

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2022.19.015  
文章编号: 1005-8982 (2022) 19-0091-06

临床研究·论著

## SOMATOM Force双源CT颅脑灌注联合sdLDL-C、MOTS-c在急性脑梗死中的诊断价值\*

刘国芬<sup>1</sup>, 李志钊<sup>1</sup>, 郭炜<sup>2</sup>, 邹玉林<sup>3</sup>

(广州医科大学第三附属医院 1. 放射科, 2. 神经科, 广东 广州 510150;  
3. 浙江大学医学院附属第四医院 放射科, 浙江 义乌 322000)

**摘要: 目的** 研究SOMATOM Force双源CT颅脑灌注联合小而密低密度脂蛋白胆固醇(sdLDL-C)、线粒体衍生肽(MOTS-c)在急性脑梗死(ACI)中的诊断价值。**方法** 选取广州医科大学第三附属医院2019年5月—2020年8月治疗的疑似ACI患者102例。所有患者接受SOMATOM Force双源CT检查及颅脑灌注成像。采用逐步多因素Logistic回归分析影响ACI的因素;采用Pearson法分析MOTS-c、sdLDL-C与脑血容量(CBV)、脑血流量(CBF)、达峰时间(TTP)、平均通过时间(MTT)的相关性;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析sdLDL-C、MOTS-c、SOMATOM Force双源CT颅脑灌注诊断ACI的临床价值。**结果** 102例患者经脑部CT及磁共振成像检查确诊ACI 78例(ACI组),无ACI 24例(无ACI组)。ACI组患者的CBV、CBF、MOTS-c低于无ACI组,MTT、TTP、sdLDL-C高于无ACI组( $P < 0.05$ )。Pearson相关分析显示, MOTS-c与CBV( $r = 0.435, P = 0.000$ )、CBF( $r = 0.457, P = 0.000$ )呈正相关,与MTT( $r = -0.523, P = 0.000$ )、TTP( $r = -0.422, P = 0.000$ )呈负相关, sdLDL-C与CBV( $r = -0.427, P = 0.000$ )、CBF( $r = -0.443, P = 0.000$ )呈负相关,与MTT( $r = 0.486, P = 0.000$ )、TTP( $r = 0.414, P = 0.000$ )呈正相关。逐步多因素Logistic回归分析显示: CBV[OR=0.352(95% CI: 0.145, 0.858)]、CBF[OR=0.397(95% CI: 0.194, 0.816)]、MOTS-c[OR=0.456(95% CI: 0.255, 0.815)]为ACI的保护因素( $P < 0.05$ ), MTT[OR=2.022(95% CI: 1.392, 3.075)]、TTP[OR=1.931(95% CI: 1.085, 3.436)]及sdLDL-C[OR=2.416(95% CI: 1.085, 5.513)]为ACI的危险因素( $P < 0.05$ )。MOTS-c、sdLDL-C、SOMATOM Force双源CT颅脑灌注及联合诊断的敏感性分别为71.8%、83.3%、79.5%和85.9%,特异性分别为83.3%、83.3%、70.8%和87.5%。MOTS-c、sdLDL-C、SOMATOM Force双源CT颅脑灌注诊断ACI曲线下面积为0.818(95% CI: 0.705, 0.932)、0.788(95% CI: 0.670, 0.907)、0.804(95% CI: 0.712, 0.896),均低于联合诊断的0.877(95% CI: 0.779, 0.973)( $P < 0.05$ )。**结论** sdLDL-C、MOTS-c在ACI患者中异常表达,与SOMATOM Force双源CT颅脑灌注参数有相关性,联合检测ACI有较高的诊断价值。

**关键词:** 急性脑梗死;小而密低密度脂蛋白胆固醇;线粒体衍生肽;颅脑灌注;诊断价值

**中图分类号:** R743.3

**文献标识码:** A

## Diagnostic value of dual source force CT brain perfusion combined with sdLDL-C and MOTS-c in patients with acute cerebral infarction\*

Guo-fen Liu<sup>1</sup>, Zhi-zhao Li<sup>1</sup>, Wei Guo<sup>2</sup>, Yu-lin Zou<sup>3</sup>

(1. Department of Radiology, 2. Department of Neurology, The Third Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University, Guangzhou, Guangdong 510150, China; 3. Department of Radiology, The Fourth Affiliated Hospital of Medical College of Zhejiang University, Yiwu, Zhejiang 322000, China)

收稿日期: 2022-03-20

\* 基金项目: 广东省科学技术项目(No: 粤科规划字[2013]137号)

[通信作者] 李志钊, E-mail: 821136872@qq.com; Tel: 13710887811

**Abstract: Objective** To study the diagnostic value of dual source force CT brain perfusion combined with sdLDL-C and mitochondrial open reading frame of the 12S rRNA-c (MOTS-c) in patients with acute cerebral infarction. **Methods** From May 2019 to August 2020, 102 patients with suspected acute cerebral infarction admitted to The Third Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University were selected. All subjects underwent dual source force CT examination and brain perfusion imaging. Logistic regression analysis was used to analyze the influencing factors of acute cerebral infarction. Receiver operating characteristic curve (ROC curve) was used to analyze the clinical value of sdLDL-C and MOTS-c and dual source force CT in the diagnosis of acute cerebral infarction. **Results** Among 102 patients, 78 had acute cerebral infarction and 24 had no acute cerebral infarction. The levels of serum MOTS-c, CBV, and CBF in the cerebral infarction group were lower than non-cerebral infarction group, while sdLDL-C, MTT, and TTP were higher than those in the non-cerebral infarction group ( $P < 0.05$ ). Pearson correlation analysis showed that mots-c were positively correlated with CBV ( $r = 0.435, P = 0.000$ ) and CBF ( $r = 0.457, P = 0.000$ ), and negatively correlated with MTT ( $r = -0.523, P = 0.000$ ) and TTP ( $r = -0.422, P = 0.000$ ). SdLDL-c were negatively correlated with CBV ( $r = -0.427, P = 0.000$ ) and CBF ( $r = -0.443, P = 0.000$ ), and positively correlated with MTT ( $r = 0.486, P = 0.000$ ) and TTP ( $r = 0.414, P = 0.000$ ). Logistic regression analysis showed that CBV level [ $\hat{OR} = 0.352$  (95% CI: 0.145, 0.858)], CBF level [ $\hat{OR} = 0.397$  (95% CI: 0.194, 0.816)], and MOTS-c level [ $\hat{OR} = 0.456$  (95% CI: 0.255, 0.815)] were the protective factor for acute cerebral infarction ( $P < 0.05$ ); MTT level [ $\hat{OR} = 2.022$  (95% CI: 1.392, 3.075)], TTP level [ $\hat{OR} = 1.931$  (95% CI: 1.085, 3.436)], and sdLDL-C level [ $\hat{OR} = 2.416$  (95% CI: 1.085, 5.513)] were the risk factor for acute cerebral infarction ( $P < 0.05$ ). The sensitivities of MOTS-c, sdLDL-C, CT cranial perfusion, and combined detection in the diagnosis of acute cerebral infarction were 71.8%, 83.3%, 79.5%, and 85.9%, respectively, and the specificities were 83.3%, 83.3%, 70.8%, and 87.5%, respectively. The area under the curve for diagnosis of acute cerebral infarction by MOTS-c, sdLDL-C, and CT brain perfusion were 0.818 (95% CI: 0.705, 0.932), 0.788 (95% CI: 0.670, 0.907), and 0.804 (95% CI: 0.712, 0.896), which were significantly lower than the combined diagnosis 0.877 (95% CI: 0.779, 0.973) ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** SdLDL-C and MOTS-c are abnormally expressed in patients with acute cerebral infarction, and there is a correlation with dual-source force CT craniocerebral perfusion parameters. Combined detection can improve the diagnostic value of patients with acute cerebral infarction.

**Keywords:** acute cerebral infarction; small dense low density lipoprotein cholesterol; MOTS-C peptide; craniocerebral perfusion; diagnostic value

急性脑梗死 (acute cerebral infarction, ACI) 又称为急性缺血性脑卒中, 是常见的神经系统疾病。ACI 患者脑部动脉血管粥样硬化, 导致血栓形成, 造成脑部的血流灌注缺乏, 以及脑组织的缺血、缺氧, 进一步损坏脑组织<sup>[1]</sup>。近年来, 颅脑 CT 灌注成像 (CT perfusion imaging, CTP) 已逐步应用于 ACI 的诊断, 通过实时反映缺血的脑组织具体血流动力学情况, 可早期明确显示具体的缺血位置、范围及程度, 其中双源 CT 灌注成像可降低管电压及辐射剂量, 并保证良好的图像质量<sup>[2-3]</sup>。同时, 寻找敏感的生物标志物一直是临床研究的重点, 可辅助影像学检查, 对准确诊断 ACI 及有效评估预后具有重要意义。尽管既往研究报道<sup>[4]</sup>白细胞介素-6、C 反应蛋白等炎症标志物与疾病有相关性, 但诊断特异性偏低, 容易导致假阳性, 影响治疗的准确性或过度治疗。小而密低密度脂蛋白胆固醇 (small dense low density lipoprotein cholesterol,

sdLDL-C)、线粒体衍生肽 (mitochondrial open reading frame of the 12S rRNA-c, MOTS-c) 均与动脉粥样硬化的发生、发展密切相关, 其中 sdLDL-C 可诱导血管内泡沫细胞的形成而促进动脉粥样硬化, MOTS-c 可抑制内皮细胞的炎症反应、保护血管内皮功能, 从而抑制动脉粥样硬化发生<sup>[5-6]</sup>。本文拟探讨 SOMATOM Force 双源 CT 颅脑灌注参数、sdLDL-C、MOTS-c 与 ACI 的相关性, 以及对 ACI 的诊断价值, 旨在为临床早期诊断 ACI 提供指导。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取广州医科大学第三附属医院 2019 年 5 月—2020 年 8 月治疗的疑似 ACI 患者 102 例。纳入标准: ①所有患者均符合 2018 年版《中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018》<sup>[7]</sup> 的诊断标准, 感觉障碍麻木、失语、共济失调、偏瘫, 伴有头痛、呕吐等; ②所有患者

均在发病 6 h 内接受 SOMATOM Force 双源 CT 颅脑灌注检测; ③既往并未出现缺血性、出血性脑卒中; ④头颅 CT 或 MRI 证实并除外脑出血。排除标准: ①大面积的脑梗死、昏迷患者; ②合并严重心、肝、肾功能不全; ③有活动性出血性疾病、颅内出血、凝血障碍、颅内肿瘤、动静脉畸形及动脉瘤者; ④对碘对比剂过敏, 妊娠及哺乳期女性。本研究经医院医学伦理委员会批准, 患者及其监护人均知情且自愿签署知情同意书。

## 1.2 方法

采用西门子 SOMATOM Force 系列双源 CT(德国西门子公司)进行扫描。首先行头颅 CT 平扫, 从颅底到颅顶, 头先进。扫描参数设置如下: 自动管电流调制技术(344、303 mA), 管电压 100 kV, 层厚 5 mm, 层间距 3 mm, 矩阵 512×512。颅脑灌注扫描方案: 首先使用双筒高压注射器(美国泰科国际有限公司)以 5 mL/s 的速率注射 50 mL 碘克沙醇(含碘 320 mg/mL)(江苏恒瑞医药股份有限公司), 管电压 100 kV, 矩阵 512×512, 管电流根据软件自动调制(30~440 mA), 延迟时间 4 s, 行高级模拟迭代重组, 集频次 21 次, 总扫描 37.5 s。扫描结束传输数据至 Syngo 图像工作站, 采用 Neuro Perfusion 软件处理图像, 选择圆形工具勾画感兴趣区, 勾画面积约为 0.5 cm<sup>2</sup>, 可获得相应灌注参数: 脑血容量(cerebral blood volume, CBV)、脑血流量(cerebral blood flow, CBF)、达峰时间(time to peak, TTP)、平均通过时间(mean transit time, MTT)。所有患者入院次日清晨采集空腹外周肘静脉血 4 mL, 3 000 r/min 离心 10 min, 取上清液, 采用全自动生化分析仪和酶联

免疫吸附试验检测 sdLDL-C 和 MOTS-c 水平, 试剂盒购自上海酶联生物科技有限公司。

## 1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 20.0 统计软件。计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示, 比较采用 *t* 检验; 计数资料以构成比或率(%)表示, 比较采用  $\chi^2$  检验; 相关性分析采用 Pearson 法; 影响因素的分析用逐步多因素 Logistic 回归分析; 绘制 ROC 曲线。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者一般资料的比较

102 例患者经脑部 CT 及磁共振成像检查确诊 ACI 78 例(ACI 组), 无 ACI 24 例(无 ACI 组)。两组患者的性别构成、年龄、吸烟、体质指数、高血压、高脂血症、糖尿病比较, 差异无统计学意义 (*P* > 0.05); 两组患者的 CBV、CBF、MTT、TTP、MOTS-c、sdLDL-C 比较, 差异有统计学意义 (*P* < 0.05), ACI 组患者 CBV、CBF、MOTS-c 低于无 ACI 组, MTT、TTP、sdLDL-C 高于无 ACI 组(见表 1)。ACI 典型病例的脑部 CT 及磁共振成像见图 1。

### 2.2 血清 MOTS-c、sdLDL-C 与 SOMATOM Force 双源 CT 灌注参数的相关性

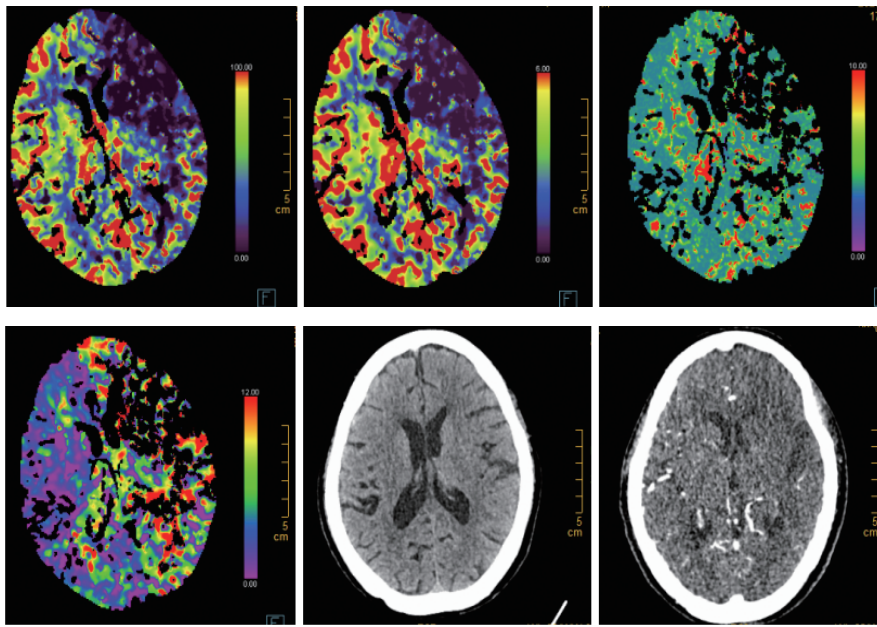
Pearson 相关分析显示, MOTS-c 与 CBV、CBF 呈正相关 (*r* = 0.435 和 0.457, 均 *P* = 0.000), 与 MTT、TTP 呈负相关 (*r* = -0.523 和 -0.422, 均 *P* = 0.000); sdLDL-C 与 CBV、CBF 呈负相关 (*r* = -0.427 和 -0.443, 均 *P* = 0.000), 与 MTT、TTP 呈正相关 (*r* = 0.486 和 0.414, 均 *P* = 0.000)。见表 2。

表 1 两组患者一般资料的比较

组别	<i>n</i>	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$ )	吸烟/例	体质指数/(kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	高血压/例	高脂血症/例	糖尿病/例
ACI 组	78	42/36	55.25 ± 4.42	24	23.16 ± 2.58	38	30	23
无 ACI 组	24	11/13	51.48 ± 4.63	8	23.76 ± 2.63	13	11	8
$\chi^2/t$ 值		0.472	1.026	0.247	0.992	0.218	0.415	0.128
<i>P</i> 值		0.492	0.308	0.619	0.324	0.641	0.520	0.720

组别	CBV/(mL/100 g, $\bar{x} \pm s$ )	CBF/(mL/(min·100 g), $\bar{x} \pm s$ )	MTT/(s, $\bar{x} \pm s$ )	TTP/(s, $\bar{x} \pm s$ )	MOTS-c/(ng/mL, $\bar{x} \pm s$ )	sdLDL-C/(g/L, $\bar{x} \pm s$ )
ACI 组	3.15 ± 0.47	55.82 ± 5.16	3.87 ± 0.63	2.12 ± 0.42	168.37 ± 25.76	1.38 ± 0.35
无 ACI 组	4.05 ± 0.65	64.14 ± 5.28	2.64 ± 0.43	1.54 ± 0.34	216.76 ± 34.62	0.96 ± 0.27
$\chi^2/t$ 值	6.296	6.871	10.875	6.165	7.391	5.398
<i>P</i> 值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



女性,56岁,左侧大脑半球大面积低灌注改变,以额颞顶叶为著,CBF及CBV明显减低,MTT及Tmax明显延长,mismatch不匹配比例>1.8。右侧半球未见明确灌注减低征象。灌注:左侧大脑半球大面积低灌注改变,以额颞顶叶为著,可见核心梗死区,mismatch不匹配比例>1.8。

图1 ACI典型病例的脑部CT及磁共振成像

表2 血清MOTS-c、sdLDL-C与SOMATOM Force双源CT灌注参数的相关性

指标	CBV		CBF		MTT		TTP	
	r值	P值	r值	P值	r值	P值	r值	P值
MOTS-c	0.435	0.000	0.457	0.000	-0.523	0.000	-0.422	0.000
sdLDL-C	-0.427	0.000	-0.443	0.000	0.486	0.000	0.414	0.000

### 2.3 ACI危险因素的逐步多因素Logistic回归分析

以ACI为因变量(1=是,0=否),以CBV、CBF、MTT、TTP、MOTS-c、sdLDL-C为自变量(均以实际值进行赋值),采用逐步多因素Logistic回归分析, $\alpha_{\lambda}=0.05$ , $\alpha_{\text{出}}=0.10$ ,结果:CBV [ $\hat{OR}=0.352$ (95% CI: 0.145, 0.858)]、CBF [ $\hat{OR}=0.397$ (95% CI: 0.194, 0.816)]、

MOTS-c [ $\hat{OR}=0.456$ (95% CI: 0.255, 0.815)]为ACI的保护因素( $P<0.05$ );MTT [ $\hat{OR}=2.022$ (95% CI: 1.392, 3.075)]、TTP [ $\hat{OR}=1.931$ (95% CI: 1.085, 3.436)]、sdLDL-C [ $\hat{OR}=2.416$ (95% CI: 1.085, 5.513)]为ACI的危险因素( $P<0.05$ )。见表3。

表3 ACI危险因素的逐步多因素Logistic回归分析参数

自变量	b	S <sub>b</sub>	Wald $\chi^2$	P值	$\hat{OR}$	95% CI	
						下限	上限
CBV	-1.043	0.454	5.278	0.022	0.352	0.145	0.858
CBF	-0.923	0.367	6.325	0.012	0.397	0.194	0.816
MTT	0.704	0.214	10.822	0.001	2.022	1.392	3.075
TTP	0.658	0.294	5.009	0.025	1.931	1.085	3.436
MOTS-c	-0.785	0.296	7.033	0.008	0.456	0.255	0.815
sdLDL-C	0.882	0.421	4.389	0.036	2.416	1.085	5.513

### 2.4 MOTS-c、sdLDL-C、SOMATOM Force双源CT颅脑灌注对ACI的诊断价值

ROC曲线显示, MOTS-c、sdLDL-C、SOMATOM

Force双源CT颅脑灌注及联合诊断的敏感性分别为71.8%、83.3%、79.5%和85.9%,特异性分别为83.3%、83.3%、70.8%和87.5%,MOTS-c、sdLDL-C、

SOMATOM Force 双源 CT 颅脑灌注曲线下面积分别为 0.818 (95% CI: 0.705, 0.932)、0.788 (95% CI: 0.670, 0.907)、0.804 (95% CI: 0.712, 0.896), 均明显

小于联合诊断的 0.877 (95% CI: 0.779, 0.973)。见表 4 和图 2。

表 4 MOTS-c、sdLDL-C、SOMATOM Force 双源 CT 颅脑灌注及联合诊断对 ACI 的诊断效能

指标	标准误	AUC	95% CI		P 值	敏感性/ %	95% CI		特异性/ %	95% CI	
			下限	上限			下限	上限		下限	上限
MOTS-c	0.058	0.818	0.705	0.932	0.046	71.8	0.616	0.829	83.3	0.751	0.952
sdLDL-C	0.061	0.788	0.670	0.907	0.025	83.3	0.738	0.932	83.3	0.760	0.955
SOMATOM Force 双源 CT 颅脑灌注	0.047	0.804	0.712	0.896	0.038	79.5	0.673	0.905	70.8	0.623	0.791
联合诊断	0.050	0.877	0.779	0.973	0.013	85.9	0.796	0.963	87.5	0.806	0.975

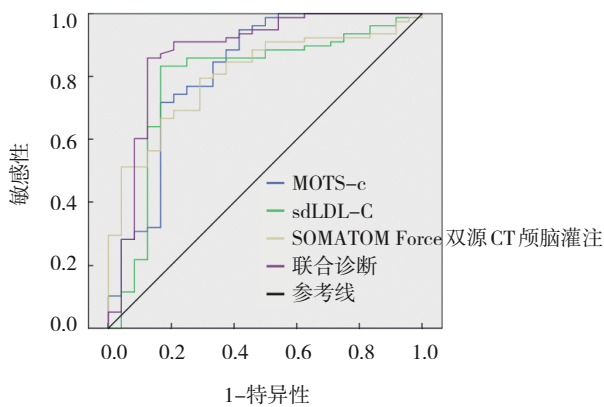


图 2 MOTS-c、sdLDL-C、SOMATOM Force 双源 CT 颅脑灌注及联合诊断 ACI 的 ROC 曲线

### 3 讨论

ACI 主要临床症状包括感觉运动障碍、恶心呕吐, 严重者昏迷不醒, 统计数据显示 1 年内死亡/残疾率高达 45%, 甚至影响患者生活质量并危及生命, 因此及早诊疗具有重要临床意义<sup>[8]</sup>。目前, ACI 的诊断包括 CT 扫描、磁共振成像等影像学手段及卒中量表评分, 其中影像学检查可有效排除出血性脑卒中, 但磁共振不适用于体内有金属支架的患者, 而 CT 检查在梗死早期不能良好显示缺血病灶, 因此临床应用存在局限性<sup>[9]</sup>。CTP 检查禁忌证较少, 检查速度快, 通过及时反映缺血脑组织的血流灌注状态而准确显示脑缺血情况, 其中灌注参数 (CBV、CBF、MTT 和 TTP) 可定量描述, 识别可逆转缺血半暗带与不可逆性核心梗死区, 以及评估狭窄或闭塞的供血动脉, 对 ACI 的早期诊断具有重要指导意义<sup>[10]</sup>。本研究的 102 例疑似 ACI 患者中, 78 例经脑部 CT 及磁共振成像确诊, 其中 ACI 组患者的 CBV、CBF 低于无 ACI 组, MTT、TTP 高于无 ACI 组, 表明 ACI 患者的 CBV、CBF 及血流灌注速率偏低, 与既往研究结果一致。ACI 患

者脑部动脉血管粥样硬化, 脑部血流灌注不足, 如脑微小动脉、深部穿通动脉病变导致局部脑组织缺血, 在缺血发生 30 min 后可在 CTP 图像上发现对应的灌注异常区, 灌注参数异常, 表明患者灌注缺损<sup>[11]</sup>。CT 颅脑灌注对 ACI 的诊断具有延后性, 即需要临床表现出较为明显的脑部血流灌注不足, 才能有效确诊, 另外 CTP 对于基底节区、脑干较小的早期脑梗死病灶敏感性较低, 该类可疑患者即使 CT 灌注成像显示为阴性, 临床上仍需提高警惕<sup>[11-12]</sup>。

血清标志物取材、检测简便快速, 且普遍具有极高的敏感性, 已成为临床辅助诊断、评估 ACI 的重要手段。脑部动脉血管粥样硬化在 ACI 的发生、发展中具有重要调控作用, 引起的脑组织缺血缺氧可导致自由基损伤、炎症反应、细胞凋亡, 血清 sdLDL-C、MOTS-c 分别在动脉粥样硬化中发挥正性、负性调控作用, 目前关于两者与 ACI 的关系尚未有明确报道。本研究结果显示, ACI 组患者的血清 MOTS-c 水平低于无 ACI 组, sdLDL-C 高于无 ACI 组, 表明 sdLDL-C、MOTS-c 与 ACI 的发生密切相关。MOTS-c 是线粒体分泌的保护血管内皮细胞的短肽, 通过活化 AMP 依赖的蛋白激酶 (adenosine 5'-monophosphate-activated protein kinase, AMPK) 调节内皮细胞能量供给、抑制凋亡、活化内皮一氧化氮合酶以及抑制炎症反应, 对维持血管内皮细胞稳态以及稳定动脉硬化粥样斑块具有重要作用<sup>[13-14]</sup>。sdLDL-C 是心血管疾病的独立预测因素, 可通过诱导血管内单核细胞产生巨噬细胞, 继而促进泡沫细胞的产生, 加重动脉粥样硬化进展, 与脑梗死的发病及脑损伤病情严重程度有关<sup>[15]</sup>。同时, 本研究通过 Pearson 相关分析显示血清 sdLDL-C、MOTS-c 与 CT 颅脑灌注参数有相关性, 进一步证实血清 sdLDL-C、MOTS-c 可通过调控机体动脉粥样

硬化状态而影响颅脑血流灌注,反映 ACI 进展。另外,逐步多因素 Logistic 回归分析显示 CBV、CBF、MOTS-c 是 ACI 的保护因素,而 MTT、TTP、sdLDL-C 是 ACI 的危险因素,表明 sdLDL-C、MOTS-c 与 CT 颅脑灌注参数可用于评估 ACI 的发生风险。ROC 曲线显示, MOTS-c、sdLDL-C、CT 颅脑灌注诊断 ACI 的曲线下面积均接近 0.818, 低于联合诊断的 0.877, 表明在 CT 颅脑灌注诊断基础上配合血清标志物 (MOTS-c、sdLDL-C) 检测可提高 ACI 的诊断效能。陈鹏军等<sup>[11]</sup>通过分析低剂量双源 CT 颅脑灌注成像对超急性期脑梗死的诊断价值,发现部分脑梗死前期患者脱落的微小栓子部分堵塞供血动脉,进而导致继发性动脉反射性痉挛,功能区脑组织缺血,CT 颅脑灌注成像显示灌注异常,之后由于内源性、外源性的溶栓酶集聚而再通脑血管,脑组织恢复再灌注,故而 1 周内 MRI 复查显示未见明确脑梗死征象,这种短暂性脑缺血发作缓解期的不稳定性容易导致 CT 颅脑灌注的误诊,从而影响诊断效能。血清 MOTS-c、sdLDL-C 可直接反映动脉粥样硬化斑块的稳定性,如血清 MOTS-c 水平的降低导致纤维细胞表达的胶原蛋白减少,纤维帽变薄,进而增加斑块的不稳定性,使得斑块易于破裂,增加血栓形成及血管堵塞风险<sup>[16]</sup>,因此配合 CT 颅脑灌注成像可从动脉粥样硬化斑块状态、颅脑血流状态等多个方面评估 ACI 的进展,从而利于临床早期诊断。CT 灌注成像是发病 6 h 内的图像,而血清是次日清晨采集的,本身存在人为误差,血清采集的延迟对指标水平的影响程度尚不明确,因此可进一步选择次日清晨采血为发病 6 h 以内的患者为研究对象,从而避免血清采集延迟的影响。

综上所述, sdLDL-C、MOTS-c 在 ACI 患者中异常表达,与 CT 颅脑灌注参数存在相关性,联合检测 ACI 有较高诊断价值。

#### 参 考 文 献 :

- [1] CHUNG J W, CHA J, LEE M J, et al. Intensive statin treatment in acute ischaemic stroke patients with intracranial atherosclerosis: a high-resolution magnetic resonance imaging study (STAMINA-MRI study)[J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2020, 91(2): 204-211.
- [2] HEIT J J, SUSSMAN E S, WINTERMARK M. Perfusion computed tomography in acute ischemic stroke[J]. *Radiol Clin North Am*, 2019, 57(6): 1109-1116.
- [3] 魏民, 张恒柱, 朱磊, 等. CT 灌注成像联合血清生化指标在重型颅脑损伤术后脑梗死诊断中的作用[J]. *中华神经外科杂志*, 2019, 35(10): 1067-1069.
- [4] 陈南耀, 余丹. 联合检测血清 miR-124 与 miR-182 的表达水平对急性脑梗死诊断与预后评估的价值[J]. *中国动脉硬化杂志*, 2019, 27(6): 502-506.
- [5] YAO T, LONG Q, LI J, et al. Small dense low-density lipoprotein cholesterol is strongly associated with NIHSS score and intracranial arterial calcification in acute ischemic stroke subjects[J]. *Sci Rep*, 2020, 10(1): 7645.
- [6] KIM K H, SON J M, BENAYOUN B A, et al. The mitochondrial-encoded peptide MOTS-c translocates to the nucleus to regulate nuclear gene expression in response to metabolic stress[J]. *Cell Metab*, 2018, 28(3): 516-524.e7.
- [7] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018[J]. *中华神经科杂志*, 2018, 51(9): 666-682.
- [8] 王班, 关天嘉, 尤莉莉, 等. 我国缺血性脑卒中残疾情况及其影响因素分析[J]. *中国全科医学*, 2016, 19(2): 216-219.
- [9] 国家卫生健康委员会急诊医学质控中心, 中国医师协会急诊医师分会, 世界中医药学会联合会急症专业委员会. 中国急性缺血性脑卒中急诊诊治专家共识[J]. *中国急救医学*, 2018, 38(4): 281-287.
- [10] 黄益龙, 韩丹, 蔡莉, 等. 低管电压及低管电流颅脑容积 CT 灌注成像检查的可行性研究[J]. *实用放射学杂志*, 2017, 33(11): 1761-1764.
- [11] 陈鹏军, 林桂涵, 卢陈英, 等. 低剂量双源 CT 颅脑灌注成像在超急性期脑梗死中的诊断价值[J]. *中华放射学杂志*, 2020, 54(2): 112-118.
- [12] 杨晨, 董立军, 赵宇, 等. 双源 CT 全脑灌注成像对大脑中动脉狭窄时侧支循环状态及预后的评估[J]. *临床放射学杂志*, 2018, 37(7): 1072-1077.
- [13] LU H Y, WEI M, ZHAI Y, et al. MOTS-c peptide regulates adipose homeostasis to prevent ovariectomy-induced metabolic dysfunction[J]. *J Mol Med (Berl)*, 2019, 97(4): 473-485.
- [14] 孟祥祺, 苑姗姗, 戴红艳, 等. 冠心病患者血清中 MOTS-c 水平及其与冠状动脉病变严重程度的关系[J]. *临床心血管病杂志*, 2020, 36(3): 228-232.
- [15] 张梅, 张长庚, 姜玉荣, 等. sdLDL-C、IMA、25-OH-VD 与急性缺血性脑卒中的相关性研究[J]. *中国免疫学杂志*, 2020, 36(16): 2007-2011.
- [16] 蒋芬, 肖新华. 线粒体衍生肽 MOTS-c 与代谢性疾病[J]. *国际内分泌代谢杂志*, 2020, 40(1): 52-54.

(张蕾 编辑)

**本文引用格式:** 刘国芬, 李志钊, 郭炜, 等. SOMATOM Force 双源 CT 颅脑灌注联合 sdLDL-C、MOTS-c 在急性脑梗死中的诊断价值[J]. *中国现代医学杂志*, 2022, 32(19): 91-96.

**Cite this article as:** LIU G F, LI Z Z, GUO W, et al. Diagnostic value of dual source force CT brain perfusion combined with sdLDL-C and MOTS-c in patients with acute cerebral infarction[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2022, 32(19): 91-96.