

论 著

彩色多普勒超声联合CTA检查对脑梗死患者颅外颈动脉斑块性质的诊断价值*

1.河北省老年病医院功能科

(河北石家庄 050000)

2.河北省直属机关第二门诊部功能科

(河北石家庄 050051)

3.河北省老年病医院放射科

(河北石家庄 050000)

张 伟^{1,2,*} 李 华² 张书超³

【摘要】目的 研究彩色多普勒超声联合电子计算机断层扫描血管造影(CTA)检查对脑梗死患者颅外颈动脉斑块性质的诊断价值。**方法** 选择2016年8月至2018年8月我院收治的98例有颈动脉斑块的脑梗死患者作为研究对象。所有患者均在发病一周内进行彩色多普勒超声及CTA检查,同时随机选择40例患者进行数字减影血管造影(DSA)检查,比较彩色多普勒超声及CTA检查颈动脉狭窄程度、斑块检出及斑块位置检出情况,并与DSA检查对比。**结果** 98例进行彩色多普勒超声及CTA检查的患者共检查血管数588根,同时40例进行DSA检查的患者检查血管240根,CTA及DSA检查对不同程度颈动脉狭窄检出率均高于彩色多普勒超声检查,差异具有统计学意义($P<0.05$);彩色多普勒超声与CTA检查在轻度与中度颈动脉狭窄的诊断上一致性较低,在重度与完全闭塞颈动脉狭窄的诊断上一致性较强;98例患者中,彩色多普勒超声检出斑块135个,CTA检查检出斑块149个,同时40例进行DSA检查的患者中,检出斑块88个,CTA检查在颈内动脉斑块检出率明显高于彩色多普勒超声检查,差异具有统计学意义($P<0.05$);彩色多普勒超声与CTA检查在软斑、扁平斑、硬斑及溃疡性混合斑的检出一致性较强;彩色多普勒超声与CTA检查在颈总动脉及颈总动脉分叉处的斑块检出一致性较强。**结论** 通过与DSA检查结果比较,彩色多普勒超声与CTA检查在诊断脑梗死患者颅外颈动脉斑块性质、发生部位及颈动脉狭窄程度上各具优势,结果一致性良好,联合检测具有较高的诊断价值,值得临床推广应用。

【关键词】 彩色多普勒超声; CTA; 联合检查; 脑梗死; 颈动脉斑块

【中图分类号】 R445.1; R445.3

【文献标识码】 A

【基金项目】 河北省2019年度医学科学研究课题计划(20190977)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.03.007

Value of Ultrasound Combined with CTA in the Diagnosis of Extracranial Carotid Plaque in Patients with Cerebral Infarction*

ZHANG Wei^{1,2,*}, LI Hua², ZHANG Shu-chao³.

1.Department of Functional, Hebei Geriatric Hospital, Shijiazhuang 050000, Hebei Province, China

2.Department of Functional, The Second Outpatient Department of Hebei Province, Shijiazhuang 050051, Hebei Province, China

3.Department of Radiology, Hebei Geriatric Hospital, Shijiazhuang 050000, Hebei Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the value of ultrasound combined with computed tomography angiography (CTA) in the diagnosis of extracranial carotid plaque in patients with cerebral infarction. **Methods** 98 patients with cerebral infarction with carotid plaque admitted to our hospital from August 2016 to August 2018 were selected, and received the ultrasound and CTA examinations within one week of onset. At the same time, 40 patients were randomly selected for digital subtraction angiography (DSA). The detection rates of carotid artery stenosis, plaque and plaque location by ultrasound, CTA and DSA were compared. **Results** A total of 588 vessels were examined in 98 patients undergoing ultrasound and CTA examination, while 240 vessels were examined in 40 patients undergoing DSA examination. The detection rate of carotid artery stenosis by CTA and DSA was higher than that by ultrasound ($P<0.05$). Ultrasound and CTA were less consistent in the diagnosis of mild and moderate carotid stenosis and more consistent in the diagnosis of severe and complete occlusion carotid stenosis. Among the 98 patients, 135 plaques were detected by ultrasound, 149 by CTA, and 88 plaques were detected by DSA in 40 patients. The detection rate of internal carotid artery plaque by CTA was significantly higher than that by ultrasonic examination ($P<0.05$). Ultrasound and CTA were consistent in detecting soft plaque, flat plaque, hard plaque and ulcerative mixed plaque. Ultrasound and CTA were also consistent in the detection of plaques at the bifurcation of common carotid artery and common carotid artery. **Conclusion** Compared with the results of DSA, ultrasound and CTA have advantages in the diagnosis of extracranial carotid plaque, location and degree of carotid stenosis in patients with cerebral infarction. The results of the two methods are consistent, moreover, the combined detection has higher diagnostic value than the single detection and is worthy of clinical application.

Keywords: Ultrasound; CTA; Combined Examination; Cerebral Infarction; Carotid Plaque

颈动脉斑块主要由颈部动脉粥样改变形成,好发于颈总动脉分叉处^[1-2]。有研究表明,脑梗死患者体内氧化低密度脂蛋白、C反应蛋白及金属基质蛋白酶-9水平均显著升高,且氧化低密度脂蛋白、C反应蛋白及金属基质蛋白酶-9为颈动脉斑块颈动脉内-中膜厚度(intima-media thickness, IMT)增加及斑块形成的危险因素^[3]。脑梗死主要为血液中脂肪、空气、纤维软骨及心脏中附壁血栓等栓子随着血液循环进入脑动脉阻塞血管,导致动脉脑组织缺血性坏死^[4-5]。禹萌等^[6]通过研究发现,急性脑梗死患者血清中亲环素A、脂蛋白相关磷脂酶A2水平升高,与动脉粥样硬化及神经损伤等病理变化直接相关,说明脑梗死与动脉粥样硬化密切相关。目前颈动脉斑块检查方法很多,其中数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)为诊断颈动脉狭窄的“金标准”,因其为有创操作,风险较高,且价格较贵,临床上很少单纯用于检查。彩色多普勒超声为无创性操作,可显示颈动脉斑块性质及血管管腔狭窄度,并能观察血流动力学,且可通过测量颈动脉IMT值确定是否形成动脉粥样硬化斑块。电子计算机断层扫描血管造影(computed tomography angiography, CTA)是通过将CT增强技术与薄层、大范围及快速扫描技术结合,对全身血管细节进行显示的技术,对于血管变异及血管性疾病的诊断具有重要价值。

【第一作者】 张 伟,女,主治医师,主要研究方向:超声诊断。E-mail: 59661190@qq.com

【通讯作者】 张 伟

本研究旨在探讨彩色多普勒超声联合电子计算机断层扫描血管造影(CTA)检查在脑梗死患者颅外颈动脉斑块性质的诊断价值,具体报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选择2016年8月至2018年8月我院收治的98例有颈动脉斑块的脑梗死患者作为研究对象。其中男性53例,女性45例,平均年龄为(63.45±10.24)岁,平均身体质量指数(body mass index, BMI)为(22.21±2.14)kg/m²,合并高血压42例,糖尿病32例,高脂血症24例,均在发病一周内进行彩色多普勒超声及CTA检查,同时随机选择40例患者进行DSA检查,其中男性25例,女性15例,平均年龄(62.76±10.32)岁。患者及其家属均对本研究知情同意,并统一签署知情同意书,本研究符合我院伦理委员会相关规定并已审核通过。

纳入标准: 年龄45~80岁;符合脑梗死诊断标准;彩色多普勒超声结果显示,IMT值>1.5mm;自愿受试。

排除标准: 合并严重心、肝、肾疾病、恶性肿瘤、造血功能障碍及精神病患者;有彩色多普勒超声、CTA及DSA检查禁忌症;碘过敏者。

1.2 方法 彩色多普勒超声检查:(1)取仰卧位,从患者右侧或头部后方进行扫描;(2)使用彩色多普勒超声诊断仪(荷兰飞利浦公司生产,型号IU22),选择高频线阵探头,频率为8~14Hz,自右向左、自上而下检查,分别为右侧颈总动脉、左侧颈总动脉、右侧颈内动脉、左侧颈内动脉、右侧颈外动脉、左侧颈外动脉、椎动脉;(3)将探头置于胸锁乳突肌前缘,从锁骨上窝的颈总动脉分叉处至颈内动脉,直至入颅处图像显示不清为止;(4)从锁骨上窝椎动脉起始处起,沿椎管向上走行,直至入颅处图像显示不清为止;(5)观察颈动脉血管充盈度及颈部动脉斑块情况,测量颈内动脉、颈外动脉上下1~1.5cm范围内的颈部IMT、收缩期最大流速(peak systolic velocity, PSV)、舒张末期流速(end diastolic velocity, EDV),并计算颈动脉狭窄率,颈内动脉与颈总动脉PSV之比(PSV1/PSV2)。

头颈部CTA检查: (1)排除检查禁忌症,取下身体所有金属物质,取仰卧位,肩部尽量下垂,嘱患者检查过程中避免吞咽动作,保持头部制动并屏气;(2)利用高压注射器经右侧肘正中静脉推注碘海醇注射液(辰欣药业股份有限公司,国药准

字H20063129),100mL,速度为4.5mL/s,观察颈内动脉情况,当造影剂到达靶血管,且达到峰值后,通过矢状位,冠状位及轴位中任一层面,从主动脉弓部至颅顶进行扫描;(3)使用64层螺旋CT机(荷兰飞利浦公司生产,型号Brilliance),扫描条件:电压120kV,电流250mA,矩阵512×512,层厚1.0mm,触发阈值为100HU;(4)扫描完成后,利用图像处理系统进行处理,减影完成后,采用盲法由2名临床经验5年以上的医师对图像及结果进行分析,观察头颈部动脉血管走向及动脉斑块情况。

DSA检查: (1)使用血管造影机(德国西门子公司生产,型号Artis One),采用Sledinger法将血管内造影导管(日本泰尔茂公司生产,型号5F)导丝从双侧股动脉处置入;(2)将泥鳅导丝送入猪尾巴导管,导管头达到右颈总动脉后撤出导丝,抽回血,有回血后用肝素钠冲洗管道,透视下行正、侧位造影,利用高压注射器推注碘海醇注射液6mL,速度为4mL/s,采集图像,分析动脉狭窄及斑块情况。

1.3 观察指标 不同检查方法颈动脉狭窄程度检出情况;不同检查方法颈动脉斑块检出情况;不同检查方法斑块位置检出情况。

1.4 判定标准 颈动脉狭窄程度:轻度狭窄:狭窄率为0~49%,PSV<125cm/s,EDV<40cm/s,PSV1/PSV2<2;中度狭窄:狭窄率为50%~69%,PSV为125-230cm/s,EDV为40-100cm/s,PSV1/PSV2为2~4;重度狭窄:狭窄率为70%~99%,PSV≥230cm/s,EDV≥100cm/s,PSV1/PSV2>4;完全闭塞:狭窄率为100%,PSV及EDV均无血流信号。IMT值:内膜增厚:IMT值为1.0~1.2mm;斑块形成:IMT值为1.2~1.4mm;颈动脉狭窄:IMT值>1.4mm。斑块性质:多普勒彩色多普勒超声下显示,脂质软斑:低回声,CT值<50HU;纤维性扁平斑:中等回声;钙化硬斑:强回声伴声影,CT值>120HU;溃疡性混合斑:回声强弱不定,CT值为50~119HU。

1.5 统计学方法 采用SPSS 20.0软件对数据进行统计分析。计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,采用配对t检验。计数资料以百分比表示,采用 χ^2 检验。有序分类变量资料采用秩和检验。一致性采用Kappa检验;所有检验确定P值,做出推论。以P<0.05为差异具有统计学意义,K≥0.5为一致性较强。

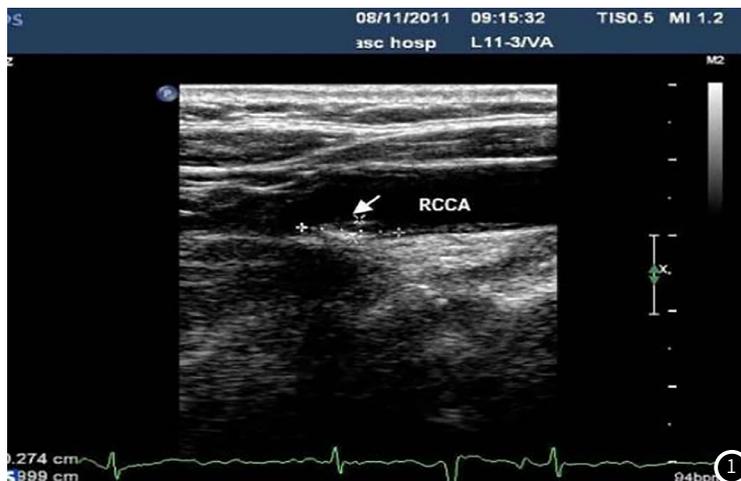


图1 超声检查图像,显示右颈总动脉分叉处混合性斑块。



图2 CTA检查图像。2A: 颈动脉血管壁增厚; 2B: 颈动脉稳定性粥样斑块; 2C: 颈动脉易损性粥样斑块。图3 DSA检查右侧颈动脉斑块DSA对比图。

2 结果

2.1 不同检查方法图像 典型病例影像图见图1~3。

2.2 不同检查方法患者颈动脉狭窄检出情况比较 98例患者进行彩色多普勒超声及CTA检查, 分别对双侧颈总动脉、双侧颈内动脉及双侧颈外动脉进行检查, 共检查血管数588根。同时40例进行DSA检查, 检查血管240根。由表1可知, 超声检查中正常血管数为553根(94.05%), CTA检查中正常血管数为425根(72.28%), DSA检查中正常血管数为122根(50.83%)。其中, CTA与DSA检查对不同程度颈动脉狭窄检出率无明显差异, 不具有统计学意义($P>0.05$); CTA及DSA检查对不同程度颈动脉狭窄检出率均高于彩色多普勒超声检查, 差异具有统计学意义($P<0.05$); Kappa检验中, 彩色多普勒超声与CTA检查在轻度与中度颈动脉狭窄的诊断上一致性较低($K=0.015$, $K=0.039$), 彩色多普勒超声与CTA检查在重度与完全闭塞颈动脉狭窄的诊断上一致性较强($K=0.312$, $K=0.422$)。

表1 不同检查方法患者颈动脉狭窄检出情况比较[根(%)]

方法	血管数	轻度	中度	重度	完全闭塞
超声检查	588	3(0.51)	10(1.53)	10(1.53)	6(1.02)
CTA检查	588	120(20.41)*	24(4.08)*	26(2.72)*	18(2.21)*
DSA检查	240	52(21.67)	14(5.83)	10(4.17)	8(3.33)

注: *表示与彩色多普勒超声检查比较, 差异具有统计学意义($P<0.05$), 下同。

2.3 不同检查方法患者颈动脉斑块检出情况比较 98例患者中, 彩色多普勒超声检出斑块135个, CTA检查检出斑块149个, 同时40例进行DSA检查患者中, 检出斑块88个(表2)。由表2可知, 彩色多普勒超声、CTA及DSA检查中颈动脉斑块检出率无明显差异, 不具有统计学意义($P>0.05$); Kappa检验中, 彩色多普勒超声与CTA检查在软斑、扁平斑、硬斑及溃疡性混合斑的检出上一致性较强($K=0.416$, $K=0.512$, $K=0.530$)。

表2 不同检查方法患者颈动脉斑块检出情况比较[个(%)]

方法	斑块数	软斑	扁平斑	硬斑	溃疡性混合斑
超声检查	135	36(26.67)	45(33.33)	54(40.00)	0(0.00)
CTA检查	149	40(26.84)	48(32.21)	60(40.27)	1(0.67)
DSA检查	88	25(28.41)	28(31.82)	34(38.64)	1(1.14)

2.4 不同检查方法斑块位置检出情况比较 由表3可知, CTA检查在颈内动脉内斑块检出率明显高于彩色多普勒超声检查,

差异具有统计学意义($P<0.05$); 彩色多普勒超声与CTA检查在颈总动脉及颈总动脉分叉处的斑块检出率无明显差异, 不具有统计学意义($P>0.05$); Kappa检验中, 彩色多普勒超声与CTA检查在颈总动脉及颈总动脉分叉处的斑块检出上一致性较强($K=0.472$, $K=0.517$)。

表3 不同检查方法斑块位置检出情况比较[个(%)]

方法	斑块数	颈内动脉	颈总动脉	颈总动脉分叉处
超声检查	135	65(48.15)	26(19.26)	34(25.19)
CTA检查	149	90(60.40)*	24(16.11)	35(23.49)
DSA检查	88	62(70.45)	12(13.64)	14(15.91)

3 讨论

主动脉弓及颅内动脉的粥样斑块和附着物脱落是引起脑梗死的常见原因, 有研究发现, 急性脑梗死患者脑动脉狭窄部位主要分布于颅内动脉, 且重度狭窄及完全闭塞的发生率较高, 死亡率高, 预后较差^[7]。陈真婧等^[8]通过能谱CT对颈动脉粥样硬化斑块成分进行分析得出, 颈动脉粥样硬化斑块内脂质成分、纤维基质及斑块内出血是影响斑块稳定性的重要因素。颈部动脉硬化斑块分稳定性和不稳定性, 不稳定性斑块是导致脑梗死重要原因之一^[9]。不稳定性动脉粥样硬化斑块容易破裂甚至脱落, 造成局部血栓形成或形成栓子, 形成的栓子随着血液循环, 可增加血管堵塞的风险^[10-11]。内质网应激反应在脑梗死患者梗死过程中起着重要作用, 并与缺血再灌注损伤密切相关^[12-13]。张忠等^[14]通过研究发现, 体内脂质、血糖代谢紊乱及高血压是动脉粥样硬化斑块发生、发展中的独立危险因素, 其中内质网应激是造成动脉粥样硬化斑块破损的主要机制。因此, 早期正确诊断脑梗死患者梗死部位情况及斑块性质, 对脑梗死患者的治疗与预后具有重要意义。

彩色多普勒超声、CTA及DSA检查是临床上诊断颈动脉斑块的方法, 三种检查方法各具优势。贲志飞等^[15]通过比较超声造影和磁共振增强血管成像评价颈动脉斑块价值得出, 超声对动脉斑块纤维帽厚度测量准确性较低, 但可通过观察斑块表面回声间接判断纤维帽的情况, 磁共振增强血管成像可清晰准确测量纤维帽厚度, 并能较好反映出纤维帽的连续性, 此方面的敏感度高于超声检查; 超声对动脉斑块表面钙化情况的敏感性及其准确性高于磁共振增强血管成像, 通过对两种检查方法的初步比较得出, 超声造影与磁共振增强血管成像在诊断动脉斑块上各有优势, 可根据具体情况进行选择。余浩佳等^[16]通过

CTA检查评估颈动脉斑块发现, CTA检查可通过计算斑块内CT值评估斑块内是否出血, 可作为临床治疗的指导指标。目前, 颈动脉粥样硬化诊断的“金标准”仍为DSA检查^[17]。本研究结果显示, CTA及DSA检查对不同程度颈动脉狭窄检出率均高于彩色多普勒超声检查; 彩色多普勒超声与CTA检查在轻度与中度颈动脉狭窄的诊断上一致性较低, 在重度与完全闭塞颈动脉狭窄的诊断上一致性较强; CTA检查在颈内动脉内斑块检出率明显高于彩色多普勒超声检查; 彩色多普勒超声与CTA检查在软斑、扁平斑、硬斑及溃疡性混合斑的检出上一致性较强; 彩色多普勒超声与CTA检查在颈总动脉及颈总动脉分叉处的斑块检出一致性较强, 说明颈动脉粥样硬化与脑梗死密切相关, 彩色多普勒超声与CTA检查在诊断颈动脉狭窄度、斑块性质及分布上各具优势, 且与DSA检查结果一致性较强, 两者联合检查可增加诊断的准确性。

综上所述, 通过与DSA检查结果比较, 彩色多普勒超声与CTA检查在诊断脑梗死患者颅外颈动脉斑块性质、发生部位及颈动脉狭窄程度上各具优势, 结果一致性良好, 联合检测具有较高的诊断价值, 值得临床推广应用。

参考文献

- [1] 金红, 王寒梅, 庞利, 等. 老年人群颈动脉斑块的相关危险因素[J]. 中华老年医学杂志, 2016, 35(10): 1075-1078.
- [2] Chen Z L, Wang F, Zheng Y S, et al. H-type hypertension is an important risk factor of carotid atherosclerotic plaques[J]. Clin Exp Hypertens, 2016, 38(5): 424-428.
- [3] Kanaoka Y, Ohki T, Maeda K, et al. Multivariate analysis of risk factors of cerebral infarction in 439 patients undergoing thoracic endovascular aneurysm repair[J]. Medicine (Baltimore), 2016, 95(15): e3335.
- [4] 宋爱霞, 纪蓉, 刘俊峰, 等. 脑梗死患者血清生物标志物水平与颈动脉斑块的相关性研究[J]. 中国临床药理学杂志, 2016(3): 195-197, 201.
- [5] 唐玲, 余震, 张东平, 等. 青年型脑梗死危险因素及病因分析[J].

检验医学与临床, 2016, 13(22): 3244-3246.

- [6] 禹萌, 任雅芳, 王煜姝, 等. 急性脑梗死患者血清中CyPA、Lp-PLA2含量与动脉粥样硬化、神经损伤的相关性[J]. 中国现代医学杂志, 2018, 28(16): 44-47.
- [7] 温昌明, 张保朝, 李高中, 等. 急性脑梗死患者脑动脉狭窄的临床特征及危险因素[J]. 中国老年学杂志, 2016, 36(9): 2126-2128.
- [8] 陈真婧, 沈伟强, 朱华勇, 等. 能谱CT成像对颈动脉粥样硬化斑块成分的分析[J]. 中华全科医学, 2016, 14(3): 449-451, 458.
- [9] 张萌, 郑慧, 张敏, 等. 颈动脉不稳定型斑块、血脂、血压与急性脑梗死关系的病例对照研究[J]. 中华疾病控制杂志, 2016, 20(8): 831-834.
- [10] 李凤, 朱余友, 杨孙凤, 等. 血清五聚素3、超敏C反应蛋白、脂蛋白相关磷脂酶A2水平以及微栓子信号与大动脉粥样硬化型急性脑梗死患者颈动脉粥样硬化斑块稳定性的相关研究[J]. 临床神经病学杂志, 2016, 29(2): 95-100, 136.
- [11] Salem M K, Butt H Z, Choke E, et al. Gene and protein expression of chemokine (C-C-Motif) ligand 19 is upregulated in unstable carotid atherosclerotic plaques[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2016, 52(4): 427-436.
- [12] 刘利娟, 周德生, 童东昌, 等. 脑梗死缺血再灌注损伤机制与内质网应激[J]. 中华中医药学刊, 2016, 34(9): 2217-2221.
- [13] Butcovan D, Mocanu V, Baran D, et al. Assessment of vulnerable and unstable carotid atherosclerotic plaques on endarterectomy specimens[J]. Exp Ther Med, 2016, 11(5): 2028-2032.
- [14] 张忠, 黄若兰, 莫入, 等. 动脉粥样硬化易损斑块与内质网应激相关机制的研究进展[J]. 海南医学院学报, 2016, 22(9): 934-936.
- [15] 贲志飞, 张莹, 刘春媚, 等. 超声造影与磁共振增强血管成像在诊断颈动脉斑块特性方面的价值比较[J]. 中华超声影像学杂志, 2016, 25(12): 1041-1045.
- [16] 余浩佳, 丁玉宝, 张慧, 等. 64层螺旋CTA评估颈动脉粥样硬化斑块内出血的应用价值[J]. 中国老年学杂志, 2017, 37(15): 3710-3712.
- [17] 吕蕾, 李怡, 鲍海华, 等. 比较影像学在颈动脉斑块评估中的研究进展[J]. 山东医药, 2016, 56(17): 101-104.

(收稿日期: 2019-04-05)