

局部进展期直肠癌新辅助放化疗后 肿瘤退缩分级：MRI与病理对照研究

董龙春¹，李一鸣¹，孙超¹，包翠萍¹，杨筠¹，张明庆²，杨正多³，钟进^{1*}

¹天津市人民医院影像中心；²天津市人民医院肛肠诊疗中心；³天津市人民医院病理中心



目录



- ❖ 研究背景
- ❖ 研究目的
- ❖ 材料与方法
- ❖ 研究结果
- ❖ 研究结论



- ❖ 直肠癌的发病率和死亡率均呈持续上升趋势
- ❖ 近一半的直肠癌患者确诊时已为局部进展期
- ❖ 新辅助放化疗 (neoadjuvant chemoradiotherapy , nCRT) 联合全直肠系膜切除术已成为临床标准治疗策略
- ❖ nCRT后准确的疗效评估决定患者的后续治疗方案
- ❖ NCCN指南推荐高分辨MRI应作为直肠癌评估的主要检查手段



- ❖ MR肿瘤退缩分级系统 (magnetic resonance tumour regression grade , mrTRG) 已越来越广泛地被应用于直肠癌nCRT后疗效量化评估中
- ❖ mrTRG目前是基于T2WI的传统形态学评估方法，具有较强的主观性，易受到瘤床复杂病理变化的影响，特异性、可重复性不高
- ❖ 目前国际上针对该评分系统诊断效能的研究较少，研究结果不统一



- ❖ 直肠癌术前MR评估的常用指标：
 - T分期
 - 黏液成分 (T2WI高信号)
 - 直肠系膜筋膜 (mesorectal fascia , MRF)
 - 壁外血管侵犯 (extramural vascular invasion , EMVI)
- ❖ 这些MR指标对mrTRG有何影响，联合DWI能否提升mrTRG的诊断效能尚不清楚
- ❖ 本研究旨在探讨mrTRG的诊断效能及影响因素



❖ 回顾性搜集2017年10月至2021年6月期间天津市人民医院肛肠诊疗中心收治的局部进展期中低位直肠癌患者129例

□ 纳入标准：

- 距肛门10 cm以内、经病理确诊的直肠腺癌
- 术前MRI评估为局部进展期直肠癌 [cT3 ~ 4和 (或) cN+]
- 完成常规长程新辅助同步放化疗
- 心、肝、肾功能及凝血功能正常
- 放化疗完成后接受根治性手术

□ 排除标准：

- MR图像存在较为严重伪影
- 治疗前及治疗过程中影像学检查发现肝、肺等远处转移

材料与amp;方法——新辅助放化疗方案



天津市
南开大学
人民医院



- ❖ 129例患者均行常规长程同步放化疗
- ❖ 采用三维适形放疗技术，照射野包括肿瘤或瘤床及其周围2~5 cm的安全边缘、直肠系膜区、髂内和闭孔血管淋巴引流区和骶前区
- ❖ T4期肿瘤侵犯前方结构时（男性前列腺或女性阴道）需照射髂外血管淋巴引流区
- ❖ 照射剂量DT45.0~50.4 Gy，单次剂量1.8~2.0 Gy，共25~28次
- ❖ 放疗期间同步进行化疗，化疗方案为口服卡培他滨 825 mg/m²，每天两次
- ❖ 放疗结束后6~12周行根治性手术

材料与方法——磁共振检查方案



天津市
南开大学
人民医院



- ❖ 扫描仪器：Siemens Skyra 3.0T、18通道体部线圈
- ❖ 所有病例均于同步放化疗前1周及结束后4周进行MRI检查
- ❖ 扫描序列：T1WI（横轴位）、高分辨率T2WI（矢状位、斜轴位、斜冠状位）和DWI（斜轴位，b值0、1000s/mm²）

表1 磁共振检查序列及参数

序列名称	扫描方位	TR/TE (ms)	层厚/层间距 (mm)	FOV (cm)	矩阵
T1WI	横轴位	512/7	7.0/1.0	38×38	349×282
	矢状位	7090/96	5.0/0.5	28×28	320×256
T2WI	斜冠状位	7500/82	4.0/0.4	16×16	448×256
	斜轴位	6600/96	4.0/0.4	24×24	320×256
DWI	斜轴位	4700/60	5.0/0.5	24×24	128×128



- ❖ 参考国家卫生健康委员会中国结直肠癌诊疗规范（2020年版），将pTRG分为0~3级
- ❖ 参考MERCURY小组的研究将mrTRG分为1~5级
- ❖ 所有MRI图像均由两名具有5年以上胃肠影像学诊断经验的影像医师进行两次评估
- ❖ 首次评估仅观察高分辨T2WI序列图像；1个月后，再次评估观察T2WI序列联合DWI图

表2 肿瘤退缩分级（mrTRG、pTRG）

mrTRG			pTRG		
程度描述	退缩程度	分级	分级	退缩程度	程度描述
无肿瘤信号	完全退缩	1	0	完全退缩	无肿瘤细胞残留
75%以上纤维/黏液信号，较少肿瘤信号	显著退缩	2	1	中等退缩	单个或小灶肿瘤细胞残留
50%以上纤维/黏液信号，可见较多肿瘤信号	中等退缩	3	2	轻微退缩	肿瘤残留，并见大量纤维化间质
50%以下纤维/黏液信号，大多为肿瘤信号	轻微退缩	4	3	无退缩	广泛肿瘤残留，无或少量肿瘤细胞坏死
与治疗前相同/进展的肿瘤信号	无退缩	5			



- ❖ 应用SPSS 22.0软件进行统计学分析
- ❖ 以pTRG作为金标准，采用二分类法（mrTRG 1-2对应pTRG0-1，代表应答良好；mrTRG 3-5对应pTRG2-3，代表应答较差）计算mrTRG的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、约登指数、总符合率
- ❖ 采用Kappa检验（二分类法）分析mrTRG与pTRG结果的一致性
- ❖ 采用分层分析，评估不同因素（DWI、T分期、T2WI高信号、MRF+、EMVI+）对mrTRG评分准确性的影响
- ❖ $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义



- ❖ 本组患者平均年龄为 57.9 ± 10.4 岁（均数 \pm 标准差）
- ❖ 肿瘤平均长径 5.1 ± 1.5 cm（均数 \pm 标准差），肿瘤下极距与肛缘平均距离 4.9 ± 2.2 cm（均数 \pm 标准差）

表3 人口学及影像学一般特征

	N	%
性别		
男	94	72.8
女	35	27.2
T分期（nCRT前）		
2	2	1.6
3	104	80.6
4	23	17.8
T2WI序列高信号（黏液成分）	24	18.6
MRF+	69	53.4
EMVI+	76	58.9

（注：MRF+，直肠系膜筋膜侵犯阳性；EMVI+，壁外血管侵犯阳性）

研究结果——mrTRG与pTRG



天津市
南开大学
人民医院



- ❖ 单独采用T2WI序列进行评估，mrTRG1-2级57例，3-5级72例
- ❖ 采用T2WI联合DWI序列进行评估，mrTRG1-2级70例，3-5级59例
- ❖ 病理评估结果显示，pTRG0-1级66例，pTRG2-3级63例
- ❖ mrTRG与pTRG间总体一致性中等（单纯T2WI：Kappa=0.602， $P<0.001$ ；T2WI+DWI：Kappa=0.693， $P<0.001$ ）
- ❖ 与单纯应用T2WI序列相比，T2WI联合DWI提高了mrTRG的灵敏度（86.4%vs82.9%）、特异度（83.9%vs77.1%）、阴性预测值（89.7%vs79.4%）、约登指数（70.3%vs60.0%）、总符合率（84.9%vs80.2%）

研究结果——mrTRG影响因素



- ❖ mrTRG的诊断效能随着T分期升高而减低
- ❖ T2WI高信号、MRF+、EMVI+使mrTRG的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、约登指数、总符合率及诊断一致性不同程度减低（T2WI高信号对灵敏度的影响除外）

表4 不同影像指标对mrTRG诊断效能的影响

mrTRG	影像指标	灵敏度 (%)	特异度 (%)	阳性预测值 (%)	阴性预测值 (%)	约登指数 (%)	总符合率 (%)	Kappa值	P
T分期	2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100	1.000	0.083
	3	84.6	82.6	83.0	84.0	67.2	83.5	0.670	<0.001
	4	80.0	69.2	66.7	81.8	49.2	73.9	0.481	0.019
T2WI高信号	0	83.7	85.7	83.7	85.7	69.4	84.7	0.694	<0.001
	1	85.7	50.0	70.6	71.4	35.7	70.8	0.373	0.058
MRF	0	96.4	84.3	84.3	96.4	80.7	90.0	0.801	<0.001
	1	74.3	76.5	76.5	74.3	50.8	75.3	0.507	<0.001
EMVI	0	85.0	87.9	80.9	90.6	72.9	86.7	0.722	<0.001
	1	83.7	72.7	80.0	77.4	56.4	78.9	0.568	<0.001

研究结果——DWI提高mrTRG诊断效能



天津市
南开大学
人民医院

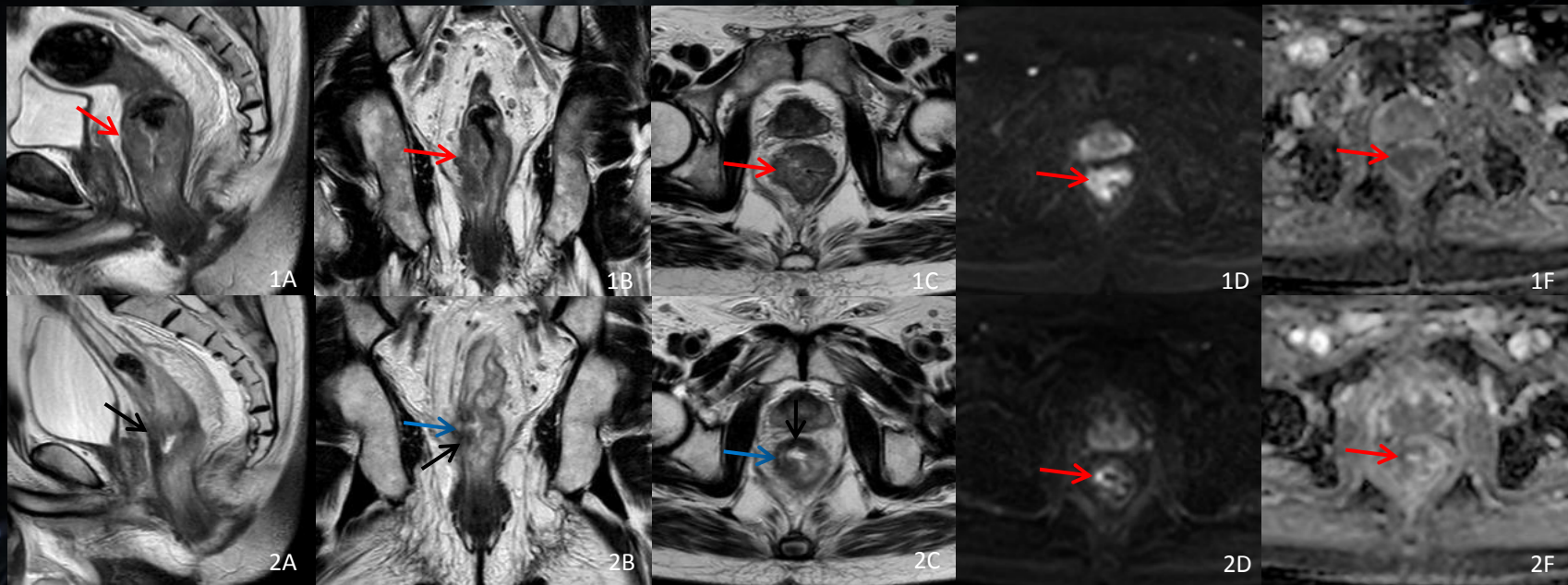


图1 男，62岁，直肠中分化腺癌。图1A-1F为初诊MR图像（分别为矢状位、斜冠状位和斜轴位T2WI、斜轴位DWI及ADC图），示直肠下段癌（红箭），MR分期为T3c（MRF-，EMVI-）。图2A-2F为新辅助放化疗后复查MR图像，示肿瘤体积明显减小，肿瘤于T2WI序列主体为低信号纤维成分（图2A-2C白箭），右侧壁9点位局限性T2WI高信号被认为是黏液变性，在没有联合DWI的情况下mrTRG评分为1级；图2D、2F示右侧壁9点位可见局限性弥散受限区域，提示肿瘤残余可能，因此联合DWI后mrTRG评分为2级。术后病理证实肿瘤大部纤维化，可见散在肿瘤细胞，pTRG1级



- ❖ DWI联合T2WI能够提高mrTRG的诊断效能
- ❖ T分期高、T2WI高信号、MRF+、EMVI+是mrTRG评估的干扰因素，导致mrTRG的诊断准确性降低
- ❖ 利用人工智能评价局部进展期直肠癌nCRT后疗效是我们的下一步研究方向