitative dynamic contrast-enhanced MR imaging. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2009; 17: 277-289 [PMID: 19406359 DOI: 10.1016/j.mric.2009.01.007]
- 27 童彤, 孙轶群, 蔡三军, 章真, 顾雅佳. 动态对比增强MRI预测局部进展期直肠癌新辅助放化疗疗效的价值. *中华放射学杂志* 2015; 49: 414-418
- 28 DeVries AF, Piringier G, Kremser C, Judmaier W, Saely CH, Lukas P, Öfner D. Pretreatment evaluation of microcirculation by dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging predicts survival in primary rectal cancer patients. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2014; 90: 1161-1167 [PMID: 25260490 DOI: 10.1016/j.ijrobp.2014.07.042]
- 29 Intven M, Reerink O, Philippens ME. Dynamic contrast enhanced MR imaging for rectal cancer response assessment after neo-adjuvant chemoradiation. *J Magn Reson Imaging* 2015; 41: 1646-1653 [PMID: 25124320 DOI: 10.1002/jmri.24718]
- 30 Tong T, Sun Y, Gollub MJ, Peng W, Cai S, Zhang Z, Gu Y. Dynamic contrast-enhanced MRI: Use in predicting pathological complete response to neoadjuvant chemoradiation in locally advanced rectal cancer. *J Magn Reson Imaging* 2015; 42: 673-680 [PMID: 25652254 DOI: 10.1002/jmri.24835]
- 31 赵梅仙, 高秀香, 齐剑, 姚宏伟, 李慧珍, 徐怡庄, 唐光诗, 王京, 吴瑾光. 癌变与正常直肠组织的核磁共振氢谱差异的研究. *光谱学与光谱分析* 2008; 28: 308-312
- 32 邢晓宏, 程英升. 直肠癌MRI功能和分子成像的研究进展. *世界华人消化杂志* 2013; 21: 1726-1732 [DOI: 10.11569/wcjd.v21.i18.1726]
- 33 Lahaye MJ, Engelen SM, Kessels AG, de Bruijne AP, von Meyenfeldt MF, van Engelsloven JM, van de Velde CJ, Beets GL, Beets-Tan RG. USPIO-enhanced MR imaging for nodal staging in patients with primary rectal cancer: predictive criteria. *Radiology* 2008; 246: 804-811 [PMID: 18195379 DOI: 10.1148/radiol.2463070221]
- 34 Koh DM, Brown G, Temple L, Raja A, Toomey P, Bett N, Norman AR, Husband JE. Rectal cancer: mesorectal lymph nodes at MR imaging with USPIO versus histopathologic findings--initial observations. *Radiology* 2004; 231: 91-99 [PMID: 14976266 DOI: 10.1148/radiol.2311030142]
- 35 Rybicki FJ, Mulkern RV, Robertson RL, Robson CD, Chung T, Ma J. Fast three-point Dixon MR imaging of the retrobulbar space with low-resolution images for phase correction: comparison with fast spin-echo inversion recovery imaging. *AJNR Am J Neuroradiol* 2001; 22: 1798-1802 [PMID: 11673183]
- 36 宋立涛, 张欢, 潘自来, 宋文娟, 杜联军, 丁蓓, 凌华威, 宋琦, 陈克敏. 水脂分离增强序列在3.0 T磁共振直肠癌术前分期中的应用. *放射学实践* 2013; 28: 1049-1053
- 37 于秋杰, 尚乃舰, 张红霞, 唐娜. MRI联合多层螺旋CT增强扫描在直肠癌术前T分期中的价值. *中国临床医学影像杂志* 2013; 24: 815-817
- 38 李正军, 陈井亚, 祝新. 直肠腔内水囊MRI在直肠癌术前分期中的应用价值探讨. *中国CT和MRI杂志* 2015; 13: 88-90
- 39 Leung WK, Lam WW, Wu JC, So NM, Fung SS, Chan FK, To KF, Yeung DT, Sung JJ. Magnetic resonance colonography in the detection of colonic neoplasm in high-risk and average-risk individuals. *Am J Gastroenterol* 2004; 99: 102-108 [PMID: 14687150]
- 40 Mendelson RM, Foster NM, Edwards JT, Wood CJ, Rosenberg MS, Forbes GM. Virtual colonoscopy compared with conventional colonoscopy: a developing technology. *Med J Aust* 2000; 173: 472-475 [PMID: 11149303]

编辑: 马亚娟 电编: 杜冉冉





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
<http://www.wjgnet.com>



ISSN 1009-3079

