

# 生化检验与尿液检验在糖尿病诊断中的应用

侯文静\*

(临沂海关综合技术服务中心, 临沂 276000)

**摘要:**为解决糖尿病早期诊断和并发症监测中的不足, 本文以生化检验与尿液检验的结合应用为例, 对糖尿病的诊断方法进行研究, 提出生化检验与尿液检验联合使用的诊断模式, 通过对空腹血糖、糖化血红蛋白、尿微量白蛋白等指标的综合分析, 探讨了生化检验与尿液检验的结合应用在糖尿病诊断、评估及并发症早期监测中的实际应用, 以期对相关人员在临床决策中提供参考依据。

**关键词:**生化检验; 尿液检验; 糖尿病诊断

## 0 引言

糖尿病是以慢性高血糖为特征的代谢性疾病, 通常由胰岛素分泌不足或胰岛素作用受损引起。糖尿病作为全球范围内发病率不断上升的慢性代谢性疾病, 已成为严重影响公众健康的主要问题之一。其诊断不仅依赖于血糖检测, 还需要综合评估患者的代谢状态和并发症风险。在众多检测手段中, 生化检验和尿液检验因其操作简便、成本低廉, 已成为糖尿病临床诊断的重要工具<sup>[1]</sup>。本文旨在综述生化检验与尿液检验在糖尿病诊断中的应用, 探讨其在提高诊断准确性中的作用, 为临床提供更有效的诊断参考和支持。

## 1 生化检验在糖尿病诊断中的应用

### 1.1 空腹血糖与餐后血糖检测

空腹血糖(FPG)和餐后血糖(2hPG)是糖尿病诊断中最常用的生化指标。FPG测量通常要求患者在至少8h不进食后进行, 正常范围为3.9~6.1 mmol/L; 当FPG  $\geq$  7.0 mmol/L时, 即可诊断为糖尿病。2hPG检测通常在口服葡萄糖耐量试验(OGTT)后2h进行, 正常值应低于7.8 mmol/L, 根据世界卫生组织的标准, 2hPG  $\geq$  11.1 mmol/L即可确诊为糖尿病<sup>[2-4]</sup>。FPG和2hPG的检测具有高度的敏感性, 可反映胰岛素分泌与血糖代谢的即时变化, 然而其结果受多种因素的影响, 包括患者的饮食、药物治疗和生理状态, 因此, 仍存在一定的误差。与糖化血红蛋白(HbA1c)相比, FPG和2hPG能提供较为即时的血糖水平信息, 但不具备长期血糖控制的评估能力<sup>[5]</sup>。

### 1.2 糖化血红蛋白检测

糖化血红蛋白是评估糖尿病患者长期血糖控制的重要生化标志物, 其检测反映了过去2~3个月的平均血糖水平。HbA1c的标准值范围为4.0%~5.6%, 当HbA1c  $\geq$  6.5%时即可确诊为糖尿病。研究表明, HbA1c水平与糖尿病的发病风险呈正相关, 且其与糖尿病的并发症风险密切相关。对照组的研究显示, 正常群体的HbA1c水平维持在5.5%左右, 而糖尿病患者通常表现为6.5%以上的糖化血红蛋白水平。相较于FPG和2hPG检测, HbA1c不受短期饮食和运动的干扰, 因此具有较高的稳定性和重复性。在临床中, HbA1c用于评估糖尿病的长期控制效果, 并帮助医生制定个性化治疗方案<sup>[6-8]</sup>。

### 1.3 其他生化标志物

除了FPG、2hPG和HbA1c之外, 其他生化标志物在糖尿病的早期诊断和长期监测中也发挥着重要作用。例如, C-肽检测能够评估胰岛素的分泌水平, 帮助区分1型和2型糖尿病患者。在2型糖尿病中, C-肽水平通常处于正常或稍微升高的状态, 而在1型糖尿病中, 由于胰岛 $\beta$ 细胞的破坏, C-肽水平明显降低。此外, 胰岛素水平的检测对于评估胰岛素抵抗的程度具有临床价值。脂质代谢异常也是糖尿病常见的并发症之一, 血脂(包括总胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇、甘油三酯等)的检测对于糖尿病患者的心血管风险评估至关重要<sup>[9]</sup>。

## 2 尿液检验在糖尿病诊断中的应用

### 2.1 尿糖检测

尿糖检测是糖尿病筛查和诊断中的传统方法, 基

\* 通信作者: 侯文静, 主管检验师, 研究方向为数据科学与检验医学。E-mail: 411922879@qq.com

于糖尿病患者血糖水平升高时, 超过肾脏的糖阈值(约 10 mmol/L), 糖分开始进入尿液。正常情况下, 尿液中不含有显著的葡萄糖。当尿糖浓度  $\geq 1.0\text{g/L}$  时, 提示可能存在高血糖症状。尿糖检测简单且成本低廉, 可在常规体检中快速进行, 有助于筛查糖尿病和评估血糖控制的效果。然而, 由于尿糖的排泄受肾功能、饮食、体液平衡等多种因素影响, 其灵敏度较低, 不能有效反映轻度或早期糖尿病的血糖波动。尿糖常用于糖尿病患者的长期监测, 尤其是在病情较为严重的患者中, 其尿糖浓度与血糖水平高度相关。值得注意的是, 尿糖检测在糖尿病前期或早期阶段往往无法发现微小的血糖波动, 因此需要结合其他更为精准的生化检验方法来综合判断。

## 2.2 尿微量白蛋白检测

尿微量白蛋白检测是糖尿病早期肾脏损害的敏感标志物, 其检测能有效预测糖尿病患者肾脏并发症的发展, 尤其是糖尿病肾病的早期诊断。在糖尿病患者中, 随着血糖的长期升高, 肾脏微血管通透性增大, 导致白蛋白漏入尿液, 最终可发展为糖尿病肾病。对照组研究表明, 在糖尿病患者中, 尿微量白蛋白浓度显著高于正常人群。随机尿白蛋白/肌酐比值在 30~300 mg/g 之间, 已被视为早期肾病的诊断和病变程度分期的重要指标。通过定期监测尿微量白蛋白, 能够及时发现糖尿病肾病的早期改变, 为临床干预提供重要依据。尿微量白蛋白检测已成为糖尿病患者的常规检查项目, 尤其对于那些血糖控制较差的患者, 其早期发现肾脏损害并采取干预措施具有至关重要的临床价值<sup>[10-13]</sup>。

## 2.3 尿酮体检测

尿酮体检测是糖尿病患者尤其是 1 型糖尿病患者在急性并发症中常见的诊断手段, 尤其对于糖尿病酮症酸中毒(DKA)的早期诊断具有重要价值。酮体的产生主要是由于胰岛素缺乏导致脂肪酸代谢异常, 产生乙酰乙酸、 $\beta$ -羟基丁酸和丙酮等。正常情况下, 尿液中酮体的浓度非常低, 若酮体检测结果为阴性, 则表示酮体浓度不高于 0.6 mmol/L。当酮体浓度显著升高时( $\geq 0.5$  mmol/L), 则提示糖尿病患者有发生酮症酸中毒的风险。尿酮体检测通过比色法或酮体试纸法进行, 能快速、简便地反映患者体内的代谢紊乱。在糖尿病急性并发症管理中, 尿酮体检测是不可或缺的, 尤其在血糖控制不良的情况下, 酮体检测能有效提示酮症酸中毒的早期表现, 及时干预有助于降低酮症酸中毒的致死率<sup>[14]</sup>。

## 2.4 尿液中的其他标志物

尿液中其他生物标志物在糖尿病的早期筛查、并发症监测以及病情评估中起着日益重要的作用。例如, 尿液中的尿酸水平与糖尿病患者的肾脏损伤和心血管并发症密切

相关。高尿酸血症不仅促进肾小管损伤, 还加重了糖尿病相关的代谢紊乱<sup>[15]</sup>。研究表明, 糖尿病患者的尿液中尿酸排泄量显著高于正常对照组(约为 300~600 mg/d), 这与尿酸在体内的代谢异常密切相关。此外, 尿液中高敏 C 反应蛋白(hs-CRP)的检测也在糖尿病患者的炎症反应监测中发挥作用, hs-CRP 被认为是全身炎症反应的敏感标志物, 其浓度的升高与糖尿病相关的心血管疾病和肾脏病变风险增加密切相关<sup>[16-17]</sup>。尿液中白蛋白、肾小管损伤标志物(如 NAG、KIM-1)等也可作为糖尿病并发症的监测工具, 帮助早期诊断肾病及其他微血管并发症。

## 3 生化检验与尿液检验的协同应用

### 3.1 联合应用在糖尿病诊断中的价值

生化检验与尿液检验的联合应用在糖尿病的早期诊断和全面评估中具有显著价值。通过结合 FPG、2hPG 和 HbA1c 的生化检验与尿糖、尿微量白蛋白和尿酮体等尿液检验, 能够提供更加全面和精准的诊断信息。生化检验主要反映血糖水平、胰岛素分泌和糖代谢状况, 而尿液检验则能够揭示糖尿病相关的肾脏损害和代谢紊乱。例如, 在糖尿病的初期阶段, HbA1c 水平可能处于正常范围, 而尿微量白蛋白的检测则能在早期发现肾脏受损迹象, 这一联合应用能有效弥补单一检测方法的局限性<sup>[18]</sup>。此外, 尿酮体的检测有助于判断是否存在酮症酸中毒, 特别是在血糖控制不佳的 1 型糖尿病患者中。

### 3.2 生化检验与尿液检验的互补性

生化检验与尿液检验具有高度的互补性, 在糖尿病的诊断和管理中相辅相成。生化检验, 如 FPG、2hPG 和 HbA1c, 能够直接反映血糖水平和胰岛功能, 对于糖尿病的诊断具有高度的敏感性。然而, 这些生化指标无法全面评估糖尿病并发症的风险, 尤其是微血管并发症的早期变化。尿液检验则能提供重要的额外信息, 例如, 尿微量白蛋白的升高是糖尿病肾病的早期指示, 尿酮体则有助于评估患者的代谢紊乱程度<sup>[19]</sup>。研究表明, 尿微量白蛋白的检测能在 HbA1c 水平正常或轻度升高的情况下, 提前发现肾脏损害的风险, 从而实现早期干预, 减少糖尿病相关并发症的发生率。

### 3.3 生化与尿液检验的结合应用的临床案例分析

在糖尿病诊断和管理的临床实践中, 生化与尿液检验的结合应用已成为精准评估患者健康状况的重要手段。以某医院糖尿病门诊一例患者为例, 患者为 55 岁男性, 既往有糖尿病家族史, 近半年出现多尿、口渴等症, 体重下降。通过常规检查, FPG 为 9.2 mmol/L, 2hPG 为 16.5 mmol/L, HbA1c 为 7.8%, 显示该患者血

糖控制不佳，符合糖尿病诊断标准。进一步进行尿液检验，尿微量白蛋白检测结果为 56 mg/g，超出正常范围，提示肾脏功能受损。而尿酮体检测结果为阴性，表明没有酮症酸中毒的迹象。结合血糖指标和尿液标志物，医生能够及时识别患者存在的糖尿病肾病风险，并为患者

制定了针对性的治疗方案，包括血糖控制和肾脏保护措施<sup>[20]</sup>。糖尿病患者生化与尿液检验结果及临床意义见表 1。此案例展示了生化与尿液检验结合使用的优势，不仅明确糖尿病诊断，还帮助发现潜在的并发症风险，提供个性化治疗的依据。

表 1 糖尿病患者生化与尿液检验结果及临床意义

检测项目	检测结果	参考范围	临床意义
空腹血糖(FPG)	9.2 mmol/L	3.9~6.1 mmol/L	提示糖尿病，血糖控制不佳
餐后血糖(2hPG)	16.5 mmol/L	< 7.8 mmol/L	诊断糖尿病，血糖波动大
糖化血红蛋白(HbA1c)	7.8%	4.0%~5.6%	血糖控制不理想，糖尿病诊断依据之一
尿微量白蛋白(uACR)	56 mg/g	< 30 mg/g	提示糖尿病肾病早期变化
尿酮体	阴性	阴性	无酮症酸中毒，代谢未出现严重紊乱

#### 4 结束语

本文通过详细分析生化检验与尿液检验在糖尿病诊断中的应用，阐述了这些检验方法如何单独和联合使用以提高诊断的精确性。特别是 FPG、2hPG、HbA1c 的检测，以及尿糖、尿微量白蛋白和尿酮体等指标的检测，展示了其在早期诊断和病情监控中的重要性。通过实例分析，本文进一步验证了生化检验与尿液检验的互补性，强调了综合应用这些检验方法的必要性。未来随着生物技术和分析技术的发展，这些诊断工具的准确度和应用范围有望进一步扩大，为糖尿病管理提供更为有效的支持。

#### 参考文献

- [1] 颜廷娥, 安冉, 孔飞. 生化检验在糖尿病诊断中的应用价值分析[J]. 系统医学, 2024, 9(23): 50-52.
- [2] 陈成塔, 聂力平. 生化检验与尿液检验在糖尿病诊断中的应用[J]. 糖尿病新世界, 2024, 27(8): 40-42.
- [3] 黄凯琪. 生化检验与尿液检验对糖尿病临床诊断效果的对比[J]. 黑龙江中医药, 2023, 52(5): 66-68.
- [4] 周柯, 徐建欣, 邢国征. 常规尿液检验与生化检验在糖尿病诊断中的应用价值研究[J]. 系统医学, 2023, 8(13): 100-103.
- [5] 魏瑜. 生化检验指标在糖尿病肾病早期诊断中的应用效果评价[J]. 大医生, 2023, 8(11): 89-91.
- [6] 张国华. 生化检验在糖尿病诊断中的临床应用及价值分析[J]. 中国城乡企业卫生, 2025, 40(3): 115-117.
- [7] 范胜楠. 生化检验在糖尿病临床诊断中的应用[J]. 中国冶金工业医学杂志, 2024, 41(6): 709.
- [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.

- [9] 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.
- [10] 张首琴, 郑立源, 黄仰溶. 尿液检验与生化检验在糖尿病诊断中的应用及临床价值分析[J]. 糖尿病新世界, 2023, 26(21): 51-54.
- [11] 谢宜红. 血液生化检验在临床糖尿病诊断中的应用效果评价[J]. 糖尿病新世界, 2023, 26(18): 58-61.
- [12] 沈红. 血液生化检验在糖尿病诊断中的应用效果评价[J]. 糖尿病新世界, 2023, 26(18): 66-68+72.
- [13] 刘芳芳, 王曙光. 常规检验和生化检验方法在糖尿病临床诊断中的应用价值[J]. 实用检验医师杂志, 2023, 15(2): 151-154.
- [14] 樊丽娟. 常规尿液检验与生化检验在糖尿病诊断中的应用价值[J]. 哈尔滨医药, 2023, 43(3): 103-105.
- [15] 郑红军. 血液生化检验在临床糖尿病诊断中的应用价值及检出率的观察[J]. 甘肃科技, 2023, 39(5): 111-113+116.
- [16] 廖淑贞, 范明琴, 陈宇航. 生化检验与尿液检验对糖尿病临床诊断效果的对比[J]. 糖尿病新世界, 2023, 26(8): 19-22.
- [17] 王凯. 生化检验在糖尿病诊断中的临床应用[J]. 实用检验医师杂志, 2023, 15(1): 49-51.
- [18] 朱虎定. 生化检验在糖尿病诊断中的临床应用分析[J]. 名医, 2022, (16): 108-110.
- [19] 段化红. 生化检验与常规尿液检验在糖尿病诊断价值分析[J]. 智慧健康, 2022, 8(9): 31-33.
- [20] 许志定, 彭可科, 林小玲. 生化检验在老年2型糖尿病诊断中的应用研究[J]. 糖尿病新世界, 2022, 25(5): 57-59+63.