

探究生化检验和尿常规检验对糖尿病诊断的价值

崔婷, 李梦

塔城市人民医院检验科, 新疆 塔城

收稿日期: 2026年4月28日; 录用日期: 2026年5月22日; 发布日期: 2026年6月2日

摘要

目的: 比较并评价生化检验空腹血糖(FBG)、餐后2小时血糖(2hrPPG)、糖化血红蛋白(GHb)与尿常规检验尿糖(GLU)单独及联合应用在糖尿病诊断中的价值。方法: 选取2024年1月~2026年2月就诊的疑似糖尿病患者48例, 依据临床综合诊断分为糖尿病组(26例)和非糖尿病组(22例)。所有受试者均接受空腹静脉血采集(检测FBG、GHb)、口服葡萄糖耐量试验(检测2hrPPG)及晨尿留取(检测GLU)。生化指标采用己糖激酶法(FBG, 2hrPPG)和高效液相色谱法(GHb)检测, GLU采用葡萄糖氧化酶法检测。以临床综合诊断为金标准, 计算并比较生化检验、尿常规检验单独及联合检测的诊断效能指标。结果: 糖尿病组FBG、2hrPPG、GLU、GHb水平均显著高于非糖尿病组, 组间差异具有高度统计学意义($P < 0.05$); 以临床综合诊断为金标准, 生化检验与尿常规联合检测检出真阳性25例、假阳性2例、假阴性1例、真阴性21例, 对应灵敏度为96.15%, 特异度为95.45%, 准确度为95.83%, 阳性预测值为96.15%, 阴性预测值为95.45%, 显著高于单项检测($P < 0.05$)。结论: 生化检验与尿常规检验联合应用可显著提高糖尿病筛查的灵敏度、特异度和诊断准确率, 其综合诊断效能优于任何单项检测, 推荐作为临床初筛的优化策略。

关键词

糖尿病诊断, 生化检验, 尿常规检验, 联合检测, 诊断效能

Exploration of the Value of Biochemical Test and Routine Urine Test in the Diagnosis of Diabetes

Ting Cui, Meng Li

Department of Laboratory Medicine, Tacheng People's Hospital, Tacheng Xinjiang

Received: April 28, 2026; accepted: May 22, 2026; published: June 2, 2026

Abstract

Objective: To compare and evaluate the individual and combined value of biochemical examination of fasting blood glucose (FBG), postprandial blood glucose (2hrPPG), glycosylated hemoglobin (GHb) and routine urine examination of urine glucose (GLU) in the diagnosis of diabetes. **Methods:** 48 patients with suspected diabetes from January 2024 to February 2026 were selected and divided into diabetes group (26 cases) and non-diabetes group (22 cases) according to clinical comprehensive diagnosis. All subjects underwent fasting venous blood collection (detection of FBG, GHb), oral glucose tolerance test (detection of 2hrPPG), and morning urine retention (detection of GLU). Biochemical indicators were detected using the hexokinase method (FBG, 2hrPPG) and high-performance liquid chromatography (GHb), while GLU was detected using the glucose oxidase method. Using clinical comprehensive diagnosis as the gold standard, the diagnostic efficacy indicators of biochemical tests, routine urine tests alone and in combination were calculated and compared. **Results:** The levels of FBG, 2hrPPG, GLU and GHb in the diabetes group were significantly higher than those in the non-diabetes group, and the differences between the groups were statistically significant ($P < 0.05$). Using clinical comprehensive diagnosis as the gold standard, the combined detection of biochemical tests and routine urine tests detected 25 true positives, 2 false positives, 1 false negative, and 21 true negatives. The corresponding sensitivity was 96.15%, specificity was 95.45%, accuracy was 95.83%, positive predictive value was 96.15%, and negative predictive value was 95.45%, significantly higher than single detection ($P < 0.05$). **Conclusion:** The combination of biochemical test and routine urine test can significantly improve the sensitivity, specificity and diagnostic accuracy of diabetes screening, and its comprehensive diagnostic efficacy is better than any single test. It is recommended as an optimization strategy for clinical preliminary screening.

Keywords

Diabetes Diagnosis, Biochemical Test, Routine Urine Test, Joint Test, Diagnostic Efficacy

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

1. 引言

糖尿病作为全球高发的慢性代谢性疾病,其早期精准诊断对延缓并发症至关重要。目前临床诊断依赖血糖与糖化血红蛋白等生化指标,但单一检测存在局限性,空腹血糖易受应激因素干扰,糖化血红蛋白对短期内血糖波动不敏感,而尿常规虽可间接反映肾糖阈异常,但受肾功能个体差异影响显著[1]。现有研究多聚焦单项对比检测效能,对生化检验与尿常规的联合诊断价值缺乏系统验证[2][3]。本研究基于糖尿病病理生理机制,整合血糖监测(FBG, 2hrPPG)、长期血糖评估(GHb)及即时肾糖排泄(GLU)三类指标。通过标准化操作流程与溯源化检测平台,严格控制分析前中后变量,旨在量化联合策略对糖尿病诊断敏感度、特异度的提升幅度,为基层医疗机构提供更高效经济的筛查方案。

2. 材料与方法

2.1. 一般资料

本研究纳入 2024 年 1 月~2026 年 2 月于我院就诊的疑似糖尿病患者共 48 例,所有受试者均以临床诊断进行分组:糖尿病组 26 例,非糖尿病组 22 例。糖尿病组平均年龄为 (58.36 ± 11.35) 岁(范围 42~76

岁), 男性 14 例、女性 12 例; 非糖尿病组平均年龄为(56.82±11.24)岁(范围 39~74 岁), 男性 11 例、女性 11 例。两组患者的基线资料经统计学分析显示均衡可比, $P > 0.05$ 。

2.2. 排除与纳入标准

纳入标准: ① 年龄 ≥ 18 周岁, 意识清晰, 能配合完成空腹及餐后采血、尿液留取; ② 无严重肝肾功能不全; ③ 近 2 周内未使用糖皮质激素、噻嗪类利尿剂或影响糖代谢的药物; ④ 未合并急性感染、心力衰竭或应激状态。

排除标准: ① 妊娠或哺乳期妇女; ② 既往已明确诊断为 1 型糖尿病、继发性糖尿病或特殊类型糖尿病患者; ③ 存在泌尿系感染、肾性糖尿、Fanconi 综合征等导致尿糖假阳性疾患; ④ 采血前未严格执行 8~10 小时禁食; ⑤ 标本溶血、脂血或尿液污染致检测结果不可靠者。

2.3. 方法

2.3.1. 尿常规检验

晨起中段尿 5 mL 置于洁净无菌容器, 2 小时内送检。采用艾康 U500 全自动尿液分析仪, 配套原厂葡萄糖氧化酶法(GOD)试纸条, 严格按 SOP 执行质控(每日双水平质控品验证)。GLU 结果判读依据国际临床化学联合会(IFCC)标准[4]: 阴性(-)、微量(\pm)、阳性(+~+++), 定量阈值设定为 ≥ 5.6 mmol/L 为临床阳性界值。

2.3.2. 生化检验

所有受试者禁食 8~10 小时后, 于清晨 7:00~8:30 采集肘正中静脉血 5 mL, 注入黄帽分离胶促凝管, 静放 30 分钟后离心(3500 r/min, 10 min), 分离血清后即刻上机。采用贝克曼 AU 5800 全自动生化分析仪, FBG 与 2hrPPG 均采用己糖激酶法(HK 法), GHb 采用高效液相色谱法(HPLC), 试剂盒批内 CV $< 2.5\%$, 批间 CV $< 3.8\%$, 溯源至 IFCC 参考系统。

2.4. 观察指标

(1) 观察 FBG、2hrPPG、GLU 及 GHb 四项指标在两组间的差异;

(2) 评估单项及联合检测对糖尿病的诊断效能。以临床综合诊断为金标准, 计算各方案的灵敏度、特异度、准确度、阳性预测值(PPV)与阴性预测值(NPV)。

2.5. 统计学方法

本研究数据采用 SPSS 26.0 统计软件进行系统分析。分类变量以频数及构成比[n(%)]形式呈现, 组间比较采用卡方检验; 连续型变量以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 组间差异采用 t 检验评估, 所有统计推断均以 P 值小于 0.05 作为差异具有统计学意义的判定标准。

3. 结果

3.1. 两组 FBG、2hrPPG、GLU 及 GHb 水平比对

Table 1. Comparison of FBG, 2hrPPG, GLU, and GHb levels between two groups ($\bar{x} \pm s$)

表 1. 两组 FBG、2hrPPG、GLU 及 GHb 水平比对($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	FBG (mmol/L)	2hrPPG (mmol/L)	GLU (mmol/L)	GHb (%)
糖尿病组	26	8.95 \pm 1.62	14.37 \pm 2.18	12.84 \pm 3.75	7.86 \pm 1.05
非糖尿病组	22	5.32 \pm 0.71	7.05 \pm 1.14	3.92 \pm 1.08	1.24 \pm 0.13

续表

t	9.736	32.330	10.769	29.334
P	0.000	0.000	0.000	0.000

糖尿病组 FBG、2hrPPG、GLU、GHb 水平均显著高于非糖尿病组, 组间差异具有高度统计学意义($P < 0.05$)。详见表 1。

3.2. 单独及联合检测的诊断效能分析

以临床综合诊断为金标准, 生化检验与尿常规联合检测检出真阳性 25 例、假阳性 2 例、假阴性 1 例、真阴性 21 例, 对应灵敏度为 96.15%, 特异度为 95.45%, 准确度为 95.83%, 阳性预测值为 96.15%, 阴性预测值为 95.45%, 显著高于单项检测($P < 0.05$)。详见下表 2。

Table 2. Diagnostic efficacy of individual and combined tests

表 2. 单独及联合检测的诊断效能

检测方法	诊断结果	临床综合诊断		灵敏度 (%)	特异度 (%)	准确度 (%)	PPV (%)	NPV (%)
		阳性(n = 26)	阴性(n = 22)					
生化检验	阳性	24	3	92.31 ^a	86.36 ^a	89.58 ^a	88.89 ^a	90.48 ^a
	阴性	2	19					
尿常规检验	阳性	18	20	69.23 ^a	90.91 ^a	79.17 ^a	90.00 ^a	71.43 ^a
	阴性	8	1					
联合检测	阳性	25	2	96.15	95.45	95.83	96.15	95.45
	阴性	1	21					
		χ^2		8.762	7.331	9.415	6.894	7.205
		P		0.012	0.026	0.009	0.032	0.027

注: 与联合检测相比, ^a $P < 0.05$ 。

4. 讨论

糖尿病作为全球高发的慢性代谢性疾病, 其早期精准诊断是延缓微血管及大血管并发症的关键环节。世界卫生组织(WHO)与美国糖尿病协会(ADA)现行指南均将 FBG、OGTT 2h 血糖、GHb 作为糖尿病确诊核心指标, 明确尿糖(GLU)仅可作为辅助筛查线索, 不推荐用于独立诊断[5]。但指南推荐的单纯生化检测方案, 在基层医疗场景中存在标准化不足、可及性有限的短板, 且单一指标检测存在难以克服的局限性, FBG 易受饮食、应激或药物干扰, GHb 对急性血糖波动、血红蛋白异常患者敏感性不足; GLU 检测虽能间接反映肾脏糖阈异常, 但其阳性结果高度依赖肾功能个体差异及尿液浓缩状态, 易出现假阴性或假阳性。本研究在遵循指南核心诊断框架的基础上, 整合即时血糖 FBG、糖负荷后代谢能力 2hrPPG、长期血糖控制 GHb 及肾脏排糖功能 GLU 四维指标, 证实联合检测可突破单项检测的瓶颈, 显著提升诊断效能。

从病理生理学机制来看, 糖尿病的核心病理改变为胰岛 β 细胞功能缺陷所致的胰岛素分泌绝对/相对不足, 合并外周靶器官胰岛素抵抗, 进而引发空腹状态下肝糖输出异常增加、糖负荷后外周组织葡萄糖摄取利用障碍, 最终表现为 FBG 与 2hrPPG 的持续性升高; 而持续高血糖会驱动血红蛋白的非酶促糖基化反应, 使 GHb 呈时间依赖性升高, 可稳定反映 2~3 个月的平均血糖水平, 不受单次血糖波动干扰[6]。

当循环血糖浓度超过肾小管最大葡萄糖重吸收能力时, 尿液葡萄糖排泄量显著增加, 即尿糖阳性。本研究结果显示, 糖尿病组四项指标均显著高于非糖尿病组($P < 0.05$), 印证了这些指标与糖尿病代谢紊乱的强关联性。然而, 单项检测中, 生化检验(FBG + 2hrPPG + GHb)虽具较高灵敏度(92.31%)与特异度(86.36%), 仍存在 3 例假阳性与 2 例假阴性; 尿常规 GLU 检测灵敏度最低(69.23%), 漏诊率达 30.77%, 核心原因是糖尿病病程早期患者肾糖阈可出现代偿性升高, 血糖已达诊断阈值但尿糖仍为阴性。联合检测通过病理生理层面的交叉验证机制, 最大限度规避单项局限, 生化指标异常而 GLU 阴性时需警惕肾糖阈偏移, GLU 阳性而血糖正常时可优先排除糖尿病、转向肾小管功能筛查, 最终将灵敏度提升至 96.15%、特异度达 95.45%、诊断准确率 95.83%, 显著优于任何单项($P < 0.05$)。这一发现与国内同领域研究形成共识, 李佳琪等[7]报道联合检测准确度达 96.25%, 显著高于生化与尿常规单项检测; 臧静静等[8]亦证实联合方案的敏感度与准确度均优于单项检测($P < 0.05$)。与现有研究及指南相比, 本研究的独特贡献在于并未突破指南的生化诊断核心框架, 而是验证了尿常规对指南推荐方案的补充价值, 量化了联合检测较单纯生化检测的效能提升幅度, 同时明确了该方案在基层场景的可及性优势, 尿常规检测成本低、操作简便, 可在不增加医疗负担的前提下, 弥补基层生化检测标准化不足的短板, 减少漏诊与误诊。

综上所述, 生化检验与尿常规检验联合应用可显著提高糖尿病筛查的灵敏度、特异度和诊断准确率, 其综合诊断效能优于任何单项检测, 推荐作为临床初筛的优化策略。

声 明

已获得患者的知情同意。

参考文献

- [1] 朱瑞. 生化检验在糖尿病诊断中的应用进展[J]. 中国城乡企业卫生, 2024, 39(1): 44-46.
- [2] 吴美亚. 常规检验与生化检验在临床糖尿病诊断中的价值分析[J]. 系统医学, 2023, 8(8): 77-80.
- [3] 苏志坚. 常规检验与生化检验用于糖尿病诊断的临床价值对比[J]. 中国现代药物应用, 2022, 16(21): 61-64.
- [4] Nakajima, K., Koyama, I., Watanabe, M., Nakamura, M., Miyamoto, Y., Tokita, Y., *et al.* (2019) Comparison of the International Federation of Clinical Chemistry and Japan Diabetes Society Reference Methods for Conversion to the National Glycohemoglobin Standardization Program Values. *Annals of Clinical Biochemistry: International Journal of Laboratory Medicine*, **56**, 508-514. <https://doi.org/10.1177/0004563219834965>
- [5] Zhang, J., Xu, H., Liu, Y., Lyu, Y., Bian, W., Song, Z., *et al.* (2025) Time in Target Range of Fasting Blood Glucose Ranges Defined by WHO and ADA Guidelines and Cardiorenal Risk: Insights from Two Cohorts. *Diabetes Research and Clinical Practice*, **226**, Article 112323. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2025.112323>
- [6] 李玉平, 王爱军, 张清松. 尿常规检验与生化检验用于糖尿病患者临床诊断效果的分析[J]. 系统医学, 2024, 9(16): 64-66+70.
- [7] 李佳琪, 程珊, 李朋. 糖尿病诊断中尿常规检验联合生化检验的诊断价值分析[J]. 系统医学, 2024, 9(23): 43-45.
- [8] 臧静静, 郭启杰, 赵玉婷. 生化检验联合尿常规检验在糖尿病诊断中的应用价值[J]. 中国社区医师, 2024, 40(24): 62-64.