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

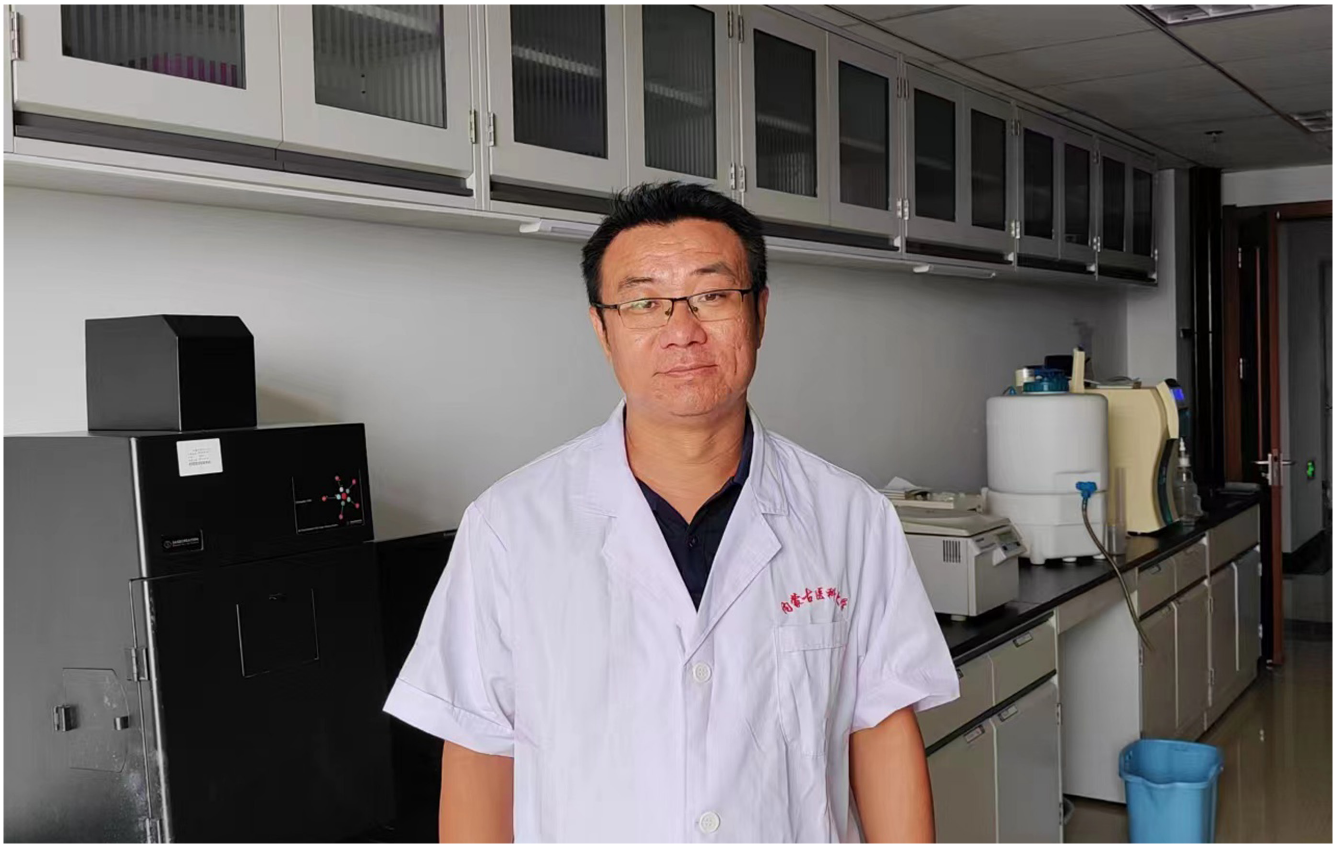
世界华人消化杂志®

WORLD CHINESE JOURNAL OF DIGESTOLOGY

Shijie Huaren Xiaohua Zazhi

2023年9月28日　第31卷　第18期　(Volume 31 Number 18)

世界华人消化杂志
https://www.wjgnet.com
二零二三年九月二十八日
第三十一卷
第十八期



18/2023

《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.

ISSN 1009-3079
18>
9 771009 307056

WCJD 世界华人消化杂志®

目 次

2023年9月28日 第31卷 第18期 (总第734期)

目次

消　　息

封面故事

本刊编委赵鹏伟, 九三学社社员, 内蒙古医科大学基础医学院微生物与免疫学研究室, 博士, 副教授, 硕士生导师. 为*Medical Science Monitor*的注册审稿人, 同时为《世界华人消化杂志》的审稿人. 内蒙古生物工程学会理事. 中国民族医药学会方药量效研究分会理事. 主要从事肿瘤免疫方向的研究及蒙药药理机制的研究. 主持和参与多项国家及省部级项目, 发表文章20余篇, 其中以第一作者或通讯作者发表SCI 14篇.

本期责任人

编务 张砚梁; 送审编辑 张砚梁; 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 郭旭; 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 2023-09-28
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)

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: wcjd@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: +86-10-85381901

《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.

《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

WCJD 世界华人消化杂志®

Contents

Volume 31 Number 18 September 28, 2023

Contents

World Chinese Journal of Digestology
Volume 31 Number 18 September 28, 2023

COVER

Editorial Board Member of *World Chinese Journal of Digestology*, Peng-Wei Zhao, Associate Professor, Master's Supervisor, Microbiology & Immunology Lab, Inner Mongolia Medical Univerisity, No 5 Xinhua Street, Hohhot 010059, Inner Mongolia Autonomous Region, China. pengwzhao@126.com

Indexed/Abstracted by

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

RESPONSIBLE EDITORS FOR THIS ISSUE

Assistant Editor: *Yan-Liang Zhang*
Review Editor: *Yan-Liang Zhang*
Production Editor: *Yan-Liang Zhang*
English Language Editor: *Tian-Qi Wang*
Proof Editor: *Xu Guo*
Layout Reviewer: *Lian-Sheng Ma*

Shijie Huaren Xiaohua Zazhi

Founded on January 15, 1993
Renamed on January 25, 1998
Publication date September 28, 2023

NAME OF JOURNAL
World Chinese Journal of Digestology

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

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: wcjd@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
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: +86-10-85381901

PRINT SUBSCRIPTION
RMB 136 Yuan for each issue
RMB 3264 Yuan for one year

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.

WCJD 世界华人消化杂志®

在线投稿: https://www.baishideng.com
世界华人消化杂志 2023年9月28日; 31(18): 773-781

DOI: 10.11569/wcjd.v31.i18.773
ISSN 1009-3079 (print) ISSN 2219-2859 (online)

临床实践 CLINICAL PRACTICE

含DCE-MRI、DWI定量参数及血清CEA水平的列线图模型对直肠癌术后复发转移风险的预测价值

董伍真, 倪浩亮, 蔡成

董伍真, 倪浩亮, 蔡成, 金华市中心医院 浙江省金华市 321000

董伍真, 主治医师, 硕士, 研究方向为胃肠外科、肿瘤学.

作者贡献分布: 董伍真负责文章立题和撰写, 倪浩亮负责数据统计分析, 蔡成负责资料收集.

通讯作者: 董伍真, 主治医师, 硕士, 321000, 浙江省金华市婺城区明月街351号, 金华市中心医院. di27676202@163.com

收稿日期: 2023-07-31
修回日期: 2023-08-21
接受日期: 2023-09-21
在线出版日期: 2023-09-28

Predictive value of a nomogram based on DCE-MRI and DWI quantitative parameters and serum CEA level for risk of postoperative recurrence/metastasis of rectal cancer

Wu-Zhen Dong, Hao-Liang Ni, Cheng Cai

Wu-Zhen Dong, Hao-Liang Ni, Cheng Cai, Jinhua Central Hospital, Jinhua 321000, Zhejiang Province, China

Corresponding author: Wu-Zhen Dong, Attending Physician, Master, Jinhua Central Hospital, No. 351 Mingyue Street, Wucheng District, Jinhua 321000, Zhejiang Province, China. di27676202@163.com

Received: 2023-07-31
Revised: 2023-08-21
Accepted: 2023-09-21
Published online: 2023-09-28

Abstract

BACKGROUND

The prognosis of rectal cancer is poor, and early prediction of recurrence and metastasis after radical surgery is of great significance for improving its prognosis. This study integrated multiple influencing factors such as multimodal magnetic resonance imaging (MRI) parameters, tumor markers, and clinicopathological features to develop a nomogram to provide a basis for the development of clinical intervention measures for this malignancy.

AIM

To develop a nomogram based on dynamic contrast enhanced MRI (DCE-MRI) and diffusion-weighted imaging (DWI) quantitative parameters and serum carcinoembryonic antigen (CEA) level, and to analyze the predictive value of this model for the risk of postoperative recurrence and metastasis of rectal cancer, so as to guide the development of clinical intervention measures for this malignancy.

METHODS

A total of 120 patients who underwent laparoscopic-assisted radical resection of rectal cancer at our hospital from March 1, 2019 to February 28, 2022 were selected as research subjects. According to the presence of recurrence/metastasis within 1 year after surgery, the patients were divided into a recurrence/metastasis group (n = 29) and a no recurrence/metastasis group (n = 91). The relevant parameters [apparent diffusion coefficient (ADC), transfer rate constant (Ktrans), blood return constant (Kep), and extravascular extracellular space volume fraction (Ve)] of multimodal MRI imaging techniques were compared between the two groups to analyze their predictive value for postoperative recurrence/metastasis. Univariate analysis with Lasso model screening for predictive factors related to postoperative recurrence/metastasis was performed, and logistic regression analysis was used to analyze the influencing factors of postoperative recurrence/metastasis. A nomogram was developed based on the influencing factors identified, and the predictive value of the model for postoperative recurrence/metastasis was assessed. Calibration curve and decision curve analysis

(DCA) were used to verify the calibration degree and clinical effectiveness of the model, respectively.

RESULTS

ADC in the recurrence/metastasis group was lower than that in the no recurrence/metastasis group, while Ktrans and Kep were higher than those in the no recurrence/metastasis group ($P < 0.05$). Obstruction, degree of differentiation, clinical stage, lymph node metastasis, postoperative CEA, ADC, Ktrans, and Kep were identified to be independent influencing factors on postoperative recurrence/metastasis ($P < 0.05$). The area under the curve of the nomogram was higher than that of ADC, Ktrans, and Kep combined ($P < 0.05$), and the nomogram had good calibration and clinical efficacy.

CONCLUSION

The nomogram developed based on DCE-MRI and DWI quantitative parameters and serum CEA level has appreciated predictive value for postoperative recurrence/metastasis of rectal cancer, and clinical intervention measures can be formulated according to these high risk factors to reduce the risk of postoperative recurrence/metastasis.

Key Words: Rectal cancer; MRI; Multimodal imaging technology; Recurrence; Metastasis; Nomogram; Prediction

Citation: Dong WZ, Ni HL, Cai C. Predictive value of a nomogram based on DCE-MRI and DWI quantitative parameters and serum CEA level for risk of postoperative recurrence/metastasis of rectal cancer. Shijie Huaren Xiaohua Zazhi 2023; 31(18): 773-781
URL: https://www.wjgnet.com/1009-3079/full/v31/i18/773.htm
DOI: https://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v31.i18.773

摘要

背景

直肠癌预后较差, 早期预测直肠癌根治性手术后复发转移对改善预后具有重要意义. 本研究同时整合多模态磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)技术相关参数、肿瘤标志物、临床病理特征等多种影响因素,并建立列线图模型, 为临床制定干预措施提供依据.

目的

探讨基于磁共振动态增强(dynamic contrast enhanced MRI, DCE-MRI)、磁共振扩散加权成像(diffusion-weighted imaging, DWI)定量参数及血清癌胚抗原(carcinoembryonic antigen, CEA)水平构建列线图模型, 分析该模型对直肠癌术后复发转移风险的预测价值, 以指导临床制定干预措施.

方法

选取2019-03-01/2022-02-28于本院行腹腔镜辅助下直肠癌根治术的120例患者直肠癌为研究对象, 根据患者术后1年内复发转移情况分为复发转移组($n = 29$), 无复发转移组($n = 91$). 对比两组3.0T MRI多模态成像技术相关参数[表观扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)、血管通透性常数(Transfer rate constant, Ktrans)、血液回流常数(Rate constant, Kep)、血管外细胞外间隙容积百分比(extravascular extracellular space volume fraction, Ve)]. 单因素、Lasso模型筛选术后复发转移相关预测因子, 采用Logistic回归分析术后复发转移的影响因素. 基于影响因素构建列线图模型, 评价该模型对术后复发转移的预测价值, 校准曲线、决策曲线分析(decision curve analysis, DCA)验证该模型校准度、临床效用性.

结果

复发转移组ADC低于无复发转移组, Ktrans、Kep高于无复发转移组($P<0.05$); 梗阻、分化程度、临床分期、淋巴结转移、术后CEA及ADC、Ktrans、Kep为术后复发转移的独立影响因素($P<0.05$); 列线图模型预测术后复发转移的AUC高于ADC、Ktrans、Kep联合预测($P<0.05$), 且具有良好校准度、临床效用性.

结论

基于DCE-MRI、DWI定量参数及血清CEA水平构建列线图模型对直肠癌术后复发转移具有一定预测价值, 临床可针对高危因素制定干预措施, 有助于降低术后复发转移风险.

关键词: 直肠癌; MRI; 多模态成像技术; 复发; 转移; 列线图; 预测

核心提要: 基于磁共振动态增强、磁共振扩散加权成像定量参数及血清癌胚抗原水平构建列线图模型, 对直肠癌术后复发转移具有一定预测价值, 有助于降低术后复发转移风险.

文献来源: 董伍真, 倪浩亮, 蔡成. 含DCE-MRI、DWI定量参数及血清CEA水平的列线图模型对直肠癌术后复发转移风险的预测价值. 世界华人消化杂志 2023; 31(18): 773-781
URL: https://www.wjgnet.com/1009-3079/full/v31/i18/773.htm
DOI: https://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v31.i18.773

0 引言

我国直肠癌发病率、病死率逐年上升, 已严重威胁患者生命安全, 临床常采用根治性手术治疗, 但术后约有20%-60%患者发生复发转移, 导致预后较差[1]. 因而早期预测直肠癌根治性手术后复发转移对改善患者预后具有重要意义. 目前临床主要采用美国癌症联合委员会

-TNM分期系统(AJC-TNM)、血清肿瘤标志物等预判复发转移, 其中AJC-TNM系统仅考虑肿瘤解剖学特性, 易忽视肿瘤分化程度等生物学特性, 而不同血清肿瘤新型标志物可能存在特异性低等问题, 因而需建立联合预测模型[2]. 多模态磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)可直观显示肿瘤血流动力学信息、病灶形态学特征, 且在预防局部复发等方面具有一定应用优势[3,4]. 故而探究直肠癌术后复发转移与影像学特征相关性, 对直肠癌临床治疗方案制定具有一定参考价值. 既往研究表明列线图依据可纳入更多危险因素, 可评估个体发生结局事件的概率, 提高预测效果准确性[5,6]. 但同时整合多模态MRI成像技术相关参数、肿瘤标志物、临床病理特征等多种影响因素尚未见报道, 基于此, 本研究对比分析直肠癌术后复发转移者3.0T MRI多模态成像技术相关参数, 采用Lasso-Logistic回归分析术后复发转移的影响因素, 并建立列线图模型, 为临床早期制定干预措施提供依据.

1 材料和方法

1.1 *材料* 选取2019-03-01/2022-02-28于本院行腹腔镜辅助下直肠癌根治术的120例直肠癌患者为研究对象, 其中男69例、女51例, 年龄53-67(60.32±3.19)岁, 体重指数20-28(24.15±1.78) kg/m^2, 组织类型: 管状腺癌105例、粘液腺癌12例、印绒细胞癌3例; 分化程度: 低分化17例、中高分化103例. 本研究经本院伦理委员会批准. 纳入标准: 符合直肠癌诊断标准[7], 且经病理组织学证实; 首次就诊且未发生远处转移; 术前未接受放疗或辅助化疗者; 符合手术指征者; 根治性切除采用全直肠系膜切除术; 单一病灶; 美国东部肿瘤协作组评分≤2分; 美国麻醉医师协会分级为Ⅰ-Ⅱ级[8]; 签署知情同意书. 排除标准: 合并其他恶性肿瘤者; 既往直肠手术史者; MRI检查禁忌者; 非原发性直肠癌者; 伴有心肺功能障碍者; 腹腔出血或肿胀者; 预计生存期≤3 mo.

1.2 *方法*

1.2.1 *治疗方法与随访调查*: 研究对象均行腹腔镜辅助下直肠癌根治术, 使用德国STORZ腹腔镜、内镜电视摄像系统与冷光源系统进行手术治疗, 采用静息复合麻醉, 在脐轮上缘置入腹腔镜, 设置辅助切口取出癌组织, 然后清除淋巴结、切除直肠系膜. 术后随访, 每3 mo随访1次, 统计术后1年内复发转移情况, 腹部超声、纤维结肠镜、病理检查等证实结肠肿瘤复发转移, 包括出现新直肠癌病灶、盆腔转移灶、远处转移灶[9].

1.2.2 *收集临床资料*: 以查阅病历方式收集临床资料, 包括性别、年龄、BMI、梗阻、肿瘤直径、组织类型、分化程度、浸润深度、临床分期[10]、淋巴结转移、手术时间、输血、术后辅助化疗、术后住院时间、术后癌胚抗原(carcinoembryonic antigen, CEA), 其中采用罗氏Cobas e601电化学发光分析仪检测术后首次常规体检时血清CEA水平, 判定CEA水平分界范围: <5.0 μg/L、≥5.0 μg/L[11].

1.2.3 *3.0T MRI多模态成像技术检查*: 研究对象治疗前接受3.0T MRI(Siemens Magnetom Verio)扫描仪扫描, 每期采集时间10 s, 共扫描40期. (1)MRI扫描部位轴位T_1加权成像、矢状位T_2加权成像, 层厚4 mm, 脉冲重复、回波时间分别为700 ms、11 ms, 层数24, 视野230 mm; 冠状压脂T_2加权成像层厚4 nn, 脉冲重复、回波时间分别为4500 ms、85 ms, 层数20, 视野240 mm; (2)对比增强扫描前进行DWI扫描, 采用平面回波序列, 扫描参数: TR 7200 ms、TE 88 ms、层厚4 mm、层间距6 mm, 激励次数2, 视野340 mm, 矩阵192 mm×192 mm, b值分别为0、800 s/mm^2; (3)DCE-MRI扫描T_1容积内插体部(VIBE)横断位, 视野260 mm×260 mm, 层厚3.6 mm, 脉冲重复、回波时间分别为5.08 ms、1.74 ms, 矩阵138×192, 层间距3.6 mm×20%, 然后翻转角2°、15°序列, 以计算原始T_1值; 以2.0 mL/s速率注射造影剂钆喷酸葡胺(北京北陆药业股份有限公司)0.1 mmol/kg, 然后以相同注射速率注入生理盐水20 mL, 采用翻转角15°的VIBE序列扫描35期, 9.3 s/期. 扫描结束后采用Siemens 3.0T MRI Verio工作站处理数据, 表观扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC): 依据动态增强图像确定病变位置, 以病变实性部分为研究区域, 并检测3个感兴趣区(ROI), 计算平均值. 采用4D tissue软件分析定量增强参数: 选取病变强化明显区域(3个)为ROI, 结合原始T_1值, 参照Tolfs模型计算血管通透性常数(Ktrans)、血管外细胞外间隙容积百分比(Ve)、血液回流常数(Kep), 分别计算平均值. 由2位具有放射专科10年以上工作经验的副主任医师进行扫描操作分析数据, 并进行多模态参数的一致性检验.

统计学处理 采用SPSS 24.0分析数据, 计量资料以(mean±SD)表示, 组间比较采用t检验; 计数资料以n(%)表示, 采用χ^2检验或Fisher确切概率法分析; 单因素、Lasso-Logistic回归分析术后复发转移的独立影响因素; 采用R4.0.3软件构建列线图风险预测模型; 绘制受试者工作特征曲线(receiver operator characteristic, ROC)并计算ROC下面积(area under the curve, AUC), 不同预测方案间比较采用Z检验; 采用Boostrap法进行1000次内部抽样验证列线图模型一致性, 以减少过度拟合偏差; 临床有效性验证通过决策曲线分析(decision curve analysis, DCA), 量化列线图模型在不同

阈值概率下的净收益, 以$P<0.05$为差异有统计学意义.

2 结果

2.1 *术后复发转移情况* 120例直肠癌术后患者中, 术后1年经临床手术或实验室检查确诊出现29例复发转移, 其中局部复发9例, 远处转移18例, 局部复发伴转移2例. 局部复发: 盆腔复发6例、肠内复发3例; 远处转移: 肝转移8例、肺转移5例、骨转移4例、多发转移1例; 2例局部复发伴转移分别为盆腔复发伴肝转移, 肠内复发伴肝转移.

2.2 *直肠癌术后复发转移的单因素分析* 单因素分析可知, 梗阻、肿瘤直径、分化程度、临床分期、淋巴结转移、术后CEA及3.0T MRI多模态成像技术相关参数ADC、Ktrans、Kep均与直肠癌术后复发转移有关($P<0.05$). 见表1.

2.3 *DCE-MRI、DWI定量参数对直肠癌术后复发转移的预测价值* 以直肠癌术后转移复发为阳性, 无转移复发为阴性, 绘制ADC、Ktrans、Kep联合预测直肠癌术后复发转移的ROC曲线, 结果可见, 联合预测AUC值为0.899(95%CI: 0.830-0.947), 敏感度为89.66%, 特异度为76.67%. 见图1.

2.4 *直肠癌术后复发转移的多因素分析*

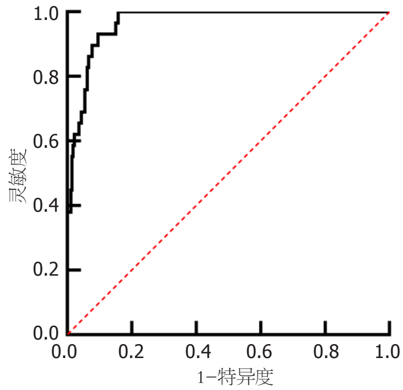
2.4.1 *直肠癌术后复发转移的相关因素的筛选*: 本研究纳入120例行直肠癌手术患者(术后复发转移29例, 无复发转移91例), 单因素分析差异有统计学意义的9个因素经Lasso回归筛选出8个因素: 梗阻、分化程度、临床分期、淋巴结转移、术后CEA及ADC、Ktrans、Kep.

2.4.2 *直肠癌术后复发转移的多因素Logistic回归分析*: 以直肠癌术后复发转移与否为因变量(未发生 = 0, 发生 = 1), 单因素分析与Lasso回归筛选相吻合的8个变量作为自变量(赋值见表2), 进行多因素Logistic回归分析, 结果显示, 梗阻、分化程度、临床分期、淋巴结转移、术后CEA及ADC、Ktrans、Kep均为直肠癌术后复发转移的独立影响因素($P<0.05$). 见表3.

2.5 *建立列线图风险预测模型* 将2.3得出的独立影响因素进行整合, 构建预测直肠癌术后复发转移的列线图模型, 见图2.

2.6 *验证列线图风险预测模型* ROC曲线显示, 该模型AUC分别为0.954(95%CI: 0.901-1.000)明显高于上述3.0T DCE-MRI、DWI定量参数ADC、Ktrans、Kep联合预测AUC值, 见图3.

校准曲线显示, 该模型预测概率与实际概率关系的校准图, 见图4, 提示预测可靠性较高. 列线图模型经Boostrap法进行1000次内部抽样验证后, 得到模型预测值与实际观察值趋于45°斜线, 提示该模型校准度良好.



DOI: 10.11569/wcjd.v31.i18.773

图 1 DCE-MRI、DWI定量参数预测直肠癌术后复发转移的ROC曲线. DCE-MRI: 磁共振动态增强; DWI: 磁共振扩散加权成像; ROC: 受试者工作特征曲线.

DCA曲线显示, 列线图模型相较于单纯DCE-MRI、DWI定量参数, 可获取更大的净获益, 见图5.

3 讨论

直肠癌细胞增殖能力增强, 癌细胞种植于其他粘膜、根治术清除不彻底均可导致陈旧病灶复发[12,13]. 本研究结果显示, 直肠癌术后复发转移率为24.17%, 这与既往研究报道结果相似[14], 提示临床急需建立早期预测直肠癌术后复发转移风险的预测模型.

3.0T MRI多模态成像技术可探测出体内水分子扩散运动变化情况, 并可反映肿瘤组织血流动力学情况[15,16]. ADC降低可能与巨噬细胞浸润、血管变化有关[17]. 本研究结果显示, 复发转移组ADC低于无复发转移组, 这可能是由于直肠癌细胞数量较多, 导致组织密度增加、细胞外间隙减小, 减弱水分子在组织内扩散能力, 进而降低ADC. Ktrans可反映内皮细胞间隙完整性, Kep升高表明肿瘤细胞增殖速度越快, 肿瘤细胞所需营养成分越多, 致使新生血管形成, 而Ktrans、Ve、Kep可定量评估病灶组织新生血管形成[18,19]. 本研究结果显示, 复发转移组Ktrans、Kep高于无复发转移组, 这与既往研究不同[20], 其原因在于本研究纳入研究对象均在术前进行3.0T MRI多模态成像技术检查, 致使Ktrans、Kep呈高表达状态. 由此推测Ktrans、Kep可能与复发转移密切相关, 可能作为预测复发转移的潜在指标.

Lasso可压缩部分回归系统, 保留子集选择、岭回归, Lasso-Logistic回归分析可解决多重共线性问题, 可选择某个哑变量化后的变量, 因而选择的变量对结果具有较好的解释性[21]. 本研究结果显示梗阻、分化程度、临床分期、淋巴结转移、术后CEA及ADC、Ktrans、Kep为直肠癌术后复发转移的独立影响因素. 癌组织血流速度快、内皮细胞间隙增宽可加快对比剂进出血管速

表 1 直肠癌术后复发转移的单因素分析

因素	复发转移组(*n* = 29)	无复发转移组(*n* = 91)	t/χ^2	*P*
性别			0.020	0.889
男	17(58.62)	52(57.14)		
女	12(41.38)	39(42.86)		
年龄(岁)	57.82 ± 6.85	56.94 ± 7.12	0.585	0.560
BMI(kg/m^2)	23.94 ± 2.25	23.59 ± 2.41	0.692	0.491
梗阻			7.664	0.006
有	19(65.52)	33(36.26)		
无	10(34.48)	58(63.74)		
肿瘤直径(cm)	8.74 ± 2.22	6.25 ± 1.59	6.635	0.000
组织类型			0.786	0.675
管状腺癌	24(82.76)	81(89.01)		
粘液腺癌	4(13.79)	8(8.79)		
印绒细胞癌	1(3.45)	2(2.20)		
分化程度			5.664	0.017
中、高分化	21(72.41)	82(90.11)		
低分化	8(27.59)	9(9.89)		
临床分期			10.232	0.001
Ⅰ－Ⅱ期	9(31.03)	59(64.84)		
Ⅲ期	20(68.97)	32(35.16)		
神经血管侵犯			0.110	0.741
有	13(44.83)	44(48.35)		
无	16(55.17)	47(51.65)		
直肠系膜浸润深度			0.003	0.955
T1–T2	2(6.90)	6(6.59)		
T3–T4	27(93.10)	85(93.41)		
淋巴结转移			7.069	0.008
有	19(65.52)	34(37.36)		
无	10(34.48)	57(62.64)		
手术时间			0.468	0.494
<120 min	7(24.14)	28(30.77)		
⩾120 min	22(75.86)	63(69.23)		
输血			3.064	0.080
有	11(37.93)	33(36.26)		
无	18(62.07)	58(63.74)		
术后CEA			8.950	0.003
<5.0 μg/L	10(34.48)	60(65.93)		
⩾5.0 μg/L	19(65.52)	31(34.07)		
术后辅助化疗			0.253	0.615
有	16(55.17)	55(60.44)		
无	13(44.83)	36(39.56)		
术后住院时间			1.343	0.246
<14 d	13(44.83)	52(57.14)		
⩾14 d	16(55.17)	39(42.86)		
MRI多模态参数				
ADC($\times 10^{-3}$ mm^2/s)	0.81 ± 0.10	1.12 ± 0.15	10.402	0.000
Ktrans(min)	0.45 ± 0.08	0.37 ± 0.06	5.745	0.000
Kep(min)	1.05 ± 0.25	0.87 ± 0.19	4.101	0.000
Ve	0.25 ± 0.06	0.27 ± 0.08	1.238	0.218

BMI: 体质量指数; CEA: 癌胚抗原; MRI: 磁共振成像; ADC: 表观扩散系数; Ktrans: 血管通透性常数; Kep: 血液回流常数; Ve: 血管外细胞外间隙容积百分比.

表 2 赋值量表

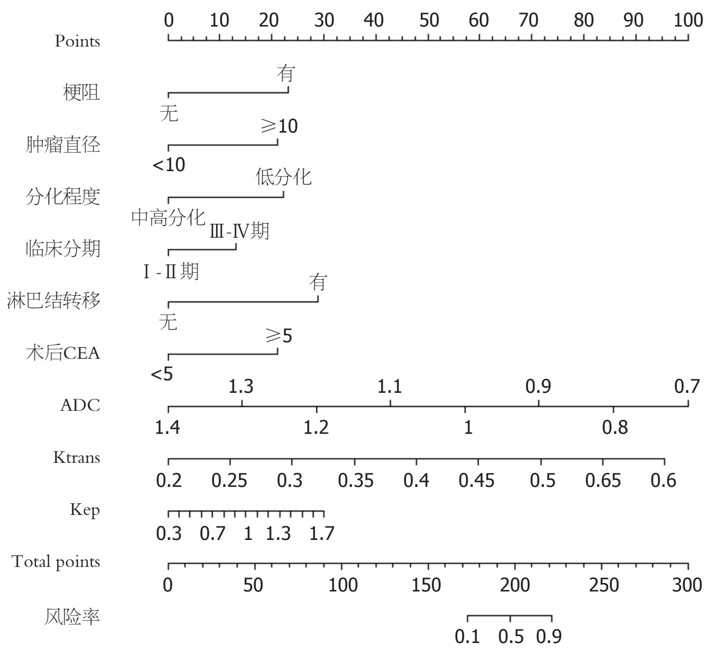
变量	赋值情况
梗阻	无 = 0, 有 = 1
分化程度	低分化 = 1, 中、高分化 = 2
临床分期	I – II期 = 1, III期 = 2
淋巴结转移	无 = 0, 有 = 1
术后CEA	<5.0 μg/L = 1, ≥5.0 μg/L = 2
ADC	连续变量, 按实际值
Ktrans	连续变量, 按实际值
Kep	连续变量, 按实际值

CEA: 癌胚抗原; ADC: 表观扩散系数; Ktrans: 血管通透性常数; Kep: 血液回流常数.

表 3 直肠癌术后复发转移的多因素Logistic回归分析

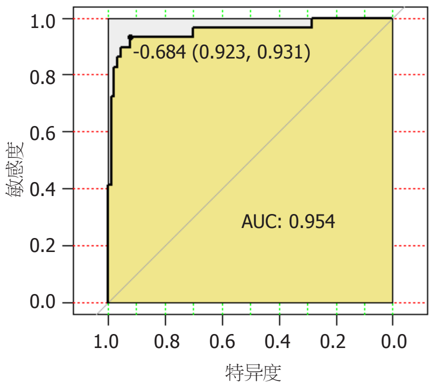
因素	赋值情况	β	S.E.	Wald χ^2	OR	95%CI	P
梗阻	无 = 0, 有 = 1	1.864	0.474	15.460	6.448	1.374–30.258	<0.001
分化程度	低分化 = 1, 中、高分化 = 2	–0.620	0.125	24.631	0.538	0.405–0.714	<0.001
临床分期	I – II期 = 1, III期 = 2	2.170	0.392	30.632	8.754	1.859–41.226	<0.001
淋巴结转移	无 = 0, 有 = 1	2.169	0.499	18.896	8.751	2.145–35.698	<0.001
术后CEA	<5.0 μg/L = 1, ≥5.0 μg/L = 2	2.093	0.403	26.985	8.113	2.020–32.585	<0.001
ADC	连续变量, 按实际值	–0.684	0.154	19.704	0.505	0.372–0.685	<0.001
Ktrans	连续变量, 按实际值	1.973	0.491	16.146	7.192	1.452–35.621	<0.001
Kep	连续变量, 按实际值	1.905	0.425	20.099	6.722	1.374–32.884	<0.001

CEA: 癌胚抗原; ADC: 表观扩散系数; Ktrans: 血管通透性常数; Kep: 血液回流常数.



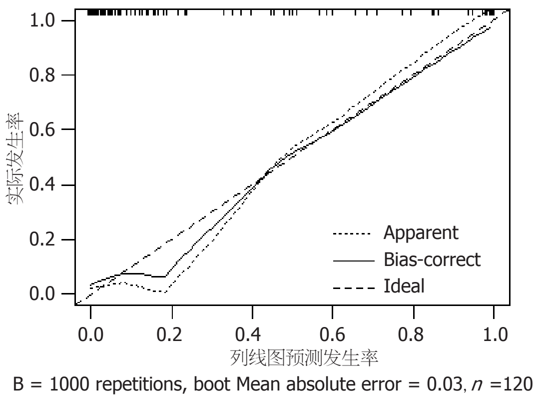
DOI: 10.11569/wcjd.v31.i18.773

图 2 预测直肠癌术后复发转移的列线图模型. CEA: 癌胚抗原; ADC: 表观扩散系数; Ktrans: 血管通透性常数.



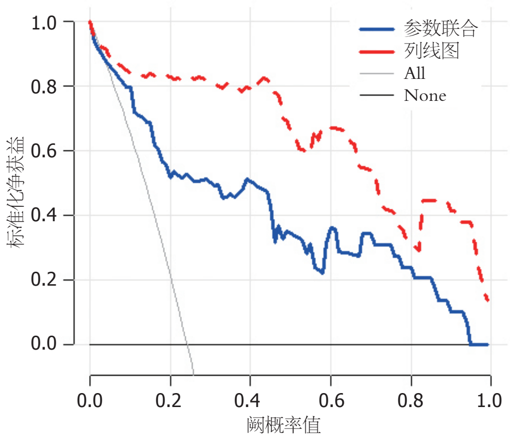
DOI: 10.11569/wcjd.v31.i18.773

图 3 列线图模型的ROC曲线. AUC: 曲线下面积; ROC: 受试者工作特征曲线.



DOI: 10.11569/wcjd.v31.i18.773

图 4 列线图模型内部验证的校准曲线.



DOI: 10.11569/wcjd.v31.i18.773

图 5 列线图模型的DCA曲线. DCA: 决策曲线分析.

度, 因而Ktrans、Kep升高, ADC降低[22]. 由此推测ADC、Ktrans、Kep异常变化可能提示临床分期增高、肿瘤侵袭能力增强、血管通透性增高. 梗阻可促使肠壁血液循环降低, 引发肠道穿孔, 致使癌细胞脱落并种植于腹腔内, 加之机体对有毒物质清除能力降低, 可激活癌细胞致使肿瘤复发转移[23]. 分化程度降低、临床分期越高、肿瘤入侵淋巴管可增加手术难度, 若术中未完全切除肿瘤或淋巴结, 可造成肿瘤复发转移[24]. CEA可促使肿瘤细胞向周围组织侵袭转移[25]. 临床工作者应重视上述影响因素, 并予以相应干预措施, 以降低术后复发转移风险. 相较于既往研究报道[26,27], 本研究探讨3.0T MRI多模态成像技术相关参数、临床病理特征及血清肿瘤标志物对术后复发转移的预测效能, 这也是本研究创新之处. 本研究基于独立影响因素构建列线图模型, 该模型预测术后复发转移的AUC为0.954, 显示出良好预测效能, 且具有良好区分度与一致性, 表明该模型个体化预测术后复发转移具有可靠性. 但这些结果并未充分说明该模型是否在临床实际中应用, 本研究进一步分析发现列线图模型相较于单纯3.0T MRI多模态成像技术相关参数, 可获取更大净获益, 这也是本研究创新之处, 提示基于3.0T MRI多模态成像技术相关参数建立预测术后复发转移的列线图模型, 可获得直肠癌患者术后复发转移的概率. 临床医师应鼓励高危人群定期接受结肠镜检查, 并予以化疗、药物辅助治疗.

4 结论

综上所述, 梗阻、分化程度、临床分期、淋巴结转移、术后CEA及ADC、Ktrans、Kep为直肠癌术后复发转移的独立影响因素, 基于以上影响因素构建的列线图模型对复发转移具有一定预测效能. 但本研究仅探究术后1年复发风险, 受限于人力资源、科研经费、时间等, 样本量较小, 且未进行外部验证, 有待临床日后扩大样本量, 利用不同中心数据或新增病例做进一步验证.

文章亮点

实验背景

直肠癌细胞增殖能力增强, 癌细胞种植于其他粘膜、根治术清除不彻底均可导致陈旧病灶复发, 临床急需建立早期预测直肠癌术后复发转移风险的预测模型.列线图依据可纳入更多危险因素, 可评估个体发生结局事件的概率, 提高预测效果准确性. 本研究同时整合多模态MRI成像技术相关参数、肿瘤标志物、临床病理特征等多种影响因素建立列线图模型, 为临床早期制定干预措施提供依据.

实验动机

探讨基于磁共振动态增强(dynamic contrast enhanced MRI, DCE-MRI)、磁共振扩散加权成像(diffusion-weighted imaging, DWI)定量参数及血清癌胚抗原(carcinoembryonic antigen, CEA)水平构建列线图模型, 分

析该模型对直肠癌术后复发转移风险的预测价值, 以指导临床制定干预措施.

实验目标

本研究探讨3.0T MRI多模态成像技术相关参数、临床病理特征及血清肿瘤标志物对术后复发转移的预测效能.

实验方法

选取2019-03-01/2022-02-28于本院行腹腔镜辅助下直肠癌根治术的120例患者直肠癌为研究对象, 根据患者术后1年内复发转移情况分为复发转移组(n = 29), 无复发转移组(n = 91). 单因素、Lasso模型筛选术后复发转移的影响因素. 基于影响因素构建列线图模型.

实验结果

复发转移组ADC低于无复发转移组, Ktrans、Kep高于无复发转移组(P<0.05); 梗阻、分化程度、临床分期、淋巴结转移、术后CEA及ADC、Ktrans、Kep均为直肠癌术后复发转移的独立影响因素(P<0.05); 列线图模型预测术后复发转移的AUC高于ADC、Ktrans、Kep联合预测(P<0.05), 且具有良好校准度、临床效用性, 设计合理, 数据详实.

实验结论

梗阻、分化程度、临床分期、淋巴结转移、术后CEA及ADC、Ktrans、Kep为直肠癌术后复发转移的独立影响因素, 基于以上影响因素构建的列线图模型对复发转移具有一定预测效能.

展望前景

基于3.0T MRI多模态成像技术相关参数建立预测术后复发转移的列线图模型, 可获得直肠癌患者术后复发转移的概率. 设计合理, 数据详实, 值得推广继承和研究, 对临床具有指导意义. 临床医师应鼓励高危人群定期接受结肠镜检查, 并予以化疗、药物辅助治疗.

5 参考文献

1 Fernandes MC, Gollub MJ, Brown G. The importance of MRI for rectal cancer evaluation. *Surg Oncol* 2022; 43: 101739 [PMID: 35339339 DOI: 10.1016/j.suronc.2022.101739]

2 Mizushima H, Sakimura Y, Nishimura A, Tawara H, Hayashi K, Kato K, Tsuji T, Yamamoto D, Kitamura H, Kadoya S, Bando H, Kurumaya H, Minato H. Solitary pleural metastasis in rectal cancer. *Clin J Gastroenterol* 2022; 15: 164-170 [PMID: 34988881 DOI: 10.1007/s12328-021-01565-6]

3 Deal M, Bardet F, Walker PM, de la Vega MF, Cochet A, Cormier L, Bentellis I, Loffroy R. Three-dimensional nuclear magnetic resonance spectroscopy: a complementary tool to multiparametric magnetic resonance imaging in the identification of aggressive prostate cancer at 3.0T. *Quant Imaging Med Surg* 2021; 11: 3749-3766 [PMID: 34341747 DOI: 10.21037/qims-21-331]

4 Delli Pizzi A, Cianci R, Genovesi D, Esposito G, Timpani M, Tavoletta A, Pulsone P, Basilico R, Gabrielli D, Rosa C, Caravatta L, Di Tommaso M, Caulo M, Filippone A. Performance of diffusion-weighted magnetic resonance imaging at 3.0T for early assessment of tumor response in locally advanced rectal cancer treated with preoperative chemoradiation therapy. *Abdom Radiol (NY)* 2018; 43: 2221-2230 [PMID: 29332248 DOI: 10.1007/s00261-018-1457-8]

5 Li T, Huang J, Lei P, Yang X, Chen Z, Chen P, Zhai J, Guo X, Wei H. A novel nomogram for anastomotic leakage after surgery for rectal cancer: a retrospective study. *Peer J* 2022; 10: e14437 [PMID: 36518266 DOI: 10.7717/peerj.14437]

6 Song J, Chen Z, Huang D, Wu Y, Lin Z, Chi P, Xu B. Nomogram Predicting Overall Survival of Resected Locally Advanced Rectal Cancer Patients with Neoadjuvant Chemoradiotherapy. *Cancer Manag Res* 2020; 12: 7375-7382 [PMID: 32884350 DOI: 10.2147/CMAR.S255981]

7 中华人民共和国卫生和计划生育委员会医政医管局, 中华医学会肿瘤学分会. 中国结直肠癌诊疗规范(2017年版). 中华外科杂志 2018; 56: 241-258 [DOI: 10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2018.04.001]

8 Hawkins JL. American Society of Anesthesiologists' Practice Guidelines for Obstetric Anesthesia: update 2006. *Int J Obstet Anesth* 2007; 16: 103-105 [PMID: 17293104 DOI: 10.1016/j.ijoa.2007.01.001]

9 李东言, 杜斌, 郑燕君, 沈友辉. 结肠癌经肠镜诊断及病理结果与CEA、CA199水平的相关性分析. 中国实验诊断学 2018; 22: 1744-1746 [DOI: 10.3969/j.issn.1007-4287.2018.10.021]

10 Weiser MR. AJCC 8th Edition: Colorectal Cancer. *Ann Surg Oncol* 2018; 25: 1454-1455 [PMID: 29616422 DOI: 10.1245/s10434-018-6462-1]

11 赵芳. 徐斌. 蒋敬庭. 吴昌平. 未转移结直肠癌患者术后转移风险预测列线图的构建. 临床检验杂志 2018; 36: 388-391 [DOI: 10.13602/j.cnki.jcls.2018.05.18]

12 Deng HY, Zhu XQ, Ding YY, Li JD, Yang J, Ke TF, Wang R, Chen Q, Hu J, Wang YY, Liao CD. Multislice spiral CT images combined with CEA and lymphocyte-to-neutrophil ratio predict recurrence and post-operative metastasis of rectal cancer. *Mol Cell Probes* 2020; 50: 101502 [PMID: 31891748 DOI: 10.1016/j.mcp.2019.101502]

13 Svensson Neufert R, Jörgren F, Buchwald P. Impact of rectal washout on recurrence and survival after anterior resection for rectal cancer. *BJS Open* 2022; 6 [PMID: 36458839 DOI: 10.1093/bjsopen/zr]

14 陈育洪, 程黎阳, 陈俊勇, 李泽航, 王乐霄. 腹腔镜辅助下右半结肠癌根治术后复发转移危险因素及风险列线图模型的建立. 贵州医科大学学报 2021; 46: 840-845 [DOI: 10.19367/j.cnki.2096-8388.2021.07.016]

15 Gao F, Shi B, Wang P, Wang C, Fang X, Dong J, Lin T. The Value of Intravoxel Incoherent Motion Diffusion-Weighted Magnetic Resonance Imaging Combined With Texture Analysis of Evaluating the Extramural Vascular Invasion in Rectal Adenocarcinoma. *Front Oncol* 2022; 12: 813138 [PMID: 35311135 DOI: 10.3389/fonc.2022.813138]

16 Xia Y, Wang L, Wu Z, Tan J, Fu M, Fu C, Pan Z, Zhu L, Yan F, Shen H, Ma Q, Cai G. Comparison of Computed and Acquired DWI in the Assessment of Rectal Cancer: Image Quality and Preoperative Staging. *Front Oncol* 2022; 12: 788731 [PMID: 35371999 DOI: 10.3389/fonc.2022.788731]

17 Cai C, Hu T, Gong J, Huang D, Liu F, Fu C, Tong T. Multiparametric MRI-based radiomics signature for preoperative estimation of tumor-stroma ratio in rectal cancer. *Eur Radiol* 2021; 31: 3326-3335 [PMID: 33180166 DOI: 10.1007/s00330-020-07403-6]

18 Ciolina M, Caruso D, De Santis D, Zerunian M, Rengo M, Alfieri N, Musio D, De Felice F, Ciardi A, Tombolini V, Laghi

A. Dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging in locally advanced rectal cancer: role of perfusion parameters in the assessment of response to treatment. *Radiol Med* 2019; 124: 331-338 [PMID: 30560501 DOI: 10.1007/s11547-018-0978-0]

19 Fang J, Sun W, Wu D, Pang P, Guo X, Yu C, Lu W, Tang G. Value of texture analysis based on dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging in preoperative assessment of extramural venous invasion in rectal cancer. *Insights Imaging* 2022; 13: 179 [PMID: 36417020 DOI: 10.1186/s13244-022-01316-2]

20 Chen Y, Yang X, Wen Z, Liu Y, Lu B, Yu S, Xiao X. Association between high-resolution MRI-detected extramural vascular invasion and tumour microcirculation estimated by dynamic contrast-enhanced MRI in rectal cancer: preliminary results. *BMC Cancer* 2019; 19: 498 [PMID: 31133005 DOI: 10.1186/s12885-019-]

21 Li Z, Ma X, Shen F, Lu H, Xia Y, Lu J. Evaluating treatment response to neoadjuvant chemoradiotherapy in rectal cancer using various MRI-based radiomics models. *BMC Med Imaging* 2021; 21: 30 [PMID: 33593304 DOI: 10.1186/s12880-021-00560-0]

22 Chen Y, Jiang Z, Guan X, Li H, Li C, Tang C, Lei Y, Dang Y, Song B, Long L. The value of multi-parameter diffusion and perfusion magnetic resonance imaging for evaluating epithelial-mesenchymal transition in rectal cancer. *Eur J Radiol* 2022; 150: 110245 [PMID: 35299114 DOI: 10.1016/j.ejrad.2022.110245]

23 Biondo S, Gálvez A, Ramírez E, Frago R, Kreisler E. Emergency surgery for obstructing and perforated colon cancer: patterns of recurrence and prognostic factors. *Tech Coloproctol* 2019; 23: 1141-1161 [PMID: 31728784 DOI: 10.1007/s10151-019-02110-x]

24 Morohashi H, Sakamoto Y, Miura T, Ichinohe D, Umemura K, Akaishi T, Sato K, Kuwata D, Yamazaki K, Wakiya T, Hakamada K. Effective dissection for rectal cancer with lateral lymph node metastasis based on prognostic factors and recurrence type. *Int J Colorectal Dis* 2021; 36: 1251-1261 [PMID: 33527145 DOI: 10.1007/s00384-021-03870-5]

25 Lai IL, You JF, Chern YJ, Tsai WS, Chiang JM, Hsieh PS, Hung HY, Hsu YJ. The risk factors of local recurrence and distant metastasis on pT1/T2N0 mid-low rectal cancer after total mesorectal excision. *World J Surg Oncol* 2021; 19: 116 [PMID: 33849564 DOI: 10.1186/s12957-021-02223-4]

26 曹世长, 程建平, 于久飞. 基于新型血小板指数评分Nomograms模型对结直肠癌术后复发的预测价值. 中华肿瘤防治杂志 2022; 29: 431-439 [DOI: 10.16073/j.cnki.cjcpt.2022.06.09]

27 刘书霞, 张磊, 石远凯, 韩晓红. 非转移性结直肠癌患者术后预后影响因素分析及列线图预测模型的构建. 中华肿瘤杂志 2022; 44: 167-172 [DOI:10.3760/cma.j.cn112152-20200321-00244]

科学编辑: 张砚梁 制作编辑: 张砚梁

ISSN 1009-3079 (print) ISSN 2219-2859 (online) DOI: 10.11569

• 消息 •

《世界华人消化杂志》性质、刊登内容及目标

本刊讯 《世界华人消化杂志》[国际标准刊号ISSN 1009-3079 (print), ISSN 2219-2859 (online), DOI: 10.11569, *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi/World Chinese Journal of Digestology*], 是一本由来自国内31个省、市、自治区、和香港特别行政区和719位胃肠病学和肝病学专家支持的开放存取的同行评议的半月刊杂志, 旨在推广国内各地的胃肠病学和肝病学领域临床实践和基础研究相结合的最具有临床意义的原创性及各类评论性的文章, 使其成为一种公众资源, 同时科学家、医生、患者和学生可以通过这样一个不受限制的平台来免费获取全文, 了解其领域的所有的关键的进展, 更重要的是这些进展会为本领域的医务工作者和研究者服务, 为他们的患者及基础研究提供进一步的帮助.

除了公开存取之外, 《世界华人消化杂志》的另一大特色是对普通读者的充分照顾, 即每篇论文都会附带有一组供非专业人士阅读的通俗易懂的介绍大纲, 包括实验背景、实验动机、实验目标、实验方法、实验结果、实验结论、展望前景.

《世界华人消化杂志》报道的内容包括食管、胃、肠、肝、胰肿瘤, 食管疾病、胃肠及十二指肠疾病、肝胆疾病、肝脏疾病、胰腺疾病、感染、内镜检查法、流行病学、遗传学、免疫学、微生物学, 以及胃肠道运动对神经的影响、传送、生长因素和受体、营养肥胖、成像及高科技技术.

《世界华人消化杂志》的目标是出版高质量的胃肠病学和肝病学领域的专家评论及临床实践和基础研究相结合具有实践意义的文章, 为内科学、外科学、感染病学、中医药学、肿瘤学、中西医结合学、影像学、内镜学、介入治疗学、病理学、基础研究等医生和研究人员提供转换平台, 更新知识, 为患者康复服务.

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
https://www.wjgnet.com

ISSN 1009-3079
18 >
9 771009 307056