

血糖管理

全维度监测

短/中/长期血糖水平监测系列

血糖水平监测四项

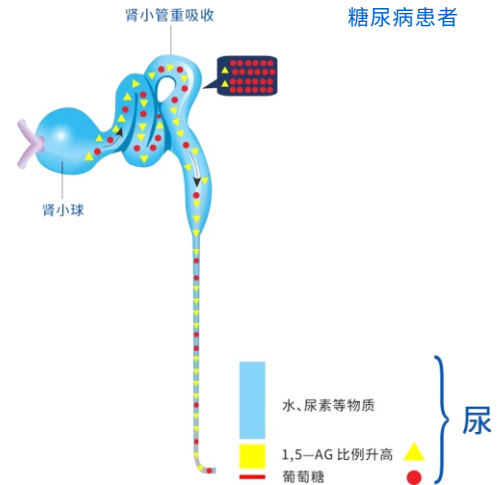
GLU、1,5-AG、GA、HbA_{1c}

- 反映不同周期血糖水平,可全面监测血糖变化
- 准确、全面评估治疗期间药物疗效

1,5-脱水-D-山梨醇 (1,5-AG)

1,5-AG的代谢

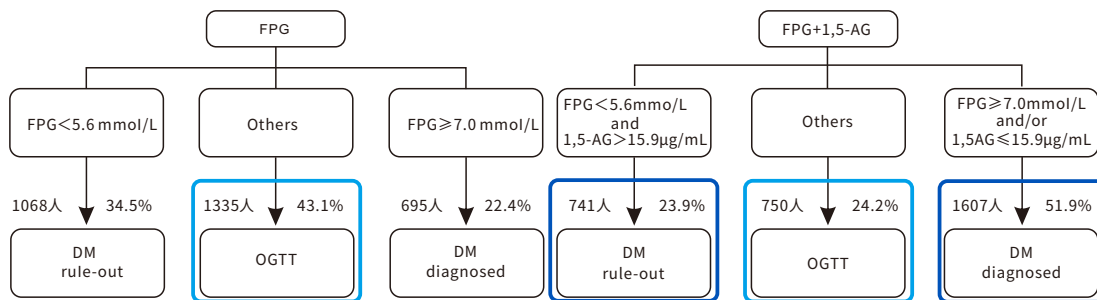
- 1,5-AG是与葡萄糖结构相似多元醇，从食物中获得，很难在体内代谢，99.9%的1,5-AG被肾脏重吸收。
- 1,5-AG与葡萄糖在肾小管内竞争性重吸收。正常人尿液中1,5-AG含量少，血液中浓度相对稳定。
- 糖尿病病人尿液中葡萄糖排出增加从而抑制1,5-AG的重吸收，导致尿液中1,5-AG排出增加，血液中1,5-AG水平降低。
- 1,5-AG可以反映人体内的血糖变化，与空腹血糖、糖化血红蛋白、糖化白蛋白呈负相关关系。



临床意义

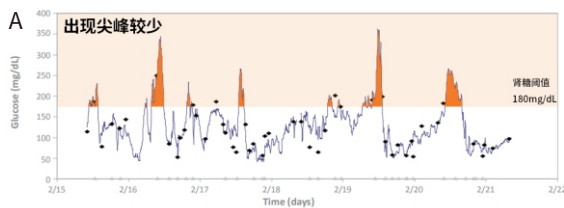
- ① 可准确反映1周左右的血糖水平
- ② 可作为短期血糖监测指标
- ③ 可用于糖尿病治疗期间，尤其是餐后血糖的监测
- ④ 针对血糖的变化具备高灵敏度，且不受饮食的影响

1,5-AG联合空腹葡萄糖检测可提高糖尿病筛查效率^[1]

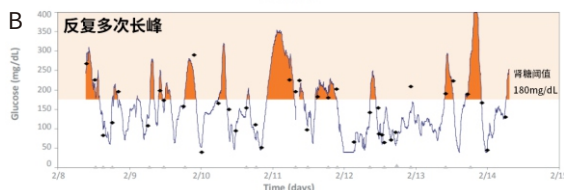


空腹血糖 (FPG) 联合血清 1,5-AG 检测使 75.8% 受试者避免 OGTT，筛查效率高于单纯 FPG。

敏感反应餐后高血糖^[2]



A: T1DM 患者 1 号
 HbA_{1c} 7.43%
 1,5-AG 12.37 μg/mL (属于正常范围)
 AUC-180 8 mg · dL⁻¹ · day⁻¹
 MPMG 195 mg/dL



B: T2DM 患者 2 号
 HbA_{1c} 7.27%
 1,5-AG 4.5 μg/mL
 AUC-180 22 mg · dL⁻¹ · day⁻¹
 MPMG 235 mg/dL

HbA_{1c}: 糖化血红蛋白 1,5-AG: 1,5-脱水-D-山梨醇 AUC-180: 葡萄糖在 180 mg/dL 以上的曲线下面积 MPMG: 平均餐后最大葡萄糖

HbA_{1c} 无法有效反映短期血糖波动和餐后血糖状态 (分别为 7.43% 和 7.27%)，低水平 1,5-AG 可有效反映短期血糖波动 (AUC-180) 和餐后血糖状态 (MPMG)。

参考文献:

1. Sci Rep. 2017 Sep 20;7(1):11968 2. Diabets Care. 2006 Jun;29(6):1214-9

糖化白蛋白 (GA)

关于糖化白蛋白

糖化白蛋白 (GA) 是血液中葡萄糖与白蛋白发生非酶促反应的产物, 由于白蛋白在体内的半衰期为约17-19天, 所以GA可有效反映患者过去2-3周的平均血糖水平。

$$\text{糖化白蛋白} = \frac{\text{糖化白蛋白}}{\text{白蛋白}} \times 100\%$$

临床意义

① 评价中期血糖控制情况的敏感指标

GA可准确反映检测前2-3周的血糖控制水平, HbA_{1c}反映检测前2-3个月的血糖控制水平, GA对中期血糖变化更敏感, 更适用于住院治疗、新诊断糖尿病患者, 尤其适合患者降糖方案调整后的疗效评价。

② 评价妊娠期血糖控制的良好指标

妊娠中期女性HbA_{1c}水平略降低, 而妊娠晚期略升高。GA在妊娠期间无显著变化, 且可反映妊娠期内血糖控制情况, 更适合用于评估妊娠期血糖控制情况。

③ 筛查糖尿病

GA同样适合于糖尿病的筛查, GA>17.1%时可以筛查大部分未经诊断的糖尿病患者。GA异常是提示糖尿病高危人群需行OGTT检查的重要指征, 尤其对于空腹血糖正常者意义更为明显。

④ 辅助鉴别应激性高血糖

GA可辅助鉴别急性应激如外伤、感染及急性心脑血管事件所导致的应激性高血糖。GA和HbA_{1c}联合测定有助于判断高血糖的持续时间, 可作为既往是否患有糖尿病的辅助检测方法。

⑤ 糖尿病血管并发症早期干预及控制

GA作为一种重要的糖基化产物, 与糖尿病肾病、视网膜病变及动脉粥样硬化等慢性并发症具有良好的相关性。

项目优势

对于进行血液透析等影响到红细胞寿命的糖尿病患者, HbA_{1c}测定常被低估, 而GA测定不受影响。因此, GA较HbA_{1c}更能反映这类患者血糖控制的情况, 且GA对中期血糖变化更敏感。

项目名称	应用	注意事项
葡萄糖 (GLU)	即时指标 某一瞬时血糖结果	受饮食、年龄等干扰因素影响大
糖化血清蛋白 (FMN/GSP)	中期指标 检测前 2-3 周血糖水平	受血液中蛋白浓度、胆红素、乳糜和低分子物质影响大
糖化白蛋白 (GA)	中期指标 检测前 2-3 周血糖水平	去除了血清白蛋白水平对检测结果的影响, 较 GSP 更精确
糖化血红蛋白 (HbA _{1c})	长期指标 检测前 2-3 个月血糖水平	受贫血、血液透析、药物、慢性肾病等因素影响

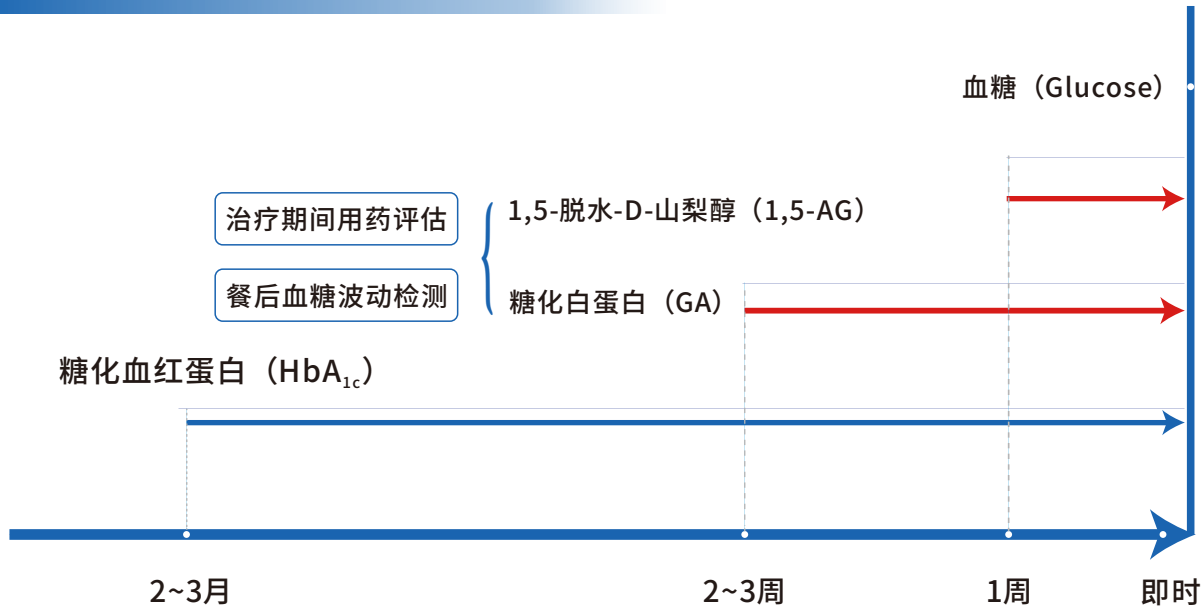
适用病症及人群

血糖控制情况快速改善或恶化
1型糖尿病
溶血性贫血、出血、输血等
慢性肾衰竭(尤其接受血液透析)

暴发性1型糖尿病开始时
显著餐后高血糖患者(如胃切除术)
孕妇、绝经前妇女
缺铁性贫血(治疗期间)、缺铁状态

接受胰岛素治疗的2型糖尿病
异常血红蛋白
接受餐后高血糖药物治疗的患者
肝硬化

血糖水平监测四项



	1,5-脱水-D-山梨醇 (1,5-AG)	糖化白蛋白 (GA)	糖化血红蛋白 (HbA _{1c})
监测周期	反映 1 周的平均血糖水平	反映 2~3 周的平均血糖水平	反映 2~3 个月的平均血糖水平
血糖监测	>15.9μg/mL ^[1] 短期血糖控制指标	11~17% ^[3] 中期血糖控制指标	4~6% ^[3] 长期血糖控制指标
糖尿病诊断	辅助诊断	辅助诊断	≥6.5% ^[4]
糖尿病患者 用药调整短期疗效评估	当尿糖排泄量减少, 约 0.3mg/mL/d 速率 恢复 (非 SGLT-2i 药物) ^[5]	中期内血糖变化更敏感 ^[1]	不适用
反映餐后高血糖	6.79±3.51μg/mL (HbA _{1c} 6.5-8.0%) ^[2]	不适用	不适用
血液病患者	>15.9μg/mL ^[1]	11~17% ^[3]	不适用 (由于贫血和异常血红蛋白患者显示异常值) ^[5]
妊娠期糖尿病	>15.9μg/mL (孕期 30 周内) ^[4]	10.9~15.3% ^[6]	不适用 (由于妊娠期持续时间较短 ^[6] 、大多数妇女在妊娠期缺铁而异常) ^[5]
白蛋白代谢异常疾病	>15.9μg/mL ^[1]	不适用 (葡萄糖与血清白蛋白发生非酶促反应的产物)	4~6% ^[3]
慢性肾衰竭患者	不适用 (受肾脏重吸收影响)	11~17% ^[3]	4~6% ^[3]

参考文献:

1. Sci Rep. 2017 Sep 20;7(1):11968.
2. Diabetes Care. 2006 Jun;29(6):1214-9.
3. 中国2型糖尿病防治指南 (2017年版)
4. 中国2型糖尿病防治指南 (2020年版)
5. Adv Clin Chem. 2014;64:269-301.
6. Chin J Obstet Gynecol, May 2013, Vol. 48, No. 5

