



糖尿病肾病人尿外泌体DPP-4、Cys C、 α 1-MG和转铁蛋白联合检测的临床价值

陈正徐, 李曼, 袁润林, 金娟, 张白银, 郑元杰

引用本文:

陈正徐, 李曼, 袁润林, 等. 糖尿病肾病人尿外泌体DPP-4、Cys C、 α 1-MG和转铁蛋白联合检测的临床价值[J]. 蚌埠医学院学报, 2021, 46(8): 1093-1095,1098.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2021.08.027>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

2型糖尿病病人尿ACR与血清胱抑素C及 β_2 微球蛋白的相关性研究

Correlation between urine ACR and serum cystatin C, β_2 -microglobulin in type 2 diabetes mellitus patients

蚌埠医学院学报. 2021, 46(4): 444-447 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2021.04.006>

血清betatrophin水平与2型糖尿病肾病的相关性研究

Correlation between serum betatrophin level and type 2 diabetic nephropathy

蚌埠医学院学报. 2020, 45(6): 731-734,738 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2020.06.008>

中性粒细胞与淋巴细胞比值与2型糖尿病不同程度白蛋白尿的相关性分析

Correlation analysis between the ratio of neutrophils to lymphocytes and different levels of albumin in type 2 diabetes mellitus

蚌埠医学院学报. 2020, 45(12): 1677-1680 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2020.12.022>

阿魏酸哌嗪联合胰激肽原酶治疗糖尿病肾病的临床疗效及安全性评价

The clinical efficacy and safety of piperazine ferulate combined with pancreatic kininogenase in the treatment of diabetic nephropathy

蚌埠医学院学报. 2018, 43(3): 310-312,315 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2018.03.009>

尿液足细胞标志蛋白水平联合血清炎症因子对糖尿病肾病合并高尿酸血症的诊断价值

Diagnostic value of urine podocalyxin level combined with serum inflammatory factors in diabetic nephropathy complicated with hyperuricemia

蚌埠医学院学报. 2021, 46(6): 751-754 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2021.06.012>

糖尿病肾病病人尿外泌体 DPP-4、Cys C、 α 1-MG 和转铁蛋白联合检测的临床价值

陈正徐, 李 曼, 袁润林, 金 娟, 张白银, 郑元杰

[摘要] **目的:**探讨糖尿病肾病病人尿外泌体二肽基肽酶-4(exosome-DPP-4)、胱抑素 C(Cys C)、 α 1-微球蛋白(α 1-MG)和尿转铁蛋白(TRU)联合检测的临床价值。**方法:**检测 40 例健康对照组和 120 例糖尿病病人[正常蛋白尿组(40 例)、微量蛋白尿组(40 例)和大量蛋白尿组(40 例)]尿外泌体 DPP-4 和尿 Cys C、 α 1-MG、TRU、IgG、微量白蛋白水平,应用 Pearson 相关分析评价各项目间的相关性,采用受试者工作特征曲线评估 DPP-4、Cys C、 α 1-MG、TRU、IgG 等诊断糖尿病肾病的价值。**结果:**糖尿病肾病病人尿液外泌体中的 DPP-4、尿 α 1-MG 含量高于对照组($P < 0.05$),且随着尿蛋白含量的增加而上升($P < 0.05 \sim P < 0.01$);Cys C、TRU、IgG 水平在正常蛋白尿组与对照组差异无统计学意义($P > 0.05$),在微量蛋白尿组、大量蛋白尿组 Cys C、TRU、IgG 水平均高于对照组($P < 0.05 \sim P < 0.01$)。尿外泌体 DPP-4 与 α 1-MG、Cys C、TRU、IgG 呈正相关关系($P < 0.05$)。DPP-4、 α 1-MG、Cys C、TRU、IgG 以及 DPP-4 与 α 1-MG、Cys C、TRU 联合检测水平的受试者工作特征曲线下面积为 0.742、0.736、0.843、0.868、0.836 和 0.899;DPP-4、 α 1-MG、Cys C 及 TRU 联合检测灵敏度为 93.42%,特异度为 86.90%,阳性预测值为 86.59%,阴性预测值为 93.59%。**结论:**尿外泌体 DPP-4、尿 Cys C 和尿 α 1-MG、TRU 联合检测对糖尿病肾病的早期诊断具有较高的临床价值。

[关键词] 糖尿病肾病;胱抑素 C; α 1-微球蛋白;尿外泌体;二肽基肽酶 4

[中图分类号] R 587.2

[文献标志码] A

DOI:10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2021.08.027

Clinical value of the combined detection of urinary exosome DPP-4, Cys C, α 1-MG and transferrin in patients with diabetic nephropathy

CHEN Zheng-xu, LI Man, YUAN Run-lin, JIN Juan, ZHANG Bai-yin, ZHENG Yuan-jie

(Department of Clinical Laboratory, The Second People's Hospital of Hefei, Hefei Anhui 230011, China)

[Abstract] **Objective:** To investigate the clinical value of the combined detection of urinary exosome dipeptidyl peptidase 4 (DPP-4), α 1-microglobulin (α 1-MG), cystatin C (Cys C) and transferrin (TRU) in patients with diabetic nephropathy. **Methods:** The levels of DPP-4, α 1-MG, Cys C, TRU, IgG, microalbuminuria in 120 diabetic patients [including normal proteinuria group (40 cases), microalbuminuria group (40 cases) and massive proteinuria group (40 cases)] and healthy control group (40 cases) were detected. The Pearson correlation analysis was used to evaluate the correlation among the items. The receiver operating characteristic curve was used to evaluate the value of DPP-4, Cys C, α 1-MG, TRU and IgG in the diagnosis of diabetic nephropathy. **Results:** The contents of DPP-4 and α 1-MG in urine exosomes of diabetic nephropathy patients were higher than those in control group ($P < 0.05$), and increased with the increase of urine protein content ($P < 0.05$ to $P < 0.01$). The differences of the levels of Cys C, TRU and IgG between normal albuminuria group and control group were not statistically significant ($P > 0.05$), and the levels of Cys C, TRU and IgG in microalbuminuria group and massive albuminuria group were higher than those in control group ($P < 0.05$ to $P < 0.01$). The urinary exosome DPP-4 was positively correlated with α 1-MG, Cys C, TRU and IgG ($P < 0.05$). The areas under the receiver operating characteristic curve of DPP-4, α 1-MG, Cys C, TRU, IgG, and combined DPP-4, α 1-MG, Cys C and TRU were 0.742, 0.736, 0.843, 0.868, 0.836 and 0.899, respectively. The sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value of the combined detection of DPP-4, α 1-MG, Cys C and TRU were 93.42%, 86.90%, 86.59% and 93.59%, respectively. **Conclusions:** The combined detection of urinary exosome DPP-4, urinary Cys C and urinary α 1-MG and TRU has high clinical value in the early diagnosis of diabetic nephropathy.

[Key words] diabetic nephropathy; cystatin C; α 1-microglobulin; urinary exosome; dipeptidyl peptidase 4

2 型糖尿病病人因为体内血糖长期升高,常伴有肾脏微血管病变。由于肾脏有强大的代偿功能,糖尿病肾病发病早期临床症状不明显,因此临床需要能早期监测糖尿病病人肾小球、肾小管损伤的标志物。目前有较多报道^[1-4]尿液中外泌体内二肽基

[收稿日期] 2020-10-16 [修回日期] 2021-05-19

[基金项目] 安徽省合肥市卫计委资助项目(hwk2016zd006)

[作者单位] 安徽省合肥市第二人民医院 检验科,230011

[作者简介] 陈正徐(1975-),男,副主任技师。

肽酶-4 (exosomal dipeptidyl peptidase 4, DPP-4) 是肾损伤的敏感标志物之一, 本研究将探讨尿 DPP-4 与胱抑素 C (cystatin C, CysC) 以及 α 1-微球蛋白 (α 1-microglobulin, α 1-MG)、免疫球蛋白 (immunoglobulin G, IgG)、尿转铁蛋白 (urine transferrin, TRU) 等糖尿病肾病传统检测指标间的相关性, 研究尿外泌体 DPP-4 联合尿 CysC、尿 α 1-MG 和 TRU 检测是否能早期诊断糖尿病病人早期肾脏损伤。现作报道。

1 资料与方法

1.1 一般资料 依据尿液中白蛋白和尿肌酐比值 (UACR) 参考值范围: 正常蛋白尿 < 30 mg/g CR; 微量蛋白尿 $30 \sim 300$ mg/g CR; 大量蛋白尿 > 300 mg/g CR, 选取 2018 年 9 月至 2020 年 5 月在我院肾脏病科和内分泌科住院的 2 型糖尿病病人 120 例, 分为 3 组: 正常蛋白尿组、微量蛋白尿组、大量蛋白尿组, 各 40 例。对照组随机选择 40 名同一时期在我院体检中心及门诊正常体检的人员。排除标准: 所有入选病例均排除肾移植、恶性肿瘤、各种炎症以及糖尿病病人伴严重心、肝功能不全等疾病。

1.2 方法 留取 10 mL 2 型糖尿病病人早晨第一次尿液。采用西班牙博士泰公司尿液特种蛋白分析仪 (A25) 及配套试剂、校准品检测尿白蛋白、

α 1-MG、CysC、TRU、IgG, 检测时所有检测指标室内质控均在控。

1.3 尿外泌体 DPP-4 检测 尿液外泌体中的 DPP-4 提取用 systembio 公司 ExoQuick-TC™ Exosome 提取试剂盒, 试剂盒的批号: 281122-105。ELISA 方法检测尿外泌体 DPP-4, 检测试剂盒购自 R&D Systems, 试剂盒的批号: 931128, 所有操作及检测步骤均严格遵守检测试剂盒所附的操作说明书, 最终用酶标仪 450 nm 波长检测吸光度值, 并根据标准品计算浓度^[5]。

1.4 统计学方法 采用非参数秩和 Kruskal-Wallis 检验、Pearson 相关性分析和受试者工作特征曲线 (ROC)。

2 结果

2.1 尿液外泌体中的 DPP-4、 α 1-MG、CysC、TRU、IgG 水平检测 组间比较显示, 尿液外泌体中的 DPP-4 与 α 1-MG 水平为对照组 $<$ 正常蛋白尿组 $<$ 微量蛋白尿组 $<$ 大量蛋白尿组 ($P < 0.05 \sim P < 0.01$), CysC、TRU、IgG 水平为对照组、正常蛋白尿组 $<$ 微量蛋白尿组 $<$ 大量蛋白尿组 ($P < 0.05 \sim P < 0.01$) (见表 1)。

表 1 各组尿液中的外泌体 DPP-4、 α 1-MG、CysC、TRU、IgG 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

分组	n	DPP-4/(pg/mL)	α 1-MG/(mg/L)	TRU/(mg/L)	IgG/(mg/L)	CysC/(mg/L)
对照组	40	3.59 \pm 0.48	4.19 \pm 154	0.51 \pm 0.12	2.08 \pm 1.41	0.12 \pm 0.19
正常蛋白尿组	40	4.79 \pm 1.25 *	15.87 \pm 11.79 *	0.75 \pm 0.87	2.92 \pm 2.07	0.13 \pm 0.21
微量蛋白尿组	40	5.77 \pm 1.22 Δ *	26.17 \pm 21.99 Δ *	10.4 \pm 17.44 Δ *	15.08 \pm 18.48 Δ *	0.22 \pm 0.85 Δ *
大量蛋白尿组	40	7.65 \pm 2.38 ** Δ #	50.76 \pm 42.15 ** Δ #	56.3 \pm 38.92 ** Δ #	96.34 \pm 95.89 ** Δ #	0.56 \pm 0.67 ** Δ #
Z	—	129.24	120.69	234.43	202.52	181.07
P	—	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01

t 检验: 与对照组比较 * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$; 与正常蛋白尿组比较 $\Delta P < 0.05$; 与微量蛋白尿比较 # $P < 0.05$

2.2 糖尿病病人、对照组各检测指标间相关性 尿外泌体 DPP-4 与 α 1-MG、CysC、TRU、IgG 呈正相关 (r 值分别为 0.771、0.789、0.605、0.509, $P < 0.05$) (见表 2)。

表 2 糖尿病病人、对照组各检测指标相关性分析

α 1-MG	CysC	TRU	IgG	
CysC	0.196 *			
TRU	0.572 *	0.207 *		
IgG	0.575 *	0.143 *	0.860 *	
DDP-4	0.771 *	0.789 *	0.605 *	0.509 *

* $P < 0.05$

2.3 尿液中的外泌体 DPP-4、 α 1-MG、CysC、TRU、IgG 对糖尿病肾病的诊断分析 DPP-4、 α 1-MG、CysC、TRU、IgG 以及 DPP-4 与 α 1-MG、CysC、TRU 联合检测水平的 ROC 曲线下面积: 0.742、0.736、0.843、0.868、0.836 和 0.899; DPP-4、 α 1-MG、CysC、TRU 联合检测灵敏度为 93.42%, 特异度为 86.90%, 阳性预测值为 86.59%, 阴性预测值为 93.59% (见图 1)。

3 讨论

糖尿病病人在高血糖等一系列因素长期作用下

致使肾脏微血管病变并导致肾小球硬化,同时也有研究结果显示肾小球病变的同时肾小管也发生病变,因此需要早期监测肾小球和肾小管功能^[5-7]。目前临床上除检测血尿素、肌酐等血液指标外,还常检测尿液中微量白蛋白、 $\alpha 1$ -MG、TRU、IgG 等指标的含量来反映尿蛋白排泄情况,但这些指标不能反映更早期的肾脏病变。

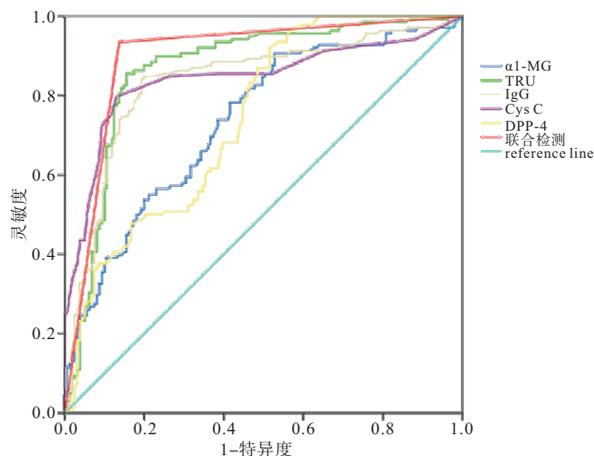


图1 尿液中外泌体DPP-4、 $\alpha 1$ -MG、CysC、TRU、IgG以及联合检测对糖尿病肾病诊断的ROC曲线

DPP-4 在人体内其主要生理功能是水解多肽,其相对分子量为 11 000,存在于血浆、脑脊液、尿液等体液中^[8]。人体尿液中的外泌体蛋白水平约占尿液中总蛋白水平的 3%,尿外泌体 DPP-4 可间接导致肾脏系膜细胞增长、并致使系膜外基质产生大量沉积,从而导致肾小球基底膜厚度增加,肾小球发生病变。在前期研究^[8]中,结果显示随着尿液中白蛋白含量的增多,尿液中外泌体 DPP-4 含量也相应增高,研究表明尿液中外泌体 DPP-4 含量与血液中的 CysC 含量有较强的正相关关系。本研究结果显示在正常蛋白尿时,2 型糖尿病病人尿液中的外泌体 DPP-4 已开始升高($P < 0.05$)。表明尿液中的外泌体 DPP-4 水平能反映肾小球的较早病变,可作为 2 型糖尿病病人肾脏早期病变的检测标志物。同时尿外泌体 DPP-4 在微量蛋白尿和大量蛋白尿组也显著升高,两两比较差异有统计学意义($P < 0.05 \sim P < 0.01$),可作为 2 型糖尿病病人肾脏病变和病情变化的良好评价指标。

$\alpha 1$ -MG 是反映肾小管早期损伤的有效指标^[9],本研究检测结果显示, $\alpha 1$ -MG 在正常蛋白尿组就升高且各组比较差异均有统计学意义($P < 0.05 \sim P < 0.01$),表明在 2 型糖尿病病人肾脏病变早期肾小管就有损伤。血 CysC 监测早期肾功能损伤,比传统血尿素、肌酐有更高的敏感度和特异度,对于评价肾

小球滤过率有非常重要的临床价值^[10-13]。目前有研究^[14]报道尿 CysC 含量在 2 型糖尿病病人肾脏病变早期就开始增加,检测尿 CysC 水平对 2 型糖尿病病人早期肾脏病变具有一定的临床意义。本研究进一步直接检测尿 CysC、TRU、IgG 在糖尿病病人不同尿蛋白组的含量,结果表明 CysC、TRU、IgG 水平在正常蛋白尿组就升高,但与对照组比较差异无统计学意义($P > 0.05$),在微量蛋白尿组、大量蛋白尿组均明显比对照组高($P < 0.05$)。说明 CysC、TRU 在 2 型糖尿病病人早期就开始增加,可以早期肾脏病变检测的一个良好标志物。由于 IgG 是大分子蛋白,肾小球损伤严重时才在尿液中出现,但在本研究中发现尿 IgG 在微量蛋白尿组就开始升高,且数据呈非正态分布,有可能是样本量较小造成的偏差。因此在本研究中,我们仅选择 DPP-4、 $\alpha 1$ -MG、CysC、TRU 四项指标联合检测在糖尿病肾病早期的诊断作用。本研究结果表明,DPP-4、 $\alpha 1$ -MG、CysC、TRU、IgG 以及 DPP-4 与 $\alpha 1$ -MG、CysC、TRU 联合检测的 ROC 曲线下面积为 0.742、0.736、0.843、0.868、0.836 和 0.899;DPP-4、 $\alpha 1$ -MG、CysC、TRU 联合检测灵敏度为 93.42%,特异度为 86.90%,阳性预测值为 86.59%,阴性预测值为 93.59%。说明尿外泌体 DPP-4 联合尿 $\alpha 1$ -MG、尿 CysC、TRU 检测有较高的灵敏度和特异度,能全面反映肾小球和肾小管早期损伤,优于单个指标检测。

综上所述,尿液中的外泌体 DPP-4 联合尿 $\alpha 1$ -MG、尿 CysC、TRU 检测对糖尿病病人早期肾小球和肾小管损伤的预测价值较高,但由于本研究样本量相对较少,且部分数据为非正态分布,因此该四项联合检测指标作为糖尿病肾病病情变化的检测指标还需要进一步研究。由于尿液检测属于无创检测,尿液标本容易获取,病人依存性较好,所以尿液中的外泌体 DPP-4 联合尿 CysC、尿 $\alpha 1$ -MG 和 TRU 检测,是一种简单、快捷的无创性早期检测新技术,可以诊断糖尿病肾病早期肾脏病变,适合在临床推广。

[参 考 文 献]

- [1] 陈晶,刘清岩,张海宇,等.脂肪干细胞来源的外泌体对 2 型糖尿病肾病大鼠的保护作用[J].解剖科学进展,2020,26(4):369.
- [2] 张莉,杨书才,唐景云,等.1 型糖尿病患者血浆外泌体蛋白质组学分析[J].国际检验医学杂志,2020,41(5):588.
- [3] SUN AL,DENG JT,GUAN GJ,et al. Dipeptidyl peptidase-IV is a potential molecular biomarker in diabetic kidney disease[J].Diab Vasc Dis Res,2012,9(4):301.

卡技术的进步,患儿的溶血病血清检测通过离心机可直接判读,适合在临床治疗中推广^[13]。本文通过 HDN 微柱凝胶卡检测,送检 NHB 患儿样本 215 例,确诊 97 例,其中 A 型 51 例、B 型 44 例。发生 ABO-HDN 的新生儿主要见于 A、B 型,因为 O 型孕妇的抗 A、抗 B 多为 IgG 抗体,这与以往报道^[14]相符。A、B 型孕妇的抗 A、抗 B 多为 IgM,不能通过胎盘,本试验选取 NHB 患儿母亲送检标本均为 O 型,说明我院临床医生在检查三项试验前已做过初步筛选,检测标本更加合理。且患儿标本通过微柱凝胶卡检测,既可适当批量检测,离心后又可直接观察结果,以实现 HDN 的及时筛查,从而对其进行更加有效的控制。当前国内有研究^[15]显示,NHB 联合 HDN 的血清学检测,尤其是释放试验,对 HDN 检出率可以显著提高,早期确诊率在 45% ~ 59% 之间,同时,3 种检测方式有所差异,整体上检出率准确性为释放试验 > 游离试验 > 直抗试验,这与本文研究结果基本一致。

综上所述,NHB 新生儿联合 HDN 三项试验,通过微柱凝胶卡快速检测,能及时确诊,从而进行相应的对症治疗,如轻症者可以通过中药、光照、静脉丙球、白蛋白或者血浆提前预防,重症者可采取换血治疗,降低病死率,三项试验值得借鉴与推广。

[参 考 文 献]

- [1] 高琦,许桂平,何海锋. O 型孕妇 IgG 抗体效价对新生儿溶血病早期诊治的临床价值[J]. 中国输血杂志,2018,31(6):628.
- [2] 郭莹莹,霍姿含,王震,等. 1 350 例新生儿溶血三项试验的血清学检测分析[J]. 中国免疫学杂志,2016,32(9):1357.
- [3] 戚凤,王沈峰. 母婴血型不合导致新生儿溶血病的实验室检

测结果分析[J]. 中国医药指南,2019,17(21):63.

- [4] 聂锋,杜柱. 新生儿溶血病阳性检出率的差异分析[J]. 蚌埠医学院学报,2017,42(4):505.
- [5] 马印图,陈莉,张怡,等. 两种检测血型抗体 IgG 亚型的方法比较[J]. 河北医学,2020,26(5):775.
- [6] 梁桂兰,邹海珊,梁洁莹. 100 例新生儿 ABO 溶血病血清学检测结果研究[J]. 中国实用医药,2017,12(27):93.
- [7] ZHANG F, CHEN L, SHANG S, *et al.* A clinical prediction rule for acute bilirubin encephalopathy in neonates with extreme hyperbilirubinemia: A retrospective cohort study [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2020,99(9):e19364.
- [8] 张泉,周金安. 6 000 例新生儿溶血病标本血型抗体分析[J]. 临床血液学杂志·输血与检验,2017,30(6):975.
- [9] 秦华,高小文,张小琦,等. 汉中地区新生儿溶血病的分布及溶血三项试验结果分析[J]. 临床医学研究与实践,2019,4(19):120.
- [10] 吴淑华,苗锐. 150 例高胆红素血症新生儿溶血三项检测及相关影响因素分析[J]. 国际检验医学杂志,2019,40(9):1134.
- [11] BEL HADJ I, BOUKHRIS R, KHALSI F, *et al.* ABO hemolytic disease of newborn: Does newborn's blood group a risk factor? [J]. *Tunis Med*, 2019,97(3):455.
- [12] 覃日吉,谭玉清,杨莉莉,等. 微柱凝胶卡在辅助诊断 ABO 血型不合新生儿溶血病中的应用价值[J]. 广西医学,2018,40(15):1732.
- [13] 张士跃. 微柱凝胶技术在 ABO 新生儿溶血病患儿输血前检验中的应用分析[J]. 检验医学与临床,2020,17(1):126.
- [14] 王冬梅,董伟群. 溶血三项检测和抗体鉴定实验对新生儿溶血病患儿的换血治疗效果影响分析[J]. 中国妇幼保健,2015,30(3):372.
- [15] 褚秀清. 联合检测溶血三项和血清中总胆红素水平对 ABO-新生儿溶血病引起高胆红素血症的早期诊断价值[J]. 中国妇幼保健,2020,35(4):677.

(本 文 编 辑 周 洋)

(上接第 1095 页)

- [4] YANG Z, WEI Z, WU X, *et al.* Screening of exosomal miRNAs derived from subcutaneous and visceral adipose tissues: Determination of targets for the treatment of obesity and associated metabolic disorders [J]. *Mol Med Rep*, 2018, 18 (3):3314.
- [5] 余建洪,殷小华,阴益. 中性粒细胞/淋巴细胞比值和胱抑素 C 对 2 型糖尿病肾病的早期诊断价值[J]. 蚌埠医学院学报, 2018,43(1):87.
- [6] 陈海兰,郭海霞,高宇. 早期糖尿病肾病患者血清 Cys-C 水平与 eGFR 的相关性[J]. 承德医学院学报,2019,36(3):211.
- [7] 吴义芳,陈根述,桂友顺,等. 血清胱抑素 C 在高血压早期肾损害诊断中的应用价值[J]. 安徽医学,2017,38(11):1470.
- [8] 陈正徐,李曼,袁润林,等. 尿外泌体二肽基肽酶 4 在糖尿病肾病早期诊断中的临床价值[J]. 医学检验与临床,2019,30(8):1.
- [9] 秦凤,张惠莉. 血清 CysC、UTRF、 α 1-MG 联合检测对早期糖

尿病肾病诊断的临床价值[J]. 国际检验医学杂志,2018,39(8):966.

- [10] 康美丽,金鹏. 血清 Cys-C 和 HMGB1 与冠心病发生及严重程度相关性研究[J]. 中西医结合心脑血管病杂志,2020,18(2):271.
- [11] 胡玲玲,苟神美,张益红. 2 型糖尿病患者尿 ACR 与 HbA1C、CysC 及 RBP 值的相关性分析[J]. 中国现代医药杂志,2018,20(12):14.
- [12] 陈波,王小明. 2 型糖尿病合并肾病患者血清脂联素、胱抑素 C、同型半胱氨酸水平及其相关性[J]. 实验与检验医学, 2019,37(1):73.
- [13] 薛莉,周玉莲,蒲妹陶,等. 血清胱抑素 C、尿微量白蛋白及 β 2-微球蛋白检测对急性肾损伤诊断及预后的意义[J]. 蚌埠医学院学报,2017,42(8):1114.
- [14] 朱国超,廖铁,徐翊,等. 血/尿胱抑素 C 在老年脓毒症急性肾损伤中的临床研究[J]. 临床肾脏病杂志,2019,19(2):116.

(本 文 编 辑 刘 梦 楠)