

急性脑梗死患者颈动脉和椎动脉超声特征

谭玉¹, 陈皆春¹, 张照婷¹, 刘建华¹, 钱明月¹, 葛中林¹, 伏兵¹, 姜建东¹, 吴新勇²

(连云港市第二人民医院 1.神经内科, 2.超声科, 江苏省连云港市 222023)

[关键词] 急性脑梗死; 颈动脉; 椎动脉; 超声特征

[摘要] **目的** 通过超声检测探讨急性脑梗死(ACI)患者颈动脉及椎动脉结构和血流动力学特征。**方法** 对 298 例 ACI 患者及 101 例健康对照者行颈动脉及椎动脉超声检测, 分析两组间血管内径、内膜中膜厚度(IMT)、血管阻力指数(RI)及血流速度等方面的差异。根据 NIHSS 评分, 把 ACI 组分为 2 个亚组: 进展性 ACI 组和非进展性 ACI 组, 比较 2 个亚组间上述超声参数的差异。**结果** (1) ACI 组颈总动脉内径、颈内动脉内径、颈总动脉 RI、左侧颈内动脉 RI 均大于健康对照组($P<0.05$); ACI 组颈总动脉舒张末期血流速度(Vd)、颈内动脉收缩期峰值血流速度(Vs)、颈内动脉 Vd、右侧椎动脉 Vs 及 Vd 均低于健康对照组($P<0.05$)。 (2) 进展性 ACI 组左侧颈总动脉 Vs、左侧颈总动脉 RI、颈内动脉 IMT 高于非进展性 ACI 组($P<0.05$); 进展性 ACI 组右侧椎动脉 Vs 低于非进展性 ACI 组($P<0.05$)。 (3) Pearson 相关性分析表明, 年龄与各血管超声参数相关。**结论** 颈动脉粥样硬化血管结构失代偿是 ACI 的特征之一, 颈内动脉 IMT 增厚可能是 ACI 进展加重的危险信号。

[中图分类号] R741

[文献标识码] A

Ultrasonic Characteristics of Carotid and Vertebral Artery in Patients with Acute Cerebral Infarction

TAN Yu¹, CHEN Jie-Chun¹, ZHANG Zhao-Ting¹, LIU Jian-Hua¹, QIAN Ming-Yue¹, GE Zhong-Lin¹, FU Bing¹, JIANG Jian-Dong¹, and WU Xin-Yong²

(1. Department of Neurology, 2. Department of Ultrasonography, the Second People's Hospital of Lianyungang, Lianyungang, Jiangsu 222023, China)

[KEY WORDS] Acute Cerebral Infarction; Carotid; Vertebral Artery; Ultrasonic Characteristic

[ABSTRACT] **Aim** To investigate the structure and hemodynamics characteristics of carotid and vertebral artery by ultrasonography in patients with acute cerebral infarction (ACI). **Methods** Carotid artery and vertebral artery were detected by ultrasonography in 298 patients with ACI and 101 healthy controls. The differences of blood vessel diameter, intima-media thickness (IMT), vascular resistance index (RI) and blood flow velocity were analyzed between the two groups. According to the NIHSS score, the ACI group was divided into two subgroups: progressive ACI group and non-progressive ACI group. The differences of the above ultrasonic parameters were compared between the two subgroups.

Results (1) Common carotid artery internal diameter, internal carotid artery internal diameter, common carotid artery RI, left internal carotid artery RI in ACI group were higher than those in healthy control group ($P<0.05$). End diastolic velocity (Vd) of common carotid artery, peak systolic velocity (Vs) of internal carotid artery, internal carotid artery Vd, right vertebral artery Vs and Vd in ACI group were lower than those in healthy control group ($P<0.05$). (2) Left common carotid artery Vs and RI, internal carotid artery IMT in progressive ACI group were higher than those in non-progressive ACI group ($P<0.05$). Right vertebral artery Vs in progressive ACI group was lower than that in non-progressive ACI group ($P<0.05$). (3) Pearson correlation analysis showed that age was correlated with various vascular ultrasonic parameters.

Conclusions Carotid atherosclerosis vascular structural decompensation is one of ACI characteristics. IMT thickening of the internal carotid artery may be a risk signal of ACI progression.

[收稿日期] 2015-10-20

[修回日期] 2016-05-05

[基金项目] 连云港市卫生局科研项目(1119)

[作者简介] 谭玉, 硕士, 副主任医师, 研究方向为脑血管病和癫痫, E-mail 为 tyzsmq@163.com。通讯作者陈皆春, 主任医师, 硕士研究生导师, 研究方向为脑血管病和帕金森病, E-mail 为 lygcj2009@163.com。张照婷, 在读硕士研究生, 主治医师, 研究方向为脑血管病。

颈动脉和椎动脉是颅脑供血动脉,在颅内通过 Willis 环重新分配血液供应,其颅外段动脉粥样硬化常见于脑梗死患者,通过超声无创测量动脉血管内径、内膜中膜厚度(intima-media thickness, IMT)、血管阻力指数(resistance index, RI)和血流速度等参数,能够早期诊断和评估血管结构异常和血流动力学改变。本研究通过分析颅外颈动脉和椎动脉上述超声参数,探讨急性脑梗死(acute cerebral infarction, ACI)患者颈动脉和椎动脉超声特征,以及其在进展性 ACI 与非进展性 ACI 患者间的差异。

1 对象与方法

1.1 研究对象

入选 2011 年 6 月至 2014 年 12 月连云港市第二人民医院神经内科住院 ACI 患者 298 例,男 176 例,女 122 例,年龄 42~83 岁,平均 66.16 ± 9.99 岁;其中进展性 ACI 78 例,男 49 例,女 29 例,年龄 43~87 岁,平均 68.25 ± 9.74 岁,非进展性 ACI 220 例,男 134 例,女 86 例,年龄 42~86 岁,平均 65.45 ± 9.93 岁。入选同期体检中心健康对照 101 例,男 58 例,女 43 例,年龄 41~90 岁,平均 64.15 ± 10.11 岁。入选病例符合世界卫生组织的缺血性卒中诊断^[1]并经颅脑 CT 和(或)MRI 证实。入选标准:(1)ACI;(2)发病时间少于 24 h。排除标准:(1)心源性脑梗死;(2)发热、甲状腺功能亢进或低下、严重心肝肾疾病、既往出血性脑卒中;(3)收缩压 >220 mmHg 和(或)舒张压 >120 mmHg,或需升压、溶栓治疗;(4)发病至就诊途中病情加重;(5)医源性因素致病情加重;(6)病情危重,生命体征不稳定。所有受试者均签署知情同意书,并经连云港市第二人民医院伦理委员会批准。

1.2 资料收集

(1)一般资料:年龄,性别,高血压、糖尿病、冠心病及脑梗死病史,生物化学指标等。(2)颈部血管超声资料:动脉内径、IMT、血流速度[收缩期峰值血流速度(V_s)、舒张末期血流速度(V_d)]、RI 等。

1.3 研究分组

研究对象分为 2 组:ACI 组和健康对照组;其中 ACI 组又分为 2 个亚组:进展性 ACI 组和非进展性 ACI 组。ACI 患者均在首诊(门/急诊)及 48 h 内病情变化时,根据美国国立卫生研究院卒中量表(NIH Stroke Scale, NIHSS)进行神经功能评分,若评分在 48 h 内较首诊增加 2 分或以上则诊断为进展性

ACI^[2-3],无增加或减少则为非进展性 ACI。

1.4 统计学方法

应用 SPSS 13.0 软件进行数据处理。计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较用 t 检验;相关性用 Pearson 相关分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料比较

ACI 组与健康对照组间以及进展性 ACI 组与非进展性 ACI 组间在性别、年龄、高血压、糖尿病、冠心病、脑梗死病史、纤维蛋白原、空腹血糖、C 反应蛋白、总胆固醇、甘油三酯、高密度脂蛋白胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇、同型半胱氨酸等方面比较,均无统计学差异($P > 0.05$)。

2.2 颈动脉及椎动脉超声参数比较

ACI 组左右颈总动脉及左右颈内动脉内径均大于健康对照组($P < 0.05$),左右颈总动脉 RI、左颈内动脉 RI 高于健康对照组($P < 0.05$),左右颈总动脉 V_d 低于健康对照组($P < 0.05$),左右颈内动脉 V_s 、 V_d 均低于健康对照组($P < 0.05$),右椎动脉 V_s 、 V_d 均低于健康对照组($P < 0.05$;表 1)。左右颈总动脉 V_s 两组间无统计学差异($P > 0.05$),左右颈总动脉、左右颈内动脉 IMT 两组间无统计学差异($P > 0.05$)。

表 1. ACI 组与健康对照组动脉超声参数比较

Table 1. Comparison of artery ultrasonic parameters between ACI group and healthy control group

项目	ACI 组	健康对照组	t 值	P 值
左颈总动脉内径(mm)	7.27 ± 0.78^b	6.87 ± 0.74	3.074	0.002
右颈总动脉内径(mm)	7.44 ± 0.84^b	7.02 ± 0.82	3.006	0.003
左颈内动脉内径(mm)	5.22 ± 0.55^a	5.02 ± 0.66	2.048	0.042
右颈内动脉内径(mm)	5.36 ± 0.55^a	5.13 ± 0.75	2.224	0.027
左颈总动脉 RI	0.74 ± 0.06^b	0.70 ± 0.08	3.752	0.000
右颈总动脉 RI	0.76 ± 0.07^b	0.72 ± 0.06	3.166	0.002
左颈内动脉 RI	0.62 ± 0.07^a	0.59 ± 0.08	2.075	0.039
左颈总动脉 V_d (cm/s)	16.14 ± 4.24^b	20.18 ± 6.79	-4.729	0.000
右颈总动脉 V_d (cm/s)	15.11 ± 6.58^b	19.18 ± 7.42	-3.556	0.000
左颈内动脉 V_s (cm/s)	54.39 ± 18.09^b	65.57 ± 31.12	-2.955	0.004
右颈内动脉 V_s (cm/s)	54.80 ± 21.67^b	68.78 ± 26.89	-3.584	0.000
左颈内动脉 V_d (cm/s)	20.90 ± 8.56^b	26.20 ± 11.32	-3.356	0.001
右颈内动脉 V_d (cm/s)	20.03 ± 9.04^b	25.66 ± 9.39	-3.675	0.000
右椎动脉 V_s (cm/s)	38.28 ± 9.25^a	42.70 ± 12.27	-2.584	0.011
右椎动脉 V_d (cm/s)	12.52 ± 4.41^b	15.09 ± 6.22	-3.071	0.002

a 为 $P < 0.05$, b 为 $P < 0.01$,与健康对照组比较。

进展性 ACI 组左右颈内动脉 IMT 高于非进展性 ACI 组 ($P < 0.05$), 左颈总动脉 V_s 高于非进展性 ACI 组 ($P < 0.05$), 左颈总动脉 RI 高于非进展性 ACI 组 ($P < 0.05$), 右椎动脉 V_s 低于非进展性 ACI 组 ($P < 0.05$; 表 2)。两组间颈总动脉内径、颈内动脉内径、左右椎动脉内径、颈总动脉 IMT、左右颈总动脉 V_s 、左右颈内动脉 V_s 、 V_d 和 RI、左右椎动脉 V_s 和 RI 均无统计学差异 ($P > 0.05$)。

表 2. 进展性 ACI 组与非进展性 ACI 组动脉超声参数比较
Table 2. Comparison of artery ultrasonic parameters between progressive ACI group and non-progressive ACI group

项 目	进展性 ACI 组	非进展性 ACI 组	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
左颈内动脉 IMT(mm)	0.79±0.08 ^b	0.71±0.11	3.564	0.001
右颈内动脉 IMT(mm)	0.78±0.15 ^b	0.71±0.10	3.218	0.002
左颈总动脉 V_s (cm/s)	70.74±18.05 ^a	63.57±16.18	2.132	0.035
左颈总动脉 RI	0.78±0.06 ^b	0.73±0.05	4.585	0.000
右椎动脉 V_s (cm/s)	35.59±8.28 ^a	39.30±9.43	-2.015	0.046

a 为 $P < 0.05$, b 为 $P < 0.01$, 与非进展性 ACI 组比较。

2.3 Pearson 相关性分析

在 ACI 组, 年龄与各血管超声参数相关 ($P < 0.05$; 表 3); 脑梗死病史与右颈总动脉 V_s 呈负相关 ($r = -0.231, P = 0.01$)。在进展性 ACI 组, 年龄与左颈总动脉 IMT、左颈内动脉 IMT、左颈内动脉 RI 呈正相关 ($r = 0.342, P = 0.047$; $r = 0.430, P = 0.011$; $r = 0.346, P = 0.045$)。

表 3. ACI 组年龄与动脉超声参数的相关性

Table 3. Correlation between age and artery ultrasonic parameters in the ACI group

超声参数	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值
左颈总动脉 IMT	0.189	0.035
右颈总动脉 IMT	0.213	0.017
左颈内动脉 IMT	0.261	0.003
右颈内动脉 IMT	0.228	0.011
右颈总动脉 V_d	-0.230	0.010
左颈内动脉 V_s	0.221	0.014
左椎动脉 V_d	-0.188	0.036
右椎动脉 V_d	-0.191	0.033
右颈总动脉 RI	0.188	0.037
左颈内动脉 RI	0.241	0.007
右颈内动脉 RI	0.336	0.000
左椎动脉 RI	0.244	0.013
右椎动脉 RI	0.197	0.028

3 讨 论

脑的血液供应由颈内动脉与椎动脉共同完成, 颈内动脉血供占 80%~90%, 椎动脉血供占 10%~20%, 正常颈内动脉解剖内径为 4.5~6.5 mm, 正常椎动脉解剖内径为 3.0~3.5 mm。动脉硬化是导致心脑血管疾病的重要因素^[4], 随年龄增加, 在不同的血管危险因素作用下, 逐渐出现动脉粥样硬化, 硬化早期, 动脉呈结构性重构, 血管内径增加, 血流速度加快, 以保证病变远端必需的血液供应, 使缺血减轻或延迟发生。随动脉硬化加剧, 出现结构性失代偿时, 动脉弹性和缓冲力降低, 动脉壁顺应性下降, 血管阻力增加, 血流速度不升反降。

本研究表明, ACI 患者存在动脉结构重构紊乱, 且处于失代偿状态, 颈总动脉和颈内动脉内径明显增宽, 阻力增加, 血流速度减低, 尤以舒张末期血流速度减低明显, 通过增加血管内径而增加供血的代偿机制失灵, 尽管椎动脉内径较健康对照组增宽不明显, 但也存在血流速度减低, 提示全脑供血减少。当颈内动脉系统血流减少同时存在椎动脉系统血流减少时, ACI 时则不能通过 Willis 环提供有效的侧枝循环代偿。

脑血流量 = 脑灌注压 / 脑血管阻力, 当灌注压维持稳定, 脑血管阻力增加时, 脑血流量呈下降趋势。颈内动脉收缩期血流速度减低原因有心输出量减少、主动脉瓣狭窄、颈内动脉近端血管硬化狭窄、颅内小血管病变、颅内压增加, 颈内动脉舒张期血流速度减低的原因有心输出量减少、主动脉瓣关闭不全、颈内动脉远端血管硬化狭窄、颅内动脉狭窄或闭塞、颅内压升高^[5]。因此, 无论是收缩期血流速度减低还是舒张期血流速度减低, 动脉粥样硬化均是重要的原因之一。

IMT 是反映动脉粥样硬化的早期形态学指标。国内学者周立新等^[6]研究发现颈内动脉狭窄患者合并串联性颅内动脉狭窄或广泛性颅内外动脉狭窄的可能性较高。本研究发现 ACI 患者颈动脉 IMT 增加, 但未发现与健康对照组之间存在统计学差异, 提示颈动脉 IMT 增加并非 ACI 发病必要条件, 可能是其重要的影响因素。近来一些学者将颈动脉 IMT、冠状动脉钙化 (coronary artery calcification, CAC) 及踝肱指数 (ankle-brachial index, ABI) 结合起来作为脑梗死预测因素进行研究, 结果发现, 颈动脉 IMT 与 CAC、ABI 可一起构成互补的脑梗死预测因素, 提高了脑梗死预测的准确性^[7], 但未涉及对进展性 ACI 的预测作用。

进展性 ACI 通常指发病后神经功能缺损症状在 6~7 天内逐渐进展或呈阶梯式加重的脑梗死。有研究认为高血糖、高血压、低灌注是脑梗死进展加重的危险因素^[8]。进展性 ACI 的机制不明,可能涉及如下环节:血栓延长、脑水肿加重、低灌注、再灌注损伤、全身状况恶化如心肺功能减低加重或感染等因素。

国内学者隗冬梅等^[9]比较了急性前循环脑梗死患者的颈动脉 IMT,通过监测 IMT 可以提示颈内动脉血流动力学发生的改变。本研究分析发现,颈总动脉 IMT 无论是 ACI 组与健康对照组之间还是进展性 ACI 组与非进展性 ACI 组之间均无差异,但进展性 ACI 组左右颈内动脉 IMT 均显著大于非进展性 ACI 组,提示进展性 ACI 患者动脉粥样硬化加速和提前,尤其见于颈内动脉系统。有研究发现,颅内大血管狭窄(包括血管闭塞)者与血管正常者比较,发生早期神经功能恶化的风险更高^[10]。本研究发现,尽管存在进展性 ACI 组颈总动脉收缩期峰值血流速度高于非进展性 ACI 组,但两组间颈内动脉血流速度并无差异,推测颅内动脉血流动力学改变可能对梗死进展产生了影响。

有研究发现高龄是动脉粥样硬化发生和发展的危险因素^[11];李军^[12]研究发现,老年人颈动脉弹性减退与 IMT 呈正相关。本研究提示无论是 ACI 还是进展性 ACI,年龄均是各血管超声参数最大相关因素,随年龄增加,动脉 IMT 增加,动脉 RI 增加。本研究未发现血脂与动脉粥样硬化之间的相关性,可能因未对血脂进行洗脱处理,故未能确切反映血脂与动脉粥样硬化的量化对应关系。

本研究尚存在以下缺陷,如未考虑心脏功能,仅从颅外血管推测颅内血流变化。如能结合心脏血流动力学变化、颅内血管狭窄程度及血流速度,则更能说明颈部血管包括颈动脉和椎动脉粥样硬化是 ACI 的危险因素,而颈内动脉 IMT 增加则可能是脑梗死进展加重的危险信号。

[参考文献]

- [1] Bonita R, Stewart A, Beaglehole R. International trends in stroke mortality: 1970-1985 [J]. *Stroke*, 1990, 21(7): 989-992.
- [2] Birchell P, Ellul J, Barer D. Progressing stroke: towards an internationally agreed definition [J]. *Cerebrovasc Dis*, 2004, 17(223): 242-252.
- [3] 陈兴洲,李宏建,陆兵勋. 恶性性卒中[J]. 国外医学脑血管病分册, 2008, 8(2): 109-111.
- [4] Pantoni L. Cerebral small vessel disease: from pathogenesis and clinical characteristics to therapeutic challenges [J]. *Lancet Neurol*, 2010, 9(7): 689-701.
- [5] 华扬. 实用颈动脉与颅脑血管超声诊断学[M]. 北京: 科学出版社, 2002; 174-175.
- [6] 周立新,周雁,胡英环,等. 颈内动脉起始段狭窄合并其他颅内动脉狭窄发生频率[J]. 中华内科杂志, 2010, 49(2): 103-106.
- [7] Janine G, Marcus B, Nils L, et al. Coronary artery calcification, intima-media thickness, and ankle-brachial index are complementary stroke predictors [J]. *Stroke*, 2014, 45(9): 2702-709.
- [8] David SL, Reza J, Raul GN, et al. Serial Alberta stroke program early CT score from baseline to 24 hours in solitaire flow restoration with the intention for thrombectomy study: a novel surrogate end point for revascularization in acute stroke [J]. *Stroke*, 2014, 45(3): 723-727.
- [9] 隗冬梅,何文,张红霞,等. 急性前循环脑梗死患者颈内动脉内膜中膜厚度与血流动力学改变的关系[J]. 中国卒中杂志, 2011, 6(6): 459-462.
- [10] Ois A, Martinezrodriguez JE, Munteis E, et al. Steno-occlusive arterial disease and early neurological in acute ischemic stroke [J]. *Cerebrovasc Dis*, 2008, 25(25): 151-156.
- [11] 李梦,欧阳美. 缺血性脑卒中患者颈动脉粥样硬化斑块危险因素的分析[J]. 中国循证医学杂志, 2006, 6(5): 385-389.
- [12] 李军. 89 例脑卒中高危患者外周动脉弹性与舒张功能的相关性[J]. 重庆医学, 2014, 43(12): 1504-506.

(此文编辑 曾学清)