

# 尿白蛋白和免疫球蛋白 G 以及 $\beta 2$ 微球蛋白检验对老年糖尿病的诊断价值

赵忠峰

作者单位: 271199 山东济南, 济南市中西医结合医院检验科

通信作者: 赵忠峰, Email: zhaozhongfeng\_1@163.com

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2024.03.006

**【摘要】** 目的 探讨在老年糖尿病患者中开展尿白蛋白、免疫球蛋白 G (IgG)、 $\beta 2$  微球蛋白检验的应用价值。方法 选择济南市中西医结合医院 2023 年 1 月—2024 年 1 月收治的 120 例老年 2 型糖尿病患者作为研究对象, 根据患者是否合并糖尿病肾病分为糖尿病肾病组 (31 例) 和单纯糖尿病组 (89 例); 另外选择该院同期 100 例健康体检者纳入健康对照组。采集各组受检者的尿液和血液标本进行生化检验, 采用尿液分析仪检测尿白蛋白、尿 IgG, 采用  $\beta 2$  微球蛋白检测试剂盒测定血清  $\beta 2$  微球蛋白。比较各组受检者上述指标水平差异。采用 Spearman 相关性分析法, 分析尿白蛋白、尿 IgG、血清  $\beta 2$  微球蛋白与糖尿病肾病发生的相关性; 比较尿白蛋白、尿 IgG、血清  $\beta 2$  微球蛋白单独与联合检测对糖尿病肾病的诊断结果。结果 糖尿病肾病组的尿白蛋白、尿 IgG、血清  $\beta 2$  微球蛋白水平均显著高于单纯糖尿病组和健康对照组 [尿白蛋白 (mg/L):  $41.57 \pm 9.20$  比  $29.03 \pm 5.62$ 、 $18.74 \pm 2.95$ ; 尿 IgG (mg/L):  $174.57 \pm 25.60$  比  $146.43 \pm 20.17$ 、 $103.05 \pm 14.29$ ; 血清  $\beta 2$  微球蛋白 (mg/L):  $3.78 \pm 0.96$  比  $2.09 \pm 0.54$ 、 $1.40 \pm 0.36$ ; 均  $P < 0.05$ ], 且单纯糖尿病组的尿白蛋白、尿 IgG、血清  $\beta 2$  微球蛋白水平均显著高于健康对照组 (均  $P < 0.05$ )。尿白蛋白、尿 IgG、血清  $\beta 2$  微球蛋白与糖尿病肾病的发生均呈正相关 ( $r$  值分别为 0.854、0.832、0.879,  $P$  值分别为 0.003、0.004、0.002)。尿白蛋白、尿 IgG、血清  $\beta 2$  微球蛋白联合检测诊断糖尿病肾病的敏感度和阴性预测值分别为 96.77%、98.82%, 均显著高于各项指标单一检测, 而联合检测的特异度、准确度、阳性预测值分别为 94.38%、95.00%、85.71%, 与单一检测比较差异均无统计学意义。结论 尿白蛋白、尿 IgG、血清  $\beta 2$  微球蛋白水平在老年 2 型糖尿病患者中普遍升高, 尤其是在糖尿病肾病患者中升高更明显, 各指标联合检测对糖尿病肾病具有较高的诊断价值。

**【关键词】** 2 型糖尿病; 糖尿病肾病; 尿白蛋白; 免疫球蛋白 G;  $\beta 2$  微球蛋白

## Diagnostic value of urinary albumin, immunoglobulin G and $\beta 2$ microglobulin in elderly diabetic patients

Zhao Zhongfeng. Department of Clinical Laboratory, Jinan Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Hospital, Jinan 271199, Shandong, China

Corresponding author: Zhao Zhongfeng, Email: zhaozhongfeng\_1@163.com

**【Abstract】** **Objective** To explore the application value of urinary albumin, immunoglobulin G (IgG) and  $\beta 2$  microglobulin detection in elderly diabetic patients. **Methods** The 120 elderly patients with type 2 diabetes admitted to Jinan Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Hospital from January 2023 to January 2024 were selected as research objects. According to whether the patients had diabetes nephropathy, they were divided into diabetes nephropathy group (31 cases) and simple diabetes group (89 cases). In addition, 100 healthy individuals who underwent physical examinations in the same period of the hospital were selected as control group. The urine and blood samples from each group were collected for biochemical testing, the urine analyzer was used to detect urinary albumin and IgG, and the  $\beta 2$  microglobulin assay kit was used to detect serum  $\beta 2$  microglobulin. The differences in the levels of above indicators among each group were compared. Spearman correlation analysis was used to analyze the correlation between urinary albumin, urinary IgG, serum  $\beta 2$  microglobulin and diabetes nephropathy. The diagnostic results of urinary albumin, urinary IgG and serum  $\beta 2$  microglobulin for diabetes nephropathy were compared. **Results** The levels of urinary albumin, urinary IgG and serum  $\beta 2$  microglobulin in diabetes nephropathy group were significantly higher than those in simple diabetes group and control group [urinary albumin (mg/L):  $41.57 \pm 9.20$  vs.  $29.03 \pm 5.62$ ,  $18.74 \pm 2.95$ ; urinary IgG (mg/L):  $174.57 \pm 25.60$  vs.  $146.43 \pm 20.17$ ,  $103.05 \pm 14.29$ ; serum  $\beta 2$  microglobulin (mg/L):  $3.78 \pm 0.96$  vs.  $2.09 \pm 0.54$ ,  $1.40 \pm 0.36$ ; all  $P < 0.05$ ], and the levels of urinary albumin, urinary IgG and serum  $\beta 2$  microglobulin

in simple diabetes group were significantly higher than those in control group (all  $P < 0.05$ ). Urinary albumin, urinary IgG, and serum  $\beta 2$  microglobulin were positively correlated with the occurrence of diabetes nephropathy ( $r$  values were 0.854, 0.832 and 0.879,  $P$  values were 0.003, 0.004 and 0.002). The sensitivity and negative predictive value of combined detection of urinary albumin, urinary IgG and serum  $\beta 2$  microglobulin in the diagnosis of diabetes nephropathy were 96.77% and 98.82%, respectively, which were significantly higher than those of single detection of each index. However, the specificity, accuracy and positive predictive value of combined detection were 94.38%, 95.00% and 85.71%, and there was no statistical difference between combined and single detection. **Conclusions** The levels of urine albumin, urinary IgG and serum  $\beta 2$  microglobulin are generally increased in elderly patients with type 2 diabetes, especially in patients with diabetic nephropathy, which is more obvious. Combined detection of different indicators has good diagnostic value for diabetic nephropathy.

**【Key words】** Type 2 diabetes; Diabetes nephropathy; Urinary albumin; Immunoglobulin G;  $\beta 2$  Microglobulin

2 型糖尿病是临床常见的慢性病,高发人群为老年人,发病后因患者血糖水平增高,易导致多种并发症<sup>[1-2]</sup>。糖尿病肾病是 2 型糖尿病并发症中较常见的一种,主要由于长期高血糖状态累及肾脏而引发肾脏病变,从而增加患者的病死风险<sup>[3-7]</sup>。尽早诊断糖尿病肾病是对患者给予及时治疗的关键,但 2 型糖尿病患者在早期肾损伤阶段常缺乏明显症状,临床上通常只能依靠生化检验指标对其进行辅助诊断<sup>[8-9]</sup>,如尿白蛋白、尿免疫球蛋白 G (immunoglobulin G, IgG)、血清  $\beta 2$  微球蛋白检测。本研究旨在探讨尿白蛋白、尿 IgG、血清  $\beta 2$  微球蛋白对老年糖尿病患者肾损伤的诊断价值,选择 2023 年 1 月—2024 年 1 月济南市中西医结合医院收治的 120 例老年 2 型糖尿病患者与同期在该院进行健康体检的 100 例健康志愿者作为研究对象,进行尿液和血液生化检验,检测和比较尿白蛋白、尿 IgG、血清  $\beta 2$  微球蛋白水平,分析各指标对糖尿病肾病的诊断价值,现将结果报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 研究对象与分组** 选择本院在 2023 年 1 月—2024 年 1 月收治的 120 例老年 2 型糖尿病患者作为研究对象,根据是否发生糖尿病肾病将患者分为糖尿病肾病组(31 例)和单纯糖尿病组(89 例);另外选择同期在本院进行体检的 100 例健康志愿者纳入健康对照组。

**1.1.1 纳入标准** ① 糖尿病肾病组均为确诊糖尿病肾病患者,因糖尿病而引发肾损伤;② 单纯糖尿病组均为单纯 2 型糖尿病患者,未发生肾损伤;③ 健康对照组受检者经全身体检未发现异常;④ 年龄  $\geq 60$  岁;⑤ 意识清醒,无精神障碍。

**1.1.2 排除标准** ① 精神状态异常或存在认知功能障碍;② 合并由其他因素导致的肾损伤;③ 合并

泌尿系统病变;④ 合并恶性肿瘤。

**1.1.3 伦理学** 本研究已通过济南市中西医结合医院伦理审批(审批号:202405)。各组受检者在入组时均对研究内容知情并同意参与研究。

**1.2 仪器与试剂** TDL-5A 水平式离心机购自常州丹瑞实验仪器设备有限公司,UA600T 尿液分析仪及配套试剂均购自深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司; $\beta 2$  微球蛋白测定试剂盒(胶乳免疫比浊法)购自浙江卓运生物科技有限公司。

## 1.3 研究方法

**1.3.1 尿白蛋白和尿 IgG 检测** 检查当天清晨在受检者空腹状态下,采集新鲜晨尿 5 mL 作为尿液标本,进行尿液生化检验,以 3 000 r/min(离心半径为 10 cm)对尿液标本进行离心处理 10 min,分离得到上清液,采用尿液分析仪检测尿白蛋白、尿 IgG,检测方法为放射免疫法。尿白蛋白正常参考值范围为  $\leq 30$  mg/L,尿 IgG 正常参考值范围为  $\leq 150$  mg/L。

**1.3.2 血清  $\beta 2$  微球蛋白检测** 采集 3 组受检者的外周静脉血液标本 10 mL,进行血液生化检验,以 3 000 r/min(离心半径为 10 cm)对血液标本进行离心处理 10 min,分离血浆和血清后获得血清,对 3 组血清样本中的  $\beta 2$  微球蛋白进行检测,按照检测试剂盒说明书进行操作。血清  $\beta 2$  微球蛋白正常参考值范围为 1~2 mg/L。

**1.4 观察指标** 比较 3 组受检者的尿白蛋白、尿 IgG、血清  $\beta 2$  微球蛋白检测结果,分析尿白蛋白、尿 IgG、血清  $\beta 2$  微球蛋白水平与糖尿病肾病发生的相关性。

在糖尿病肾病诊断时,比较尿白蛋白、尿 IgG、血清  $\beta 2$  微球蛋白在单独应用与联合检测时的诊断结果,以临床确诊结果作为参照,将糖尿病肾病患者作为阳性对照组,将单纯糖尿病患者作为阴性对照

组,计算敏感度、特异度、准确度、阳性预测值和阴性预测值。

**1.5 统计学分析** 运用 SPSS 26.0 统计学软件对本研究数据进行分析。计数资料表示为(例(%)),组间比较采用  $\chi^2$  检验;符合正态分布的计量资料表示为均数  $\pm$  标准差( $\bar{x} \pm s$ ),组间比较采用  $t$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。应用 Spearman 相关性分析法在不同变量之间对其相关性进行分析,以  $P < 0.05$  为检验水准, $r$  值为正数时则呈正相关, $r$  值为负数时则呈负相关。

## 2 结果

**2.1 一般资料** 糖尿病肾病组、单纯糖尿病组和健康对照组的性别、年龄等一般资料比较差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ ),有可比性。见表 1。

表 1 各组一般资料比较

组别	例数 (例)	性别(例)		年龄(岁)	
		男性	女性	范围	均数( $\bar{x} \pm s$ )
糖尿病肾病组	31	16	15	60~85	72.08 $\pm$ 4.23
单纯糖尿病组	89	46	43	60~86	72.19 $\pm$ 4.05
健康对照组	100	51	49	60~89	72.31 $\pm$ 4.15

**2.2 各组受检者检验指标水平比较** 糖尿病肾病组的尿白蛋白、尿 IgG、血清  $\beta 2$  微球蛋白水平均比单纯糖尿病组和健康对照组显著升高(均  $P < 0.05$ ),单纯糖尿病组的尿白蛋白、尿 IgG、血清  $\beta 2$  微球蛋白水平均显著高于健康对照组(均  $P < 0.05$ )。见表 2。

表 2 各组受检者的尿白蛋白、尿 IgG、 $\beta 2$  微球蛋白水平比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数 (例)	尿白蛋白 (mg/L)	尿 IgG (mg/L)	血清 $\beta 2$ 微球蛋白 (mg/L)
糖尿病肾病组	31	41.57 $\pm$ 9.20	174.57 $\pm$ 25.60	3.78 $\pm$ 0.96
单纯糖尿病组	89	29.03 $\pm$ 5.62 <sup>a</sup>	146.43 $\pm$ 20.17 <sup>a</sup>	2.09 $\pm$ 0.54 <sup>a</sup>
健康对照组	100	18.74 $\pm$ 2.95 <sup>ab</sup>	103.05 $\pm$ 14.29 <sup>ab</sup>	1.40 $\pm$ 0.36 <sup>ab</sup>

注: IgG 为免疫球蛋白 G;与糖尿病肾病组比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ ;与单纯糖尿病组比较,<sup>b</sup> $P < 0.05$

**2.3 各指标与糖尿病肾病的相关性分析** Spearman 相关性分析表明,尿白蛋白、尿 IgG、血清  $\beta 2$  微球蛋白与糖尿病肾病均呈正相关( $r$  值分别为 0.854、0.832、0.879, $P$  值分别为 0.003、0.004、0.002)。

**2.4 各指标单独与联合检测对糖尿病肾病的诊断结果与效能** 尿白蛋白、尿 IgG、血清  $\beta 2$  微球蛋白联合检测时诊断糖尿病肾病的敏感度和阴性预测值均明显高于各指标单独检测(均  $P < 0.05$ ),而联合检测的特异度、准确度、阳性预测值与单独检测比较差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。见表 3~4。

表 3 各指标单独与联合检测对糖尿病肾病的诊断结果分析

指标		临床确诊结果(例)		
		阳性	阴性	合计
尿白蛋白	阳性	23	3	26
	阴性	8	86	94
	合计	31	89	120
尿 IgG	阳性	22	4	26
	阴性	9	85	94
	合计	31	89	120
血清 $\beta 2$ 微球蛋白	阳性	24	3	27
	阴性	7	86	93
	合计	31	89	120
联合检测	阳性	30	5	35
	阴性	1	84	85
	合计	31	89	120

注: IgG 为免疫球蛋白 G

表 4 各指标联合检测与单独应用对糖尿病肾病的诊断效能比较

指标	敏感度 (%)	特异度 (%)	准确度 (%)	阳性预测 值(%)	阴性预测 值(%)
尿白蛋白	74.19 <sup>a</sup>	96.63	90.83	88.46	91.49 <sup>a</sup>
尿 IgG	70.97 <sup>a</sup>	95.51	89.17	84.62	90.43 <sup>a</sup>
血清 $\beta 2$ 微球蛋白	77.42 <sup>a</sup>	96.63	91.67	88.89	92.47 <sup>a</sup>
联合检测	96.77	94.38	95.00	85.71	98.82

注: IgG 为免疫球蛋白 G;与联合检测比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$

## 3 讨论

2 型糖尿病患者的病程较长,长期高血糖会累及肾脏,影响肾脏血供,进而引发糖尿病肾病<sup>[10-11]</sup>。糖尿病肾病是导致 2 型糖尿病患者死亡的重要原因,患者肾功能处于进行性损伤状态,随着病情发展肾功能损伤持续加重,甚至发展为终末期肾病<sup>[12-13]</sup>。因此,为改善糖尿病肾病患者预后,临床主张尽早对 2 型糖尿病合并肾损伤进行诊断,以及时采取治疗措施,对肾损伤进行控制。

在 2 型糖尿病患者发生肾损伤的早期阶段,肾脏损伤情况在影像学图像中往往缺乏明显征象,导致漏检率较高,因此临床工作中通常会采用实验室指标进行辅助诊断。生化检验是糖尿病肾病诊断中常用的实验室检验方法,以尿白蛋白、尿 IgG、血清  $\beta 2$  微球蛋白等指标较常用。本研究结果显示,糖尿病肾病组的尿白蛋白、尿 IgG、血清  $\beta 2$  微球蛋白水平均显著高于单纯糖尿病组和健康对照组,且单纯糖尿病组的尿白蛋白、尿 IgG、血清  $\beta 2$  微球蛋白水平均显著高于健康对照组。尿白蛋白、尿 IgG、血清  $\beta 2$  微球蛋白与糖尿病肾病的发生均呈正相关,表明尿白蛋白、尿 IgG、血清  $\beta 2$  微球蛋白在 2 型糖尿

病患者尤其是发生肾损伤的患者中显著增高,提示这 3 种实验室指标的表达上调可反映 2 型糖尿病患者肾功能损伤程度。具体分析如下:①尿白蛋白通常会在肾近曲小管中被重吸收,经尿液排泄极少,一旦肾功能受损,即使是轻微的肾损伤,肾近曲小管对尿白蛋白的吸收比例也会显著下降,导致更多的尿白蛋白无法经由肾近曲小管代谢而直接进入尿液,因此,经尿液检测可见尿白蛋白明显异常增多,在肾损伤发生后,尿白蛋白通常可早于尿素氮、血肌酐出现异常增高,可灵敏反映肾损伤<sup>[14-16]</sup>。② 2 型糖尿病患者发生肾脏损伤后,其毛细血管壁的通透性增高,血浆中的蛋白质含量显著增多,IgG 是局部免疫的主要抗体,尿 IgG 的表达主要与泌尿系统黏膜的分泌状态有关,在肾脏受损后,患者尿蛋白排泄增多,尽管大部分排泄的蛋白为大分子蛋白质,但 IgG 这种中分子蛋白质的排泄也会增多,因此在尿液中的 IgG 增高<sup>[17-18]</sup>。③  $\beta 2$  微球蛋白作为小分子球蛋白,主要经肾小球滤过,基本在肾小管被吸收,进入血清的  $\beta 2$  微球蛋白含量极低,但当肾功能受损后, $\beta 2$  微球蛋白穿过肾小球的难度增高,在肾小管被吸收的  $\beta 2$  微球蛋白的比例明显下降,导致更多的  $\beta 2$  微球蛋白进入血液中,使血清中  $\beta 2$  微球蛋白比例明显增高,从而反映人体肾小球滤过功能的受损程度<sup>[19-21]</sup>。

本研究诊断糖尿病肾病时,尿白蛋白、尿 IgG、血清  $\beta 2$  微球蛋白联合检测的敏感度、阴性预测值均明显高于各指标单一检测,而单独与联合检测的特异度、准确度、阳性预测值比较差异均无统计学意义,表明联合检测能提高对糖尿病肾病的检出率,减少漏检。

综上所述,尿白蛋白、尿 IgG、血清  $\beta 2$  微球蛋白在老年 2 型糖尿病患者中普遍增高,尤其是在糖尿病肾病患者中增高更明显,通过联合检测尿白蛋白、尿 IgG、血清  $\beta 2$  微球蛋白对于糖尿病肾病具有良好的诊断价值。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

## 参考文献

- 李瑞丰,郭兆安.足细胞自噬与内质网应激在糖尿病肾脏疾病中的作用[J].中华危重病急救医学,2022,34(2):221-224. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20210712-01044-1.
- 欧双余,唐宝佳,李微微.空腹胰岛素、C 肽、尿微量白蛋白结合 hs-CRP 在 2 型糖尿病肾病诊断中的临床意义[J].糖尿病新世界,2023,26(17):4-7. DOI: 10.16658/j.cnki.1672-4062.2023.17.004.
- 陈鑫,骆洪雁,高晶,等.德谷门冬双胰岛素联合尿毒清治疗早期糖尿病肾病患者临床效果[J].中国中西医结合急救杂志,2021,

- 28(4):404-408. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2021.04.005.
- 周萍,夏卫珍,汪小芳.血清  $\beta 2$ -微球蛋白、CRE、BUN 在糖尿病早期肾损伤评估中的应用[J].中国血液流变学杂志,2023,33(2):273-276. DOI: 10.3969/j.issn.1009-881X.2023.02.026.
- 崔红萍,赵滢,黄松琴,等.血清胱抑素 C 和尿 NAG 联合检测在糖尿病肾病早期诊断中的应用[J].实用检验医师杂志,2023,15(4):364-367. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2023.04.007.
- 李文艺,白海燕,陈美璐.糖尿病肾病患者尿微量白蛋白和  $\beta 2$ -微球蛋白的研究分析[J].糖尿病新世界,2023,26(1):13-16. DOI: 10.16658/j.cnki.1672-4062.2023.01.013.
- 田黎,崔巍,宋磊,等.2 型糖尿病肾病患者血清 Cys-C、Hcy、尿  $\beta 2$  微球蛋白水平及其与肾功能指标的相关性[J].贵州医药,2023,47(1):46-48. DOI: 10.3969/j.issn.1000-744X.2023.01.021.
- 赵玲玲,姚勇利,林丽君,等.中性粒细胞与淋巴细胞比值联合尿白蛋白与肌酐比值诊断糖尿病肾病的临床价值[J].中国现代医学杂志,2023,33(11):92-96. DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2023.11.016.
- 梁炎源.尿微量白蛋白与肌酐的比值和血清胱抑素 C 联合检测应用于早期糖尿病肾病诊断中的效果[J].医疗装备,2023,36(1):47-49. DOI: 10.3969/j.issn.1002-2376.2023.01.014.
- 陈月梅,张春莹,龙婷婷,等.随机尿蛋白、尿蛋白/肌酐比值及尿微量白蛋白/肌酐比值在早期糖尿病肾病中应用价值[J].临床军医杂志,2023,51(4):362-365,369. DOI: 10.16680/j.1671-3826.2023.04.07.
- 任莉,王小艳.糖尿病肾病患者中性粒细胞与淋巴细胞比值与尿白蛋白排泄率的相关性[J].医学临床研究,2023,40(2):258-260. DOI: 10.3969/j.issn.1671-7171.2023.02.028.
- 郝隼,张瑞,郑恬.尿微量白蛋白/尿肌酐比值及 25-(OH)D3 水平与糖尿病肾病患者肾功能损伤程度的关系[J].海南医学,2023,34(9):1286-1290. DOI: 10.3969/j.issn.1003-6350.2023.09.016.
- 黄衍运,许雪琴,吴海霞.尿 ACR 和血清胱抑素 C 与  $\beta 2$ -微球蛋白对糖尿病早期肾损伤的诊断价值[J].实用检验医师杂志,2023,15(3):299-301. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2023.03.020.
- 陈廷洪.糖脂代谢指标及尿微量白蛋白检测在糖尿病肾病早期诊断中的应用[J].实用检验医师杂志,2022,14(3):245-248. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2022.03.006.
- 林添堂,卢作焯.尿蛋白及尿微量白蛋白在糖尿病早期肾病的临床检验价值[J].糖尿病新世界,2024,27(2):4-7. DOI: 10.16658/j.cnki.1672-4062.2024.02.004.
- 桑臻,张思楠,张阳.超敏 C 反应蛋白、尿微量白蛋白及全糖化血红蛋白联合检测在早期糖尿病肾病中的应用价值[J].糖尿病新世界,2023,26(3):30-34. DOI: 10.16658/j.cnki.1672-4062.2023.03.030.
- 高倩,宋燕,王兵,等.血清 Hcy 及尿 TRF、IgG、 $\alpha 1$ MG、NAG 对 2 型糖尿病肾病的早期诊断价值[J].国际检验医学杂志,2021,42(3):343-347. DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2021.03.021.
- 黄蒙旭,郑超,杨玉梅.血清胱抑素 C、尿酸和尿 IgG 联合检测对早期糖尿病肾病的诊断价值[J].糖尿病新世界,2023,26(2):17-21. DOI: 10.16658/j.cnki.1672-4062.2023.02.017.
- 周红军,许珊珊,杨铭.2 型糖尿病肾病患者血清肌酐酶-1、 $\beta 2$ -微球蛋白水平及其与肾功能的关系[J].分子诊断与治疗杂志,2022,14(6):945-948. DOI: 10.3969/j.issn.1674-6929.2022.06.012.
- 杨丽萍,陈金玲,陈冬玲,等.血清胱抑素 C 与  $\beta 2$ -微球蛋白对糖尿病早期肾损伤的诊断价值[J].中国当代医药,2022,29(11):101-103,108. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4721.2022.11.028.
- 陈珠菊,林香,陈学坤.血清胱抑素 C、 $\beta 2$ -微球蛋白及同型半胱氨酸联合诊断早期 2 型糖尿病肾病的价值分析[J].糖尿病新世界,2023,26(24):9-11,15. DOI: 10.16658/j.cnki.1672-4062.2023.24.009.

(收稿日期:2024-04-19)

(本文编辑:邵文)