

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2021.09.002
文章编号: 1005-8982 (2021) 09-0007-06

脑血管疾病专题·论著

血尿酸、MMP-3水平与银杏达莫注射液治疗大动脉粥样硬化型缺血性脑卒中疗效的相关性

张楠¹, 郇铮铮¹, 潘思培¹, 郑晓露¹, 祁晓媛²

(1. 温州医科大学附属第一医院 神经内科, 浙江 温州 325000;
2. 沧州市中心医院 神经内科, 河北 沧州 061000)

摘要: **目的** 分析血尿酸、基质金属蛋白酶-3 (MMP-3) 水平与银杏达莫注射液辅助治疗大动脉粥样硬化型缺血性脑卒中疗效的相关性, 并评估血清各项指标预测疗效的价值。 **方法** 回顾性分析2018年2月—2019年11月于沧州市中心医院接受银杏达莫注射液辅助治疗的82例大动脉粥样硬化型缺血性脑卒中患者的临床资料, 根据疗效分为A组(基本治愈)、B组(显效)、C组(有效)和D组(无效)。检测并比较各组血尿酸、MMP-3、同型半胱氨酸(Hcy)、白细胞介素-10(IL-10)水平, 分析血清各项指标与疗效的相关性, 绘制受试者工作特征(ROC)曲线, 检验各指标用于预测疗效的价值。 **结果** 血尿酸、MMP-3、Hcy水平D组>C组>B组>A组($P < 0.05$); IL-10水平D组<C组<B组<A组($P < 0.05$)。血尿酸、MMP-3及Hcy与疗效呈负相关($r = -0.524, -0.486$ 和 -0.245 , 均 $P < 0.05$); IL-10与疗效呈正相关($r = 0.781, P < 0.05$)。ROC曲线结果显示, 血尿酸、MMP-3、Hcy、IL-10预测银杏达莫注射液辅助治疗大动脉粥样硬化型缺血性脑卒中疗效的敏感性分别为0.902、0.845、0.713、0.685, 特异性分别为0.785、0.781、0.684、0.684。 **结论** 血尿酸、MMP-3水平可作为预测银杏达莫注射液辅助治疗大动脉粥样硬化型缺血性脑卒中疗效的血清学指标, 且两者水平与疗效呈负相关, 故临床治疗时需积极调节患者血尿酸、MMP-3水平。

关键词: 大动脉粥样硬化型缺血性脑卒中; 银杏达莫注射液; 血尿酸; 基质金属蛋白酶-3; 疗效; 相关性

中图分类号: R743.3

文献标识码: A

Relationship between serum UA, MMP-3 level and curative effect of ginkgo leaf extract and dipyridamole in treatment of large artery atherosclerotic ischemic stroke

Nan Zhang¹, Zheng-zheng Li¹, Si-pei Pan¹, Xiao-lu Zheng¹, Xiao-yuan Qi²

(1. Department of Neurology, The First Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Wenzhou, Zhejiang 325000, China; 2. Department of Neurology, Cangzhou Central Hospital, Cangzhou, Hebei 061000, China)

Abstract: Objective To analyze the correlation between serum uric acid (UA) and matrix metalloproteinase-3 (MMP-3) levels and the efficacy of GINKGO dipyridamole in the treatment of large atherosclerotic ischemic stroke, and to evaluate the value of serum indicators to predict the efficacy. **Methods** The clinical data of 82 patients with aortic ischemic stroke who were treated with GINKGO dipyridamole in our hospital from February 2018 to November 2019 were retrospectively analyzed and divided into group A (Basic cure, $n = 18$), group B (significant effect, $n = 35$), group C (effective, $n = 20$), and group D (ineffective, $n = 9$), according to the treatment effect. Serum

收稿日期: 2020-12-23

[通信作者] 祁晓媛, E-mail: xiaoyuanqid@163.com

levels of UA, MMP-3, homocysteine, and interleukin-10 (IL-10) were measured and compared in each group. The receiver operating characteristic curve (ROC) was drawn to test the value of each index used to predict the curative effect. **Results** Levels of UA, MMP-3, and Hcy in group D > group C > group B > group A, and IL-10 level in group D < group C < group B < group A, with the difference is statistically significant ($P < 0.05$); uric acid, MMP-3, and Hcy levels were negatively correlated with the efficacy ($r = -0.524, -0.486, -0.245$, all $P < 0.05$), and IL-10 was positively correlated with the efficacy ($r = 0.781, P < 0.05$); the sensitivity of uric acid, MMP-3, Hcy, and IL-10 to predict the therapeutic effect of ginkgo dipyrindamole on ischemic stroke was 0.902, 0.845, 0.713, and 0.685, respectively, and the specificity were 0.785, 0.781, 0.684, and 0.684, respectively. **Conclusions** Serum UA and MMP-3 levels can be used as serological indicators to predict the efficacy of GINKGO dipyrindamole in the treatment of aortic atherosclerotic ischemic stroke, and the levels of the two are negatively correlated with the curative effect. Hence, it is necessary to actively adjust the serum UA and MMP-3 levels of patients during clinical treatment.

Keywords: aortic ischemic stroke; ginkgo dipyrindamole; serum uric acid; matrix metalloproteinase 3; treatment outcome; correlation

脑卒中是目前致死率较高的三大疾病之一,近年来其发病率呈逐年上涨趋势,对患者的生命健康造成严重威胁^[1-2]。缺血性脑卒中按比较类肝素药物治疗急性缺血性脑卒中试验(the trial of Org 10172 in acute stroke treatment, TOAST)分型分为大动脉粥样、心源性栓塞、小动脉闭塞、有明确病因、不明原因型、未明的卒中以及其他原因的卒中,其中超过80%的缺血性脑卒中是由动脉粥样硬化导致动脉狭窄或闭塞所引起^[3-4]。临床研究证实,颈动脉粥样硬化斑块的稳定性与缺血性脑卒中的发展密切相关。尿酸是动脉粥样硬化的炎症性标志物之一,可产生促炎介质,对血管内皮细胞造成损伤^[5]。基质金属蛋白酶-3(matrix metalloproteinase, MMP-3)是MMPs家族中一员,可对该家族其他几种成员发挥激活作用。免疫组织化学、原位杂交试验表明,在不稳定斑块,尤其是易破裂的斑块中,MMP-3的表达水平较高,提示斑块的稳定性与MMP-3水平有关,但具体机制尚不明确^[6]。银杏达莫注射液是一种主要由银杏黄酮、双嘧达莫及萘类组成的复合制剂,具有降低血管壁通透性、扩张动脉血管及抑制血小板聚集、改善水肿等功效^[7-8]。目前临床上对于尿酸、MMP-3的研究较多,但将尿酸、MMP-3作为评估银杏达莫注射液辅助治疗大动脉粥样硬化型缺血性脑卒中疗效的研究较少。基于此,本研究采用银杏达莫注射液辅助治疗大动脉粥样硬化型缺血性脑卒中,并分析尿酸、MMP-3与其疗效的相关性,以判断尿酸、MMP-3是否可以作为脑卒中疗效的预测指

标。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析2018年2月—2019年11月于沧州市中心医院接受银杏达莫辅治的82例大动脉粥样硬化型缺血性脑卒中患者的临床资料。其中,男性49例,女性33例;年龄43~89岁,平均(69.74±8.24)岁。本研究获医院医学伦理委员会批准通过。

1.2 纳入与排除标准

纳入标准:①符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2014》^[9]中缺血性脑卒中诊断标准;②符合《中国缺血性卒中亚型(CISS)分型(2011年)》^[10]中大动脉粥样硬化型诊断标准并经影像学扫描证实病情;③年龄≥40岁;④既往无明显功能障碍;⑤发病时美国国立卫生研究院卒中量表(national institutes of health stroke scale, NIHSS)评分3~25分;⑥磁共振成像(MRI)显示由动脉粥样硬化所致大脑前动脉、动脉、大脑中动脉、大脑后动脉或椎-基底动脉狭窄;⑦临床资料完整。排除标准:①梗死后出血等颅内出血性疾病;②伴有严重心功能不全、肾衰竭、室性心律失常、血液系统疾病、急性冠脉综合征、心源性栓塞、非动脉粥样硬化性血管炎等疾病;③发病时合并恶性肿瘤、甲状腺疾病、自身免疫疾病等;④怀疑血管闭塞的病因为动脉内夹层;⑤入组前1周内接受糖皮质激素或非甾体类消炎药物治疗。

1.3 方法

1.3.1 治疗方法 82例患者均接受银杏达莫注射液辅助治疗,即入院后均接受对症治疗,如降糖、降脂、降压等,并维持电解质、水平衡,摄入充足的能量及营养。口服100 mg/次、1次/d的阿司匹林肠溶片[上海凯宝新谊(新乡)药业有限公司,国药准字H20046620,规格:50 mg];静脉滴注20 ml银杏达莫注射液(山西普德药业有限公司,国药准字H14023516,规格:10 ml)+250 ml生理盐水,1次/d。所有患者均连续治疗14 d。

1.3.2 分组方法 根据治疗效果分为A组(基本治愈18例)、B组(显效35例)、C组(有效20例)和D组(无效9例)。脑卒中患者临床神经功能缺损评分参照中国卒中量表(China stroke scale, CSS),治疗14 d后患者的CSS评分减少>90%,病残程度为0级视为基本治愈;CSS评分减少45%~90%,病残程度为1级视为显效;CSS评分减少18%~44%,病残程度为2级视为有效;CSS评分减少<18%或升高,病残程度为3级视为无效。

1.3.3 检测方法 于治疗14 d后,采集患者空腹(禁食8~12 h)静脉血,3 000 r/min离心5 min,离心半径为6 cm,取血清置于-80℃低温冰箱(美国Forma公司)中待测。通过尿酸酶法测定尿酸水平,酶联免疫吸附法测定MMP-3水平及白细胞介素-10(Interleukin-10, IL-10),荧光检测同型半胱氨酸(Homocysteine, Hcy),仪器选用德国西门子ADVIA 1200/1800生化分析仪。

1.4 统计学方法

数据分析采用SPSS 22.0统计软件。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用方差分析,两两比较用SNK-*q*检验;计数资料以例(%)表示,比较用 χ^2 检验;相关分析用Pearson法;绘制ROC曲线。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组一般资料

A组18例,男性11例,女性7例,平均年龄(68.89±8.47)岁;B组35例,男性20例,女性15例;平均年龄(69.94±8.13)岁;C组20例,男性12例,女性8例,平均年龄(68.83±7.98)岁;D组9例,男性6例,女性3例,平均年龄(70.08±8.65)岁。各组性别、年龄均衡性良好,差异无统计学意义($\chi^2=0.296, P=0.961; F=0.125, P=0.945$)。

2.2 各组尿酸、MMP-3及炎症因子水平比较

A组、B组、C组、D组尿酸、MMP-3、Hcy和IL-10水平比较,经方差分析,差异有统计学意义($F=10.003、8.344、6.075$ 和 $44.931, P=0.000、0.004、0.001$ 和 0.000);与A组比较,B组、C组、D组尿酸、MMP-3、Hcy水平较高,IL-10水平较低($P < 0.05$);与B组比较,C组、D组尿酸、MMP-3、Hcy水平较高,IL-10水平较低($P < 0.05$);与C组比较,D组尿酸、MMP-3、Hcy水平较高,IL-10水平较低($P < 0.05$)。见表1。

表1 各组尿酸、MMP-3及炎症因子水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	尿酸/($\mu\text{mol/L}$)	MMP-3/(ng/ml)	Hcy/($\mu\text{mol/L}$)	IL-10/(pg/ml)
A组	18	285.86±71.24	199.62±30.13	15.14±1.32	9.04±0.46
B组	35	325.26±53.59 ^①	226.92±30.55 ^①	16.44±1.61 ^①	8.39±0.74 ^①
C组	20	358.02±52.94 ^{①②}	240.53±42.44 ^{①②}	16.81±1.51 ^{①②}	7.54±0.63 ^{①②}
D组	9	410.12±73.95 ^{①②③}	265.65±40.94 ^{①②③}	17.43±1.33 ^{①②③}	6.16±0.72 ^{①②③}
<i>F</i> 值		10.003	8.344	6.075	44.931
<i>P</i> 值		0.000	0.004	0.001	0.000

注:①与A组比较, $P < 0.05$;②与B组比较, $P < 0.05$;③与C组比较, $P < 0.05$ 。

2.3 尿酸、MMP-3及炎症因子水平与疗效的相关性

将疗效赋值后作为连续变量处理,经Pearson相关性分析,结果显示,尿酸、MMP-3及Hcy与疗效

呈负相关($r=-0.524、-0.486$ 和 -0.245 ,均 $P < 0.05$),IL-10与疗效呈正相关($r=0.781, P < 0.05$)。见表2。

2.4 尿酸、MMP-3及炎症因子预测疗效价值

将大动脉粥样硬化型缺血性脑卒中作为状态

表 2 血尿酸、MMP-3 及炎症因子与疗效的相关性

指标	疗效		血尿酸		MMP-3		Hcy		IL-10	
	r 值	P 值	r 值	P 值	r 值	P 值	r 值	P 值	r 值	P 值
血尿酸	-0.524	0.000	-	-	0.277	0.006	0.023	0.418	-0.317	0.002
MMP-3	-0.486	0.000	0.277	0.006	-	-	0.295	0.004	-0.382	0.000
Hcy	-0.245	0.000	0.023	0.418	0.295	0.004	-	-	-0.341	0.000
IL-10	0.781	0.000	-0.317	0.002	-0.382	0.000	-0.341	0.000	-	-

变量,将各血清指标与疗效作为检验变量,得到 ROC 曲线,结果显示,血尿酸、MMP-3、Hcy、IL-10 预测银杏达莫注射液辅助治疗大动脉粥样硬化型

缺血性脑卒中疗效的敏感性分别为 0.902、0.845、0.713 和 0.685,特异性分别为 0.785、0.781、0.684 和 0.684。见表 3 和图 1、2。

表 3 各血清指标预测疗效的相关参数

变量	AUC	S_b	P 值	敏感性	95% CI		特异性	95% CI	
					下限	上限		下限	上限
血尿酸	0.823	0.090	0.002	0.902	0.546	1.000	0.785	0.498	0.924
MMP-3	0.770	0.073	0.008	0.845	0.612	0.922	0.781	0.513	0.903
Hcy	0.681	0.089	0.018	0.713	0.507	0.895	0.684	0.433	0.825
IL-10	0.623	0.062	0.058	0.685	0.491	0.792	0.684	0.501	0.745

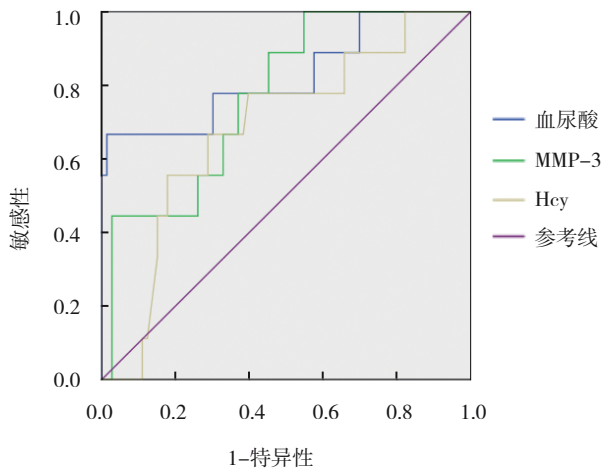


图 1 血尿酸、MMP-3、Hcy 预测银杏达莫注射液辅助治疗大动脉粥样硬化型缺血性脑卒中疗效的 ROC 曲线

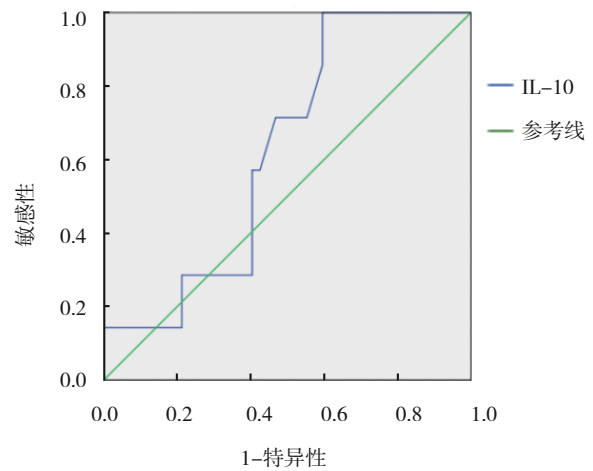


图 2 IL-10 预测银杏达莫注射液辅助治疗大动脉粥样硬化型缺血性脑卒中疗效的 ROC 曲线

3 讨论

缺血性脑卒中的主要病因与动脉粥样硬化性血栓形成所致的血管闭塞不通相关^[11]。目前临床针对动脉粥样硬化性缺血性脑卒中的治疗多将抗血小板药物作为首选药物,主要包括阿司匹林、氯吡格雷等单药或阿司匹林联合双嘧达莫、西洛他唑联合阿司匹林/氯吡格雷等联合抗血小板药物治

疗方案^[12]。

银杏达莫注射液是国产第 4 代银杏叶提取物复合制剂,可改善微循环,扩张血管,提升脑血流量;此外,还可促进抗氧化能力上升,清除对抗自由基诱导的神经凋亡^[13-14]。银杏达莫中双嘧达莫成分可抑制二磷酸腺苷二钠(adenosine diphosphate, ADP),阻止腺苷-3'-5'-环磷酸(cyclic AMP, cAMP)向腺嘌呤核糖核苷酸(Adenosine monophosphate,

AMP)转化,提升cAMP水平,进而发挥抗血栓形成、预防血小板聚集等作用^[15-16]。本研究结果发现,82例大动脉粥样硬化型缺血性脑卒中患者经银杏达莫注射液辅助治疗后,73例患者有效,9例患者无效,治疗总有效率为89.02%,表明银杏达莫注射液辅助治疗大动脉粥样硬化型缺血性脑卒中的效果明显,可促使其神经功能恢复,降低病残程度。

尿酸是人体嘌呤代谢的最终产物,在人体中主要以尿酸盐的形式存在,呈弱酸性,可对尿酸合成、排泄造成影响。目前,尿酸与缺血性脑卒中的关系尚不明确,有学者认为尿酸与缺血性脑卒中的风险程度、病情严重程度均呈正相关^[17-18]。但多项研究表明,尿酸升高是缺血性脑卒中的独立危险因素,其机制可能与以下几点有关:①尿酸可在特定条件下与氧自由基羟基合成产生介导作用,致使低密度脂蛋白被氧化,而低密度脂蛋白是动脉粥样硬化发生、进展不可缺少的脂质^[19-20]。②一氧化氮可对血管产生舒张作用,尿酸水平升高可减少一氧化氮的合成,进而使血流及血流速度发生变化,致使血管内皮紊乱,加重血管病变;还可对肾脏中神经元一氧化氮合酶的活性产生抑制,致使血压升高,加重血管病变^[21]。③尿酸在平滑肌细胞中诱导多种炎症因子、炎症细胞因子的合成及分泌,并可刺激血管平滑肌、血管内皮细胞C反应蛋白的分泌,而这些炎症因子对动脉粥样硬化的发生、进展具有一定的推波助澜的作用^[22-23]。脑动脉粥样硬化是脑卒中的主要发病原因,80%以上的脑卒中是由动脉粥样硬化继发动脉狭窄、闭塞所致^[24-25]。动脉粥样硬化的发生、进展受环境、遗传双重因素影响,目前临床对参与动脉粥样硬化、斑块破裂的基因研究较多,MMP-3便是其中一个热点研究^[26]。本研究结果显示,尿酸、MMP-3、Hcy水平D组>C组>B组>A组,IL-10水平D组<C组<B组<A组,相关性分析结果显示,尿酸、MMP-3及Hcy与疗效呈负相关,IL-10与疗效呈正相关,可见尿酸、MMP-3及炎症因子水平与银杏达莫辅助治疗大动脉粥样硬化型缺血性脑卒中的疗效密切相关,进一步分析上述各指标预测疗效的价值得到,尿酸、MMP-3、Hcy、IL-10预测银杏达莫注射液辅助治

疗大动脉粥样硬化型缺血性脑卒中疗效的价值较高,可用于指导该类患者病情及预后评估、临床治疗等。但本研究仍存在一定的不足,如样本量较低、炎症因子指标较少等,且本研究为回顾性分析,收集资料时易受诸多因素影响,可能导致结果存在一定的偏倚,故后期仍需开展大样本、多中心、前瞻性研究,以便深入分析。

综上所述,尿酸、MMP-3水平可作为预测银杏达莫注射液辅助治疗大动脉粥样硬化型缺血性脑卒中疗效的血清学指标,且两者水平与疗效呈负相关,故临床治疗时需积极调节患者尿酸、MMP-3水平。

参 考 文 献 :

- [1] 李清,杜祥颖.冠状动脉粥样硬化性心脏病与缺血性脑卒中相关性研究进展[J].中国动脉硬化杂志,2019,27(10):905-909.
- [2] KOGA M, IGUCHI Y, OHARA T, et al. Acute ischemic stroke as a complication of Stanford type A acute aortic dissection: a review and proposed clinical recommendations for urgent diagnosis[J]. Gen Thorac Cardiovasc Surg, 2018, 66(8): 439-445.
- [3] 杨海蕾,陈晨,屈秋民.社区卒中高危人群颈动脉粥样硬化与缺血性脑卒中的关系[J].西安交通大学学报(医学版),2019,40(6):916-921.
- [4] ANDREASEN C, GISLASON GH, KØBER L, et al. Incidence of ischemic stroke in individuals with and without aortic valve stenosis: a danish retrospective cohort study[J]. Stroke,2020, 51(5): 1364-1371.
- [5] 郝美美,陈晨,袁兴运,等.尿酸与急性缺血性脑卒中早期预后关系的研究[J].中华老年心脑血管病杂志,2019,21(5):515-518.
- [6] MALHOTRA A, SEGAL A Z. Thrombolysis for acute ischemic stroke following transcatheter aortic valve replacement: case report and literature review[J]. Neurologist, 2020, 25(2): 26-27.
- [7] 李永芳,李艾帆,张玉超,等.基质金属蛋白酶3-1612基因多态性与急性缺血性脑卒中的关系[J].中国现代医学杂志,2018,28(31):25-30.
- [8] 黄翔,贾军,吴春波,等.银杏达莫注射液联合高压氧对高血压脑出血水肿、脑水肿及预后的影响[J].药学服务与研究,2017,17(5):356-358.
- [9] 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2014[J].中华神经科杂志,2015,48(4):246-257.
- [10] TGAO S, WANG Y J, XU A D, et al. Chinese ischemic stroke subclassification[J]. Front Neurol, 2011(2): 6.
- [11] ROCHE A D, MURPHY B, ADAMS N, et al. Direct common carotid artery puncture for endovascular treatment of acute large vessel ischemic stroke in a patient with aortic coarctation[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2017, 26(11): e211-e213.

- [12] 彭斌. 联合抗血小板药物在缺血性脑卒中二级预防中的应用[J]. 中华脑血管病杂志(电子版), 2020, 14(1): 21-24.
- [13] 易继涛, 王丛平, 贾敏. 银杏达莫辅助治疗对急性脑梗死患者纤溶功能和血小板参数的影响[J]. 血栓与止血学, 2018, 24(6): 110-112.
- [14] 周有婷, 侯倩, 才鼎. 银杏达莫联合氯吡格雷对缺血性脑卒中的临床疗效观察[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2019, 17(20): 3202-3204.
- [15] 廖国宁, 武才胜. 银杏达莫注射液联合氟哌噻吨美利曲辛对急性缺血性脑卒中后抑郁患者抑郁量表评分及复发率的影响[J]. 中医临床研究, 2020, 12(28):101-103.
- [16] 高云峰, 张亮. 银杏达莫联合甲磺酸二氢麦角碱对缺血性脑卒中后轻度认知功能障碍的疗效[J]. 河南医学研究, 2020, 29(12): 2210-2212.
- [17] 孔令斯, 陶敏, 施映枫, 等. 2型糖尿病患者血清尿酸水平与缺血性脑卒中的相关性研究[J]. 同济大学学报(医学版), 2019, 40(2): 190-195.
- [18] 王莉, 王孟坤, 温慧军, 等. 急性缺血性脑卒中患者颈动脉狭窄与肌红蛋白、尿酸的相关性分析[J]. 中风与神经疾病杂志, 2018, 35(10): 46-48.
- [19] KOGA M, IGUCHI Y, OHARA T, et al. Acute ischemic stroke as a complication of stanford type a acute aortic dissection: a review and proposed clinical recommendations for urgent diagnosis[J]. Gen Thorac Cardiovasc Surg, 2018, 66(8): 439-445.
- [20] 张丽君, 黄奕平, 黄庆梅. TIA、脑卒中患者血清 MMP-1、MMP-3、MMP-9 的表达水平[J]. 热带医学杂志, 2018, 18(4): 112-116.
- [21] 侯强, 代强. 针刺联合银杏达莫注射液治疗急性缺血性脑卒中的疗效及对脑灌注与神经功能的影响[J]. 中国中医急症, 2018, 27(8): 1417-1420.
- [22] 葛冰磊, 俞善春, 金纪伟. 急性缺血性脑卒中患者血清 Hcy, GAL3, MCP-1 表达及其临床意义[J]. 中国医师杂志, 2019, 21(6): 101-105.
- [23] 皮凌红, 陈莉. 化浊行血汤治疗缺血性脑卒中的疗效及对中医症候、神经功能缺损和血清 NF-kBP65、BDNF、TNF- α 、VEGF、MMP-9 水平的影响[J]. 四川中医, 2018, 36(8): 125-128.
- [24] 俞敏, 张丽君, 黄奕平, 等. 金属蛋白酶家族系主要基因位点多态性与缺血性脑血管病的相关性分析[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2019, 17(4):605-608.
- [25] 张丽君, 黄奕平, 黄庆梅. TIA、脑卒中患者血清 MMP-1、MMP-3、MMP-9 的表达水平[J]. 热带医学杂志, 2018, 18(4): 524-528.
- [26] 叶祖森, 程建华, 叶强, 等. MMP-9 血清水平及启动子 C-1562T 基因与缺血性脑卒中侧支循环的关系[J]. 心脑血管病防治, 2018, 18(3): 196-199.

(张西倩 编辑)

本文引用格式: 张楠, 郇铮铮, 潘思培, 等. 血尿酸、MMP-3 水平与银杏达莫注射液治疗大动脉粥样硬化型缺血性脑卒中疗效的相关性[J]. 中国现代医学杂志, 2021, 31(9): 7-12.

Cite this article as: ZHANG N, LI Z Z, PAN S P, et al. Relationship between serum UA, MMP-3 level and curative effect of ginkgo leaf extract and dipyridamole in treatment of large artery atherosclerotic ischemic stroke[J]. China Journal of Modern Medicine, 2021, 31(9): 7-12.