·论著·

能谱CT容积碘含量在晚期胃癌化疗疗效评价中的价值

扫码阅读电子版

陈丽芳[1] 傅钢泽[1] 黄定品[1] 满意[1] 金尹[2] 董千铜[3] 黄颖宝[1] 陈勇春[1] 王宏清[1]
[1]温州医科大学附属第一医院放射科,浙江温州 325000;[2]温州医科大学附属第一医院消化内科,浙江温州 325000;[3]温州医科大学附属第一医院胃肠外科,浙江温州 325000
通信作者:傅钢泽,Email:Fugangze@163.com,电话:13868601260

【摘要】 目的 探讨能谱CT容积碘含量(VIU)作为晚期胃癌化疗疗效评价标准的价值。**方法** 纳入标准:(1)既往未经系统治疗;(2)化疗前后资料完整;(3)无化疗禁忌。排除标准:(1)化疗时间及次数未完成;(2)原发灶不可测量;(3)图像质量差,胃腔充盈欠佳。收集2017年2月至2018年2月期间,在温州医科大学附属第一医院经胃镜病理确诊、经影像学和临床评估需行化疗的52例晚期胃癌患者临床及影像学资料。其中男性38例,女性14例,中位年龄65(31~88)岁。所有患者在化疗前和第3个化疗疗程结束后均行能谱CT双期增强扫描,测量门静脉期化疗前后的参数值:病灶最大径(在横断面、冠状面及矢状面分别找到病灶最大层面后测量肿瘤长径,取三者中最大值为肿瘤最大径)、病灶平均CT值(在病灶最大横断位层面手动画取感兴趣区,避开肿瘤边缘约2 mm,测量CT值)以及VIU(病灶体积×碘浓度IC值),并计算化疗前后病灶最大径、VIU和平均CT值变化率[(化疗后指标-化疗前指标)/化疗前指标];分别以RECIST1.1(化疗后病灶最大径变化)、Choi(化疗后病灶平均CT值变化)及VIU(化疗后病灶VIU变化)评价标准评估化疗后疗效,包括完全缓解(CR)、部分缓解(PR)、疾病稳定(SD)和疾病进展(PD);CR、PR和SD归为有效组,PD归为无效组。采用配对*t*检验或Wilcoxon符号秩检验比较化疗前后参数值的变化,并采用Spearman相关分析和*Kappa*检验对3种疗效评价标准的疗效评估结果进行相关性分析和一致性检验(*Kappa*值≥0.75,说明一致性较好)。**结果** 52例晚期胃癌患者化疗前后病灶参数值的比较,化疗后患者平均CT值[(74.01±16.75) HU比(81.06±15.87) HU,t=2.202,P=0.030]及VIU[中位数668.53×10^2 μg比272.52×10^2 μg,Z=4.761,P<0.001]均明显低于治疗前,差异均有统计学意义;而病灶最大径的差异无统计学意义[(66.71±34.49) mm比(78.45±35.62) mm,t=1.708,P=0.091]。VIU变化率中位数为-53.33%明显大于CT值变化率的中位数-5.75%,差异有统计学意义(Z=-5.408,P<0.001)。根据RECIST1.1标准,提示有效组47例(90.4%,包括PR19例、SD28例),无效组5例(9.6%);根据Choi标准提示,有效组45例(86.5%,包括PR37例、SD8例),无效组7例(13.5%);VIU标准提示有效组46例(88.5%,包括PR41例、SD5例),无效组6例(11.5%);将三者评价疗效的结果进行比较,差异没有统计学意义(χ^2=0.377, P=0.828);经Choi及VIU评估为PR的比例明显高于RECIST1.1,评估为SD的比例明显较低(χ^2值分别是16.861和24.089,均P<0.001),VIU及Choi两者评价PR和SD结果差异无统计学意义(χ^2=0.887,P=0.346)。一致性及相关性分析显示,Choi和VIU评价疗效结果一致性及相关性最高(*Kappa*=0.912,P<0.001;r=0.916, P<0.001)。**结论** VIU对晚期胃癌化疗疗效评价具有一定的可行性,可能比依靠病灶最大径或CT值变化来评估的标准更灵敏。

【关键词】 能谱CT; 容积碘含量; 晚期胃癌; 化疗疗效
基金项目:温州市科技计划项目(Y20170222)
DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.10.014

Value of dual-energy CT-based volumetric iodine-uptake in the evaluation of chemotherapy efficacy in advanced gastric cancer

Chen Lifang[1], Fu Gangze[1], Huang Dingpin[1], Man Yi[1], Jin Yin[2], Dong Qiantong[3], Huang Yingbao[1], Chen Yongchun[1], Wang Hongqing[1]

[1]*Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Zhejiang Wenzhou 325000, China;* [2]*Department of Gastroenterology, the First Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Zhejiang Wenzhou 325000, China;* [3]*Department of Gastroenterological Surgery, the First Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Zhejiang Wenzhou 325000, China*
Corresponding author: Fu Gangze, Email: Fugangze@163.com, Tel: 13868601260

【**Abstract**】 **Objective** To explore the value of dual-energy CT-based volumetric iodine-uptake (VIU) in the evaluation of chemotherapy efficacy in advanced gastric cancer. **Methods** Inclusion criteria of subjects: (1) without previous systematic therapy; (2) with complete clinical information before and after chemotherapy; (3) without contraindications of chemotherapy. Exclusion criteria of subjects: (1) unfinished duration and times of chemotherapy; (2) unmeasurable primary lesions; (3) poor imaging quality or poor gastric filling. Clinical and image data of 52 patients with advanced gastric cancer who were diagnosed by pathology from gastroscopic biopsy, and needed chemotherapy evaluated by imaging and clinical information in the First Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University from February 2017 to February 2018 were collected and analyzed. Of 52 patients, 38 were male and 14 were female with the median age of 65 (31-88) years old. All the patients underwent a dual-energy, dual phase-enhanced CT scanning before chemotherapy and after the third chemotherapy session. The parameters of the lesions measured before and after chemotherapy in portal vein phase were as follows: the maximum diameter (the largest diameter among those measured in the cross-sectional, coronal, and sagittal planes), average CT value (the regions of interest were manually pinpointed under cross-sectional planes with largest diameter of the tumor, which did not include regions less than 2 mm to the edge of the tumor) and VIU (lesion volume × iodine concentration). The change rates of maximum lesion diameter, average CT value and VIU before and after chemotherapy were calculated [(post-chemotherapy parameters−pre-chemotherapy parameters) / pre-chemotherapy parameters]. The efficacy of chemotherapy was evaluated by RECIST 1.1 (the change of maximum tumor diameter after chemotherapy), Choi (the change of average CT value after chemotherapy) and VIU (the change of VIU after chemotherapy), respectively, which was categorized by complete response (CR), partial response (PR), stable disease (SD) and progressive disease (PD). Patients with CR, PR, and SD were assigned to the effective group, while those with PD were classified as the ineffective group. Paired *t*-test or Wilcoxon signed ranks test was used to compare the changes of parameters before and after chemotherapy, whereas Spearman correlation analysis and *Kappa* test were used for the correlation analysis and the consistency test between the three evaluation criteria (*Kappa*≥0.75 indicated good consistency). **Results** After chemotherapy, the average CT value [(74.01±16.75) HU vs. (81.06±15.87) HU, t=2.202, P=0.030] and median VIU (668.53×10^2 μg vs. 272.52×10^2 μg, Z=4.761, P<0.001) decreased significantly, while the difference of the maximum diameter was not statistically significant [(66.71±34.49) mm vs. (78.45±35.62) mm, t=1.708, P=0.091]. The median change rate of VIU (−53.33%) was greater than that of CT values (−5.75%) with significant difference (Z=−5.408, P<0.001). According to the RECIST 1.1 criteria, 47 patients (90.4%, including 19 with PR and 28 with SD) were effective and 5 patients (9.6%) were ineffective. According to the Choi criteria, 45 patients (86.5%, including 37 with PR and 8 with SD) were effective and 7 patients (13.5%) were ineffective. According to the VIU criteria, 46 patients (88.5%, including 41 with PR and 5 with SD) were effective and 6 patients (11.5%) were ineffective. Efficacy comparison among these three criteria showed no significant difference (χ^2=0.377, P=0.828). As compared to RECIST 1.1 evaluation, the proportion of PR evaluated by Choi and VIU was significantly higher (χ^2=16.861, P<0.001), whereas the proportion of SD was significantly lower (χ^2=24.089, P<0.001). There was no significant difference in the proportions of PR and SD between VIU and Choi criteria (χ^2=0.887, P=0.346). Consistency and correlation analysis showed that the VIU and Choi evaluation criteria presented the highest consistency and correlation (*Kappa*=0.912, P<0.001; r=0.916, P<0.001). **Conclusion** VIU is a feasible parameter for the evaluation of chemotherapy efficacy in advanced gastric cancer, and may be more sensitive than the evaluation criteria based on maximum diameter or change of CT value in the tumor.

【Key words】 Dual-energy computed tomography; Volumetric iodine-uptake; Advanced gastric neoplasms; Chemotherapy efficiency

Fund program: Wenzhou Municipal Science and Technology Bureau Project (Y20170222)

DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.10.014

胃癌是消化道最常见肿瘤之一，大部分患者在确诊时已经失去了最佳治疗的机会，化疗成为这部分患者的主要治疗方式。多数学者研究发现，部分化疗药物早期主要引起肿瘤缺血坏死、液化空洞形成[1-2]。但是形态大小的变化往往较晚出现，多为化疗后的3~6个月[3]。因此，检测肿瘤化疗早期微环境的改变，对及时、准确地评价治疗效果至关重要。能谱CT容积碘含量不仅能在外部形态上反映肿瘤化疗前后的变化，更能真实有效地反映肿瘤内部血供的改变，对肿瘤影像学的研究具有重大意义[4-5]。本研究通过能谱CT检测晚期胃癌患者化疗前后病灶容积碘含量（volumetric iodine-uptake,VIU）的变化来评价化疗效果，并与传统的RECIST1.1评价标准[6]及最新改编的Choi评价标准[7]进行比较，来探讨能谱CT的VIU作为晚期胃癌化疗疗效评价标准的可行性和准确性。

资料与方法

一、研究对象

纳入标准：（1）既往未经系统治疗；（2）化疗前后资料完整；（3）无化疗禁忌。排除标准：（1）化疗时间及次数未完成；（2）原发灶不可测量；（3）图像质量差，胃腔充盈欠佳。

根据以上标准，收集2017年2月至2018年2月期间，在温州医科大学附属第一医院经胃镜病理确诊、经影像学和临床评估需行化疗的52例晚期胃癌患者临床及影像学资料，其中男性38例，女性14例，中位年龄65（31~88）岁。所有患者在化疗前和第3个化疗疗程结束后均行能谱CT增强扫描并行疗效评估。本研究已获得医院伦理委员会批准［批号为临床研究伦审（2018）第（014）号］；患者均知情同意。

二、检查方法

1.扫描方法：所有患者均于化疗前与第3个疗程后行能谱CT双期增强。应用宝石能谱CT（美国GE公司，Discovery HD750）扫描仪，采用双筒高压注射器，以2~3 ml/s的速度经肘静脉注射非离子造影剂（碘海醇300 mg/ml），注射剂量为1.5 ml/kg。开始注射40 s、70 s后扫描，分别得到动脉期和门静脉期图像。扫描参数：管电压80 kvp与140 kvp瞬时切换，管电流600 mA，层厚及层间距5 mm，转速0.6~0.8 s，螺距0.984∶1。动脉期及门静脉期混合能量图像进行70 kev的单能量重建及薄层重建，重建层厚和层间距1.25 mm。

2.图像后处理方法：由两名有经验的放射科医生分别独立在ADW4.6工作站上，应用GSI Viewer软件观察所有患者化疗前后能谱CT图像，运用最佳单能量图、碘基图及曲面重建等技术充分了解肿瘤的边界，选取显示病灶最佳的层面，划定最大感兴趣区（region of interest，ROI），分别测量静脉期肿瘤最大径、平均CT值及容积碘含量。每一层至少选取3个ROI，每个ROI的面积>1 cm^2，每例患者至少测量2个层面，取平均值。

三、参数值测量

1.病灶最大径：在横断面、冠状面及矢状面分别找到病灶最大层面后测量肿瘤长径，取三者中最大值为肿瘤最长径。如果肿瘤弯曲，取多发直线测量长径之和。见图1。

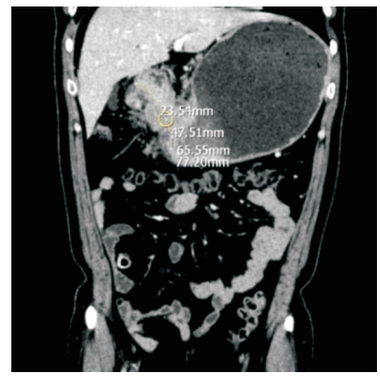

图1 典型病例的病灶最大径测量示意图（70 kev的单能量图，病灶最大径为77.20 mm）

2.病灶平均CT值：在病灶最大横断位层面手动画取ROI，避开肿瘤边缘约2 mm，测量CT值；见图2。

3.容积碘含量（VIU）：在病灶所在的横断位、冠状位及矢状位三个层面手动画ROI，避开肿瘤边

缘约2 mm，分别记录碘浓度（iodine concentration, IC），取其平均值，见图3；病灶体积（tumor volume, TV）：添加软组织法、剪刀以及逐层修建，生成体积。VIU =TV×平均IC。

4.化疗前后VIU和平均CT值变化率的公式为：（化疗后指标-化疗前指标）/化疗前指标。

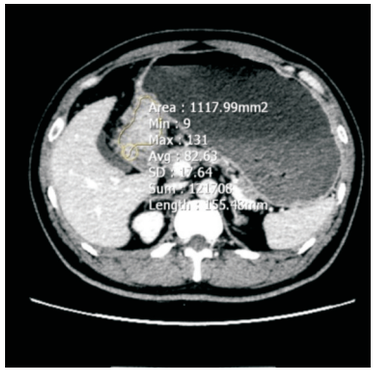

图2 典型病例的病灶平均CT值测量示意图[70 kev的单能量图，感兴趣区（ROC）=11.18 cm^2，平均CT值为82.63 HU]

四、疗效评价

（1）以化疗后病灶最大径变化进行疗效评价：按照RECIST1.1评价标准[6]分为：完全缓解（complete response, CR）、部分缓解（partial response, PR）、疾病稳定（stable disease, SD）、疾病进展（progressive disease, PD）。（2）以化疗后病灶平均CT值变化进行疗效评价：参照Choi评价标准[7]。（3）以化疗后病灶VIU变化进行疗效评价：由于目前国内外尚无有关VIU的类似研究，VIU评价标准将模拟Choi评价标准[7]并参考欧洲癌症研究治疗组织（European Organization for Research and Treatment of Cancer, EORTC）PET研究组制定的有关^{18}F-FDG肿瘤PR反应标准[8]。见表1。

研究显示，PR与SD患者具有相同的总生存期，而评价治疗效果最重要的标准是病灶有无进展，患者预后生存率有无提高[9]。因此本文将3个评价标准的CR、PR和SD归为有效组，PD归为无效组，再进行进一步的分析比较。

五、统计学方法

采用SPSS 18.0统计软件包进行分析。对病灶化疗前后参数值进行正态性检验，若符合正态分布，采用$\bar{x} \pm s$表示，采用配对t检验进行比较；若不符合正态分布，采用M（范围）表示，采用Wilcoxon符号秩检验进行比较。不同参数评价疗效结果以例（%）表示，比较采用配对χ^2检验，并进行Spearman等级相关分析和*Kappa*一致性检验（*Kappa*值≥0.75，说明两种方法诊断结果一致性较好[10]）。$P<0.05$为差异有统计学意义。

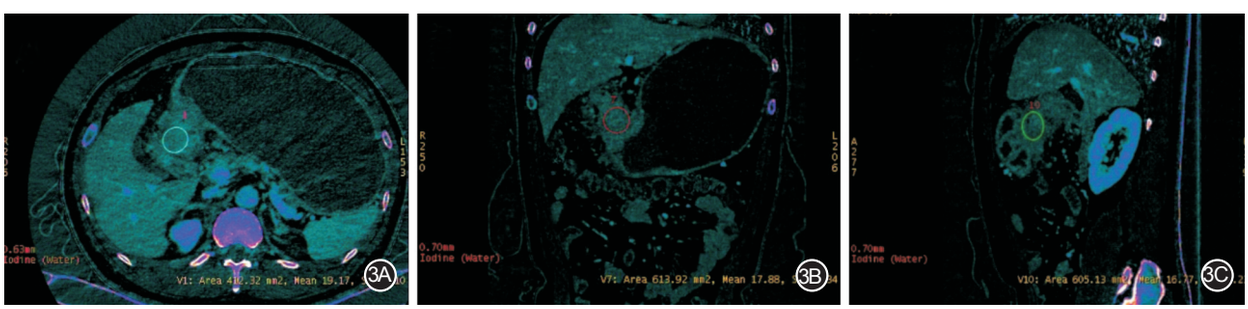

图3 病灶容积碘含量（VIU）测量示意图[平均碘浓度（IC）=（IC1+IC2+IC3）/3=17.94（100 μg/cm^3），病灶体积（TV）经软件修剪法测得为71.82 cm^3，VIU= TV×平均IC=1 288.45（100 μg）] 3A.感兴趣区（ROI）=4.12 cm^2，IC1=19.17（100 μg/cm^3）；3B.ROI=6.14 mm^2，IC2=17.88（100 μg/cm^3）；3C.ROI=6.05 cm^2，IC3=16.77（100 μg/cm^3）

表1 本研究采用的疗效评价标准

疗效评价	RECIST1.1评价标准[6]	Choi评价标准[7]	容积碘含量（VIU）评价标准[8]
完全缓解（CR）	病灶完全消失	病灶完全消失	病灶完全消失
部分缓解（PR）	肿瘤最大径缩小≥30%	平均CT值降低≥15%或病灶最大径缩小≥10%	VIU降低≥15%或病灶最大径缩小≥10%
疾病进展（PD）	肿瘤最大径增加≥20%或出现新病灶	平均CT值降低<15%或增大，同时病灶最大径增大≥10%	VIU降低<15%或增大，同时病灶最大径增大≥10%
疾病稳定（SD）	介于PR和PD之间	介于PR和PD之间	介于PR和PD之间

结 果

一、化疗前后病灶参数值的比较

52例晚期胃癌患者化疗后病灶平均CT值及VIU均明显低于治疗前(P=0.030,P<0.001),病灶最大径虽有所减小,但差异无统计学意义(P=0.091);见表2。VIU变化率-53.33%(-90.53%~291.33%)明显大于平均CT值变化率-5.75%(-48.95%~36.18%),差异有统计学意义(Z=-5.408,P<0.001)。

二、根据不同标准评估疗效的结果比较

根据RECIST1.1标准,提示有效组47例(90.4%),无效组5例(9.6%);根据Choi标准提示,有效组45例(86.5%),无效组7例(13.5%);VIU标准提示有效组46例(88.5%),无效组6例(11.5%);见表3。将三者评价疗效的结果进行比较,差异没有统计学意义(χ^2=0.377,P=0.828)。

表2 52例晚期胃癌患者化疗前后病灶参数值的比较

时间点	例数	肿瘤最大径(mm,$\bar{x}\pm s$)	CT值(HU,$\bar{x}\pm s$)	容积碘含量[$\times10^2$ μg,中位数(范围)]
化疗前	52	78.45±35.62	81.06±15.87	668.53(57.19~6 339.29)
化疗后	52	66.71±34.49	74.01±16.75	272.52(16.76~3 374.68)
统计值		t=1.708	t=2.202	Z=4.761
P值		0.091	0.030	<0.001

表3 采用RECIST、Choi及VIU疗效评价标准对52例晚期胃癌患者化疗疗效评估结果[例(%)]

评价标准	例数	有效组				无效组(PD)
		CR	PR	SD	CR+PR+SD	
RECIST	52	0	19(36.5)	28(53.8)	47(90.4)	5(9.6)
Choi	52	0	37(71.2)	8(15.4)	45(86.5)	7(13.5)
VIU	52	0	41(78.8)	5(9.6)	46(88.5)	6(11.5)

注:CR为完全缓解,PR为部分缓解,SD为疾病稳定,PD为疾病进展,VIU为容积碘含量

经Choi及VIU评估为PR的比例明显高于RECIST1.1,评估为SD的比例明显较低(分别:χ^2=16.861和χ^2=24.089,均P<0.001),VIU及Choi两者评价PR和SD结果差异无统计学意义(χ^2=0.887,P=0.346)。

一致性及相关性分析显示,RECIST1.1、Choi及VIU 3个评价标准存在较高的一致性及相关性(均P<0.001),其中以VIU变化与以平均CT值变化评价疗效结果一致性及相关性最高($Kappa$=0.912,P<0.001;r=0.916,P<0.001);见表4。

表4 RECIST、Choi及VIU指标评价52例晚期胃癌患者化疗疗效结果一致性与相关性分析比较

评价标准	一致性检验		相关性分析	
	$Kappa$值	P值	r值	P值
RECIST比Choi	0.625	<0.001	0.636	<0.001
RECIST比VIU	0.695	<0.001	0.699	<0.001
Choi比VIU	0.912	<0.001	0.916	<0.001

注:VIU为容积碘含量

讨 论

胃癌预后较差,病死率占我国恶性肿瘤死亡的首位[11]。对于不能手术的局部进展以及远处转移的晚期胃癌,化疗仍是其主要治疗方法。在化疗早期采用无创性的影像学方法评价疗效对于临床实践有特殊意义。近年来,常用的疗效评价方法主要有传统的RECIST1.1评价标准和最新改编的Choi评价标准。RECIST1.1评价标准只局限于肿瘤形态大小的变化,而对瘤体内部变化无法做出评估,存在诸多局限性[12-13]。部分化疗药物具有抗血管生成作用,进而影响肿瘤的血供,药物作用后肿瘤内部的变化往往早于最大径及其他形态学的变化[1-2]。近来Choi等[7]将肿瘤密度减少≥15%作为PR的标准,研究中证实,其可以很好地反映出病灶内部变化情况。这在Crabb等[13]的研究中也已得到了证实,肿瘤密度变化可以更好地对早期病灶进行准确的疗效评估。但肿瘤密度即CT值变化是建立在肿瘤病理形态学改变(如液化、坏死及空洞形成)基础上,其出现往往迟于肿瘤内部血管及血流灌注改变。

能谱CT作为一种功能性影像,已成为影像研究领域研究的新热点,其经物质分离技术可以得到碘图,碘图中所测量得到的碘浓度能够精确反映病灶血管化程度及微血管密度的变化,与血流灌注成像有很好的一致性[14]。无论是肿瘤最大径还是平均CT值,都无法回避其提供信息单一的特点,而能谱CT的VIU参数则反映整个肿瘤总碘量,是平均碘浓度和肿瘤体积的乘积,可以更好地反映肿瘤形态大小及内部成分改变。另外,相关研究表明,动脉期碘浓度反映的是血流灌注早期,而门静脉期碘浓度反映碘在血管内平衡状态,因而门静脉期碘含量能更精确反映瘤体内真实碘含量[15-16]。为此,本研究选取门静脉期肿瘤最大径、平均CT值及VIU 3个参数进行评价疗效结果的比较,来探讨能谱CT的VIU作为化疗疗效评价标准的应用价值。

本研究结果表明，Choi与RECIST1.1、VIU与RECIST1.1对于评价疗效结果存在较高的一致性，这说明以VIU变化或以CT值变化对晚期胃癌患者化疗疗效评价与传统的形态学方法相符合，均有可能作为常规临床应用方法。另外本研究还发现，对于有效组，相比VIU与Choi，RECIST1.1评价的SD患者比例更高。Llovet等[17]的研究指出，化疗药物使肝癌患者的生存率得到了显著提高，而病灶最大径在治疗前后却没有发生明显变化。CT值反映肿瘤密度的变化，VIU反映肿瘤血管化程度及血流灌注变化，两者均可以更直接、更灵敏地反应化疗早期肿瘤内部成分的变化，而此时肿瘤形态学可能未发生明显变化。这可以解释为什么RECIST1.1会将更多PR患者归类为SD，而Choi与VIU评价PR结果差异不存在统计学意义。目前大多数文献均将SD归类为无效组[18]。那么按照RECIST1.1标准将会在一定程度上低估化疗疗效结果。此外本研究中，晚期胃癌患者化疗后，肿瘤最大径在治疗前后差异无统计学意义，而肿瘤平均CT值及VIU均明显小于治疗前，这也进一步提示肿瘤平均CT值和VIU的变化敏感于肿瘤最大径变化。

胃癌的发生发展与肿瘤的血管化程度有高相关性，化疗后肿瘤血管化程度被抑制[13]。肿瘤平均CT值和VIU均可以反映造影剂在瘤体的积聚，可以用来评价肿瘤血供及血管化程度。但是化疗药物常引起肿瘤细胞缺血坏死、液化甚至出血，瘤内出血往往会提高肿瘤密度，进而影响Choi疗效评价结果[19]。而能谱CT碘图仅仅反映瘤体内碘物质含量，对物质成分的评估优于常规的单纯CT值。有研究指出，以肿瘤密度减小率与以碘浓度减小率评价疗效结果存在显著相关性，两者可以帮助评估化疗的疗效，但是碘浓度减小率更优[20-21]。Meyer等[4]运用碘浓度评价肿瘤治疗疗效，与Choi标准相比，疗效好的组（PR+SD）其无进展生存期和总生存期均显著延长，故指出，碘浓度可以作为评价疗效结果更可靠的新的生物学指标。本文的研究结果则提示，Choi与VIU评价疗效结果存在显著的一致性及相关性。若用VIU替代平均CT值作为评价指标，评价结果不会发生明显变化。但是本研究结果中，化疗后肿瘤平均CT值和VIU均见明显降低，VIU变化率明显大于平均CT值变化率，这说明VIU对病灶内部血管化程度及血流灌注改变的反应比平均CT值更灵敏，与前文研究结果一致。

综上所述，晚期胃癌化疗后，以能谱CT扫描VIU变化，能够科学有效地帮助临床评价晚期胃癌的化疗疗效。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

[1] Horger M, Lauer UM, Schraml C, et al. Early MRI response monitoring of patients with advanced hepatocellular carcinoma under treatment with the multikinase inhibitor sorafenib [J]. BMC Cancer, 2009,9(1):208. DOI:10.1186/1471-2407-9-208.

[2] Jiang T, Kambadakone A, Kulkarni NM, et al. Monitoring response to antiangiogenic treatment and predicting outcomes in advanced hepatocellular carcinoma using image biomarkers, CT perfusion, tumor density, and tumor size (RECIST)[J]. Invest Radiol,2012,47(1):11-17. DOI:10.1097/RLI.0b013e3182199bb5.

[3] Méndez RA, Verheij J, Dwarkasing RS, et al. Comparison of macroscopic pathology measurements with magnetic resonance imaging and assessment of microscopic pathology extension for colorectal liver metastases [J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2012,82(1):159-166. DOI:10.1016/j.ijrobp.2010.10.032.

[4] Meyer M, Hohenberger P, Apfaltrer P, et al. CT-based response assessment of advanced gastrointestinal stromal tumor: dual energy CT provides a more predictive imaging biomarker of clinical benefit than RECIST or Choi criteria[J]. Eur J Radiol, 2013,82(6):923-928. DOI:10.1016/j.ejrad.2013.01.006.

[5] Kim YN, Lee HY, Lee KS, et al. Dual-energy CT in patients treated with anti-angiogenic agents for non-small cell lung cancer: new method of monitoring tumor response[J]. Korean J Radiol, 2012,13(6):702-710. DOI:10.3348/kjr.2012.13.6.702.

[6] Eisenhauer EA, Therasse P, Bogaerts J, et al. New response evaluation criteria in solid tumours: revised RECIST guideline (version 1.1)[J]. Eur J Cancer, 2009,45(2):228-247. DOI:10.1016/j.ejca.2008.10.026.

[7] Choi H, Charnsangavej C, Faria SC, et al. Correlation of computed tomography and positron emission tomography in patients with metastatic gastrointestinal stromal tumor treated at a single institution with imatinib mesylate: proposal of new computed tomography response criteria[J]. J Clin Oncol, 2007, 25(13):1753-1759. DOI:10.1200/JCO.2006.07.3049.

[8] Young H, Baum R, Cremerius U, et al. Measurement of clinical and subclinical tumour response using [18F]-fluorodeoxyglucose and positron emission tomography: review and 1999 EORTC recommendations. European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC) PET Study Group[J]. Eur J Cancer, 1999,35(13):1773-1782.

[9] Le CA, Van Glabbeke M, Verweij J, et al. Absence of progression as assessed by response evaluation criteria in solid tumors predicts survival in advanced GI stromal tumors treated with imatinib mesylate: the intergroup EORTC-ISG-AGITG

phase III trial[J]. J Clin Oncol, 2009,27(24):3969-3974. DOI:10.1200/JCO.2008.21.3330.

[10] Hunt RJ. Percent agreement, Pearson's correlation, and kappa as measures of inter-examiner reliability [J]. J Dent Res, 1986, 65(2):128-130. DOI:10.1177/00220345860650020701.

[11] 孙秀娣,牧人,周有尚,等. 中国胃癌死亡率20年变化情况分析及其发展趋势预测[J]. 中华肿瘤杂志,2004,26(1):4-9. DOI:10.3760/j.issn.0253-3766.2004.01.002.

[12] Choi H, Charnsangavej C, de Castro Faria S, et al. CT evaluation of the response of gastrointestinal stromal tumors after imatinib mesylate treatment: a quantitative analysis correlated with FDG PET findings[J]. AJR Am J Roentgenol,2004,183(6): 1619-1628. DOI:10.2214/ajr.183.6.01831619.

[13] Crabb SJ, Patsios D, Sauerbrei E, et al. Tumor cavitation: impact on objective response evaluation in trials of angiogenesis inhibitors in non-small-cell lung cancer[J]. J Clin Oncol, 2009, 27(3):404-410. DOI:10.1200/JCO.2008.16.2545.

[14] De Cecco CN, Darnell A, Rengo M, et al. Dual-energy CT: oncologic applications[J]. AJR Am J Roentgenol, 2012,199(5 Suppl):S98-S105. DOI:10.2214/AJR.12.9207.

[15] Kubota K, Kajiura N, Konishi T, et al. Effects of preoperative chemotherapy on DNA ploidy patterns, cell cycle, and histological findings in gastric and colonic cancer patients[J]. J Surg Oncol, 1994,57(4):222-229.

[16] Tang L, Li ZY, Li ZW, et al. Evaluating the response of gastric carcinomas to neoadjuvant chemotherapy using iodine concentration on spectral CT: a comparison with pathological regression[J]. Clin Radiol, 2015,70(11):1198-1204. DOI:10.1016/j.crad.2015.06.083.

[17] Llovet JM, Ricci S, Mazzaferro V, et al. Sorafenib in advanced hepatocellular carcinoma[J]. N Engl J Med, 2008,359(4):378-390. DOI:10.1056/NEJMoa0708857.

[18] Faivre S, Zappa M, Vilgrain V, et al. Changes in tumor density in patients with advanced hepatocellular carcinoma treated with sunitinib[J]. Clin Cancer Res, 2011,17(13):4504-4512. DOI:10.1158/1078-0432.CCR-10-1708.

[19] Dai X, Schlemmer HP, Schmidt B, et al. Quantitative therapy response assessment by volumetric iodine-uptake measurement: Initial experience in patients with advanced hepatocellular carcinoma treated with sorafenib[J]. Eur J Radiol,2013,82(2): 327-34. DOI:10.1016/j.ejrad.2012.11.013.

[20] Apfaltrer P, Meyer M, Meier C, et al. Contrast-enhanced dual-energy CT of gastrointestinal stromal tumors: is iodine-related attenuation a potential indicator of tumor response?[J]. Invest Radiol, 2012,47(1):65-70. DOI:10.1097/RLI.0b013e31823003d2.

[21] Schramm N, Schlemmer M, Englhart E, et al. Dual energy CT for monitoring targeted therapies in patients with advanced gastrointestinal stromal tumor: initial results [J]. Curr Pharm Biotechnol, 2011,12(4):547-557.

(收稿日期:2018-05-30)
(本文编辑:王静)

·读者·作者·编者·

《中华炎性肠病杂志》征稿启事

《中华炎性肠病杂志》(纸质版)为国内唯一的炎性肠病研究领域的学术期刊,是由中华医学会主办的系列刊物之一,季刊,于2017年正式向全国发行。本刊以反映我国炎性肠病基础及临床研究的进展、促进国内外学术交流为办刊宗旨。读者对象主要为炎性肠病相关医务工作者及科研人员。

本刊主要栏目:述评、专家论坛、论著、综述、病例报告、多学科协作治疗病例讨论、国内外学术动态、专题讲座等。

征稿范围:胃肠道炎性疾病,包括克罗恩病、溃疡性结肠炎以及其他各种病因引起的肠道炎性疾病的临床研究和基础研究。涵盖内科、外科、儿科、影像学(放射影像学和超声)、病理和营养等学科。

投稿途径:所有稿件均通过中华医学会远程稿件管理系统进行投稿(登录中华医学会首页http://www.cma.org.cn/,根据页面提示进入投稿系统)。

《中华炎性肠病杂志》编辑部联系方式:地址:广州市天河区员村二横路26号(邮编:510655) 联系邮箱:cjibd@vip.163.com 联系电话:020-38085274

官方网站:http://www.cjibd.org.cn/