

· 论著 ·

急性缺血性脑卒中易患体质类型与颈动脉易损斑块CTA影像表现相关性研究*

杨中杰* 郭爱菊 高敬平

河南省中医院(河南中医药大学第二附属医院)放射科(河南 郑州 450000)

【摘要】目的 探究急性缺血性脑卒中易患体质类型与颈动脉易损斑块颈部CT血管成像(CTA)影像学表现的相关性。方法 本文回顾性分析我院于2018年3月至2021年1月收治的88例易患体质类型急性缺血性脑卒中患者临床资料。依据颅脑核磁共振(MRI)成像定位梗死病灶,所有患者均开展CTA检查,观察影像学图像中颈动脉内易损斑块的大小、分布部位、密度以及管腔狭窄程度,分析颈动脉易损斑块CTA影像学表现与急性缺血性脑卒中易患体质类型的相关性。结果 脑卒中易患体质类型患者中痰湿质占比最高,阴虚质其次,气虚质占比最低;痰湿质患者斑块检出情况明显高于阴虚质及气虚质;三种易患体质类型患者各斑块类型检出率也存在显著差异,痰湿质患者以混斑及软斑为主,气虚质患者斑块类型主要为钙斑;痰湿质患者斑块主要分布于颈总动脉分叉处,而气虚质患者斑块在颈内动脉虹吸段分布较多;痰湿质患者软斑表面伴钙化环以及斑块内伴点状钙化的检出率均高于阴虚质及气虚质;痰湿质患者颈动脉混斑的钙化环厚度明显大于阴虚质及气虚质,软斑厚度显著小于阴虚质及气虚质($P<0.05$)。结论 CTA检出的颈动脉易损斑块与脑卒中易患体质类型患者发病存在密切联系,其中痰湿质(斑块钙化环厚度在2mm以下且软斑厚度超过2mm)患者易损斑块检出率高、发生破裂的风险性更高。

【关键词】急性缺血性脑卒中;易患体质类型;颈动脉易损斑块;CTA;影像表现;相关性

【中图分类号】R445

【文献标识码】A

【基金项目】河南省中医药科学研究专项项目(2019ZY2040)

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2025.5.011

Correlation between the Predisposing Constitutional Type of Acute Ischemic Stroke and the Imaging Appearance of Vulnerable Carotid Plaques on CTA*

YANG Zhong-jie*, GUO Ai-ju, GAO Jing-ping.

Department of Radiology, Henan Province Hospital of TCM(the Second Affiliated Hospital of Henan University of Chinese Medicine), Zhengzhou 450000, Henan Province, China

Abstract: Objective To investigate the correlation between the predisposing constitutional type of acute ischemic stroke and the imaging findings of carotid artery vulnerable plaque on computed tomography angiography(CTA). **Methods** In this paper, we retrospectively analyzed the clinical data of 88 patients with vulnerable constitutional type acute ischemic stroke admitted to our hospital from March 2018 to January 2021. Based on the localization of infarct lesions by cranial magnetic resonance(MRI)imaging, CTA was performed in all patients to observe the size, distribution site, density, and luminal stenosis of vulnerable plaques in the carotid arteries on the imaging images, and to analyze the correlation between the CTA imaging findings of vulnerable plaques in carotid arteries and the predisposition types of acute ischemic stroke. **Results** The proportion of phlegm dampness was the highest in patients with stroke prone constitution type, followed by Yin deficiency, and the percentage of qi deficiency was the lowest; The detection of plaque was significantly higher in patients with phlegm and dampness than in those with yin or qi deficiency; There was also a significant difference in the detection rate of each plaque type among patients with the three predisposing physical types, with the majority of patients with sputum dampness showing mixed plaques and soft plaques, and the majority of patients with Qi dampness showing calcium plaques; The plaques in patients with phlegm and dampness were mainly distributed at the bifurcation of the common carotid artery, while the plaques in patients with Qi deficiency were more distributed in the siphoned segment of the internal carotid artery; The detection rates of soft plaque surface with calcification ring as well as intraplaque with punctate calcification in patients with phlegm dampness were higher than those with yin or qi deficiency; The calcification ring thickness diameter of carotid artery mixed plaques was significantly greater and thinner in patients with phlegm dampness than that in patients with both yin and Qi dampness, while the thickness of soft plaques was significantly smaller than that in patients with both yin and Qi dampness($P<0.05$). **Conclusion** vulnerable carotid plaques detected by CTA have a strong association with the onset of patients with stroke prone constitutional type, in which vulnerable plaques were detected at a high rate and had a higher risk of rupture in patients with sputum wetness(plaque calcification ring thickness diameter below 2 mm and soft plaque thickness diameter above 2 mm).

Keywords: Acute Ischemic Stroke; Predisposing Constitutional Types; Vulnerable Carotid Plaque; CTA; Imaging Findings; Relevance

急性缺血性脑卒中又称急性脑梗死,本病属于临床急诊常见脑血管急症,其主要因血管突发破裂或者患者体内栓子脱落移动至脑部血管引发阻塞,导致短时间内脑部血液供应不足脑组织出现不可逆损伤^[1-3]。近年来,有学者提出,颈动脉易损

斑块的破裂是急性缺血性脑卒中重要原因。颈动脉CAT成像技术可准确判断斑块的部位、数量及成分,判断斑块内有无出血、钙化、溃疡及血管重构类型^[4-6]。本研究采用现代医学成像技术,分析急性缺血性脑卒中三种易患体质类型颈动脉易损

【第一作者】杨中杰,男,主任医师,主要研究方向:放射影像研究。E-mail: yangzhongjieyzj03@163.com

【通讯作者】杨中杰

斑块的CTA影像表现特点，比较三种易患体质易损斑块影像表现差异，并进一步探讨急性缺血性脑卒中易患体质类型与颈动脉易损斑块CTA影像表现的相关性，内容如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本文对我院2018年3月至2021年1月收治的88例急性缺血性脑卒中患者临床资料进行回顾性分析，其中男女比例为54：34，年龄为48~82岁，均值为(65.07±5.43)岁。

纳入标准：均符合急性缺血性脑卒中临床诊断标准；均经过MRI等影像学检查证实并于1周内开展CTA检查；均知情同意加入本次研究；影像学图片质量佳且资料齐全。排除标准：急性缺血性脑卒中侧供血动脉彻底闭塞者；合并颅内血管变异者；存在心、肝、肾等重要脏器功能障碍者；合并脑出血、颅脑肿瘤者。

1.2 方案 仪器选择GE宝石容积CT扫描仪(型号：Discovery CT750 HD，美国GE)及其配套AW4.6工作站。扫描范围：自主动脉弓至头顶部。参数设置：管电压：120kV；管电流自动设置；噪声指数：10；螺距0.905；准直器宽度0.625×64mm；层厚：0.625mm；间距：0.625mm；矩阵512×512。选择碘普罗胺注射液(Ultravist，规格：370mg/mL)作为对比剂，以5mL/s的速度沿患者肘静脉注入，随后再输注生理盐水40mL。获得图像输入工作站进行软件重建得到患者头颈部动脉VR、MPR及MIP图像。CTA窗宽及窗位设定：850/250，可手动轻微调整获得最佳对比度。斑块厚度由2名影像学医师双盲法测量(运用单线测量法以确保结果精确至0.1mm)，取二者测量均值。

头颅MRI检查选择3.0T医用磁共振扫描仪(型号：Erlangen，德国西门子)，8通道拓扑相控阵线圈。扫描包括常规T1加权序列、T2加权序列、表观扩散系数图像、弥散加权成像以及液体衰减反转恢复序列。其中弥散加权成像序列参数设置：重复时间：4800ms；回波时间：100ms；视野：230mm。液体衰减反转恢复序列参数设置：重复时间：8000ms，回波时间97ms；反转时间2371ms；视野

230mm；层厚5mm。取b=0及b=1000s/mm²。

1.3 观察指标 依据颅脑MRI检查结果观察是否含DWI高信号的急性梗死灶且梗死灶在颈动脉供血区将患者脑部分为梗死侧与非梗死侧。根据CTA检查结果中的CT值进行斑块性质分类：其中CT值在60HU以下为软斑；CT值在60~130HU为纤维斑块；CT值超过130HU为钙斑；

1.4 统计学方法 运用统计软件SPSS 21.0行t检验和 χ^2 检验，($\bar{x} \pm s$)表示计量资料，[n(%)]表示计数资料，P<0.05为差异有意义。

2 结果

2.1 所有患者不同体质类型发病率 本组脑卒中患者中痰湿型占比最高，气虚型占比最低，二者发病率比较(P<0.05)，见表1。

2.2 颈动脉易损斑块CAT结果 CTA检查共检出154个斑块，痰湿质患者斑块检出情况明显高于阴虚质及气虚质；三种易患体质类型患者各斑块类型检出率也存在显著差异，痰湿质患者以混斑及软斑为主，气虚质患者斑块类型主要为钙斑；痰湿质患者斑块主要分布于颈总动脉分叉处，而气虚质患者斑块在颈内动脉虹吸段分布较多；痰湿质患者软斑表面伴钙化环以及斑块内伴点状钙化的检出率均高于阴虚质及气虚质(P<0.05)，见表2。

2.3 三种易患体质类型患者混斑钙化环厚径及软斑厚径 急性缺血性脑卒中中痰湿质患者颈动脉混斑的钙化环厚径明显大于阴虚质及气虚质，软斑厚度显著小于阴虚质及气虚质(P<0.05)，见表3。

2.4 相关性分析 斑块检出率、混斑类型检出率、软斑表面伴钙化环、混斑内伴点状钙化、斑块分布于颈总动脉分叉处与缺血性脑卒中痰湿质患者发病率呈正比(P<0.05)，见表4。

表1 所有患者不同体质类型发病率[n(%)]

易患体质	例数	发病率
气虚质	21	23.86
阴虚质	30	34.09
痰湿质	37	42.05
合计	88	100

表2 三种易患体质类型患者颈动脉易损斑块CAT影像学特征分析[n(%)]

组别		痰湿质	阴虚质	气虚质	χ^2	P
斑块检出情况		82	46	26	47.065	P<0.05
斑块类型	软斑	20	21	2	12.980	P<0.05
	钙斑	1	8	17	57.931	P<0.05
	混斑	61	17	7	26.808	P<0.05
混斑特征	软斑表面伴钙化环	37	15	5	6.222	P<0.05
	斑块内伴点状钙化	16	12	0	7.808	P<0.05
斑块分布情况	颈总动脉主干	6	5	2	0.504	P>0.05
	颈总动脉分叉处	63	30	9	15.760	P<0.05
	颈内动脉虹吸段	1	2	11	42.111	P<0.05
	颈内动脉近段	12	9	4	0.544	P>0.05

表3 三种易患体质类型患者混斑钙化环厚径及软斑厚径对比(mm)

组别	n	钙化环厚径	软斑厚径
痰湿质	37	2.78±0.31	2.28±0.54
阴虚质	15	1.95±0.26	2.95±0.84
气虚质	5	1.34±0.17	3.79±0.72
t		83.170	15.270
P		P<0.05	P<0.05

表4 脑卒中易患体质类型与颈动脉易损斑块CTA影像表现相关性分析

指标	r	P
易损斑块检出情况	0.854	P<0.05
混斑检出率	0.846	P<0.05
软斑表面伴钙化环	1.094	P>0.05
混斑内伴点状钙化	0.725	P<0.05
斑块分布于颈总动脉分叉处	0.731	P<0.05

3 讨论

动脉粥样硬化属于全身多因素(包括年龄, 血压、血糖及血脂水平偏高等)共同作用的结果, 当颈动脉一侧发生病变时, 其对侧也会出现不同程度的病变^[7-9]。由动脉粥样硬化所引起的颈动脉狭窄可诱发缺血性脑卒中, 根据这一机制可明确血栓形成以及斑块发生破裂同样也是缺血性脑卒中的发病机制, 而斑块是否破裂与斑块的易损性存在紧密联系^[10-12]。颈动脉内易损(即不稳定性)斑块发生破裂是造成患者脑卒中再次复发的主要原因, 因此需要及时分析易损斑块的影像学特征以及患者病情进展的关系, 从而为临床积极采取科学有效的预防性治疗措施提供可靠依据。中医体质学说认为, 体质贯穿于疾病的整个过程, 是制约和影响疾病发生、发展变化的基本要素, 体质状态决定发病与否以及发病的倾向性。不同的体质具有不同的疾病发病倾向。气虚质、阴虚质和痰湿质是缺血性脑卒中最为常见的易患体质类型^[13]。

CTA具有较高的空间解析度, 运用重组CT三维立体血管图像能够从不同角度、不同方向及各个层面对斑块进行观测, 有效避免结构重叠。其不仅可以观察管腔狭窄的程度、确定斑块的位置, 还可通过常规薄层轴位图像对动脉斑块进行定量、定性分析, 包括斑块的面积、形状、体积及成分(坏死脂质核、纤维帽、钙化及斑块内出血)等。该检查相比超声及MRI主要优势为其能够明显区分软斑块与硬斑块, 且在管腔狭窄程度判断中准确性较高。王芮、李恒国^[14]等学者研究报道中也指出, 患者梗死侧中不稳定型斑块发生率比稳定型斑块高。稳定斑块及不稳定斑块是颈动脉粥样硬化斑块的两大分类, 其中稳定斑块存在时间相对较长, 其主要成分为纤维及钙化成分、稳定性相对良好; 而易损斑块(不稳定斑块)则以脂质斑块、混合性斑块为主要成分, 由于斑块内包含大量脂质, 质地较为松软, 当受到血流冲击时容易发生破裂出血或脱落, 从而引发脑卒中。

软斑及混合斑块表面容易发生溃疡、破裂、斑块内出血, 对斑块成分及脂质含量做出准确判断有助于其稳定性评估, 从而降低脑卒中的发生风险。本文研究结果显示, 痰湿质患者易损斑块检出率高, 其主要特征: 斑块类型以混斑为主且斑块多发生钙化, 大多分布于颈总动脉分叉处; 且痰湿质患者发生脑卒中的风险性较高, 因此当CTA检查提示患者属于痰湿质时, 临床需积极采取干预措施预防脑卒中再发。

综上所述, 脑卒中易患体质类型中痰湿质患者相比阴虚质及气虚质患者发生脑卒中的风险更高, 其行CTA影像学图像中颈动脉普遍存在易损斑块, 因此通过早期开展CTA检查可有效鉴别患者不同中医证型, 评估其易损斑块破裂的风险并积极采取相应治疗。

参考文献

- [1] 李贞, 梁奕, 石敏, 等. 基于4D-CTA改良ASITN/SIR侧支循环评分与急性缺血性脑卒中预后的相关性[J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21(5): 15-17.
- [2] 余锐, 林翔, 楚兰. 急性缺血性脑卒中血栓影像学特征的研究进展[J]. 卒中与神经疾病, 2023, 30(2): 210-213.
- [3] 王华明, 凌悦文, 鲁彩云. 急性缺血性脑卒中多模态影像学诊断效能与血管内介入治疗效果的应用研究[J]. 现代医用影像学, 2023, 32(2): 391-393, 396.
- [4] 朱兆兴, 王丽, 王强, 等. Brilliance 256层iCT灌注成像、CT平扫、常规头颅CTA诊断缺血性脑病的效果对比[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(11): 17-19.
- [5] 赵丽娜, 翟江玉, 雷明, 等. 多时相CTA联合CTP在急性缺血性脑卒中出血性转化中的预测效能分析[J]. 解放军医药杂志, 2021, 33(7): 87-91.
- [6] 吴亚丽, 叶友兵. 头颈部CTA诊断急性缺血性脑卒中动脉狭窄价值分析[J]. 贵州医药, 2023, 47(1): 124-125.
- [7] TUMUL CHOWDHURY, ABANOUB A. RIZK, ABIGAIL H. DANIELS, et al. Management of acute ischemic stroke in the interventional neuroradiology suite during the COVID-19 pandemic: a global survey[J]. Journal of Neurosurgical Anesthesiology, 2021, 33(1): 44-50.
- [8] 焦宁唤. CT血管成像与CT灌注成像对缺血性脑卒中患者脑侧支循环形成的评价[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(3): 30-32.
- [9] XIANG LI, YANG ZOU, JUE HU, et al. A NAC nomogram to predict the probability of three-month unfavorable outcome in Chinese acute ischemic stroke patients treated with mechanical thrombectomy[J]. International Journal of Neuroscience, 2021, 131(2): 163-169.
- [10] 何顺清, 李恒国, 陈志坚, 等. 颈动脉CTA在前循环缺血性脑卒中的临床应用[J]. 现代医用影像学, 2022, 31(5): 831-836.
- [11] 朱成飞, 陶涛涛, 王文杰, 等. 颈动脉周围脂肪密度与急性缺血性脑卒中机械取栓的临床预后相关[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2021, 28(4): 416-421.
- [12] 刘玉博. 头颈部CT血管造影对急性缺血性脑卒中早期的诊断价值[J]. 影像研究与医学应用, 2022, 6(1): 4-6.
- [13] 谢再汉, 林丹霞, 方爱儿, 等. 高b值弥散加权成像表观扩散系数对急性缺血性脑卒中的评价及与NIHSS评分的相关研究[J]. 罕少疾病杂志, 2021, 28(2): 22-25.
- [14] 王芮, 李恒国. 急性脑梗死患者头颈部动脉粥样硬化斑块的CTA特征[J]. 广东医学, 2018, 39(22): 3391-3394.

(收稿日期: 2023-07-14)

(校对编辑: 韩敏求)