

血液联合尿液生化检验应用于糖尿病肾病早期诊断的有效评价

左成竹, 付纯梅

保山市人民医院 云南保山

【摘要】目的 系统评价血液与尿液生化指标联合检测对糖尿病肾病(DN)早期诊断的应用价值。**方法** 选取2型糖尿病患者186例,依据指南分为单纯糖尿病组(DM组,92例)与早期糖尿病肾病组(EDN组,94例),并设健康对照组(NC组,90例)。检测所有对象的空腹血糖、糖化血红蛋白、血清胱抑素C(Cys C)、同型半胱氨酸(Hcy)、尿微量白蛋白及尿 α 1-微球蛋白等指标,计算尿白蛋白/肌酐比值(UACR)。比较各组指标差异,并分析不同检测方案的诊断效能。**结果** EDN组患者的血清Cys C、Hcy及尿UACR等指标水平平均高于DM组与NC组。联合应用血清Cys C、Hcy与UACR进行诊断时,其敏感性与特异性都高于任何单项指标检测。与传统的单一UACR检测相比,联合检测方案的诊断符合率从84.9%提升至93.5%。**结论** 联合血液与尿液生化指标能够更全面、灵敏地识别早期糖尿病肾病,其诊断效能优于单项检测,具有重要的临床推广价值。

【关键词】 糖尿病肾病; 早期诊断; 血液生化检验; 尿液生化检验

【收稿日期】 2026年1月10日

【出刊日期】 2026年2月9日

【DOI】 10.12208/j.ijcr.20260085

Effective evaluation of combined blood and urine biochemical tests for early diagnosis of diabetic nephropathy

Chengzhu Zuo, Chunmei Fu

Baoshan People's Hospital, Baoshan, Yunnan

【Abstract】 Objective To systematically evaluate the application value of combined detection of blood and urine biochemical indicators in the early diagnosis of diabetic nephropathy (DN). **Methods** A total of 186 patients with type 2 diabetes were selected and divided into a simple diabetes group (DM group, 92 cases) and an early diabetic nephropathy group (EDN group, 94 cases) according to guidelines, with a healthy control group (NC group, 90 cases) also established. Fasting blood glucose, glycated hemoglobin, serum cystatin C (Cys C), homocysteine (Hcy), urinary microalbumin, urinary α 1-microglobulin, and other indicators were measured in all subjects, and the urine albumin-to-creatinine ratio (UACR) was calculated. Differences in indicators among the groups were compared, and the diagnostic efficacy of different detection schemes was analyzed. **Results** The levels of serum Cys C, Hcy, and urinary UACR in the EDN group were higher than those in the DM group and the NC group. When serum Cys C, Hcy, and UACR were used in combination for diagnosis, both sensitivity and specificity were higher than those of any single indicator. Compared with the traditional single UACR detection, the diagnostic accuracy of the combined detection scheme increased from 84.9% to 93.5%. **Conclusion** The combination of blood and urine biochemical indicators can more comprehensively and sensitively identify early diabetic nephropathy. Its diagnostic efficacy is superior to that of single indicator detection, demonstrating significant clinical value.

【Keywords】 Diabetic nephropathy; Early diagnosis; Blood biochemical test; Urine biochemical test

随着全球糖尿病患病率持续上升,其并发症的防治已然成为公共卫生领域面临的重大难题^[1]。糖尿病肾病作为糖尿病的主要并发症,早期一般没有十分突出的临床症状,然而一旦进入显性蛋白尿阶段,肾脏损伤大多时候难以逆转,探寻灵敏且特异的早期诊断方法

有关键的临床意义^[2]。以往尿微量白蛋白或者尿白蛋白与肌酐比值被视作早期糖尿病肾病的关键标志物^[3],不过其单独检测存在一定的局限性,有可能受到运动、感染等多种因素的干扰。近些年,血液中的部分生化指标,如可更早反映肾小球滤过率变化的胱抑素C、与血管

内皮损伤以及微炎症状态相关的同型半胱氨酸等, 在糖尿病肾病早期诊断中的价值变得日益较大^[4]。本研究将血液与尿液中的多个有互补性的生化指标进行联合分析, 可从不同的病理生理角度, 更早且更准确地捕捉肾脏的亚临床损伤信号, 为糖尿病肾病的早期筛查与诊断提供更优质的方案。

1 资料与方法

1.1 一般资料

在 2024 年 8 月至 2025 年 8 月这个时间段内, 从我院内分泌科就诊的患者中挑选出了 186 例 2 型糖尿病患者, 这些患者全部都符合《中国糖尿病肾病防治指南》里规定的相关诊断标准, 依据他们各自的肾脏状况, 将其分成了两组, 一组是单纯糖尿病组 (DM 组, 无肾损伤临床证据, n=92) 和早期糖尿病肾病组 (EDN 组, 表现为持续性微量白蛋白尿, 且估算肾小球滤过率 $\geq 60 \text{ mL/min/1.73m}^2$, n=94)。另选取同期年龄、性别相匹配的健康体检者 90 例作为正常对照组 (NC 组)。三组基线资料无统计学差异 ($P>0.05$)。本研究获医院伦理委员会批准, 所有参与者均知情同意。

1.2 方法

采集所有研究对象晨起空腹静脉血及首次晨尿标本。血液检测采用全自动生化分析仪测定空腹血糖、糖化血红蛋白、血清 Cys C、Hcy。尿液标本检测尿微量白蛋白、尿 $\alpha 1$ -微球蛋白及尿肌酐, 并计算 UACR。所

有操作及质控均严格遵循标准操作规程。

1.3 统计学分析

采用 SPSS 25.0 软件分析数据。计量资料以均数 \pm 标准差表示, 多组间比较采用单因素方差分析, 组间两两比较采用 LSD-t 检验。以临床综合诊断为“金标准”, 计算不同检测方案的诊断符合率、敏感性、特异性等指标。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 三组研究对象各项生化指标的比较结果

EDN 组患者的血清 Cys C、Hcy 以及尿液 mAlb、 $\alpha 1$ -MG 和 UACR 水平均高于 DM 组与 NC 组 ($P<0.01$)。DM 组患者的上述部分指标也已高于 NC 组 ($P<0.05$), 提示在出现明显蛋白尿前已存在潜在生化改变。

2.2 各单项指标及联合检测方案对 EDN 的诊断效能比较

在单项指标中, UACR 的诊断价值最高。当联合应用血清 Cys C、Hcy 与 UACR 三项指标时 (任一指标阳性即视为联合检测阳性), 其诊断 EDN 的敏感性达到 92.6%, 特异性为 89.1%, 均明显优于各单项指标。

2.3 不同检测方案与临床最终诊断结果的符合情况

传统的单一 UACR 检测方案 (以 $>45.2 \text{ mg/g}$ 为阳性) 的诊断总符合率为 84.9%。而采用“血清 Cys C + Hcy + UACR”联合检测方案后, 诊断总符合率提升至 93.5%, 其误诊和漏诊的例数均减少。

表 1 三组研究对象基本资料与生化指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

指标	NC 组 (n=90)	DM 组 (n=92)	EDN 组 (n=94)	F 值	P 值
年龄 (岁)	56.3 \pm 7.8	57.1 \pm 8.2	58.4 \pm 7.9	1.432	>0.05
FBG (mmol/L)	5.1 \pm 0.6	8.5 \pm 1.9	8.7 \pm 2.1	85.621	<0.01
HbA1c (%)	5.2 \pm 0.4	7.8 \pm 1.2	8.0 \pm 1.3	112.347	<0.01
血清 CysC (mg/L)	0.78 \pm 0.15	0.95 \pm 0.21	1.32 \pm 0.28	98.765	<0.01
血清 Hcy ($\mu \text{ mol/L}$)	10.2 \pm 2.5	13.8 \pm 3.1	18.6 \pm 4.3	102.334	<0.01
尿 mAlb (mg/L)	8.5 \pm 3.2	18.6 \pm 7.4	65.8 \pm 25.3	213.456	<0.01
尿 $\alpha 1$ -MG (mg/L)	5.1 \pm 1.8	8.9 \pm 3.3	22.4 \pm 9.7	187.912	<0.01
UACR (mg/g)	9.8 \pm 4.1	25.3 \pm 10.2	98.7 \pm 42.5	245.678	<0.01

表 2 各指标对早期糖尿病肾病的诊断效能比较

检测指标	敏感性 (%)	特异性 (%)	阳性预测值 (%)	阴性预测值 (%)
血清 CysC ($>1.12 \text{ mg/L}$)	76.6	83.2	82.1	77.8
血清 Hcy ($>15.7 \mu \text{ mol/L}$)	73.4	81.5	80.0	75.3
UACR ($>45.2 \text{ mg/g}$)	85.1	87.0	86.2	85.9
CysC+Hcy+UACR 联合	92.6	89.1	89.7	92.1

表 3 不同检测方案诊断 EDN 的结果比较[n (%)]

诊断方案	真阳性	真阴性	假阳性	假阴性	符合率 (%)
单一 UACR 检测	80 (85.1)	78 (84.8)	14 (15.2)	14 (14.9)	84.9
联合检测方案	87 (92.6)	82 (89.1)	10 (10.9)	7 (7.4)	93.5

3 讨论

本研究得出的结果显示, 在糖尿病肾病开始发生的早期阶段, 患者存在尿液标志物方面的异常情况, 其血液里的部分生化指标也已经出现了改变, 血清 Cys C 作为用来评估肾小球滤过功能的灵敏指标, 它的升高一般要比血清肌酐更早^[5], 而 Hcy 水平升高和内皮功能障碍以及微炎症状态有关联, 有可能参与并且推动了 DN 早期的血管损伤^[6]。把这两项血液指标和反映肾小球屏障完整性的经典尿液指标 UACR 结合在一起, 构建了一个从功能到损伤、从肾小球到潜在全身性影响的多元评估体系^[7]。

诊断效能分析说明, 三项指标联合检测的敏感性和特异性都达到了 90%左右, 并且诊断符合率比单一 UACR 检测要高, 这证明了联合检测策略可有效地弥补单项检测的不足之处。比如部分 EDN 患者在早期可能仅仅表现为肾小管标志物或者血液指标有轻度异常, 而 UACR 还没有达到诊断阈值, 这时单一尿液检测容易造成漏诊, 联合检测借助多维度筛查, 降低了这种风险, 提高了早期病例的检出率^[8], 表 3 的数据从临床实践角度直观地呈现了联合方案在减少误诊和漏诊方面的优势。

综上所述, 血液生化指标联合尿液生化指标来检测, 可提升对早期糖尿病肾病的诊断能力, 其敏感度、特异性以及总体符合率都比传统的单一尿液蛋白检测要好, 该联合检测方案有较高的临床实用性与推广价值, 可实现糖尿病肾病的早发现、早干预, 改善患者远期预后。

参考文献

- [1] 莫丽锦, 梁家燕, 薛莲, 等. 血液联合尿液生化检验在糖尿病肾病早期生化检验中的诊断效能[J]. 糖尿病新世界, 2024, 27(9): 33-36.
- [2] 李海逸. 糖尿病肾病早期生化检验的诊断效果分析[J]. 糖尿病新世界, 2023, 26(4): 55-58.
- [3] 韩学军, 王璐. 糖尿病肾病早期生化检验的诊断效果及血清 hs-CRP 指标水平影响分析[J]. 糖尿病新世界, 2021, 24(21): 180-183.
- [4] 杨兵. 糖尿病肾病早期诊断应用生化检验的临床效果观察[J]. 智慧健康, 2024, 10(21): 114-116.
- [5] 黄玉林, 利惠婵, 李伟清. 生化检测指标对糖尿病肾病早期诊断的临床价值分析[J]. 中国现代药物应用, 2021, 15(12): 118-120.
- [6] 赵明. 尿液检验与生化检验对糖尿病的诊断效果[J]. 健康之友, 2024(23): 256-258.
- [7] 李佩. 早期生化检验对糖尿病肾病的诊断效果分析[J]. 养生大世界, 2024(20): 139-140.
- [8] 宋建, 董颜颜, 赵志平. 探讨早期生化检验用于糖尿病肾病诊断中的临床效果及对血清学指标的影响[J]. 中国保健营养, 2022, 32(29): 133-135.

版权声明: ©2026 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS