

## 成年人群血清胱抑素 C 与同型半胱氨酸水平升高的疾病谱分析

安映红, 李 鹏, 蔡 庆, 张 谨, 刘成刚, 孙绍权, 马越云 (空军特色医学中心临床检验科, 北京 100142)

**摘要:** **目的** 探讨并分析成年人群血清胱抑素 C (Cys-C) 和同型半胱氨酸 (Hcy) 升高的疾病谱。**方法** 选取空军特色医学中心 711 例住院和门诊患者, 于 Beckman AU2700 全自动生化分析仪上同时检测 Cys-C 和 Hcy, 检测方法分别为免疫比浊法和循环酶法; 采用回顾性分析的方法统计所有人群的疾病诊断信息, 按照高血压、肿瘤、心脑血管疾病、代谢性疾病 (主要包括高尿酸、高血脂等)、高血糖、胃肠道疾病、呼吸系统疾病、泌尿系统疾病、肝胆系统疾病、眼科疾病和甲状腺疾病等进行分类; 以 Cys-C 等于 1.05mg/L 为界限, 分为两组:  $\leq 1.05\text{mg/L}$  组 (A 组: Cys-C  $\leq 1.05\text{mg/L}$ ) 和  $> 1.05\text{mg/L}$  组 (B 组: Cys-C  $> 1.05\text{mg/L}$ ), Hcy  $> 15.0\mu\text{mol/L}$  认为 Hcy 升高, 分别比较 Hcy 升高与不升高的疾病诊断内容。**结果** 在 A 组, 诊断为高血压和胃肠道相关疾病的占比分别为 20% 和 19%, 诊断为心脑血管疾病、代谢性疾病及肿瘤的占比平均在 10% 左右, 其余呼吸、泌尿和肝胆等疾病的占比均低于 5%。B 组中, 诊断为高血压的比例最高为 33%, 占比明显升高, 胃肠道疾病的占比明显降低, 诊断为心脑血管疾病、胃肠道疾病及代谢性疾病的占比平均在 10% 左右, 其余呼吸、泌尿、肝胆和肿瘤等疾病的占比均  $\leq 5\%$ , 其余系统疾病较 A 组差别较小。A 组中 Hcy  $> 15.0\mu\text{mol/L}$  诊断为泌尿系统疾病的病例占比为 75%, 呼吸系统的占比为 40%, 诊断为其余疾病的占比在 30% 以下。B 组中部分诊断为同类疾病的占比较 A 组明显增加, 增加倍数可达 2 ~ 7 倍, 主要体现在以下疾病中: 高血压、脑血管病、代谢性疾病、心血管病、糖尿病、胃肠道疾病、呼吸系统疾病、泌尿系统疾病以及肝胆系统疾病。**结论** Cys-C 伴 Hcy 升高的疾病诊断多集中于高血压、代谢综合征、心脑血管疾病及肾脏等疾病; Cys-C 与 Hcy 在多种疾病中都具有相关性, 二者同时升高对代谢综合征的评估、高血压和心脑血管疾病的诊断, 尤其对肾脏病的诊断具有明确的意义。临床应重视 Cys-C 与 Hcy 同时检测对不同疾病的诊断价值, 合理开具检测项目。

**关键词:** 胱抑素 C; 同型半胱氨酸; 疾病谱; 疾病诊断

中图分类号: R446.112 文献标识码: A 文章编号: 1671-7414 (2021) 02-039-05

doi:10.3969/j.issn.1671-7414.2021.02.010

## Disease Spectrum Analysis of Serum Hypercystatin C Accompanied by Hyperhomocysteine in Adults Population

AN Ying-hong, LI Peng, CAI Qing, ZHANG Jin, LIU Cheng-gang, SUN Shao-quan, MA Yue-yun

(Department of Clinical Laboratory, the Air Force Medical Center, Beijing 100142, China)

**Abstract:** **Objective** To investigate the disease distribution of hyper-cystatin C (Cys-C) accompanied by hyper-homocysteine (Hcy) in adults. **Methods** 711 inpatients and outpatients in Air Force Medical Center were involved in this research. Cys-C and Hcy were respectively detected at the same time by immune-turbidimetric method and circulating enzyme method respectively in AU2700 automatic biochemical analyzer. The disease diagnosis information of patients was retrospectively analyzed and classified, including hypertension, tumor, cardiovascular and cerebrovascular disease, metabolic disease (mainly including hyperuricemia and hyperlipidemia), hyperglycemia, gastrointestinal disease, respiratory system disease and urinary tract disease system diseases, hepatobiliary system diseases, ophthalmic diseases, thyroid diseases, etc. According to Cys-C equal to 1.05mg/L as the demarcation line, the patients were divided into two groups: less than or equal to 1.05mg/L group (group A: Cys-C  $\leq 1.05\text{mg/L}$ ) and more than 1.05mg/L group (group B: Cys-C  $> 1.05\text{mg/L}$ ). Hcy  $> 15.0\mu\text{mol/L}$  was considered as hyperhomocysteinemia. The diagnosis contents of diseases were contrasted between elevated Hcy and without Hcy elevation. **Results** In group A, the proportion of patients diagnosed with hypertension and gastrointestinal diseases were 20% and 19%, respectively. The average proportion of patients diagnosed with cardiovascular and cerebrovascular diseases, metabolic diseases and tumors was about 10%, and the proportion of other respiratory, urinary, hepatobiliary and other diseases was less than 5%.

**基金项目:** 军队医学科技青年培育计划孵化项目 (20QNYPY056), 项目名称: 飞行员同型半胱氨酸参考范围的建立及高同型半胱氨酸血症飞行员高血压发病风险的评估研究。

**作者简介:** 安映红 (1980-), 女, 博士, 研究方向: 生物化学与临床, E-mail: raining\_sky@163.com。

**通讯作者:** 马越云, 男, 博士, 研究方向: 病原生物学, E-mail: mayueyun2020@163.com。

In group B, the proportion of patients diagnosed with hypertension was 33%, which was significantly higher than that of group A, and the proportion of gastrointestinal diseases was significantly decreased. The average proportion of patients diagnosed as cardiovascular and cerebrovascular diseases, gastrointestinal diseases and metabolic diseases was about 10%. The proportion of respiratory, urinary, hepatobiliary, tumor and other diseases was equal to or less than 5%. The difference in other system diseases was smaller than that of group A. In group A, 75% of patients were diagnosed urinary diseases and 40% of patients were diagnosed respiratory diseases in patients with  $\text{Hcy} > 15.0 \mu\text{mol/L}$ . Other diseases accounted for less than 30%. In group B, the proportion of patients diagnosed as the same kind of disease was significantly higher than that in group A, and the increase times could reach 2~7 times. These diseases mainly included the following diseases: hypertension, cerebrovascular disease, metabolic disease, cardiovascular disease, diabetes, gastrointestinal disease, respiratory system disease, urinary system disease and hepatobiliary system disease. **Conclusion** Cys-C with Hcy increasing was more common in hypertension, metabolic syndrome, cardiovascular and cerebrovascular diseases and kidney diseases. Cys-C and Hcy were correlated in many diseases, and both of them increased at the same time. It is of great significance to evaluate metabolic syndrome, diagnose hypertension and cardiovascular and cerebrovascular diseases, especially for kidney disease. Clinical attention should be paid to the simultaneous detection of Cys-C and Hcy for the diagnostic value of different diseases, and reasonable write out test items.

**Keywords:** cystatin C; homocysteine; disease spectrum; disease diagnosis

血清胱抑素 C (Cys-C) 和同型半胱氨酸 (Hcy) 是临床生物化学检测中的两个比较重要的指标。血清 Cys-C 是一种半胱氨酸蛋白酶抑制剂, 与肾脏疾病密切相关, 是反映肾小球滤过率变化的理想指标<sup>[1-3]</sup>。Hcy 是一种含硫氨基酸, 是蛋氨酸和半胱氨酸代谢循环中的重要中间产物, 蛋氨酸转化过程受阻时, 谷胱甘肽和 S 腺苷甲硫氨酸 (SAME) 水平就会降低, 体内的同型半胱氨酸水平会积累升高<sup>[4]</sup>, 直接或间接导致血管内皮细胞损伤, 促进血栓形成<sup>[8]</sup>。因此 Hcy 与多种血管相关疾病关系密切, 如心脑血管疾病、抑郁症、早老性痴呆、流产、出生缺陷等<sup>[5-8]</sup>。有研究表明血清 Cys-C 是总 Hcy 水平的独立预测因子<sup>[9]</sup>, 在临床检验实际工作中也发现 Cys-C 和 Hcy 常在多种疾病中同时升高。疾病谱可反映固定的谱阶组成的疾病过程, 分析某特定人群的患病情况。临床检验指标的疾病谱分析对该指标的临床应用具有很重要的指导价值。而目前文献中关于检验指标疾病谱分析的研究相对空白。鉴于 Cys-C 和 Hcy 在肾脏疾病和心脑血管疾病诊断预测中的重要价值, 本研究拟对本中心 711 例同时检测 Cys-C 和 Hcy 的患者临床资料进行回顾性分析, 初步探讨 Cys-C 和 Hcy 升高的疾病谱, 为临床合理诊断应用提供良好建议。

## 1 材料与方法

**1.1 研究对象** 选取空军特色医学中心 2020 年 5 月的 711 例住院和门诊患者为研究对象, 收集患者性别、年龄、就诊科室、初步诊断 (疾病诊断以首诊医生最终诊断为主, 多个诊断以第一诊断为主)<sup>[10]</sup>。数据由本中心 LIS 电子系统导出 Excel 数据建立数据库并进行统计。对临床资料不完善, 数据不全面、诊断不明确、以开药为主、年龄 < 18

岁 (不包括 18 岁) 的资料予以排除。711 例住院和门诊患者中, 门诊 633 例, 住院 78 例, 平均就诊年龄  $61.8 \pm 14.1$  岁。其中男性 308 例, 构成比 43.32%, 平均年龄  $61.7 \pm 14.8$  岁, 门诊 270 例, 住院 38 例; 女性 403 例, 构成比 56.68%, 平均年龄  $61.9 \pm 13.5$  岁, 门诊患者 363 例, 住院患者 40 例。

**1.2 仪器与试剂** 711 例就诊患者统一使用生化检测专用真空采血管, 采集血液标本 5ml,  $4\ 000 \times g$  离心 10 min, 快速分离血清并在 Beckman AU2700 全自动生化分析仪上检测, 检测项目至少包含 Cys-C 和 Hcy。Cys-C 和 Hcy 的检测方法分别为免疫比浊法和循环酶法, 试剂盒厂家均来自北京九强生物公司, 配套质控品和校准品。检测过程中, 仪器运作良好, 所有操作步骤按照仪器和试剂说明书及实验室标准操作规程进行, 室内质控均符合要求, 检测项目经室内质评实验室比对合格。

**1.3 方法** 采集 Cys-C 和 Hcy 的检验数据, 统计所有人群的疾病诊断信息, 见表 1。按照高血压、肿瘤、心脑血管疾病、代谢性疾病 (主要包括高尿酸、高血脂)、高血糖、胃肠道疾病、呼吸系统疾病、泌尿系统疾病、肝胆系统疾病、眼科疾病和甲状腺疾病等进行分类。其中由于高血糖会直接导致糖尿病肾病, Cys-C 主要是反映肾功能的指标, 因此单独列为一类。

以 Cys-C 等于  $1.05\text{mg/L}$  为界限, 分为两组: A 组:  $\text{Cys-C} \leq 1.05\text{mg/L}$  393 例 和 B 组:  $\text{Cys-C} > 1.05\text{mg/L}$  318 例,  $\text{Hcy} > 15.0 \mu\text{mol/L}$  认为 Hcy 升高, 分别比较 Hcy 升高与不升高的疾病诊断内容。

表 1	疾病诊断分类
疾病分类	诊断内容
高血压	高血压
肿瘤	各类恶性肿瘤
脑血管病	头晕、头痛、脑梗死、脑缺血、脑腔隙性梗死、椎基底动脉供血不足、冠周炎、气短
代谢性疾病	高尿酸血症、高血脂
心血管病	心悸、冠状动脉粥样硬化性心脏病、心绞痛、胸痛、胸闷
糖尿病	高血糖、糖尿病
胃肠道疾病	肠息肉、胃幽门螺杆菌感染、腹痛腹泻、慢性糜烂性胃炎、肠易激综合征
呼吸系统疾病	支气管炎、支气管哮喘、慢性支气管炎、过敏性鼻炎、上呼吸道感染、肺部阴影、肺结节
泌尿系统疾病	泌尿系感染、急性肾炎、水肿、肾功能不全、肾结石
肝胆系统疾病	胆囊息肉、肝功能异常、脂肪肝、肝硬化、转氨酶升高、皮肤泛黄待查
眼科疾病	视网膜脱离玻切术后、硅油眼、白内障、青光眼
甲状腺疾病	甲状腺机能亢进、甲状腺机能减退、甲状腺结节、亚急性甲状腺炎、甲状腺功能异常

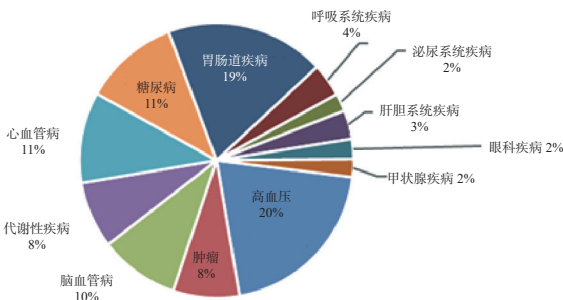
1.4 统计学分析 采用回顾性分析方法，使用SPSS 17.0 和 Excel 软件进行统计和图表分析。数据用均数 ± 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示，两组间显著性差异采用两因素析因设计资料的方差分析， $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 A 组 ( $Cys-C \leq 1.05mg/L$ ) 和 B 组 ( $Cys-C > 1.05mg/L$ ) 的疾病分布情况比较 见表 2，图 1。对 711 例本中心同时检测 Cys-C 和 Hcy 的患者临床资料进行回顾性分析  $Cys-C \leq 1.05mg/L$  和  $Cys-C > 1.05mg/L$  的疾病分布状况。A 组中，诊断为高血压和胃肠道

疾病的比例分别为 20% 和 19%，诊断为心脑血管疾病、代谢性疾病及肿瘤的占比平均在 10% 左右，其余呼吸、泌尿、肝胆等疾病的占比均低于 5%。B 组中，诊断为高血压的比例最高，为 33%，诊断为心脑血管疾病、胃肠道疾病及代谢性疾病的占比平均在 10% 左右，其余呼吸、泌尿、肝胆、肿瘤等疾病的占比均  $\leq 5\%$ 。结果显示  $Cys-C > 1.05mg/L$  时，诊断为高血压的占比明显升高，胃肠道疾病的占比明显降低，诊断为心脑血管疾病、代谢性疾病、糖尿病、胃肠道疾病等的疾病占比徘徊于 10% 左右，其余系统疾病差别较小。

A  $Cys-c \leq 1.05mg/L$



B  $Cys-c > 1.05mg/L$

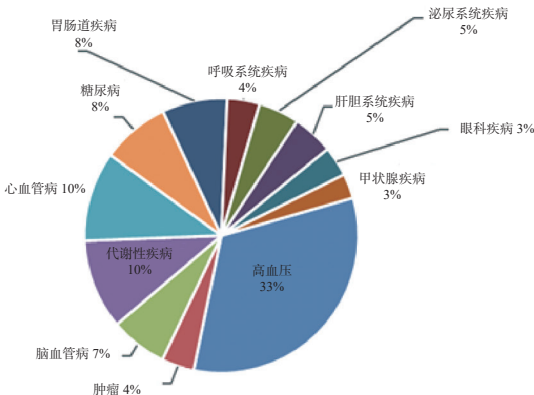


图 1  $Cys-C \leq 1.05mg/L$  组和  $Cys-C > 1.05mg/L$  组的疾病谱

2.2 A 组 ( $Cys-C \leq 1.05mg/L$ ) 和 B 组 ( $Cys-C > 1.05mg/L$ ) Hcy 升高的各类疾病分布情况 见表 2。在 711 例病例中，A ( $Cys-C \leq 1.05mg/L$ )，B ( $Cys-C > 1.05mg/L$ ) 两组  $Hcy > 15.0 \mu mol/L$ ，即 Hcy 升高者 280 例，A 组 87 例，B 组 193 例。在 A 组中诊断为泌尿系统疾病的病例占比为 75%，呼吸系统占比为 40%，诊断为其余疾病的占比在 30% 以下。在

B 组中部分同类疾病的 Hcy 升高率明显增加，增加倍数可达 2 ~ 7 倍，主要体现在以下疾病中：诊断为高血压、脑血管病、代谢性疾病、心脑血管病、糖尿病、胃肠道疾病、呼吸系统疾病、泌尿系统疾病以及肝胆系统疾病，表 2 中所示不同诊断的 A，B 两组间 Hcy 升高发生率差异有统计学意义。



表2 A, B两组疾病诊断及Hcy升高构成比[n(%)]

诊断内容	疾病诊断数		Hcy>15.0 μmol/L 构成比	
	A组(n=393)	B组(n=318)	A组(n=87)	B组(n=193)
高血压	78 (19.85)	102 (32.08)	23 (29.49)	63 (61.76) **
肿瘤	30 (7.63)	12 (3.77)	8 (26.67)	1 (8.33) **
脑血管病	36 (9.16)	21 (6.60)	8 (22.22)	19 (90.48) **
代谢性疾病	30 (7.63)	33 (10.38)	4 (13.33)	21 (63.64) **
心血管病	41 (10.43)	33 (10.38)	5 (12.20)	20 (60.61) **
糖尿病	43 (10.94)	25 (7.86)	9 (20.93)	19 (76.00) **
胃肠道疾病	72 (18.32)	24 (7.55)	13 (18.06)	12 (50.00) **
呼吸系统疾病	15 (3.82)	12 (3.77)	6 (40.00)	11 (91.67) **
泌尿系统疾病	8 (2.04)	15 (4.72)	6 (75.00)	14 (93.33) *
肝胆系统疾病	13 (3.31)	15 (4.72)	1 (7.69)	9 (60.00) **
眼科疾病	9 (2.29)	11 (3.46)	2 (22.22)	3 (27.27)
甲状腺疾病	8 (2.04)	9 (2.83)	1 (12.50)	1 (11.11)
其他(皮肤、骨关节病)	10 (2.54)	6 (1.89)	1 (10.00)	0 (0.00)

注: \*P&lt;0.01; \*\*P&lt;0.001。

### 3 讨论

Cys-C 临床主要用于评价肾功能, 它可自由通过肾小球, 肾小管上皮细胞不分泌也不重吸收<sup>[1-3,11]</sup>。众多研究还发现 Cys-C 可预测新发或恶化的心血管疾病, 甚至在类淀粉蛋白的脑功能障碍, 如阿尔兹海默病中也有作用<sup>[12-14]</sup>。Hcy 最早于 1969 年对一例因遗传性同型半胱氨酸尿症而死亡的儿童尸检中发现<sup>[15]</sup>, 这例患儿体内存在着广泛的动脉血栓及动脉粥样硬化病理表现<sup>[15]</sup>, 后来的研究陆续证实高 Hcy 可损伤血管壁, 导致动脉粥样硬化, 从而引起多种病理损伤, 与高血压、心脑血管等疾病高度相关<sup>[5,6,8]</sup>。本文通过对 Cys-C 浓度人为分组的方式初步探讨了 Cys-C 伴 Hcy 升高的疾病构成情况。

在本次专门针对同时开具 Cys-C 和 Hcy 两项检查的回顾性分析研究中, 女性患者就诊占比高于男性, 且主要以门诊患者为主, 平均年龄在 60 岁左右, 由此可间接地反映出临退休或已退休的女性患者对疾病的重视程度。在 Cys-C ≤ 1.05mg/L 组中, 疾病分布相对平均, 最高占比不超过 20%, 主要体现在胃肠道疾病和高血压疾病, 其余大多数占比低于 10%; 在 Cys-C > 1.05mg/L 组中, 疾病分布较前组发生明显变化, 高血压占比上升到 33%, 胃肠道疾病占比降到 8%, 其余变化很小, 可见 Cys-C 的升高和高血压疾病有一定的关联。Cys-C 主要是肾脏疾病相关的检测指标, 上述结果反映出 Cys-C 的升高可能与高血压导致的肾脏疾病有关。

在 Cys-C ≤ 1.05mg/L 组, Hcy>15.0 μmol/L 的疾病诊断中, 泌尿系统疾病占比最高, 本研究中泌

尿系统疾病囊括所有肾脏相关疾病及尿路感染的疾病, 这一组占比增高也显示出 Hcy 增高对系统的损伤。但呼吸系统的占比达 40%, 理论依据不充分, 也有报道称 Cys-C 与肺疾病有关<sup>[16]</sup>, 本研究中也可能是分析样本例数太少导致了偏差(总例数 15 例, Hcy 升高 6 例)。在 Cys-C > 1.05mg/L 组中, 与 A 组相比部分同类疾病的占比明显增加, 如高血压、脑血管病、代谢性疾病、心血管病、糖尿病、胃肠道疾病、呼吸系统疾病、泌尿系统疾病以及肝胆系统疾病等, 增加倍数也非常高, 可以看出 Cys-C 与 Hcy 同时升高时可以显著体现在一些系统性疾病中, 尤其是和血管损伤相关的一些疾病, 而且可能有一定的协同作用。

综上所述可得如下结论: Cys-C 伴 Hcy 升高多见于高血压、代谢综合征、心脑血管疾病及肾脏等疾病中; Cys-C 与 Hcy 在多种疾病中都具有相关性, 二者同时升高对代谢综合征的评估、高血压、心脑血管疾病的诊断, 尤其对肾脏病的诊断具有明确的意义。对两项指标的及时、早期、有针对性的诊疗有可能改善患者的临床结局。临床应重视 Cys-C 与 Hcy 同时检测对不同疾病的诊断价值, 合理开具检测项目。

### 参考文献:

- [1] 甘超华, 刘洁华. 血清 β<sub>2</sub>-微球蛋白和血清胱抑素 C 水平在高血压肾病早期肾损害中应用[J]. 数理医药学杂志, 2020, 33 (6): 891-892.  
GAN Chaohua, LIU Jiehua. Application of serum β<sub>2</sub>-microglobulin and cystatin C levels in early renal

- damage of hypertensive nephropathy[J]. Journal of Mathematical Medicine, 2020, 33 (6): 891-892.
- [2] 赵玉敏. 血清胱抑素 C 在糖尿病肾功能检测中的意义 [J]. 中国现代药物应用, 2020, 14 (9): 71-73.  
ZHAO Yumin. Significance of serum cystatin C in the detection of diabetic renal function [J]. Chinese Journal of Modern Drug Application, 2020, 14 (9): 71-73.
- [3] 付帅, 徐丝, 杨敏, 等. 血清胱抑素 C 公式和肌酐公式对评估中国人肾小球滤过率精准度的比较 [J]. 临床肾脏病杂志, 2020, 20 (5): 351-356, 384.  
FU Shuai, XU Si, YANG Min, et al. The serum cystatin C-based equation is more accurate to estimate the glomerular filtration rate in Chinese adults than the serum creatinine-based equation[J]. Journal of Clinical Nephrology, 2020, 20 (5): 351-356, 384.
- [4] 郝玲, 李竹. 同型半胱氨酸代谢及其影响因素 [J]. 中国优生优育, 2001, 12 (2): 93-95.  
HAO Ling, LI Zhu. Homocysteine metabolism and its influencing factors [J]. Chinese Journal of Healthy Birth & Child Care, 2001, 12 (2): 93-95.
- [5] 左林, 赵佳, 姜小建, 等. 缺血性脑血管病患者血清同型半胱氨酸水平与颈动脉狭窄及斑块稳定性的相关性研究 [J]. 现代检验医学杂志, 2017, 32 (3): 11-13, 17.  
ZUO Lin, ZHAO Jia, JIANG Xiaojian, et al. Correlation study between serum homocysteine level and carotid artery stenosis, plaque stability in patients with ischemic cerebrovascular disease [J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2017, 32 (3): 11-13, 17.
- [6] 张愉, 权青云, 孙鹏, 等. 视网膜静脉阻塞患者血清同型半胱氨酸水平检测的临床意义 [J]. 现代检验医学杂志, 2018, 33 (1): 118-120.  
ZHANG Yu, QUAN Qingyun, SUN Juan, et al. Clinical observation of the relationship between retinal vein occlusion and homocysteine[J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2018, 33 (1): 118-120.
- [7] 苟芸. 同型半胱氨酸通过 DNA 甲基化途径对局灶性脑缺血大鼠神经干细胞增殖分化的影响 [D]. 天津: 天津医科大学, 2016.  
GOU Yun. Effects of homocysteine on proliferation and differentiation of neural stem cells in focal cerebral ischemia rats by DNA methylation [D]. Tianjin: Tianjin Medical University, 2016
- [8] 穆静, 穆林, 张力新. 高同型半胱氨酸血症与脑梗死病人动脉硬化相关性分析 [J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2018, 16 (5): 644-646.  
MU Jing, MU Lin, ZHANG Lixin. Correlation analysis of hyperhomocysteinemia and aortic sclerosis in patients with cerebral infarction [J]. Chinese Journal of Integrative Medicine on Cardio/Cerebrovascular Disease, 2018, 16 (5): 644-646
- [9] HAN H, DWYER J T, SELHUB J, et al. Serum cystatin C is an Independent predictor of total homocysteine levels in stable Korean renal transplant recipients with normal serum creatinine[J]. Journal of Renal Nutrition, 2001, 11(3): 149-154.
- [10] 沈佳鑫. 24 万余例成人急诊患者疾病谱构成及特征分析 [D]. 天津: 天津医科大学, 2019.  
SHEN Jiaxin. Analysis of the composition and characteristics of diseases spectrum in more than 24 000 adult emergency patients [D]. Tianjin: Tianjin Medical University, 2019
- [11] 章文博. CysC 与  $\beta$  2-MG, BUN, SCr 联合检测对肾功能损伤诊断的临床意义 [J]. 河北北方学院学报(自然科学版), 2020, 36 (6): 34-35.  
ZHANG Wenbo. Clinical significance of combined detection of CysC and  $\beta$  2-MG, BUN, SCr in the diagnosis of renal function injury [J]. Journal of Hebei North University(Natural Science Edition), 2020, 36 (6): 34-35.
- [12] 郁俊昌, 韩海英. 阿尔茨海默病患者血清胱抑素 C 水平及其影响因素 [J]. 临床精神医学杂志, 2019, 29 (4): 267-269.  
YU Junchang, HAN Haiying. Serum cystatin C level and its influencing factors in patients with Alzheimer's disease[J]. Journal of Clinical Psychiatry, 2019, 29 (4): 267-269.
- [13] 张伟. 血清胱抑素 C 与慢性心力衰竭合并心房颤动的相关性分析 [D]. 乌鲁木齐: 新疆医科大学, 2020.  
ZHANG Wei. Correlation between serum cystatin C and atrial fibrillation in chronic heart failure [D]. Urumqi: Xinjiang Medical University, 2020.
- [14] 李霖, 刘劲, 黄创, 等. 超敏 C 反应蛋白及胱抑素 C 与急性心肌梗死后心室重构的研究进展 [J]. 黑龙江医学, 2020, 44 (5): 714-715.  
LI Lin, LIU Jin, HUANG Chuang, et al. Research progress of high sensitivity C-reactive protein, cystatin C and ventricular remodeling after acute myocardial infarction [J]. Heilongjiang Medical Journal, 2020, 44 (5): 714-715
- [15] MCCULLY K S. Vascular pathology of homocysteinemia: implications for the pathogenesis of arteriosclerosis[J]. The American Journal of Pathology, 1969, 56(1): 111-128.
- [16] 李海燕. Cys C,  $\alpha$  1-MG 及  $\beta$  2-MG 在慢性阻塞性肺疾病患者的检测价值及与缺氧所致肾损伤的相关性 [J]. 分子诊断与治疗杂志, 2020, 12 (4): 516-519.  
LI Haiyan. The detection and significance of Cys C,  $\alpha$  1-MG,  $\beta$  2-MG of early kidney injury in patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. Journal of Molecular Diagnosis and Therapy, 2020, 12 (4): 516-519.

收稿日期: 2020-09-22

修回日期: 2020-10-09