Modern Practical Medicine, January 2024, Vol. 36, No. 1

·诊治分析·

超声检测颈动脉斑块厚度和钙化与卒中预后的关系

孔敏刚，骆丹越，杨道玲，周一波

【关键词】 脑卒中，缺血性；超声；内-中膜厚度；斑块厚度；钙化；神经预后
doi:10.3969/j.issn.1671-0800.2024.01.019
【中图分类号】 R445.1；R743 【文献标志码】 A 【文章编号】 1671-0800(2024)01-0070-03

脑卒中经过标准卒中单元的规范化救治，仍有5%～20%患者遗留不同程度的神经功能缺损，影响患者生活质量[1]。早期准确评估急性缺血性脑卒中（aute ischaemic stroke，AIS）患者的临床预后是当下研究的热点和难点。通过对患者病情的危险分层和预后不良评估能够指导医生制定更恰当的干预策略，针对性改善预后高不良风险患者的神经康复功能，对提高卒中康复水平具有十分重要的临床和社会经济学效益[2]。超声是无创性检测工具，能够对颈动脉粥样硬化斑块形成、斑块负荷和易损性进行全面评估，为卒中发生、进展及预后提供丰富的生物学信息[3]。颈动脉内-中膜厚度（intima-media thickness，IMT）增加是脑卒中发生的重要预测因子[4]。基于此，本研究探讨颈动脉斑块厚度和钙化与AIS患者临床预后的关系，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性选取2020年1月至2022年1月在金华市中心医院首次确诊的AIS患者148例，其中男86例，女62例；年龄55～70岁，平均（62.5±6.7）岁。纳入标准：（1）年龄＞18岁；（2）符合脑卒中的诊断标准[5]，有确切的影像学证据；（3）根据指南推荐进行综合临床干预，且康复出院；（4）超声图像清晰可保存；（5）签署研究同意书，临床和随访资料完整。排除标准：（1）脑出血、脑肿瘤、脑血管畸形、创伤性脑损伤及脑炎者；（2）超声图像伪影较多，无法测量分析数据，或者测量指标变异性较大，无法应用者；（3）严重基础疾病者；（4）妊娠、哺乳期女性。本研究取得金华市中心医院医学伦理审查委员会审批。

1.2 方法 根据指南推荐结合患者的具体状况，合理选择药物保守、静脉溶栓及介入动脉取栓等治疗。患者康复出院后常规随访1年，主要评估血常规、肝肾功能、心电图及神经运动功能等。

根据改良Rankin量表（modified Rankin scale，mRS）评分分为预后良好组109例（0～2分）和不良组39例（3～5分）。收集患者的临床和超声资料，其中临床资料包括性别、年龄、体质量指数、入院美国国立卫生研究院卒中量表（NIH stroke scale，NIHSS）评分、发病时间、高血压、糖尿病和现况吸烟，超声资料为治疗前采用常规彩色多普勒超声测量颈动脉IMT、斑块最大厚度、最大长度和钙化。

1.3 仪器及方法 采用Mindray（Nuewa R9）彩色多普勒超声诊断仪，配备高频线性探头，频率11～14 MHz。患者取仰卧位，沿着颈动脉的走形方向，依次纵切扫查颈总动脉、颈内动脉和颈外动脉等处。取双侧颈总动脉分叉与近心端1.0 cm处测量IMT，连续测定3个心动周期，取平均值。IMT定义为管腔内膜界面的前缘到中膜与外膜交界面前缘的垂直距离；斑块最大厚度定义为双侧颈动脉所有斑块的厚度最大值；斑块最大长度定义为双侧颈动脉所有斑块中的最大长度值。以血管壁内膜层回声为参照判断回声类型，将斑块按照回声强度依次分为低回声、等回声、混合回声和强回声4种类型，以强回声诊断为钙化，同时评估钙化的位置和形态（图1）。由两名经验丰富的超声专科医师独立测量，结果取平均值。

基金项目： 金华市科技计划项目（2021-3-101）
作者单位： 321000 浙江省金华，金华市中心医院
通信作者： 周一波，Email：466230912@qq.com

1.4　统计方法　采用 SPSS 20.0 统计软件进行处理，计量资料以均数±标准差表示，采用 t 检验；计数资料百分比表示，采用 χ^2 检验；危险因素分析采用多因素 Logistic 回归分析；预测效能分析采用受试者工作曲线（ROC），并计算曲线下面积（AUC）。$P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2　结果

2.1　两组临床资料比较　预后不良组年龄和入院 NIHSS 评分高于预后良好组（均 $P<0.05$），其他资料差异均无统计学意义（均 $P>0.05$），见表 1。

2.2　两组超声指标比较　预后不良组 IMT、斑块最大厚度和钙化率明显高于预后良好组（均 $P<0.05$），两组斑块最大长度、单发或者多发钙化和钙化形状分布差异均无统计学意义（均 $P>0.05$），见表 2。

2.3　AIS 患者预后不良的危险因素分析　将差异 $P<0.05$ 的指标作为自变量，神经预后（良好=0，不良=1）作为应变量纳入多因素 Logistic 回归模型。结果显示，入院 NIHSS 评分高、斑块最大厚度厚和钙化是影响 AIS 患者 1 年随访神经预后不良的独立危险因素（均 $P<0.05$），见表 3。

2.4　斑块最大厚度和钙化预测预后的价值分析　斑块最大厚度和钙化预测神经预后不良的 AUC 分别为 0.789（95%CI 0.712 ～ 0.869，$P<0.05$）和 0.843（95%CI 0.799 ～ 0.896，$P<0.05$）；斑块最大厚度≥3.1 mm 或者存在钙化均提示 AIS 患者神经预后不良，见图 2。

表 1　两组临床资料的较

预后	例数	男/女	年龄（岁）	体质量指数（kg/m²）	NIHSS 评分（分）	发病时间（h）	高血压[例（%）]	糖尿病[例（%）]	吸烟[例（%）]
良好组	109	62/47	60.3±6.2	23.3±1.9	14.3±5.8	10.3±4.4	46（42.2）	19（17.4）	31（28.4）
不良组	39	24/15	65.4±6.6	23.9±2.2	25.6±9.7	11.2±4.5	18（46.2）	7（17.9）	11（28.2）
χ^2（t）值		0.256	（4.968）	（0.542）	（23.325）	（0.865）	0.183	0.005	0.001
P 值		＞0.05	＜0.05	＞0.05	＜0.05	＞0.05	＞0.05	＞0.05	＞0.05

注：NIHSS 为美国国立卫生研究院卒中量表

表 2　两组超声指标比较

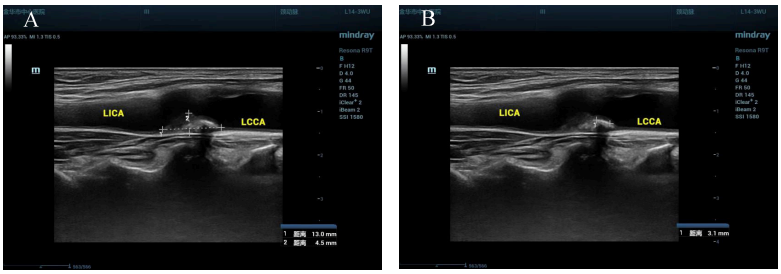
预后	例数	IMT（mm）	斑块最大厚度（mm）	斑块最大长度（mm）	钙化[例（%）]	单发/多发钙化（例）	钙化形状[例（%）]		
							结节状	条状	混合
良好组	109	1.1±0.2	2.7±1.2	17.7±6.9	31（28.4）	19/12	15（13.8）	6（5.5）	10（9.2）
不良组	39	1.3±0.3	3.5±1.4	19.8±7.6	19（48.7）	10/9	9（23.1）	4（10.3）	6（15.4）
t（χ^2）值		4.021	4.456	1.032	（5.279）	（0.363）		（0.021）	
P 值		＜0.05	＜0.05	＞0.05	＜0.05	＞0.05		＞0.05	

注：IMT 为颈动脉内-中膜厚度

表 3　AIS 患者预后不良的危险因素分析

因素	β值	Waldχ^2 值	P 值	OR 值	95%CI
NIHSS 评分高	1.232	18.965	＜0.05	3.428	2.867 ～ 3.724
斑块最大厚度厚	0.569	5.657	＜0.05	1.299	1.102 ～ 1.998
钙化	0.902	11.214	＜0.05	2.465	1.656 ～ 2.758
常数项	－0.003	3.968	＜0.05	－	－

注：NIHSS 为美国国立卫生研究院卒中量表



注：患者女性，63 岁，急性缺血性脑卒中，A：左侧颈动脉分叉处后壁可见长约 13 mm，厚约 4.5 mm 混合回声斑块。B：混合回声斑块内下极近纤维帽处可见长约 3.1 mm 强光斑，即钙化

图 1　超声检测颈动脉斑块厚度和钙化

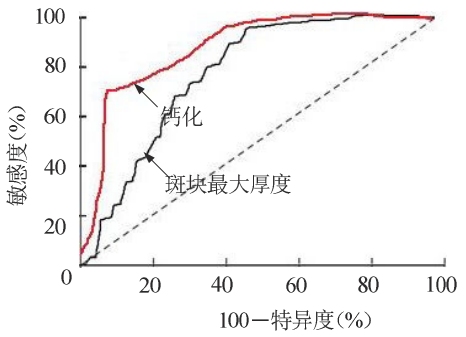


图 2　斑块最大厚度和钙化预测急性缺血性脑卒中患者神经预后不良的 ROC 曲线

3 讨论

研究发现，缺血性心脑血管疾病的发生与颈动脉粥样硬化斑块形成及负荷密切相关[6]。多种超声技术能够多维度定性和定量表征斑块大小及易损性，如IMT、总斑块面积、最大长度、斑块内钙化、出血、富含脂质的坏死核心等。本研究显示，AIS患者随访1年的神经不良预后发生率为26.4%（39/148）。不同研究提供数据不同[7]，考虑原因与纳入患者的种族、地区、病情严重程度、样本量及观察时间不同等有关。

本研究显示，入院NIHSS评分、斑块最大厚度和钙化是影响AIS患者1年随访神经预后不良的独立危险因素。入院NIHSS评分是目前临床应用评估脑卒中病情严重程度及预后的重要工具。NIHSS评分每增加一个标准差神经预后不良的风险升高2.428倍，斑块最大厚度每增加一个标准差神经预后不良的风险升高0.299倍，斑块内钙化患者的神经预后不良风险是无钙化者的2.465倍。颈动脉IMT被大量证据表明与动脉粥样硬化和冠心病具有密切联系，同时被多国指南推荐作为衡量心脑血管疾病临床预后的预测因子[8]。损伤定义为IMT ＞ 0.9 mm或已形成斑块。但是，评估IMT的具体方法（颈动脉远壁与近壁、颈内动脉与颈总动脉、全段与预定长度）缺乏共识，评估方法的标准化较差[9]。

本研究显示，斑块最大厚度和钙化预测神经预后不良的*AUC*分别为0.789和0.843。提示斑块最大厚度和钙化是评估AIS患者中长期神经预后不良的重要指标。Školoudík等[10]在颈动脉分叉斑块研究中分析了动脉粥样硬化斑块特征与斑块进展和中风风险的相关性，1 391例患者中18.3%检测到至少1条颈动脉出现进展性斑块，多变量Logistic回归分析仅确定斑块厚度（左侧*OR*=1.850，95%*CI* 1.398 ～ 2.449；右侧*OR*=1.376，95%*CI* 1.070 ～ 1.770）是影响斑块进展的独立危险因素。阚艳敏等[11]指出，颈动脉斑块内钙化分布特征对斑块稳定性和新生血管产生重要影响。斑块最大厚度影响斑块负荷，而斑块内钙化影响斑块的易损性。尽管钙化存在于50% ～ 60%的颈动脉斑块中，但其与脑血管缺血性事件的关系尚不清楚。现代成像技术提供了多种方法来评估颈动脉钙化的几何形状、分布模式、大小和成分，在理解和最大限度地降低颈动脉斑块患者的脑卒中风险方面发挥重要作用[12-13]。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

[1] 费菲.移动卒中单元将革命性改变脑卒中救治模式:徐如祥教授解读“移动卒中单元”中国专家共识2019[J].中国医药科学,2019,9(19):1-3.

[2] 徐莹鑫,张爽,周晓梅,等.非狭窄性颈动脉斑块与前循环不明原因栓塞性卒中的相关性研究[J].中国卒中杂志,2022,17(11):1233-1237.

[3] GEIGER M A, FLUMIGNAN R L G, SPBREORA M L, et al. Carotid plaque composition and the importance of non-invasive in imaging stroke prevention[J]. Front Cardiovasc Med,2022,9(5):885483.

[4] BISWAS M, SABA L, OMERZU T, et al. A review on joint carotid intima-media thickness and plaque area measurement in ultrasound for cardiovascular/stroke risk monitoring: Artificial intelligence framework[J]. J Digit Imaging,2021,34(3):581-604.

[5] 中国老年医学学会急诊医学分会, 中华医学会急诊医学分会卒中学组,中国卒中学会急救医学分会,等.急性缺血性脑卒中急诊急救中国专家共识(2018)[J].临床急诊杂志,2018,19(6):351-359.

[6] 邓利群,王茜,张冬花,等.老年高血压患者颈动脉斑块检出率与缺血性脑卒中的相关性[J].中华老年心脑血管病杂志,2021,23(8):850-853.

[7] VIVIEN D. New opportunities for diagnosis and prognosis of stroke: The benefits of across border approaches[J]. Hamostaseologie,2021,41(1):22-24.

[8] 郭莎莎,骆嵩,胡林壮,等.颈动脉内膜中层厚度与短暂性脑缺血发作患者卒中风险的关系[J].中国临床研究,2022,35(7):986-990.

[9] SUN P, LIU L, LIU C, et al. Carotid intima-media thickness and the risk of first stroke in patients with hypertension[J]. Stroke,2020,51(2):379-386.

[10] ŠKOLOUDIK D, KESNEROVA P, HRBAC T, et al. Risk factors for carotid plaque progression after optimising the risk factor treatment: Substudy results of the Atherosclerotic Plaque Characteristics Associated with a Progression Rate of the Plaque and a Risk of Stroke in patients with the carotid Bifurcation Plaque Study (ANTIQUE) [J]. Stroke Vasc Neurol,2022,7(2):132-139.

[11] 阚艳敏,何文,宁彬,等.颈动脉斑块内钙化分布特征对斑块稳定性的影响[J].中国动脉硬化杂志,2020,28(2):128-133.

[12] WANG X, CHEN X, CHEN Z, et al. Arterial calcification and its association with stroke: Implication of risk, prognosis, treatment response, and prevention[J]. Front Cell Neurosci,2022,16(5):845215.

[13] RODRIGUEZ -GRANILLO G A, CIRIO J J, CIARDI C, et al. Epicardial and periaortic fat characteristics in ischemic stroke: Relationship with stroke etiology and calcification burden[J]. Eur J Radiol, 2022,146(1):110102.

收稿日期：2023-09-08

（本文编辑：孙海儿）