

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2023.14.011
文章编号: 1005-8982 (2023) 14-0064-06

临床研究·论著

血清胱抑素C水平与急性缺血性脑卒中后抑郁共病状态的关系*

徐倩倩, 钱旭东, 孙凡, 刘恒, 窦志杰

(承德医学院附属医院 神经内科, 河北 承德 067000)

摘要: **目的** 探讨血清胱抑素C水平与急性缺血性脑卒中后抑郁共病状态的关系。**方法** 采用前瞻性研究方法, 选取2019年1月—2022年6月承德医学院附属医院100例急性缺血性脑卒中患者作为研究对象, 根据发病2周时的汉密尔顿抑郁量表(HAMD-17)评分分为抑郁组与非抑郁组。对比两组临床资料及实验室指标, 分析血清胱抑素C水平与急性缺血性脑卒中后抑郁共病状态的关系。**结果** 抑郁组大动脉粥样硬化型占比低于非抑郁组, 影像学病变累及占比高于非抑郁组($P < 0.05$)。抑郁组与非抑郁组性别、年龄、梗死部位、吸烟史、入院时HAMD评分比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。抑郁组血清胱抑素C、同型半胱氨酸水平高于非抑郁组($P < 0.05$)。抑郁组与非抑郁组甘油三酯、总胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。小动脉闭塞型组胱抑素C、同型半胱氨酸水平高于其他TOAST分型组($P < 0.05$)。累及组胱抑素C、同型半胱氨酸水平高于未累及组($P < 0.05$)。多因素一般Logistic回归分析结果显示: 高胱抑素C [$\hat{OR} = 26.330 (95\% \text{ CI}: 3.797, 182.566)$]、高同型半胱氨酸 [$\hat{OR} = 1.241 (95\% \text{ CI}: 1.105, 1.393)$] 是急性缺血性脑卒中后发生抑郁共病状态的危险因素($P < 0.05$)。经点二列相关性分析结果显示, 血清胱抑素C、同型半胱氨酸水平与急性缺血性脑卒中后发生抑郁共病状态呈正相关($r = 0.371$ 和 0.424 , 均 $P < 0.05$)。胱抑素C预测急性缺血性脑卒中发生抑郁共病状态的截断值为 0.795 mg/L , 敏感性为 $0.714 (95\% \text{ CI}: 0.596, 0.815)$, 特异性为 $0.813 (95\% \text{ CI}: 0.745, 0.884)$, AUC为 $0.724 (95\% \text{ CI}: 0.619, 0.828)$ ($P < 0.05$)。**结论** 血清胱抑素C、同型半胱氨酸水平与急性缺血性脑卒中后抑郁共病状态密切相关, 可能是急性缺血性脑卒中患者并发抑郁的危险因素。

关键词: 急性缺血性脑卒中; 胱抑素C; 抑郁共病状态

中图分类号: R743.3

文献标识码: A

The relationship between serum levels of cystatin C and depression after acute ischemic stroke*

Xu Qian-qian, Qian Xu-dong, Sun Fan, Liu Heng, Dou Zhi-jie
(Department of Neurology, Affiliated Hospital of Chengde Medical University,
Chengde, Hebei 067000, China)

Abstract: **Objective** To analyze the relationship between serum levels of cystatin C and depression after acute ischemic stroke. **Methods** A total of 100 patients with acute ischemic stroke admitted to our hospital from January 2019 to June 2022 were prospectively selected and divided into depression and non-depression groups according to the Hamilton Depression Rating Scale (HAMD-17) scores at 2 weeks after the onset of disease. The clinical data and laboratory indicators of the two groups were compared, and the relationship between serum levels

收稿日期: 2023-04-23

* 基金项目: 河北省医学科学研究课题计划(No:20231398); 承德市科学技术研究与发展计划项目(No:201904A042)

[通信作者] 窦志杰, E-mail: Super881825@126.com

of cystatin C and depression after acute ischemic stroke was analyzed. **Results** The proportion of patients with large artery atherosclerotic stroke in the depression group was lower than that in the non-depression group, while the proportion of patients with involvement of cortical and subcortical structures associated with emotions on imaging examinations in the depression group was higher than that in the non-depression group ($P < 0.05$). There was no difference in the sex composition, age, areas of infarction, history of smoking or HAMD-17 scores at admission between the depression group and the non-depression group ($P > 0.05$). The serum levels of cystatin C and homocysteine were higher in the depression group than in the non-depression group ($P < 0.05$), whereas the levels of triglyceride, total cholesterol, low-density lipoprotein cholesterol and high-density lipoprotein cholesterol were not different between the two groups ($P > 0.05$). The serum levels of cystatin C and homocysteine in patients with small artery occlusion stroke were higher than those with other types of stroke ($P < 0.05$). Besides, the serum levels of cystatin C and homocysteine in the involvement group were higher than those in the non-involvement group ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis exhibited that high levels of cystatin C [$\hat{OR} = 26.330$, (95% CI: 3.797, 182.566)] and homocysteine [$\hat{OR} = 1.241$, (95% CI: 1.105, 1.393)] were risk factors for the occurrence of depression after acute ischemic stroke ($P < 0.05$). The point-biserial correlation analysis showed that the serum levels of cystatin C and homocysteine were positively correlated with the occurrence of depression after acute ischemic stroke ($r = 0.371$ and 0.424 , both $P < 0.05$). The cutoff value of the level of cystatin C for predicting the occurrence of depression after acute ischemic stroke was 0.795 mg/L, with the sensitivity, specificity and area under the receiver operating characteristic curve (AUC) being 0.714 (95% CI: 0.596, 0.815), 0.813 (95% CI: 0.745, 0.884), and 0.724 (95% CI: 0.619, 0.828), respectively. **Conclusions** Serum levels of cystatin C and homocysteine are closely related to depression after acute ischemic stroke, and may be factors affecting the co-occurrence of depression in acute ischemic stroke patients.

Keywords: acute ischemic stroke; cystatin C; comorbid depression

急性缺血性脑卒中是一种临床常见的脑血管疾病,主要是由于脑血管闭塞或狭窄,阻碍血液流入大脑,损伤脑组织,引起神经功能障碍^[1]。急性缺血性脑卒中发生后患者常伴有心境低下、食欲减退、入睡困难等症状,可能引起多种并发症,抑郁共病状态便是其中之一。据相关数据统计,18%~78%急性缺血性脑卒中患者会发生抑郁共病状态,不仅会延长康复时间,还可能增加卒中二次发病率^[2]。因此,寻找与急性缺血性脑卒中后抑郁共病状态相关的指标,并早期采取干预措施,对改善患者预后具有积极意义。血清胱抑素 C 是组织蛋白酶抑制剂,水平异常升高时可引起脑小血管病变,致使患者出现认知功能减退与情绪变化^[3]。由此推测,血清胱抑素 C 水平与卒中后抑郁共病状态存在一定关系。基于此,本研究旨在分析血清胱抑素 C 水平与急性缺血性脑卒中后抑郁共病状态的关系。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用前瞻性研究方法,选取 2019 年 1 月—2022 年 6 月承德医学院附属医院收治的急性缺血性脑卒

中患者 100 例作为研究对象。其中男性 53 例,女性 47 例;年龄 54~73 岁,平均(63.02 ± 6.18)岁;体质指数 $20 \sim 31$ kg/m²,平均(25.61 ± 2.11)kg/m²;梗死部位:左侧 41 例,右侧 47 例,幕下 12 例。根据发病 2 周时的汉密尔顿抑郁量表(Hamilton Depression Rating Scale, HAMD)评分分为抑郁组和非抑郁组,分别有 42 和 58 例。纳入标准:①经磁共振成像或 CT 检查确诊,且符合《急性缺血性脑卒中急诊急救中国专家共识 2018》^[4]诊断标准;②经治疗后意识清醒,可接受量表调查。排除标准:①合并严重失语、失用,不能配合;②合并认知障碍或帕金森;③患病前存在焦虑症或抑郁症病史;④既往有药物滥用史;⑤近 6 个月使用抗精神病药物;⑥合并恶性肿瘤或其他重症疾病;⑦合并严重基础疾病导致的心理压力。本研究经医院医学委员会批准,患者及家属签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 实验室指标检测 患者入院时采集 5 mL 静脉血,以 3 500 r/min 离心 10 min,离心半径 6 cm,取上层血清,利用全自动生化分析仪(AU5800 型,美国贝克曼库尔特公司),采用免疫比浊法检测血清胱抑素 C、同型半胱氨酸水平,试剂盒购自天津中成佳益生

物科技公司;并检测甘油三酯、总胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇水平。

1.2.2 抑郁共病状态评估 发病 2 周时,采用 HAMD 评分^[9]评估患者抑郁状况,该量表共 17 个条目,总分 0~50 分,评分>7 分视为出现抑郁共病状态。

1.3 观察指标

①急性缺血性脑卒中患者抑郁共病状态发生状况。②两组临床资料,包括性别、年龄、梗死部位、吸烟史[吸烟指数(每日吸烟支数×吸烟年限)>200 视为有吸烟史]、TOAST 分型^[6]、影像学特征(病变累及情绪、情感相关皮层及皮下结构记为累及,反之记为未累及)、入院时 HAMD 评分。③两组实验室指标。④依据 TOAST 分型将患者分为小动脉闭塞型组(29 例)与其他 TOAST 分型组(71 例),对比两组血清胱抑素 C、同型半胱氨酸水平。⑤依据影像学特征将患者分为累及组(49 例)与未累及组(51 例),对比两组血清胱抑素 C、同型半胱氨酸水平。

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 23.0 统计软件。计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,比较用 *t* 检验;计数资料以率(%)表示,比较用 χ^2 检验;影响因素的分析采用多因素一般 Logistic 回归模型;相关性采用点二列相关性分析检验;绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 抑郁组与非抑郁组临床资料比较

抑郁组与非抑郁组 TOAST 分型、影像学特征比较,差异有统计学意义(*P*<0.05),抑郁组大动脉粥样硬化型占比低于非抑郁组,影像学病变累及占比高于非抑郁组。抑郁组与非抑郁组性别构成、年龄、梗死部位、吸烟史、入院时 HAMD 评分比较,差异无统计学意义(*P*>0.05)。见表 1。

表 1 抑郁组与非抑郁组临床资料比较

组别	<i>n</i>	男/女/ 例	年龄/(岁, $\bar{x}\pm s$)	梗死部位 例(%)			吸烟史 例(%)	
				左侧	右侧	幕下	有	无
抑郁组	42	22/20	63.39±6.32	18(42.86)	19(45.24)	5(11.90)	11(26.19)	31(73.81)
非抑郁组	58	31/27	62.75±5.94	23(39.66)	28(48.28)	7(12.07)	17(29.31)	41(70.69)
χ^2/t 值		0.011	0.518		0.109		0.118	
<i>P</i> 值		0.916	0.606		0.947		0.732	

组别	TOAST 分型 例(%)					影像学特征 例(%)		入院时 HAMD 评分($\bar{x}\pm s$)
	大动脉粥样硬化型	心源性栓塞型	小动脉闭塞型	有其他明确病因型	不明原因型	累及	未累及	
抑郁组	6(14.29)	4(9.52)	19(45.24)	2(4.76)	11(26.19)	31(73.81)	11(26.19)	3.42±1.61
非抑郁组	16(27.59)	12(20.69)	10(17.24)	3(5.17)	17(29.31)	18(31.03)	40(68.97)	3.58±1.53
χ^2/t 值			10.668				17.836	0.505
<i>P</i> 值			0.031				0.000	0.615

2.2 抑郁组与非抑郁组实验室指标比较

抑郁组与非抑郁组血清胱抑素 C、同型半胱氨酸水平比较,差异有统计学意义(*P*<0.05),抑郁组高于非抑郁组。抑郁组与非抑郁组甘油三酯、总胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇比较,差异无统计学意义(*P*>0.05)。见表 2。

2.3 小动脉闭塞型组与其他 TOAST 分型组血清胱抑素 C、同型半胱氨酸水平比较

小动脉闭塞型组与其他 TOAST 分型组血清胱抑素 C、同型半胱氨酸水平比较,差异有统计学意义

(*P*<0.05),小动脉闭塞型组高于其他 TOAST 分型组。见表 3。

2.4 累及组与未累及组实验室指标比较

累及组与未累及组血清胱抑素 C、同型半胱氨酸水平比较,差异有统计学意义(*P*<0.05),累及组高于未累及组。见表 4。

2.5 影响急性缺血性脑卒中后发生抑郁共病状态的多因素一般 Logistic 回归分析

以急性缺血性脑卒中后是否发生抑郁共病状态作为因变量(0=未发生,1=发生),单因素分析中

表 2 抑郁组与非抑郁组实验室指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	胱抑素 C/ (mg/L)	同型半胱氨酸/ ($\mu\text{mol/L}$)	甘油三酯/ (mmol/L)	总胆固醇/ (mmol/L)	低密度脂蛋白 胆固醇/(mmol/L)	高密度脂蛋白 胆固醇/(mmol/L)
抑郁组	42	0.91 ± 0.28	17.82 ± 5.59	1.62 ± 0.72	4.66 ± 1.86	3.05 ± 0.96	1.24 ± 0.41
非抑郁组	58	0.69 ± 0.24	13.46 ± 3.82	1.57 ± 0.68	4.71 ± 1.93	2.97 ± 0.94	1.28 ± 0.39
t 值		4.217	4.634	0.354	0.130	0.416	0.495
P 值		0.000	0.000	0.724	0.897	0.678	0.621

表 3 小动脉闭塞型组与其他 TOAST 分型组血清
胱抑素 C、同型半胱氨酸水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	胱抑素 C/ (mg/L)	同型半胱氨酸/ ($\mu\text{mol/L}$)
小动脉闭塞型组	29	0.95 ± 0.28	17.71 ± 5.96
其他 TOAST 分型组	71	0.71 ± 0.25	14.30 ± 4.38
t 值		4.206	3.168
P 值		0.000	0.002

差异有统计学的指标作为自变量(赋值为实际值), 进行多因素一般 Logistic 回归分析, 结果显示: 高胱抑素 C [$\hat{OR}=26.330(95\% \text{ CI}: 3.797, 182.566)$]、高同型

表 4 累及组与未累及组实验室指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	胱抑素 C/ (mg/L)	同型半胱氨酸/ ($\mu\text{mol/L}$)
累及组	49	0.87 ± 0.29	17.36 ± 5.56
未累及组	51	0.69 ± 0.25	13.29 ± 3.69
t 值		3.329	4.329
P 值		0.001	0.000

半胱氨酸 [$\hat{OR}=1.241(95\% \text{ CI}: 1.105, 1.393)$] 是急性缺血性脑卒中后发生抑郁共病状态的危险因素 ($P < 0.05$)。见表 5。

表 5 影响急性缺血性脑卒中后发生抑郁共病状态的多因素一般 Logistic 回归分析参数

自变量	b	S_b	Wald χ^2	P 值	\hat{OR}	95% CI	
						下限	上限
高胱抑素 C	3.271	0.988	10.959	0.001	26.330	3.797	182.566
高同型半胱氨酸	0.216	0.059	13.324	0.000	1.241	1.105	1.393

2.6 血清胱抑素 C、同型半胱氨酸与急性缺血性脑卒中后发生抑郁共病状态的相关性分析

经点二列相关性分析结果显示, 血清胱抑素 C、同型半胱氨酸水平与急性缺血性脑卒中后发生抑郁共病状态呈正相关 ($r = 0.371$ 和 0.424 , 均 $P = 0.000$)。

2.7 血清胱抑素 C 预测急性缺血性脑卒中后抑郁共病状态的诊断效能分析

将血清胱抑素 C 作为检验变量, 将急性缺血性脑卒中后抑郁共病状态发生状况作为状态变量 (未发生 = 0, 发生 = 1), 绘制 ROC 曲线。胱抑素 C 预测急性缺血性脑卒中发生抑郁共病状态的截断值为 0.795 mg/L , 敏感性为 $0.714(95\% \text{ CI}: 0.596, 0.815)$, 特异性为 $0.813(95\% \text{ CI}: 0.745, 0.884)$, AUC 为 $0.724(95\% \text{ CI}: 0.619, 0.828)$, $P = 0.000$ 。见图 1。

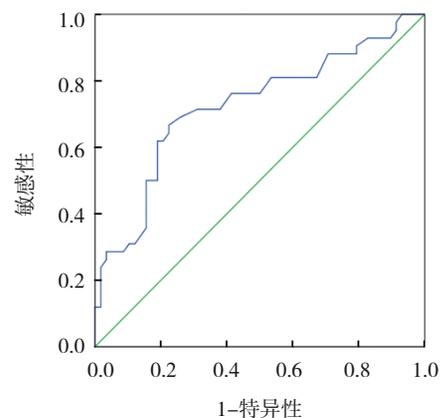


图 1 血清胱抑素 C 预测急性缺血性脑卒中后抑郁共病状态的 ROC 曲线

3 讨论

急性缺血性脑卒中作为脑血管疾病, 具有起病

急骤、神经功能缺失等特点,是威胁人类健康的主要疾病之一,病死率较高^[7]。部分幸存者会留有不同程度的残疾,以认知功能、躯体功能及心理障碍为主。目前,国内外研究多集中于关于急性缺血性脑卒中后躯体功能障碍的相关报道,关于心理功能障碍方面的研究较少。卒中后抑郁是急性缺血性脑卒中患者常见的一种并发症,以睡眠障碍、兴趣缺乏等为主要临床表现,常伴有严重神经功能缺损及认知功能障碍,可能影响患者康复进程,降低生活质量,不利于患者预后^[8]。且有报道指出,抑郁可能会增加心血管不良事件的发生风险^[9]。因此,积极筛查急性缺血性脑卒中后抑郁共病状态发生情况,并早期采取针对性或预防性干预措施十分必要。

同型半胱氨酸是一种含硫氨基酸,高同型半胱氨酸血症也是脑卒中发生的独立危险因素之一,能够升高血管内皮细胞内氧化低密度脂蛋白水平,引起血管内皮细胞受损,从而导致血管性认知功能障碍的发生^[10]。现有关于同型半胱氨酸与抑郁症状相关性的研究,大多数认为高同型半胱氨酸的患者更易出现抑郁症状^[11-12]。本研究结果也显示,同型半胱氨酸与急性缺血性脑卒中后抑郁共病状态密切相关。同型半胱氨酸可增加氧自由基生成,参与下丘脑、垂体分泌活动及神经-内分泌-免疫过程,降低大脑对皮质激素的敏感性,导致患者发生认知障碍与情感障碍,引发抑郁情绪;此外,同型半胱氨酸代谢产生的超氧化物、过氧化物不仅可对血管产生损伤,还可能减少脑源性神经营养因子,导致抑郁共病状态的发生^[13]。

抑郁情绪的产生与去甲肾上腺素、5-羟色胺等中枢神经递质功能障碍相关,心脑血管疾病会过度激活交感神经系统,增加去甲肾上腺素、5-羟色胺分泌,促使患者产生抑郁情绪^[14-15]。胱抑素C是半胱氨酸家族成员,在血管壁中起到抗蛋白酶作用。既往研究认为,胱抑素C是肾小球滤过率的标志物之一,常应用于肾功能评估,可反映早期肾功能损伤^[16]。近年来有研究发现,胱抑素C在动脉粥样硬化中起到重要作用,可能促进急性缺血性脑卒中进展,影响患者预后^[17]。胱抑素C自身具有一定毒性作用,高胱抑素C水平可引起微血管病变及脑小血管损伤,导致脑血管功能障碍,减缓受损的脑细胞恢复速度,甚至导致脑细胞死亡,最终引发抑郁症

状,形成抑郁共病状态^[18-19]。胱抑素C还能够影响白细胞迁移,加重机体炎症反应,影响脑-羟色胺功能,激活并刺激下丘脑-垂体-肾上腺轴,通过炎症途径加重抑郁症状^[20]。ROC曲线结果显示,胱抑素C预测急性缺血性脑卒中发生抑郁共病状态的AUC为0.724,敏感性与特异性分别为0.714、0.813。提示临床应密切关注急性缺血性脑卒中患者血清胱抑素C水平变化,针对异常升高的患者减少高嘌呤、高磷食物的摄取,必要时辅助使用保护肾功能的药物,以降低进一步血清胱抑素C水平,预防与急性缺血性脑卒中抑郁共病状态的发生。

综上所述,血清胱抑素C、同型半胱氨酸水平与急性缺血性脑卒中抑郁共病状态密切相关,可能是急性缺血性脑卒中患者发生抑郁共病状态的危险因素。

参 考 文 献 :

- [1] NUMA S, UCHIDA K, SAKAI N, et al. Influence of single pass recanalization in acute ischemic stroke with large vessel occlusion in patients of Asian ethnicity[J]. *J Neurol Sci*, 2022, 432: 120076.
- [2] KASATKINA M Y, ZHANIN I S, GULYAEVA N V. Ischemic stroke and depression biomarkers: are there specific markers for post-stroke depression?[J]. *Neurochem J*, 2020, 14(4): 353-361.
- [3] WANGGONG F F, XIANG J F, YANG S C, et al. Correlation of serum uric acid, cystatin C and high-sensitivity C-reactive protein with cognitive impairment in lacunar cerebral infarction[J]. *Am J Transl Res*, 2021, 13(6): 6717-6723.
- [4] 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组, 中国卒中学会急救医学分会. 急性缺血性脑卒中急诊急救中国专家共识 2018[J]. *中国卒中杂志*, 2018, 13(9): 956-967.
- [5] CHEFFI N, CHAKROUN-WALHA O, SELLAMI R, et al. Validation of the Hamilton Depression Rating Scale (HDRS) in the Tunisian dialect[J]. *Public Health*, 2022, 202: 100-105.
- [6] 李晓蕾, 李菁晶, 李轶, 等. 缺血性卒中A-S-C-O分型、TOAST分型及CISS分型的信度检验[J]. *中国卒中杂志*, 2011, 6(5): 359-365.
- [7] JIANG C, CHEN T G, DU X, et al. A simple and easily implemented risk model to predict 1-year ischemic stroke and systemic embolism in Chinese patients with atrial fibrillation[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2021, 134(19): 2293-2298.
- [8] LIU X, CHENG C M, LIU Z J, et al. Longitudinal assessment of anxiety/depression rates and their related predictive factors in acute ischemic stroke patients: a 36-month follow-up study[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2021, 100(50): e28022.
- [9] HOU Y Y, ZHANG D D, ZHU J F, et al. Short report: depression and anxiety symptoms as predictors of adverse cardiovascular

- events in Chinese patients after percutaneous coronary intervention[J]. *Psychol Health Med*, 2021, 26(9): 1126-1133.
- [10] ZHU A Q, HOU Y L, LI G F. Effects of serum homocysteine, depression and instrumental daily living ability on cognitive function in elderly people at high altitudes[J]. *Alzheimers Dement*, 2020, 16(S6): e039272.
- [11] GERASIMOVA E, BURKHANOVA G, CHERNOVA K, et al. Hyperhomocysteinemia increases susceptibility to cortical spreading depression associated with photophobia, mechanical allodynia, and anxiety in rats[J]. *Behav Brain Res*, 2021, 409: 113324.
- [12] ZHANG H P, TIAN Y, ZHANG S S, et al. Homocysteine-mediated gender-dependent effects of prenatal maternal depression on motor development in newborn infants[J]. *J Affect Disord*, 2020, 263: 667-675.
- [13] 高素颖, 张会玲, 于凯, 等. 同型半胱氨酸与急性缺血性脑卒中患者出院结局关系的研究[J]. *临床内科杂志*, 2020, 37(5): 353-356.
- [14] 陈新生, 饶云霞. 地佐辛联合舒芬太尼术后镇痛对胸段食管鳞癌根治术病人睡眠质量及血清脑源性神经营养因子、去甲肾上腺素、5-羟色胺水平的影响[J]. *安徽医药*, 2021, 25(6): 1242-1245.
- [15] BINEY R P, BENNEH C K, ADONGO D W, et al. Evidence of an antidepressant-like effect of xylopic acid mediated by serotonergic mechanisms[J]. *Psychopharmacology (Berl)*, 2021, 238(8): 2105-2120.
- [16] VIJAY P, LAL B B, SOOD V, et al. Cystatin C: best biomarker for acute kidney injury and estimation of glomerular filtration rate in childhood cirrhosis[J]. *Eur J Pediatr*, 2021, 180(11): 3287-3295.
- [17] REN J, DONG X Y, NAO J F. Serum cystatin C is associated with carotid atherosclerosis in patients with acute ischemic stroke[J]. *Neurol Sci*, 2020, 41(10): 2793-2800.
- [18] JIA F F, LI X, LIU F, et al. Association of renal function and depressive symptoms: evidence from the China health and retirement longitudinal study[J]. *J Psychosom Res*, 2020, 137: 110224.
- [19] ZHANG Z X, HE P P, LIU M Y, et al. Association of depressive symptoms with rapid kidney function decline in adults with normal kidney function[J]. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2021, 16(6): 889-897.
- [20] 宋婧, 李玉方, 僧军燕, 等. 血清同型半胱氨酸水平、胱抑素 C 水平与老年卒中后抑郁的相关性分析[J]. *国际精神病学杂志*, 2022, 49(4): 669-671.

(李科 编辑)

本文引用格式: 徐倩倩, 钱旭东, 孙凡, 等. 血清胱抑素 C 水平与急性缺血性脑卒中后抑郁共病状态的关系[J]. *中国现代医学杂志*, 2023, 33(14): 64-69.

Cite this article as: XU Q Q, QIAN X D, SUN F, et al. The relationship between serum levels of cystatin C and depression after acute ischemic stroke[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2023, 33(14): 64-69.