

• 论 著 •

急性缺血性脑卒中患者 RDW、UA 水平变化及应用价值研究

张 茜¹, 周伟燕², 王 萌¹, 赖惠英¹, 童 萍³, 刘文松¹, 王泉儿¹, 郭 健^{4△}

(北京医院/国家老年医学中心/中国医学科学院老年医学研究院; 1. 检验科;

2. 国家卫生健康委临床检验中心; 3. 急诊科; 4. 临床生物样本管理中心, 北京 100730)

摘要:目的 探讨急性缺血性脑卒中(AIS)患者红细胞分布宽度(RDW)、尿酸(UA)的水平变化及临床应用价值。方法 选取 2018 年 7 月至 2019 年 10 月就诊于该院的 AIS 患者 138 例作为病例组,另选取同期假性卒中患者 149 例作为对照组。收集所有研究对象的一般资料和入院当日实验室指标的基线数据。比较病例组与对照组的 RDW、UA 水平;比较 AIS 不同病因学分型患者的 RDW、UA 水平;采用多因素 Logistic 回归分析 AIS 发生的独立危险因素。结果 病例组 RDW、UA 水平均高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。AIS 不同病因学分型患者 RDW、UA 水平比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示,RDW、UA、年龄、吸烟史、高脂血症是 AIS 发生的独立危险因素($P < 0.05$)。结论 RDW 和 UA 水平在 AIS 患者中明显升高,是 AIS 发生的独立危险因素。

关键词:急性缺血性脑卒中; 红细胞分布宽度; 尿酸

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2020.12.015

中图法分类号:R743.3

文章编号:1673-4130(2020)12-1468-05

文献标识码:A

Study on the changes and application value of RDW and UA in patients with acute ischemic stroke

ZHANG Qian¹, ZHOU Weiyan², WANG Meng¹, LAI Huiying¹, TONG Ping³,

LIU Wensong¹, WANG Quaner¹, GUO Jian^{4△}

(1. Department of Clinical Laboratory; 2. National Center for Clinical Laboratories;

3. Department of Emergency Medicine; 4. Clinical Biobank Management Center,

Beijing Hospital/National Center of Gerontology/Institute of Gerontology, Chinese

Academy of Medical Sciences, Beijing 100730, China)

Abstract: Objective To explore the changes of the red blood cell distribution width (RDW) and uric acid (UA) in patients with acute ischemic stroke (AIS) and its clinical application value. **Methods** A total of 138 AIS patients treated in the hospital from July 2018 to October 2019 were selected as the case group, and 149 patients with stroke mimics in the same period were selected as the control group. General information of all research subjects and baseline data of laboratory indicators on the day of admission were collected. The levels of RDW and UA in the case group and the control group were compared; the levels of RDW and UA in AIS patients with different etiological classifications were compared; multivariate Logistic regression was used to analyze the independent risk factors for the occurrence of AIS. **Results** The levels of RDW and UA in the case group were higher than those in the control group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). There were no significant differences in the levels of RDW and UA among patients with different etiological classifications of AIS ($P > 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis results showed that RDW, UA, age, smoking history and hyperlipidemia were independent risk factors for the occurrence of AIS ($P < 0.05$). **Conclusion** The levels of RDW and UA in AIS patients are significantly increased, which are independent risk factors for the occurrence of AIS.

Key words: acute ischemic stroke; red blood cell distribution width; uric acid

据统计,急性缺血性脑卒中(AIS)的发病率和患病率分别占所有卒中患者的 69.5% 和 77.8%^[1],临床处理原则为早期诊断、早期治疗、早期康复及早期

预防复发。AIS 可导致神经功能严重损伤,对患者的生活质量产生严重影响;因此,积极探究 AIS 发病的相关危险因素,并予以早期临床干预和治疗,对改善

作者简介:张茜,女,主管技师,主要从事临床生化检验研究。△ 通信作者,E-mail:guojiantwo@163.com。

本文引用格式:张茜,周伟燕,王萌,等.急性缺血性脑卒中患者 RDW、UA 水平变化及应用价值研究[J].国际检验医学杂志,2020,41(12): 1468-1472.

患者预后,提高患者生存质量具有重要意义。近年来研究发现,外周血红细胞分布宽度(RDW)与 AIS 的发病率相关^[2],同时也发现 RDW 可用于评估 AIS 病情的严重程度和预后^[3-4]。有研究报道,血清高尿酸(UA)水平是心脑血管疾病发病的危险因素^[5]。本研究探讨了 RDW、UA 水平与 AIS 发病的关系,以期对 AIS 的诊断提供科学的参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2018 年 7 月至 2019 年 10 月就诊于本院的 AIS 患者 138 例作为病例组。按照 TOAST 病因学分型标准^[6],分为大动脉粥样硬化型(LAA)50 例(LAA 组),心源性栓塞型(CE)18 例(CE 组),小动脉闭塞型(SAO)51 例(SAO 组),以及其他明确病因型(SOE)和不明原因型(SUE)共 19 例(因 SOE 和 SUE 的病例数均较少,因此合并为 SOE+SUE 组)。纳入标准:(1)符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018》中 AIS 诊断标准^[7],并经 CT 或 MRI 证实;(2)在发病 24 h 内入院;(3)年龄≥18 岁。排除标准:(1)伴有严重肝、肾功能不全,贫血或传染性疾病;(2)伴有蛛网膜下腔出血或脑出血;(3)临床资料不完整。另选取同期住院的假性卒中患者 149 例作为对照组。假性卒中为通过病史、神经影像学检查和实验室检查确诊为非卒中疾病造成的神经功能缺陷的一类疾病^[8]。对照组包括癫痫 10 例,多发性硬化 14 例,晕厥 12 例,偏头痛 12 例,眩晕 16 例,中毒或代谢性疾病 17 例,脑部肿瘤 24 例,神经肌肉疾病 14 例,麻痹 12 例,分离性障碍 3 例,硬膜下血肿 15 例。

1.2 方法

1.2.1 资料收集 记录所有研究对象的人口统计学数据(年龄、性别)、血管疾病危险因素(高血压、高脂血症、糖尿病、既往卒中史、饮酒史、吸烟史)和入院当日实验室指标[白细胞计数(WBC)、血红蛋白(Hb)、平均红细胞体积(MCV)、平均红细胞血红蛋白含量(MCH)、平均红细胞血红蛋白浓度(MCHC)、RDW、丙氨酸氨基转移酶(ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶(AST)、肌酸激酶(CK)、UA 和肌酐(CRE)]的基线数据。

1.2.2 RDW 检测 采用 Sysmex XN-1000(日本希森美康公司)全自动血液分析仪检测全血标本,血常规检测试剂均为原厂配套试剂。

1.2.3 UA 检测 采用 Roche Cobas c701(瑞士罗氏诊断公司)全自动生化分析仪检测血清标本,UA 检测采用尿酸酶法,检测试剂为原厂配套试剂。

1.3 统计学处理 采用 SPSS19.0 软件进行数据分析。计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本 t 检验;非正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,两组间比较采用 Mann-Whitney U

检验,多组间比较采用 Kruskal-Wallis H 检验;采用多因素 Logistic 回归分析 AIS 发生的独立危险因素。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

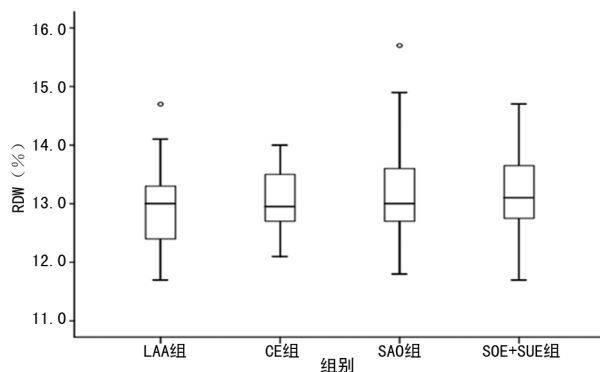
2.1 病例组和对照组 RDW、UA 水平比较 病例组 RDW、UA 水平均高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 病例组和对照组 RDW、UA 水平比较 [$M(P_{25}, P_{75})$]

组别	<i>n</i>	RDW(%)	UA($\mu\text{mol/L}$)
病例组	138	13.0(12.7,13.5)	349(289,425)
对照组	149	12.4(12.0,12.7)	309(236,368)
<i>Z</i>		-7.946	-3.704
<i>P</i>		<0.001	<0.001

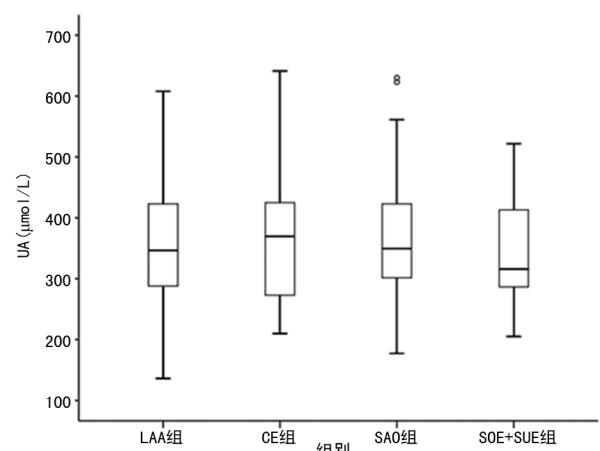
表 2 AIS 不同病因学分型患者 RDW、UA 水平比较 [$M(P_{25}, P_{75})$]

组别		RDW(%)	UA($\mu\text{mol/L}$)
LAA 组	50	13.0(12.4,13.3)	347(287,426)
CE 组	18	13.0(12.7,13.5)	370(272,433)
SAO 组	51	13.0(12.7,13.6)	349(300,425)
SOE+SUE 组	19	13.1(12.7,13.7)	316(283,444)
<i>H</i>		0.884	0.832
<i>P</i>		0.829	0.842



注:○代表异常值。

图 1 AIS 不同病因学分型患者 RDW 水平比较



注:○代表异常值。

图 2 AIS 不同病因学分型患者 UA 水平比较

2.2 AIS 不同病因学分型患者 RDW、UA 水平比较 LAA 组、CE 组、SAO 组、SOE+SUE 组 RDW 和 UA 水平比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 2、图 1~2。

2.3 AIS 发生的单因素分析 病例组和对照组年

龄、性别、高血压、糖尿病、高脂血症、既往卒中史、吸烟史、WBC、CRE 水平比较, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。病例组和对照组饮酒史、Hb、MCV、MCH、MCHC、ALT、AST 和 CK 水平比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 3。

表 3 AIS 发生的单因素分析

因素	病例组(n=138)	对照组(n=149)	P
年龄[M(P ₂₅ , P ₇₅), 岁]	75(66, 82)	60(50, 72)	<0.001
性别[n(%)]			0.006
男	94(68.1)	78(52.3)	
女	44(31.9)	71(47.7)	
危险因素[n(%)]			
高血压	108(78.3)	62(41.6)	<0.001
糖尿病	65(47.1)	39(26.2)	<0.001
高脂血症	86(62.3)	34(22.8)	<0.001
既往卒中史	51(37.0)	25(16.8)	<0.001
吸烟史	45(32.6)	24(16.1)	0.001
饮酒史	43(31.2)	35(23.5)	0.145
WBC[M(P ₂₅ , P ₇₅), ×10 ⁹ /L]	7.10(5.92, 8.64)	6.01(5.17, 7.33)	<0.001
Hb[M(P ₂₅ , P ₇₅), g/L]	140(130, 155)	138(127, 149)	0.140
MCV[M(P ₂₅ , P ₇₅), fL]	89.3(86.4, 92.7)	89.1(86.6, 91.7)	0.651
MCH[M(P ₂₅ , P ₇₅), pg]	30.8(29.8, 32.0)	31.1(30.1, 32.0)	0.148
MCHC($\bar{x} \pm s$, g/L)	345.3 ± 9.9	347.1 ± 10.1	0.114
ALT[M(P ₂₅ , P ₇₅), U/L]	15(12, 22)	17(13, 25)	0.052
AST[M(P ₂₅ , P ₇₅), U/L]	20(16, 25)	19(16, 25)	0.924
CK[M(P ₂₅ , P ₇₅), U/L]	84(59, 130)	76(48, 137)	0.216
CRE[M(P ₂₅ , P ₇₅), μmol/L]	80(67, 95)	64(52, 81)	<0.001

2.4 AIS 发生的独立危险因素分析 以是否发生 AIS 为因变量, 以单因素分析中差异有统计学意义的指标(性别、年龄、高血压、高脂血症、糖尿病、既往卒中史、吸烟史、WBC、CRE)及 RDW 和 UA 为自变量, 进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示, RDW、UA、年龄、吸烟史、高脂血症是 AIS 发生的独立危险因素 ($P < 0.05$)。见表 4。

表 4 AIS 发生的独立危险因素分析

因素	β	SE	Wald	OR	95%CI	P
年龄	0.080	0.017	22.826	1.083	1.048~1.119	<0.001
高脂血症	1.586	0.377	17.733	4.887	2.335~10.225	<0.001
吸烟史	1.278	0.449	8.123	3.591	1.491~8.651	0.004
RDW	1.566	0.323	23.488	4.789	2.542~9.024	<0.001
UA	0.005	0.002	5.703	1.005	1.001~1.009	0.017

3 讨 论

RDW 是反映红细胞体积异质性的一项指标, 临床上铁、叶酸、维生素 B₁₂ 等缺乏引起贫血时, RDW

会出现病理性升高^[9]。此外, 溶血性贫血、镰状细胞性贫血、骨髓增生异常综合征及输血治疗后也会出现 RDW 水平的升高^[10]。近年来研究表明, RDW 与冠心病、心力衰竭、心房颤动、脑卒中等心脑血管疾病的发生及预后密切相关^[11]。一项关于 RDW 与人群 AIS 发病率关系的研究对 26 879 例无冠心病或者脑卒中病史的志愿者随访了 15.2 年, 在调整脑卒中危险因素和血液学指标后, 与低水平 RDW 组相比, 高水平 RDW 组发生 AIS 的风险增加了 32%^[2]。此外, VAYA 等^[12]研究发现, 与 RDW ≤ 14% 的患者比较, RDW > 14% 的患者发生隐源性脑卒中的风险增加了 1.5 倍。国内王三涛等^[13]研究发现, RDW 是 AIS 发生的独立危险因素 (OR = 9.920, 95%CI = 6.286~15.655)。本研究结果显示, RDW 是 AIS 发生的独立危险因素 (OR = 4.789, 95%CI = 2.542~9.024), 与上述研究结果类似, 进一步证实了 RDW 可能与 AIS 的发病有关。同时, 本研究还发现 AIS 不同病因学分型患者 RDW 水平无明显差异, 说明 RDW 水平不受

AIS 病因学分型的影响。关于 RDW 在 AIS 发病中的可能机制包括：(1)高水平 RDW 可能与慢性炎症有关，而慢性炎症是心脑血管疾病共同的病理学过程^[14]，炎症因子的上调会降低促红细胞生成素的合成，抑制骨髓中红细胞的成熟，并导致未成熟红细胞进入血液，引起红细胞大小异质性升高^[15]；LIPPI 等^[16]证实了 RDW 与炎症指标超敏 C 反应蛋白和红细胞沉降率存在明确的正相关。(2)RDW 与 AIS 发病相关的另一种生物学机制可能为氧化应激，氧化应激导致的脑缺血再灌注损伤在脑卒中的病理过程中起着关键性作用^[17]；而氧化应激还会引起红细胞膜破坏，增加红细胞脆性，加快红细胞更新，导致 RDW 水平升高。(3)RDW 水平可反映红细胞的凝集状态，当衰老红细胞比例增加时，MCV 水平下降，RDW 水平增加，衰老红细胞更易黏附于内皮细胞，从而促进血栓形成，而血栓是导致 AIS 发生的主要原因^[18]。但目前 RDW 与 AIS 发病的病理生理机制尚未完全明确，仍需进一步研究证实。

UA 是体内嘌呤代谢的终产物，主要在肝脏及小肠由黄嘌呤氧化酶代谢产生。目前，大量研究表明高水平 UA 与心血管疾病的发病风险和预后相关^[5]。近年来，UA 与 AIS 的关系已成为研究热点，但目前相关机制尚存在争议^[19]。BOS 等^[20]研究发现，UA 最高五分位组人群发生 AIS 的风险是最低五分位组人群的 1.77 倍($HR = 1.77, 95\%CI = 1.10 \sim 2.83$)。TU 等^[21]报道了高水平 UA 可增加老年患者 AIS 的发病风险($HR = 2.32, 95\%CI = 1.56 \sim 3.45$)。然而也有研究发现，UA 水平与 AIS 的发生无明显关系^[22]。李治鹏等^[23]报道了 AIS 患者的血清 UA 水平低于健康者。本研究结果表明，病例组 UA 水平高于对照组($P < 0.05$)，UA 是 AIS 发生的独立危险因素($OR = 1.005, 95\%CI = 1.001 \sim 1.009$)。同时，本研究还发现 AIS 不同病因学分型患者 UA 水平无明显差异，说明 UA 水平不受 AIS 病因学分型的影响。UA 引起 AIS 发生的机制主要包括：(1)作为一种促氧化剂，高水平 UA 可促进低密度脂蛋白的氧化，促进氧自由基的生成，加快动脉粥样硬化斑块的形成^[24]。(2)UA 和一氧化氮(NO)直接反应生成 6-氨基尿酸，同时 UA 能够抑制内皮型一氧化氮合酶磷酸化，减少 NO 的释放^[25]；而内皮来源 NO 的减少可导致内皮功能障碍，易引起血小板的黏附、聚集及血管内膜的增生，考虑这是高 UA 水平引起心脑血管缺血事件发生的主要原因^[26]。(3)高水平 UA 可促进局部和全身炎症反应，最新证据已表明 UA 通过 NF- κ B 信号通路诱导全身炎症反应^[27]。

本研究还发现年龄、高脂血症及吸烟史也是 AIS 发生的独立危险因素，考虑可将其与 RDW、UA 联合，建立疾病预测模型，但目前仍需进一步的研究证

实联合诊断的价值。

4 结 论

RDW 和 UA 水平在 AIS 患者中明显升高，是 AIS 发生的独立危险因素，且 RDW 和 UA 水平不受 AIS 病因学分型的影响，可用于 AIS 的诊断及指导临床进行早期预防和治疗。

参考文献

- [1] WANG W, JIANG B, SUN H, et al. Prevalence, incidence, and mortality of stroke in China: results from a nationwide population-based survey of 480 687 adults [J]. *Circulation*, 2017, 135(8):759-771.
- [2] SODERHOLM M, BORNE Y, HEDBLAD B, et al. Red cell distribution width in relation to incidence of stroke and carotid atherosclerosis: a population-based cohort study[J]. *PLoS One*, 2015, 10(5):e0124957.
- [3] KARA H, DEGIRMENCI S, BAYIR A, et al. Red cell distribution width and neurological scoring systems in acute stroke patients[J]. *Neuropsychiatr Dis Treat*, 2015, 11:733-739.
- [4] TURCATO G, CAPPELLARI M, FOLLADOR L, et al. Red blood cell distribution width is an independent predictor of outcome in patients undergoing thrombolysis for ischemic stroke[J]. *Semin Thromb Hemost*, 2017, 43(1):30-35.
- [5] NDREPEPA G. Uric acid and cardiovascular disease[J]. *Clin Chim Acta*, 2018, 484:150-163.
- [6] ADAMS H P, BENDIXEN B H, KAPPELLE L J, et al. Classification of subtype of acute ischemic stroke. Definitions for use in a multicenter clinical trial. TOAST. Trial of Org 10172 in acute stroke treatment[J]. *Stroke*, 1993, 24(1):35-41.
- [7] 中华医学会神经病学分会. 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.
- [8] MAGAURAN B G, NITKA M. Stroke mimics[J]. *Emerg Med Clin North Am*, 2012, 30(3):795-804.
- [9] SULTANA G S, HAQUE S A, SULTANA T, et al. Value of red cell distribution width (RDW) and RBC indices in the detection of iron deficiency anemia[J]. *Mymensingh Med J*, 2013, 22(2):370-376.
- [10] SAHLI C A, BIBI A, OUALI F, et al. Red cell indices: differentiation between beta-thalassemia trait and iron deficiency anemia and application to sickle cell disease and sickle cell thalassemia[J]. *Clin Chem Lab Med*, 2013, 51(8):1595-1603.
- [11] LI N, ZHOU H, TANG Q Z. Red blood cell distribution width: a novel predictive indicator for cardiovascular and cerebrovascular diseases [J]. *Dis Markers*, 2017, 2017:7089493.
- [12] VAYA A, HERNANDEZ V, RIVERA L, et al. Red blood cell distribution width in patients with cryptogenic stroke [J]. *Clin Appl Thromb Hemost*, 2015, 21(3):241-245.

- [13] 王三涛,李新,夏晓爽,等. 红细胞分布宽度与非心源性缺血性卒中发病风险和严重程度相关性[J]. 国际脑血管病杂志,2016,24(10):892-897.
- [14] TONELLI M, SACKS F, ARNOLD M, et al. Relation between red blood cell distribution width and cardiovascular event rate in people with coronary disease[J]. *Circulation*, 2008, 117(2):163-168.
- [15] MELGAR-LESMES P, GARCIA-POLITE F, DEL-REY-PUECH P, et al. Treatment with chondroitin sulfate to modulate inflammation and atherogenesis in obesity[J]. *Atherosclerosis*, 2016, 245:82-87.
- [16] LIPPI G, TARGHER G, MONTAGNANA M, et al. Relation between red blood cell distribution width and inflammatory biomarkers in a large cohort of unselected outpatients[J]. *Arch Pathol Lab Med*, 2009, 133(4):628-632.
- [17] ZHANG R, XU M, WANG Y, et al. Nrf2-a promising therapeutic target for defending against oxidative stress in stroke[J]. *Mol Neurobiol*, 2017, 54(8):6006-6017.
- [18] D'ALESSANDRO A, BLASI B, D'AMICI G M, et al. Red blood cell subpopulations in freshly drawn blood: application of proteomics and metabolomics to a decades-long biological issue[J]. *Blood Transfusion*, 2012, 11(1):1-13.
- [19] TARIQ M A, SHAMIM S A, RANA K F, et al. Serum uric acid-risk factor for acute ischemic stroke and poor outcomes[J]. *Cureus*, 2019, 11(10):e6007.
- [20] BOS M J, KOUDSTAAL P J, HOFMAN A, et al. Uric acid is a risk factor for myocardial infarction and stroke: the Rotterdam study[J]. *Stroke*, 2006, 37(6):1503-1507.
- [21] TU W, WU J, JIAN G, et al. Asymptomatic hyperuricemia and incident stroke in elderly Chinese patients without comorbidities[J]. *Eur J Clin Nutr*, 2019, 73(10):1392-1402.
- [22] SAKATA K, HASHIMOTO T, UESHIMA H, et al. Absence of an association between serum uric acid and mortality from cardiovascular disease: NIPPON DATA 80, 1980-1994[J]. *Eur J Epidemiol*, 2001, 17(5):461-468.
- [23] 李治鹏,梁利波,陈程,等. 尿酸水平与急性脑梗塞发病的相关性研究[J]. 四川大学学报(医学版),2015,46(5):744-746.
- [24] PATTERSON R A, HORSLEY E T M, LEAKE D S. Prooxidant and antioxidant properties of human serum ultrafiltrates toward LDL: important role of uric acid[J]. *J Lipid Res*, 2003, 44(3):512-521.
- [25] CHOI Y, YOON Y, LEE K Y, et al. Uric acid induces endothelial dysfunction by vascular insulin resistance associated with the impairment of nitric oxide synthesis[J]. *FASEB J*, 2014, 28(7):3197-3204.
- [26] PUDDU P E, PUDDU G M, CRAVERO E, et al. The relationships among hyperuricemia, endothelial dysfunction, and cardiovascular diseases: molecular mechanisms and clinical implications[J]. *J Cardiol*, 2012, 59(3):235-242.
- [27] SPIGA R, MARINI M A, MANCUSO E, et al. Uric acid is associated with inflammatory biomarkers and induces inflammation via activating the NF- κ B signaling pathway in HepG2 cells[J]. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 2017, 37(6):1241-1249.

(收稿日期:2020-01-21 修回日期:2020-04-13)

(上接第 1467 页)

- [6] SCHMITZ B, BRAND S M. Uric acid and essential hypertension[J]. *J Hypertens*, 2016, 34(11):2138-2139.
- [7] 孙宁玲,李建平,卢新政,等. H 型高血压诊断标准依据解读[J]. 中华高血压杂志,2017,25(6):508-510.
- [8] 伍能生,邓桂辉,李青. 急性脑梗死合并 H 型高血压患者血清 Hcy、UA、胱抑素 C 水平与颈动脉粥样硬化的相关性分析[J]. 医学理论与实践,2018,31(8):1107-1109.
- [9] 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.
- [10] 袁梦,张跃,徐昭,等. 细胞骨架蛋白 Testin 通过调节内皮细胞功能发挥抗动脉粥样硬化作用[J]. 中国病理生理杂志,2016,32(8):1494-1496.
- [11] 李冬松,王世君,郜锦英,等. 血清 hs-CRP 水平与急性脑梗死病情程度及近期预后的相关性分析[J]. 河北医学,2017,23(6):1005-1008.
- [12] 王洪波,郭蔚莹. 高尿酸血症与高血糖、高血压及肥胖的关系[J]. 中国老年学杂志,2016,36(22):5729-5732.
- [13] HUANG G X, JI X M, DING Y C, et al. Association between serum cystatin C levels and the severity or potential risk factors of acute ischemic stroke[J]. *Neurol Res*, 2016, 38(6):518-523.
- [14] 王丹晨,尹逸丛,邱玲,等. 中国人群血清尿酸与高血压相关[J]. 基础医学与临床,2019,39(2):32-36.
- [15] 易琼,李雅,郭志华,等. 心痛泰通过降低 Lp-PLA2、IL-6、hs-CRP、LOX-1 水平减轻兔动脉粥样硬化炎症反应[J]. 中国动脉硬化杂志,2017,25(8):796-799.
- [16] 王琦,周艳辉,林珍. 原发性高血压患者脉压与血浆同型半胱氨酸、胱抑素 C 的相关性研究[J]. 重庆医学,2016,45(9):1269-1270.

(收稿日期:2019-08-19 修回日期:2020-04-05)