

老年缺血性脑卒中患者颈动脉斑块特征及血液流变学与疾病分型及严重程度的关系

吴国华¹, 张晓飞¹, 王琦¹, 李超¹, 闫雪芳²

(河北省邯郸市中心医院, 1. CT/MRI室, 2. 老年病一科, 河北邯郸, 056008)

摘要: **目的** 分析老年缺血性脑卒中患者颈动脉斑块特征及血液流变学与疾病分型及严重程度的关系。**方法** 选择240例老年缺血性脑卒中患者为观察组,按疾病分型[完全前循环梗死(TACI)、部分前循环梗死(PACI)、后循环梗死(POCI)、腔隙性梗死(LACI)]和病情严重程度(轻度、中度、重度)对观察组患者进行二次分组;另选取60例老年健康体检者为对照组。检测受试者颈动脉斑块特征[颈动脉内膜中层厚度(IMT)、斑块数量、斑块最大长径、斑块性质]、血液流变学[红细胞沉降率(ESR)、红细胞比容(HCT)、血浆纤维蛋白原(Fib)、血浆黏度、全血黏度]指标,分析颈动脉斑块特征及血液流变学与疾病分型及严重程度的关系。**结果** 观察组IMT、斑块数量、斑块最大长径、ESR、HCT、Fib、血浆黏度、全血黏度水平高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$);LACI组IMT、斑块数量、斑块最大长径低于TACI、PACI、POCI组,稳定型斑块比率则更高,差异有统计学意义($P < 0.05$);LACI组ESR、HCT、Fib、血浆黏度、全血黏度水平低于TACI、PACI、POCI组,差异有统计学意义($P < 0.05$);轻度组IMT、斑块数量、斑块最大长径低于中度组和重度组,稳定型斑块比率高于中度组和重度组,中度组的IMT、斑块数量、斑块最大长径低于重度组,差异均有统计学意义($P < 0.05$);轻度组ESR、HCT、Fib、血浆黏度、全血黏度水平低于中度组和重度组,中度组上述指标低于重度组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 老年缺血性脑卒中患者颈动脉斑块特征及血液流变学与疾病分型及严重程度有关,TACI、PACI、POCI型老年缺血性脑卒中患者的颈动脉斑块状态和血液流变学异常情况较LACI型患者更为严重。

关键词: 缺血性脑卒中; 颈动脉斑块; 斑块性质; 血液流变学; 疾病分型; 病情程度

中图分类号: R 743; R 592; R 331.3 文献标志码: A 文章编号: 1672-2353(2024)13-058-05 DOI: 10.7619/jcmp.20240835

Relationships of carotid plaque characteristics and hemorheology with disease classification and severity in elderly patients with ischemic stroke

WU Guohua¹, ZHANG Xiaofei¹, WANG Qi¹, LI Chao¹, YAN Xuefang²

(1. CT/MRI Room, 2. the First Department of Geriatrics, Handan Central Hospital
in Hebei Province, Handan, Hebei, 056008)

Abstract: Objective To analyze the relationships of carotid plaque characteristics and hemorheology with disease classification and severity in elderly patients with ischemic stroke. **Methods** A total of 240 elderly patients with ischemic stroke were selected as observation group, and were further divided into different groups based on disease classification [complete anterior circulation infarction (TACI), partial anterior circulation infarction (PACI), posterior circulation infarction (POCI), lacunar infarction (LACI)] and severity of the disease (mild, moderate, and severe); another 60 elderly healthy individuals with physical examinations were selected as control group. The characteristics of carotid artery plaques [carotid intima-media thickness (IMT), number of plaques, maximum length of plaques, and nature of plaques] as well as hemorheology indexes [erythrocyte sedimentation rate (ESR), hematocrit (HCT), plasma fibrinogen (Fib), plasma viscosity, and whole blood viscosity] were measured in all the cases, and the relationships of carotid plaque characteristics and hemorheology with disease classification and severity were analyzed. **Results** The IMT, the number of plaques, maximum diameter of plaques, ESR, HCT, Fib, plasma viscosity, and whole blood viscosity in the observation group were significantly higher than those in the control group ($P < 0.05$); the

IMT, the number of plaques, and maximum diameter of plaques in the LACI group were significantly lower than those in the TACI, PACI, and POCI groups, while the ratios of stable plaques were significantly higher ($P < 0.05$); the ESR, HCT, Fib, plasma viscosity, and whole blood viscosity in the LACI group were significantly lower than those in the TACI, PACI, and POCI groups ($P < 0.05$); the IMT, the number of plaques, and maximum diameter of plaques in the mild group were significantly lower than those in the moderate and severe groups, the ratio of stable plaques was significantly higher than that in the moderate and severe groups, the IMT, the number of plaques, and maximum diameter of plaques in the moderate group were significantly lower than those in the severe group ($P < 0.05$); the ESR, HCT, Fib, plasma viscosity, and whole blood viscosity in the mild group were significantly lower than those in the moderate and severe groups, and the above indicators in the moderate group were significantly lower than those in the severe group ($P < 0.05$).

Conclusion The characteristics of carotid artery plaques and hemorheology in elderly patients with ischemic stroke are related to the classification and severity of the disease, and the status of carotid artery plaques and hemorheological abnormalities in elderly patients with TACI, PACI, and POCI types of ischemic stroke are more severe than those of patients with LACI type.

Key words: ischemic stroke; carotid artery plaque; plaque property; hemorheology; disease classification; severity of the disease

缺血性脑卒中是一种因各种原因造成脑组织血液供应障碍而引发脑细胞缺血坏死的常见神经系统急症^[1]。缺血性脑卒中好发于老年人群,是卒中最常见的类型,其1年致死/致残率为33.4%~33.8%,病死率为14.4%~15.4%,早期准确诊断和评估缺血性脑卒中情况有助于及时实施溶栓或介入治疗,改善患者预后^[2]。研究^[3]表明,颈动脉粥样硬化是缺血性脑卒中的重要病因,颈动脉斑块破裂和侵袭会导致血栓形成,引发脑组织缺血,而颈动脉斑块的易损性则决定了缺血事件的发生风险。研究^[4-5]发现,血液流变学异常可导致血管壁受损,加速微血管并发症的发生,促进血液高凝状态和血栓的形成,对缺血性脑卒中的评估有重要价值。本研究分析老年缺血性脑卒中患者颈动脉斑块特征、血液流变学与疾病分型及严重程度之间的关系,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2021年6月—2023年6月收治的240例老年缺血性脑卒中患者为观察组,另选取同期

60例老年健康体检者为对照组。2组一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表1。诊断标准:患者需符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018》^[6]中缺血性脑卒中的诊断标准。纳入标准:①年龄 ≥ 65 岁者;②发病时间 < 72 h者;③接受规范化卒中治疗者;④各项检查、病历资料完善者;⑤家属签署知情同意书。排除标准:①近期有手术史者;②合并凝血功能异常者;③合并免疫系统疾病者;④合并心、肝、肾等重要脏器功能障碍者;⑤合并脑肿瘤、脑出血者;⑥卒中病情严重、进展快的患者。剔除标准:①未按要求完成相关影像学、实验室检查者;②中途退出研究者。本研究获得医院伦理委员会批准。

1.2 研究方法

1.2.1 影像学检查:采用彩色多普勒超声诊断仪(康达洲际医疗器械有限公司, Apsaras US-10Exp型)检测颈动脉内膜中层厚度(IMT)、斑块数量、斑块最大长径、斑块性质。设定参数为:线阵频率3.0~9.0 MHz,凸阵探头频率2.0~5.0 MHz;沿着受检者颈动脉走行,从下向上对双

表1 2组一般资料比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	性别		年龄/岁	体质量指数/(kg/m ²)	合并症		
		男	女			高血压	糖尿病	冠心病
观察组	240	157	83	70.86 ± 4.32	23.75 ± 2.18	41	23	17
对照组	60	38	22	69.93 ± 4.78	23.41 ± 2.49	9	4	3

侧颈总动脉、颈动脉分叉、颈内动脉颅外段及椎动脉进行连续扫描,分别检测颈总动脉远端、颈动脉球部和颈内动脉近端。以颈总动脉远端距离颈动脉球部 1.0 cm 处血管后壁 IMT 测量值为标准, ≥ 1.0 mm 提示增厚; > 1.5 mm 或大于周围正常 IMT 值至少 0.5 mm, 或大于周围正常 IMT 值 50%, 局部有结构凸向管腔, 为斑块形成。

1.2.2 实验室检查: 采集所有受检者空腹静脉血液样本 4 mL, 放置于肝素抗凝管中, 使用全自动生化分析仪(山东科立森生物股份有限公司, KS-380 型)及配套试剂检测红细胞沉降率(ESR)、红细胞比容(HCT)、血浆纤维蛋白原(Fib)、血浆黏度、全血黏度等血液流变学指标水平。

1.2.3 评价标准: ① 根据牛津郡社区卒中项目(OCSP)分型标准^[7]将 240 例老年急性缺血性脑卒中患者分为完全前循环梗死(TACI)组 66 例、部分前循环梗死(PACI)组 61 例、后循环梗死(POCI)组 54 例、腔隙性梗死(LACI)组 59 例。②

根据美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分^[8]将 240 例老年急性缺血性脑卒中患者分为轻度组(NIHSS 评分 < 4 分)67 例、中度组(NIHSS 评分 4 ~ 15 分)118 例、重度组(NIHSS 评分 > 15 分)55 例。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 23.0 软件进行处理分析,符合正态分布且方差齐性的计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,比较采用 t 检验,计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,比较采用 χ^2 检验,多组间比较采用方差 F 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组颈动脉斑块特征、血液流变学指标比较
观察组 IMT、斑块数量、斑块最大长径、ESR、HCT、Fib、血浆黏度、全血黏度水平高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。

表 2 观察组与对照组颈动脉斑块特征、血液流变学指标比较 $(\bar{x} \pm s) [n(\%)]$

指标	分类	观察组 ($n=240$)	对照组 ($n=60$)	t/χ^2	P
颈动脉内膜中层厚度/mm		1.83 \pm 0.41	1.09 \pm 0.28	13.223	<0.001
斑块数量/个		1.58 \pm 0.39	0.19 \pm 0.05	27.517	<0.001
最大长径/mm		4.35 \pm 1.06	0.47 \pm 0.14	28.257	<0.001
红细胞沉降率/(mm/h)		34.83 \pm 9.72	20.56 \pm 7.83	10.544	<0.001
斑块性质	稳定	81(33.75)	0	—	—
	混合	93(38.75)	0		
	不稳定	66(27.50)	0		
红细胞比容/%		45.73 \pm 8.56	36.82 \pm 9.71	7.015	<0.001
血浆纤维蛋白原(g/L)		4.09 \pm 1.56	3.24 \pm 0.97	4.027	<0.001
血浆黏度/(mPa·s)		2.74 \pm 0.68	1.81 \pm 0.43	10.094	<0.001
全血黏度/(mPa·s)		4.19 \pm 1.45	3.03 \pm 0.98	5.867	<0.001

2.2 不同疾病分型的老年缺血性脑卒中患者颈动脉斑块特征比较

LACI 组 IMT、斑块数量、斑块最大长径低于 TACI 组、PACI 组、POCI 组,稳定型斑块比率更高,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 3。

2.3 不同疾病分型的老年缺血性脑卒中患者血液流变学指标比较

LACI 组 ESR、HCT、Fib、血浆黏度、全血黏度水平低于 TACI 组、PACI 组、POCI 组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 4。

表 3 不同疾病分型患者颈动脉斑块特征指标比较 $(\bar{x} \pm s) [n(\%)]$

组别	IMT/mm	斑块数量/个	最大长径/mm	斑块性质		
				稳定	混合	不稳定
TACI 组 ($n=66$)	1.91 \pm 0.28*	1.65 \pm 0.37*	4.46 \pm 0.94*	19(28.79)*	21(31.82)	26(39.39)
PACI 组 ($n=61$)	1.88 \pm 0.34*	1.69 \pm 0.45*	4.49 \pm 1.12*	16(26.23)*	27(44.26)	18(26.51)
POCI 组 ($n=54$)	1.85 \pm 0.37*	1.51 \pm 0.38*	4.38 \pm 1.07*	13(24.07)*	22(40.74)	19(35.19)
LACI 组 ($n=59$)	1.29 \pm 0.26	0.78 \pm 0.31	2.54 \pm 0.81	32(54.24)	18(30.51)	9(15.25)

IMT: 颈动脉内膜中层厚度; TACI: 完全前循环梗死; PACI: 部分前循环梗死; POCI: 后循环梗死; LACI: 腔隙性梗死。与 LACI 组比较, * $P < 0.05$ 。

表 4 不同疾病分型患者血液流变学指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	红细胞沉降率/(mm/h)	红细胞比容/%	血浆纤维蛋白原/(g/L)	血浆黏度/(mPa·s)	全血黏度/(mPa·s)
TACI 组($n=66$)	35.01 ± 8.44*	46.24 ± 7.98*	4.13 ± 1.27*	2.81 ± 0.63*	4.22 ± 1.38*
PACI 组($n=61$)	35.49 ± 9.18*	45.33 ± 8.41*	4.04 ± 1.35*	2.75 ± 0.69*	4.14 ± 1.45*
POCI 组($n=54$)	35.73 ± 9.62*	45.67 ± 8.06*	4.09 ± 1.22*	2.72 ± 0.75*	4.19 ± 1.31*
LACI 组($n=59$)	25.89 ± 7.76	39.85 ± 7.42	3.61 ± 0.94	2.08 ± 0.56	3.48 ± 0.97

与 LACI 组比较, * $P < 0.05$ 。

2.4 不同严重程度的老年缺血性脑卒中患者颈动脉斑块特征比较

轻度组 IMT、斑块数量、斑块最大长径水平低于中度组和重度组,稳定型斑块比率高于中度组和重度组;中度组 IMT、斑块数量、斑块最大长径水平低于重度组,稳定型斑块比率高于重度组;上述指标组间差异均有统计学意义($P < 0.05$),

见表 5。

2.5 不同严重程度老年缺血性脑卒中患者血液流变学指标比较

轻度组 ESR、HCT、Fib、血浆黏度、全血黏度水平低于中度组和重度组,中度组上述指标水平又低于重度组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 6。

表 5 不同严重程度患者颈动脉斑块特征比较($\bar{x} \pm s$) [n (%)]

组别	IMT/mm	斑块数量/个	最大长径/mm	斑块性质		
				稳定	混合	不稳定
轻度组($n=67$)	1.27 ± 0.31	0.63 ± 0.21	2.47 ± 0.62	44(65.67)	16(23.88)	7(10.45)
中度组($n=118$)	1.79 ± 0.38*	1.42 ± 0.37*	4.26 ± 1.07*	30(25.42)*	46(38.98)	42(35.59)
重度组($n=55$)	1.96 ± 0.33*#	1.64 ± 0.22*#	4.81 ± 0.73*#	11(20.00)*#	21(38.18)	23(41.82)

与轻度组比较, * $P < 0.05$; 与中度组比较, # $P < 0.05$ 。

表 6 不同严重程度患者血液流变学指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	红细胞沉降率/(mm/h)	红细胞比容/%	血浆纤维蛋白原/(g/L)	血浆黏度/(mPa·s)	全血黏度/(mPa·s)
轻度组($n=67$)	25.73 ± 7.85	40.37 ± 6.43	3.47 ± 0.66	1.99 ± 0.53	3.44 ± 0.51
中度组($n=118$)	31.69 ± 8.47*	45.22 ± 6.84*	4.09 ± 0.83*	2.57 ± 0.68*	4.06 ± 0.68*
重度组($n=55$)	38.51 ± 6.09*#	49.72 ± 5.06*#	4.53 ± 0.91*#	3.01 ± 0.34*#	4.69 ± 0.42*#

与轻度组比较, * $P < 0.05$; 与中度组比较, # $P < 0.05$ 。

3 讨论

缺血性脑卒中占卒中总数的 60% ~ 70%, 具有发病率高、致残率高、致死率高等特点。缺血性脑卒中是在动脉粥样硬化基础上发生的局部脑组织缺血性坏死, 会对患者脑组织神经造成损伤^[9], 受损脑组织可分为缺血中心区和缺血半暗带 2 个部分, 缺血中心区脑细胞因血供中断导致能量耗竭, 反应性氧化物过量产生会引发不可逆性坏死, 而缺血半暗带因旁系小血管的残余灌注, 细胞结构完好, 功能虽然受损, 但及时恢复血流或可被挽救^[10]。吴勇等^[11]研究显示, 早期治疗后患者 NIHSS 评分显著降低, 仅采取常规西医治疗就可将 NIHSS 评分由治疗前的 (12.31 ± 3.09) 分降至治疗后的 (5.22 ± 1.10) 分; 黄欣等^[12]研究发现, 对老年缺血性脑卒中患者及时实施血管内支架介入成形术治疗后, 脑梗死面积由

术前 (17.58 ± 4.46) cm² 缩小至术后 (8.11 ± 2.04) cm², 病死率低至 8.14%, 故早期及时给予老年缺血性脑卒中患者有效治疗是挽救缺血半暗带区、减轻脑损害及改善预后的关键^[13]。

早期准确评估、判断老年缺血性脑卒中的疾病分型及严重程度有助于为临床治疗提供依据。颈动脉超声检查是脑卒中的重要检查手段, 研究^[14]发现颈动脉内膜 IMT、斑块情况等与缺血性脑卒中密切相关, 通过颈动脉超声明确 IMT、斑块情况等特征有助于评估颈动脉粥样硬化病变进展和预后。除了影像学等检查, 血液学检测也是诊断及评估急性缺血性脑卒中的重要辅助手段^[15]。吕康等^[16]研究显示, 脑梗死患者治疗前 ESR、HCT 及 Fib 水平均呈高表达, 经治疗后 ESR、HCT 及 FIB 水平显著降低; 臧卫平等^[17]研究结果显示, 老年缺血性脑卒中患者全血黏度、血浆黏度升高, 经治疗后全血黏度、血浆黏度水平显著下降。

由此可见,缺血性脑卒中患者存在凝血及纤溶功能亢进,Fib、HCT、ESR 异常升高,血浆黏度、全血黏度增高,血液高凝状态及其流变学异常是导致脑动脉狭窄和堵塞的重要原因。

颈动脉斑块特征检查和血液流变学检测均对老年缺血性脑卒中有较好的诊断、评估作用,但目前关于老年缺血性脑卒中颈动脉斑块特征、血液流变学与疾病分型及严重程度关系的研究较少。本研究发现,观察组 IMT、斑块数量、斑块最大长径、ESR、HCT、Fib、血浆黏度、全血黏度水平显著高于对照组。动脉粥样硬化、斑块形成是缺血性脑卒中患者脑动脉狭窄的病理基础,其中颈动脉内膜是动脉粥样硬化最早受累部位,苏健等^[18]研究显示,脑梗死患者颈动脉内膜 IMT 显著增厚,且随着脑血管动脉狭窄程度增加,IMT 也随之增高,故测量颈动脉内膜 IMT 有助于评估脑动脉狭窄程度。颈动脉斑块是缺血性脑卒中栓子主要来源之一,从颈动脉斑块数量、最大长径等层面进行评估可提供直接、可靠的信息。苗亚南^[19]研究显示,脑梗死患者 Crouse 斑块积分、血液黏度、全血低切黏度、全血高切黏度水平异常偏高,治疗后显著降低,可见老年缺血性脑卒中患者均存在不同程度的颈动脉斑块形成和血液流变学异常现象。本研究结果显示,LACI 型与 TAGI、PACI、POCI 型颈动脉斑块特征、血液流变学存在显著差异,不同病情程度的老年缺血性脑卒中患者颈动脉斑块特征、血液流变学也存在显著差异,与徐军鹏等^[20]研究结果一致。由此可见,颈动脉斑块特征检查、血液流变学指标检测有助于 LACI 型与其他类型的区分,能有效评估老年缺血性脑卒中患者病情严重程度。

综上所述,老年缺血性脑卒中患者颈动脉斑块特征、血液流变学与疾病分型及严重程度有关,TACI、PACI、POCI 型老年缺血性脑卒中患者的颈动脉斑块状态和血液流变学异常情况较 LACI 型患者更严重。早期进行颈动脉超声检查和血液流变学检测有利于判断老年缺血性脑卒中患者的疾病分型和病情严重程度。

参考文献

[1] 林巧茂,李阔,项宁,等.血清可溶性髓系细胞触发受体-1 与老年急性缺血性脑卒中严重程度及预后的关系[J].实用老年医学,2022,8(8):827-832.

[2] 衣丽华,董岩,郑丽莎,等.血清 MASP-3、MBL、SDMA 对老年急性缺血性脑卒中的诊断价值[J].疑难病杂志,2022,8(5):456-460,474.

[3] 杜立铭,郭林霞,刘银芳.老年急性缺血性脑卒中患者外周血中解聚蛋白金属蛋白酶-4 表达水平与颈动脉斑块不稳定和患者预后的关系[J].卒中与神经疾病,2022,8(3):205-209.

[4] 孙丹丹,陈怡静,霍禹璇,等.颈动脉斑块超声特征与中老年患者缺血性脑卒中的关联性研究[J].解放军医学院学报,2022,43(1):15-19.

[5] 刘明全,杨敏,黄飞,等.老年 2 型糖尿病伴脑梗死患者血液流变学及凝血功能指标检测及意义[J].海南医学院学报,2018,24(1):125-128.

[6] 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.

[7] 张鹏.脑卒中患者 TOAST、OCSP 分型与外周血 DNA 甲基转移酶及 MeCp2 蛋白水平的关系[J].检验医学与临床,2023,9(8):1160-1164.

[8] 王峰.血清脂蛋白相关磷脂酶 A2、同型半胱氨酸、胱抑素 C 水平与急性脑梗死及其神经功能缺损程度、短期预后的关系研究[J].实用心脑血管病杂志,2019,27(6):24-29.

[9] ALTERSBERGER V L, RUSCHE N, MARTINEZ-MAJANDER N, et al. Intravenous thrombolysis in patients with ischemic stroke aged ≥ 90 years: a cohort study from the TRISP collaboration[J].Stroke,2022,53(12):3557-3563.

[10] 张艾嘉,王爽,王萍,等.缺血性脑卒中的病理机制研究进展及中医药防治[J].中国实验方剂学杂志,2020,26(5):227-240.

[11] 吴勇,吴应林,汪声奎.银杏内酯注射液辅助治疗老年缺血性脑卒中的疗效及对患者神经功能和预后的影响[J].河北医药,2020,42(15):2291-2295.

[12] 黄欣,黄婷,李娜,等.血管内支架介入成形术对老年缺血性脑卒中患者的神经功能及预后的影响[J].空军医学杂志,2019,35(6):499-502.

[13] CHEN X J, XIE Y D, LIANG C L, et al. Tug1 acts on ERK12 signaling pathway to aggravate neuronal damage after acute ischemic stroke[J].Cell Mol Biol,2022,68(1):51-58.

[14] 康庆,王豪,宋嫣,等.彩色多普勒超声检测颈动脉内膜厚度、斑块及颈动脉狭窄对缺血性脑卒中的诊断价值[J].实用临床医药杂志,2019,23(14):43-45.

[15] 于洪远,景淑贤,景倩.血栓分子标志物与急性缺血性脑卒中病情严重程度及溶栓预后的相关性[J].现代生物医学进展,2023,23(8):1506-1510.

[16] 吕康,孔伟丽,付广,等.银杏叶提取物注射液联合阿加曲班治疗急性脑梗死的临床研究[J].现代药物与临床,2023,9(3):596-601.

[17] 臧卫平,张志军,封倩,等.盐酸氟西汀联合三七通舒胶囊对缺血性脑卒中老年患者 NIHSS 评分及血清 CGRP、IGF-1 水平的影响[J].中国老年学杂志,2021,41(19):4178-4181.

[18] 苏健,徐冰,宋媛,等.脑梗死患者血清炎症因子、同型半胱氨酸与颈动脉内膜中层厚度的关系[J].检验医学,2020,35(8):852-853.

[19] 苗亚南.调脂汤对急性脑梗死患者血液流变学及颈动脉粥样硬化斑块的影响[J].新中医,2022,8(3):56-60.

[20] 徐军鹏,胡国豪,黄方剑.老年急性缺血性脑卒中患者疾病分型和严重程度与颈动脉斑块性质和血液流变学的关系[J].中国现代医学杂志,2019,29(22):108-112.

(本文编辑:梁璇 钱锋;校对:吕振宇)