

论 著

DCE-MRI预测进展期
直肠癌新辅助放化
疗效果中的应用价
值*四川省攀枝花市中心医院放射影像
科 (四川 攀枝花 617067)王智清 陶芳旭 彭 容
张其林 金 斌 张文韬

【摘要】目的 研究动态增强磁共振(DCE-MRI)在预测进展期直肠癌新辅助放化疗效果中的应用价值。**方法** 将医院2015年12月-2018年6月间经结肠镜病理证实为进展期直肠癌的34例患者纳为研究对象,其分别在放化疗前、后行动态增强磁共振DCE-MRI检查,分析DCE-MRI在评估进展期直肠癌新辅助放化疗效果中的应用价值。**结果** 进展期直肠癌新辅助放化疗后,DCE-MRI扫描参数容积转运常数(K^{trans})、速率常数(K_{ep})及细胞外血管外间隙容积比(V_e)水平均较放化疗前显著降低($P < 0.05$);病理完全缓解(pCR)组新辅助放化疗前 K^{trans} 、 K_{ep} 水平显著高于非pCR组($P < 0.05$),新辅助放化疗后,两组DCE-MRI扫描参数 K^{trans} 、 K_{ep} 及 V_e 均较放化疗前显著降低($P < 0.05$),新辅助放化疗后,pCR组 K_{ep} 水平显著低于非pCR组($P < 0.05$);以手术病理分期为金标准,DCE-MRI术前T分期准确率为88.24%。**结论** DCE-MRI可有效评估进展期直肠癌患者新辅助放化疗效果,提高术前再分期准确率。

【关键词】 DCE-MRI; 进展期直肠癌; 新辅助放化疗; 应用价值

【中图分类号】 R445.2; R735.37

【文献标识码】 A

【基金项目】 2015年度四川省科技厅项目(2015080514)

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.01.043

通讯作者: 彭 容

Application Value of DCE-MRI in Predicting the Neoadjuvant Chemoradiotherapy Effects of Advanced Rectal Cancer*

WANG Zhi-qing, TAO Fang-xu, PENG Rong, et al., Department of Radiography, Panzhihua Central Hospital, Panzhihua 617067, Sichuan Province, China

[Abstract] Objective To study the application value of dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging (DCE-MRI) in predicting the neoadjuvant chemoradiotherapy effects of advanced rectal cancer. **Methods** A total of 34 patients with advanced rectal cancer which confirmed by colonoscopy in the hospital from December 2015 to June 2018 were enrolled in the study. Dynamic contrast-enhanced magnetic resonance DCE-MRI was performed before and after chemoradiotherapy, and the application value of DCE-MRI in predicting the neoadjuvant chemoradiotherapy effects of advanced rectal cancer was analyzed. **Results** After neoadjuvant chemoradiotherapy in patients with advanced rectal cancer, the DCE-MRI scan parameters of volume transfer constant (K^{trans}), rate constant (K_{ep}) and extracellular extravascular space volume ratio (V_e) were significantly lower than those before radiotherapy ($P < 0.05$). The K^{trans} and K_{ep} levels in pathologic complete remission (pCR) group were significantly higher than those in non-pCR group before neoadjuvant chemoradiotherapy ($P < 0.05$), and the DCE-MRI scan parameters K^{trans} , K_{ep} and V_e levels in pCR group were significantly lower than those in non-pCR group after neoadjuvant chemoradiotherapy ($P < 0.05$). The surgical pathological stage was taken as the gold standard, and the accuracy rate of preoperative T stage of DCE-MRI was 88.24%. **Conclusion** DCE-MRI can effectively evaluate the effect of neoadjuvant radiotherapy and chemotherapy in patients with advanced rectal cancer and improve the accuracy of preoperative staging.

[Key words] DCE-MRI; Advanced Rectal Cancer; Neoadjuvant Chemoradiotherapy; Application Value

新辅助放化疗结束6~8周后再行全直肠切除术,有助于提高进展期直肠癌患者治疗效果,减少术后局部复发率,从而有助于全面准确地评价患者新辅助放化疗治疗效果,并在根治性全直肠系膜切除术前行病理分期,在患者后续治疗中起着指导性作用^[1-2]。随着磁共振技术的不断发展,各种功能性成像技术逐渐成熟并应用于临床,动态增强MRI(Dynamic Contrast Enhanced MRI, DCE-MRI)可从分子角度反映肿瘤内部微循环及血流动力学改变,DCE-MRI在评估乳腺癌患者新辅助放化疗效果中效果良好^[3]。为研究DCE-MRI在评估进展期直肠癌新辅助放化疗中的效果,我院开展如下研究。

1 资料与方法

1.1 一般资料

1.1.1 纳入标准:患者年龄40~78岁;均行结肠镜活检,经病理证实为结肠癌;病理分期属于局部进展期,T₃或T₄期直肠癌,无淋巴转移;病灶距离肛门≤12cm;均于我院先行新辅助放化疗,后拟行根治性全直肠系膜切除术,之前未曾接受过任何抗肿瘤治疗。

1.1.2 排除标准:排除淋巴远处转移者、未完成新辅助放化疗者、新辅助放化疗结束至手术时间>16周者。

1.1.3 病例资料:将医院2015年12月~2018年6月间收治的34例进

展期直肠癌患者纳为研究对象,其均同时满足以上纳入及排除标准,其中男21例,女13例,年龄40~78岁,平均(68.23±6.21)岁。

1.2 研究方法 所有研究对象分别于新辅助放化疗前2~5d与根治性全直肠系膜切除术前1~4d行直肠MRI检查。检查仪器:美国GE Signa HDxT 3.0T MR扫描仪、8通道相控阵腹部线圈;检查步骤:先行MRI平扫,再行DCE-MRI扫描,平扫采用横断面、矢状面T₂WI序列,DCE-MRI采用矢状面容积超快速多起动态增强扫描序列。平扫参数:TR3600ms,TE1700ms,翻转角12°,带宽125kHz,FOV400mm×400mm,层厚4mm,矩阵196×256;DCE-MRI扫描反转角分别为3°、6°、9°、12°、15°,其余参数与平扫相同。增强扫描对比剂使用Gd-DTPA,经高压注射器以3.5mL/s的流率注射0.1mmol/Kg,注射对比剂后采用20mL生理盐水冲管,注射对比剂和数据采集同时进行,共采集40期图像,扫描时间约6min。

1.3 观察指标 ①比较进展期直肠癌患者新辅助放化疗前后DCE-MRI相关参数,包括容积转运常数(K^{trans})、速率常数(K_{ep})及细胞外血管外间隙容积比(V_e)。②根据新辅助放化疗效果,将进展期直肠癌患者分为病理完全缓解(pCR)组与非pCR组,pCR组指手术标本中不存在任何腺癌细胞,比较两组新辅助放化疗前后DCE-MRI相关参数。③以手术病理检查结果作为金标准,统计DCE-MRI对进展期直肠癌患者新辅助放化疗后术前分期的准确性。

1.4 统计学方法 采用SPSS 19.0统计软件处理数据。计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,均行正态分布

和方差齐性检验,不符合正态分布的变量进行自然对数转化使其成正态或近似正态分布。同一组治疗前后均数比较采用配对t检验,两组间均数比较采用独立样本t检验;计数资料用[n(%)]表示,两组间比较采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 进展期直肠癌患者新辅助放化疗前后DCE-MRI相关参数水平比较 进展期直肠癌患者新辅助放化疗后,DCE-MRI扫描参数 K^{trans} 、 K_{ep} 及 V_e 水平均较放化疗前显著降低($P < 0.05$)。见表1。

2.2 新辅助放化疗前后pCR组与非pCR组患者DCE-MRI相关参数比较 pCR组新辅助放化疗前 K^{trans} 、 K_{ep} 水平显著高于非pCR组(P

< 0.05),新辅助放化疗后,两组DCE-MRI扫描参数 K^{trans} 、 K_{ep} 及 V_e 均较放化疗前显著降低($P < 0.05$),新辅助放化疗后,pCR组 K_{ep} 水平显著低于非pCR组($P < 0.05$)。见表2。

2.3 DCE-MRI评估进展期直肠癌患者术前分期准确性 以手术病理分期为金标准,DCE-MRI术前T分期准确率为88.24%。见表3。

2.4 部分检查结果展示 部分检查结果展,见图1-4。

3 讨论

新辅助放化疗结束6~8周后再行全直肠切除术,有助于提高治疗效果,减少术后局部复发率,而全面准确地评价新辅助放化疗后进展期直肠癌患者治疗效果,并在根治性全直肠系膜切除

表1 进展期直肠癌患者新辅助放化疗前、后DCE-MRI相关参数水平比较

时间	n	K^{trans} (min)	K_{ep} (min)	V_e
治疗前	34	0.73 ± 0.14	1.46 ± 0.23	0.53 ± 0.12
治疗后	34	0.31 ± 0.12	0.83 ± 0.11	0.34 ± 0.07
t/P		18.84/ < 0.05	21.61/ < 0.05	11.66/ < 0.05

表2 新辅助放化疗前后pCR组与非pCR组患者DCE-MRI相关参数比较

组别	时间	K^{trans} (min)	K_{ep} (min)	V_e
pCR组 (n=13)	治疗前	1.23 ± 0.35	1.98 ± 0.34	0.73 ± 0.13
	治疗后	0.32 ± 0.07	0.76 ± 0.11	0.38 ± 0.14
	t/P	15.62/ < 0.05	19.55/ < 0.05	9.35/ < 0.05
非pCR组 (n=21)	治疗前	0.42 ± 0.08	1.14 ± 0.36	0.41 ± 0.08
	治疗后	0.29 ± 0.07	0.89 ± 0.15	0.32 ± 0.15
	t/P	7.94/ < 0.05	4.49/ < 0.05	3.59/ < 0.05
与pCR组治疗前比较	t/P	10.27/ < 0.05	17.45/ < 0.05	1.16/ > 0.05
与pCR组治疗后比较	t/P	1.21/ > 0.05	2.70/ < 0.05	1.16/ > 0.05

表3 DCE-MRI评估进展期直肠癌患者术前分期准确性

病理分期	DCE-MRI分期				合计
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	
T ₁	--	--	--	--	--
T ₂	--	--	--	--	--
T ₃	--	--	27	2	29
T ₄	--	--	2	3	5
合计	--	--	29	5	34
DCE-MRI术前T分期准确率 术前T分期准确率=[(27+3)/34]×100%=88.24%					

术前行病理分期,在患者后续治疗中起着指导性作用^[4]。影像技术已成为临床评估癌症患者放化疗疗效的主要手段之一^[5],我院研究发现,MRI功能性成像技术DCE-MR对进展期直肠癌患者术前分期的准确率高达88.24%,其功能参数 K^{trans} 能有效提示患者新辅助放化疗效果,可为以解剖学为基础的高分辨MRI提供有益补充。

临床一般建议局部性进展期直肠癌患者先行新辅助放化疗,在治疗结束6~8周后再行根治术,pCR是放化疗治疗效果的判断重点,准确评估新辅助放化疗治疗效果,在患者后续治疗中起着至关重要的作用。放化疗药物主要通过杀死癌细胞、抗肿瘤血管生成发挥抗癌功效,药物在减少肿瘤细胞的同时,也将造成细胞间质纤维化与血管结构的改变^[6-7]。

而DCE-MRI技术能有效提示肿瘤组织灌注及血管结构,实现了从分子水平上对肿瘤血管进行评估,为观察直肠肿瘤血管属性提供可能^[8]。DCE-MRI在注射MRI对比剂后,对感兴趣区域进行多次不间断扫描,通过病灶信号强度随时间变化,有效反映对比剂流入及流出肿瘤血流动力学全过程,进而提供病灶组织内微循环灌、血管内皮细胞通透性及对比剂进入组织细胞间外间隙多少等信息^[9]。其主要参数包括 K^{trans} 、 K_{ep} 及 V_e ,其中 K_{ep} 指对比剂从细胞外血管外间隙返回血管空间的速率, V_e 是指单位容积组织内细胞外血管外间隙的容积比,两者在进

展期直肠癌患者新辅助治疗前后均存在显著性改变,在反应治疗效果中有一定的提示作用。 K^{trans} 表示对比剂从血管进入组织间隙的速率,可反映肿瘤局部微血管血流状态及其表面渗透面积,是评估肿瘤内血管渗透性的有效参数^[10]。有研究提示^[11],治疗前高 K^{trans} 水平提示肿瘤内部血流灌注及毛细血管渗透性较好,而血流灌注水平高意味着肿瘤内部血氧水平较高,对放疗更为敏感,治疗效果也将更为显著,本文研究发现,pCR组新辅助放化疗前 K^{trans} 水平明显高于非pCR组,与上述研究结论相吻合。

此外,DCE-MRI在进展期直肠癌新辅助放化疗后,根治性全直肠系膜切除术前分期中均具有良好的应用价值,DCE-MRI能有效区分癌灶周围炎症组织与纤维化,进而提高术前分期准确率,本文中,DCE-MRI术前分期准确率高达88.24%,充分显示出DCE-MRI用于放化疗术前再分期的优势,与张文文等^[12]研究结果一致。

综上所述,DCE-MRI可有效评估进展期直肠癌患者新辅助放化疗效果,提高术前再分期准确率。

参考文献

[1] 孙涛,周鑫,傅卫,等.新辅助放化疗对腹腔镜中低位直肠癌根治术围术期结果的影响[J].中国微创外科杂志,2017,17(3):197-201.
[2] 陶俊,王贵和.局部进展期直肠癌新辅助放化疗后病理完全缓解的预测因素分析[J].临床外科杂志,2018,26(10):756-759.

[3] 杨钊,杜笑松,侯丽娜,等.DCE-MRI定量分析对乳腺癌新辅助化疗疗效评估价值的Meta分析[J].国际医学放射学杂志,2018,41(1):11-16.
[4] 何金华,裴波,潘定国,等.局部进展期直肠癌新辅助放化疗后缓解率的准确性评估[J].现代肿瘤医学,2016,24(3):495-498.
[5] 张泉,陈力,张辉,等.动态增强MRI用于新辅助放化疗食管癌患者的治疗反应研究[J].陕西医学杂志,2017,46(12):1718-1721.
[6] 周海辉,张海霞,李嘉琪,等.化疗药物诱导外周神经病变作用机制的研究进展[J].现代药物与临床,2017,32(11):2283-2286.
[7] 梁语丝,谭永刚.低剂量化疗作用机制的研究进展[J].实用肿瘤学杂志,2017,31(6):538-542.
[8] 古丽巴哈·耐买提,赵丽萍,王云玲,等.DCE-MRI成像各定量参数对结肠癌裸鼠移植瘤药物治疗疗效的评价[J].中国CT和MRI杂志,2016,14(5):103-106.
[9] 吴佩琪,刘春玲,刘再毅,等.钆靶、CT与DCE-MRI评价乳腺癌淋巴结转移的价值[J].南方医科大学学报,2016,36(4):493-499.
[10] 黄云海,郭永梅,徐宏刚,等.DCE-MRI半定量参数及定量参数在前列腺癌诊断的综合应用研究[J].中国CT和MRI杂志,2016,14(3):75-77.
[11] 史学莲,时高峰,王小玲,等.DCE-MRI定量参数 K^{trans} 值评估抗血管生成药物治疗裸鼠胃癌原位移植瘤的疗效[J].中国医学影像技术,2017,33(6):843-847.
[12] 张文文,黄刚,周星,等.DCE-MRI定量参数与直肠癌病理分期及分级的相关性研究[J].临床放射学杂志,2016,35(7):1058-1061.

(本文图片见封二)

(本文编辑:黎永滨)

【收稿日期】2019-01-28

DCE-MRI预测进展期直肠癌新辅助放化疗效果中的应用价值*

(图片正文见第137页)

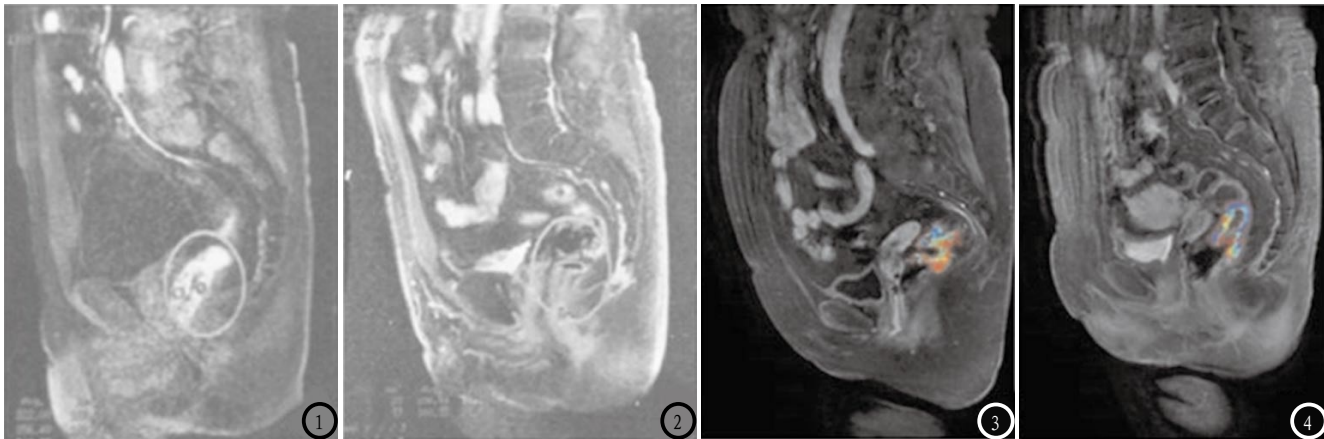


图1-2 为同一进展期直肠癌患者治疗前后DCE-MRI矢状位图像。图1 提示治疗前肠壁增厚并肿块形成；图2 提示治疗后肿块明显缩小。**图3-4** 为患者新辅助放化疗后pCR患者治疗前后DCE-MRI扫描图像。图3 提示治疗前 K^{trans} 相应肿瘤区域为红色为主的病灶， K^{trans} 为1.013/min， K_{ep} 为1.087/min， Ve 为0.941；图4 提示治疗后 K^{trans} 相应肿瘤区域为绿色为主的病灶， K^{trans} 为0.104/min， K_{ep} 为0.712/min， Ve 为0.143。