

· 基层常见疾病诊疗指南 ·

持续葡萄糖监测基层临床应用专家共识
(2025 年)

上海市医学会糖尿病专科分会 中华医学会《中华全科医师杂志》编辑委员会

通信作者: 冯波, 同济大学附属东方医院内分泌科, 上海 200120, Email: fengbodfyy@tongji.edu.cn; 周健, 上海交通大学医学院附属第六人民医院内分泌代谢科, 上海 200233, Email: zhoujian@sjtu.edu.cn; 祝堪珠, 复旦大学附属中山医院全科医学科, 上海 200032, Email: zhu_shanzhu@126.com

【关键词】 糖尿病; 血糖管理; 持续葡萄糖监测; 共识; 基层

基金项目: 四大慢病重大专项 (2024ZD0532000, 2024ZD05320001)

实践指南注册: 国际实践指南注册与透明化平台 (PREPARE-2025CN827)

Expert consensus on the clinical application of continuous glucose monitoring in primary care (2025)

Diabetes Branch of Shanghai Medical Association, Editorial Board of Chinese Journal of General Practitioners of Chinese Medical Association

Corresponding author: Feng Bo, Department of Endocrinology, Shanghai East Hospital, Tongji University School of Medicine, Shanghai 200120, China, Email: fengbodfyy@tongji.edu.cn; Zhou Jian, Department of Endocrinology and Metabolism, Shanghai Sixth People's Hospital Affiliated to Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200233, China, Email: zhoujian@sjtu.edu.cn; Zhu Shanzhu, Department of General Practice, Zhongshan Hospital, Fudan University, Shanghai 200032, China, Email: zhu_shanzhu@126.com

Fund program: Noncommunicable Chronic Diseases-National Science and Technology Major Project (2024ZD0532000, 2024ZD05320001)

Practice guideline registration: Practice Guideline Registration for Transparency (PREPARE-2025CN827)

持续葡萄糖监测 (continuous glucose monitoring, CGM) 是糖尿病领域具有里程碑意义的技术突破, 可反映人体血糖波动的全貌, 正被越来越多的医生和患者所了解和接受。目前, CGM 在基层医疗卫生机构的应用正日益普及, 但基层医师对如何选取 CGM 的适用人群、如何规范使用 CGM 设备、如何规范解读 CGM 监测结果、如何依据 CGM 结果指导临床治疗等诸多方面, 仍存在认识不足和误区。本共识针对我国基层医护人员使用 CGM 中可能遇到的问题, 以问答的形式介绍 CGM 的临床

特点、适用人群、规范使用流程、CGM 图谱判读方法、使用注意事项等, 旨在为基层临床医护人员规范使用 CGM 提供指导, 更好地帮助糖尿病患者进行个体化血糖管理。

第一部分 CGM 概述

第 1 问 什么是 CGM?

CGM 是指通过葡萄糖感应器连续监测皮下组织间液葡萄糖浓度的技术, 可提供连续、全面、比较

DOI: 10.3760/cma.j.cn114798-20250525-00468

收稿日期 2025-05-25 本文编辑 赵静姝 刘岚

引用本文: 上海市医学会糖尿病专科分会, 中华医学会《中华全科医师杂志》编辑委员会. 持续葡萄糖监测基层临床应用专家共识 (2025 年) [J]. 中华全科医师杂志, XXXX, XX (XX): 1-11. DOI: 10.3760/cma.j.cn114798-20250525-00468.

中华医学会杂志社
Chinese Medical Association Publishing House

版权所有 违者必究



可靠的全天血糖信息,揭示血糖波动的趋势和特点^[1]。CGM与其他血糖监测手段联合使用,有助于糖尿病患者血糖控制达标。

CGM系统主要由3个关键部分组成:传感器、发射器以及接收器或显示设备。传感器植入皮下组织后,通过葡萄糖氧化酶催化葡萄糖,生成电化学信号。这个信号被传感器内部的电极捕捉并转换为电流信号,随后通过连接的发射器进行数字化处理,转化为葡萄糖数值,传输到接收器或显示设备。传感器属于耗材,需要定期更换。

根据数据提供方式,CGM可分为回顾性、实时和扫描式CGM^[2-4](表1)。其中扫描式属于按需读取式CGM,可以通过手机应用软件(Application, APP)或者扫描器获取血糖数据,对于不使用智能手机的患者,可用扫描器获取数据。

表1 持续葡萄糖监测(CGM)的分类及特点

CGM类型	数据获取	功能特点
回顾性CGM	无法实时显示,需在监测结束后下载数据	客观反映日常生活状态下的血糖情况,对于临床研究中应用CGM采集数据具有优势
实时CGM	实时显示血糖水平	提供高/低血糖报警功能
扫描式CGM	需主动扫描传感器获取当前数据	按需提供监测结果

根据数据接口及准确度不同,CGM可分为传统CGM和集成式CGM(integrated CGM, iCGM)。iCGM必须满足美国食品药品监督管理局(Food and Drug Administration, FDA)的13项标准^[5],它要求能被集成到胰岛素泵、智能算法及“人工胰腺”等设备组成的闭环管理系统中,实现更智能、更精准的血糖控制。

第2问 与传统的血糖监测指标比较,CGM的主要优势是什么?

CGM主要优势在于能够连续反映血糖监测结果,发现不易被传统监测手段所探测到的隐匿性高血糖和低血糖,尤其是餐后高血糖和夜间无症状性低血糖;直观了解饮食、运动、情绪和药物等对血糖的影响;可减少因指尖采血带来的疼痛。研究表明,CGM有助于提高血糖监测依从性和优化降糖方案^[6],减少糖尿病的急、慢性并发症^[7-9],并可节约患者的就医成本^[10]。需要指出的是,目前常用的血糖监测方法各有所长,所反映的血糖内涵也不尽相同,不能相互替代,常用血糖监测方法的临床意义及临床应用特点见表2。

第二部分 CGM的适用对象

第3问 哪些糖尿病患者推荐使用CGM?

CGM的重点推荐人群如下:

- 1.1 型糖尿病(type 1 diabetes, T1DM)患者。
2. 接受胰岛素治疗的2型糖尿病(type 2 diabetes, T2DM)患者。
3. 所有接受非胰岛素治疗且未达到个体化血糖控制目标的T2DM患者。
4. 在自我血糖监测(self-monitoring of blood glucose, SMBG)指导下接受降糖治疗的T2DM患者,仍出现下列情况之一,包括:无法解释的严重低血糖或反复低血糖、无症状性低血糖、夜间低血糖;无法解释的高血糖,特别是空腹高血糖;血糖波动大。
5. 妊娠期糖尿病(gestational diabetes mellitus, GDM)或糖尿病合并妊娠。

表2 常用血糖监测方法的临床意义及临床应用特点

监测方法	临床意义	临床应用特点
毛细血管血糖	反映即时血糖水平	操作简便,快速得到即时结果;但只能提供单一时间点的血糖数据,无法反映血糖的动态变化
HbA1c	反映既往2~3个月血糖水平	无须空腹,可任意时间采血;不受短期饮食和生活方式改变的影响。但不能及时反映血糖变化;难以精确反映血糖波动、低血糖等血糖信息;贫血、妊娠、输血等可能影响检测结果
GA	反映既往2~3周血糖水平	用于评估近2~3周血糖控制情况,但无法提供每天的血糖波动情况。肾病综合征、肝硬化、肥胖等存在白蛋白更新速度加快等因素时,GA水平相对偏低
1,5-AG	反映既往1~2周内的血糖水平	用于评估近3~7 d血糖控制情况,尚能反映餐后血糖波动的情况,可作为辅助的血糖监测指标。但目前在糖尿病筛查、监测中的证据尚不充分,需要开展更多的临床研究
CGM	反映一段时间内的连续血糖变化情况	能发现隐匿性高血糖和低血糖,尤其是餐后高血糖和夜间无症状性低血糖;直观了解饮食、运动、情绪和药物对血糖的影响。因佩戴时间长,可能有皮肤刺激性;血糖快速波动时有数据滞后,准确性相对低

注:HbA1c 糖化血红蛋白,GA 糖化白蛋白,1,5-AG 1,5-脱水葡萄糖醇,CGM 持续葡萄糖监测



第4问 哪些情况不推荐使用CGM?

1. 存在安装局部出血风险。
2. 对乙醇和碘伏过敏或对医用胶布过敏。
3. 易患皮肤溃疡或皮肤有破损、瘢痕或红肿。
4. 佩戴者和陪护者不具备CGM相关设备操作能力。

第5问 使用CGM要注意哪些事项?

1. 在使用CGM系统前以及后续的监测过程中,应给予患者充分的自我管理教育,使其了解CGM相关的知识和技能,科学合理使用,避免因血糖波动引起的焦虑和恐慌。
2. 应充分告知患者,CGM传感器的准确性受多种因素影响,CGM技术应与传统的血糖监测方法相结合,而非替代后者。
3. 血糖过高、过低或波动较大时,建议加测毛细血管血糖或静脉血糖作为临床决策的参考依据。
4. 佩戴CGM期间不能进行磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)检查。
5. 佩戴CGM期间可以淋浴,忌盆浴或把仪器浸泡于水中(具体建议参考相应产品的说明书)。
6. 手机和电脑的使用不影响CGM仪器的工作。
7. 机场安检一般不会影响CGM的使用,但不同机场的安检设备和流程可能存在差异,使用CGM者在过安检前最好详细阅读机场的相关规定,或提前咨询机场工作人员,以确保顺利通过安检。

第三部分 CGM应用规范

第6问 医师开具CGM的流程是什么?(附录1)

1. 医师资质:由获得执业医师证的全科医师或内科医师开具。
2. 掌握适用人群。
3. 排除不推荐使用CGM的情况。
4. 医嘱开具CGM,并设定个体化的血糖目标范围^[11]:
 - (1)非妊娠成人糖尿病患者:3.9~10.0 mmol/L;更严格的目标范围为3.9~7.8 mmol/L。
 - (2)妊娠期高血糖患者:3.5~7.8 mmol/L。
5. 本着“开具者负责解读”的原则,与患者确定复诊时间。

第7问 护士安装CGM的流程是什么?(附录2)

1. 准备工作

- (1)核对医嘱与患者信息:确认患者的姓名、性

别、年龄等基本信息,与医嘱相符。

(2)评估患者:评估患者的身体状况,包括局部皮肤情况,如有无破损、感染、皮疹、瘢痕和红肿等;了解患者的合作程度及心理状态;向患者解释安装CGM的目的、方法、注意事项及可能出现的不适,消除患者的顾虑,取得患者的配合。

(3)物品准备:准备好CGM相关设备及配件,如传感器、发射器、敷贴、助针器、数据记录仪等,确保设备完好无损,开机使其处于备用状态,检查电量是否充足(如适用);同时准备好消毒用品,如75%乙醇、无菌手套等。

2. 安装流程:依据设备厂家说明书安装。

3. 安装后处理

(1)检查系统运行情况:观察数据记录仪或手机APP上的信号强度、血糖值等显示信息,确保系统正常运行,传感器与数据记录仪之间的信号传输稳定,血糖数据能够被准确记录和显示。

(2)告知患者注意事项:向患者及家属详细交代佩戴CGM期间的注意事项,如避免剧烈运动、碰撞或拉扯传感器及发射器、暴力穿脱衣物导致血糖仪探头脱落等;保持局部皮肤清洁干燥,避免在水中浸泡;如出现局部疼痛、红肿、瘙痒、出血或数据异常等情况,应及时告知医护人员等。

(3)避免导致CGM仪器血糖出现误差的情况:探头接触不良、潮湿、损坏^[12];探头未植入到皮下,按下助针器时力量太小,植入部位有硬块、瘢痕或者硬皮等;动态血糖仪保存环境不当、受到磁场影响等^[6]。

第8问 使用CGM的患者及陪护者需接受的培训内容包括哪些?

1. 在CGM使用期间,应继续保持规律的日常作息,定时进餐,不必刻意增加运动量或减少进食量,这样监测出的结果更加贴近实际。

2. 鼓励患者或陪护者真实记录血糖相关信息,包括三餐时间、进餐种类和量、用药情况、运动方式和时间、出现低血糖的时间和血糖值,加测的毛细血管血糖结果也要及时记录。

(1)CGM使用期间的毛细血管血糖监测:目前大多数CGM设备可以不需要校准,但仍有部分CGM仪器需要参照毛细血管血糖监测进行校准。对此类设备建议每日至少进行1~4次的毛细血管血糖监测以进行校准,或参照CGM设备的产品说明书进行校准。校准过程中,应使用同一台血糖仪及同一批试纸;毛细血管血糖监测应分散在全天不



同时段,最好选择血糖相对稳定的时间段进行(如三餐前、睡前等);如果使用需要按时输入毛细血管血糖监测结果的CGM系统,应在检测后立即将血糖值输入CGM记录器;如果在血糖输入时发生错误,应立即输入正确的血糖值进行更正。

(2)鉴于毛细血管血糖和CGM监测数值存在差异,当CGM提示严重高血糖(如 >16.7 mmol/L),尤其是低血糖(<3.9 mmol/L)时,建议进行毛细血管血糖检测以明确血糖情况,以便及时采取应对低血糖和高血糖的措施。

3.CGM 仪器保养

(1)检查粘贴情况:每天至少检查1次传感器敷贴的粘贴状态,确保其牢固地粘贴在皮肤上,无松动、气泡、褶皱或边缘翘起等情况。若发现敷贴有问题,应及时重新粘贴或更换敷贴,以保证传感器与皮肤的良好接触。

(2)观察皮肤反应:密切观察安装传感器部位的皮肤有无红肿、瘙痒、疼痛、皮疹或其他异常反应。若出现轻度皮肤刺激,可在医生指导下涂抹适量的皮肤保护剂或抗过敏药膏;若皮肤反应严重,如出现溃疡、感染等,应立即停止使用CGM设备,并及时就医处理。

第四部分 CGM 报告——动态葡萄糖图谱

第9问 什么是动态葡萄糖图谱(ambulatory glucose profile, AGP)?

AGP是指通过软件对葡萄糖监测数据进行分析,并以图表和指标形式生成的CGM标准化报告^[13-15]。AGP报告主要包括葡萄糖指标、AGP图谱以及每日葡萄糖曲线^[16],见图1。其中,AGP图谱以1个标准日(24 h)的形式将多天葡萄糖数据叠加在相应时间点呈现,由5条平滑曲线(分别为5、25、50、75、95百分位数)来表示血糖的分布。AGP报告“可视化”地展现了CGM获取的大量血糖数据,可以协助医患双方更好地理解 and 识别存在的问题,提高糖尿病诊疗的效率和精准性。

第10问 AGP报告的核心指标有哪些?

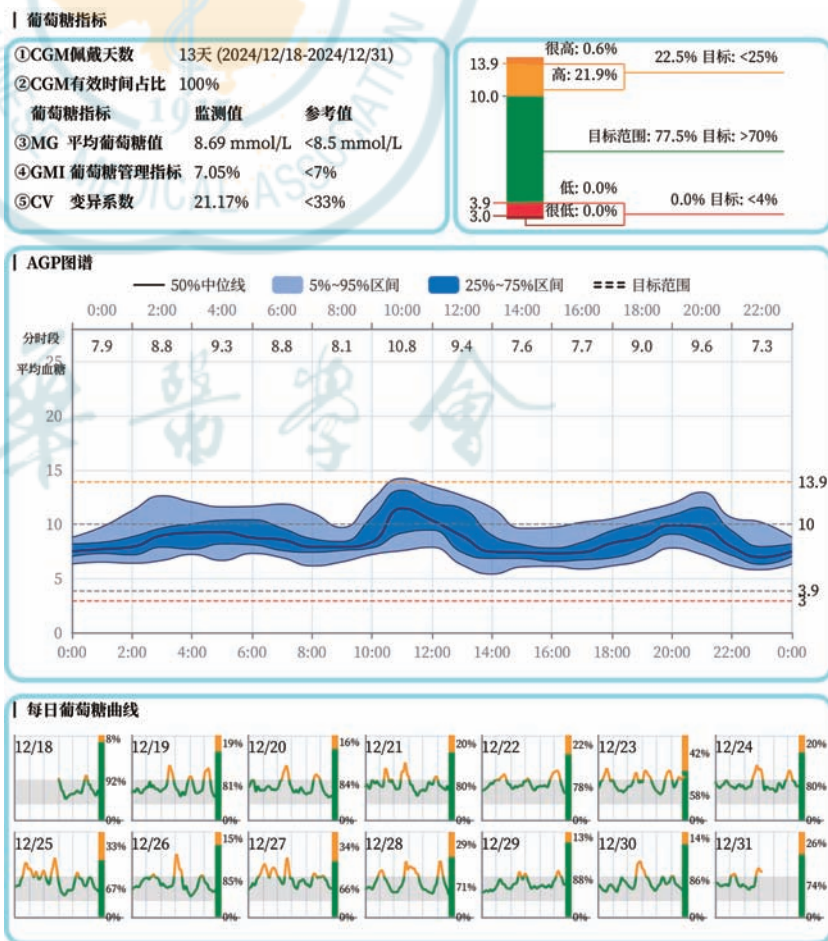
本共识列举了以下10个临床上常用的CGM核心指标^[17]。为了简化决策路径,重点推荐其中的5个核心指标,并分为主、次两级。主要核心指标包括CGM使用时间占比(反映监测有效性)、葡萄糖目标范围内时间(time in range, TIR)和低于目标范围时间(time below range, TBR)。次要核心指标包括变异系数(coefficient of variation, CV)和高于目标范围时间(time above range, TAR)。

1.CGM佩戴天数:推荐佩戴天数为14 d。研究表明,佩戴10~14 d的CGM数据可以较好地预估3个月的CGM指标^[18]。

2.CGM使用时间占比:通过将收集到的CGM数据的小时数除以报告中的小时数计算得出,推荐14 d的CGM数据中有效数据占比超过70%^[19]。

3.平均血糖(mean glucose, MG):佩戴CGM期间的平均血糖水平。

4.血糖管理指标(glucose management indicator, GMI):通过对MG值进行计算得出的糖化



注:CGM持续葡萄糖监测

图1 动态葡萄糖图谱(AGP)报告示例



血红蛋白(HbA1c)的估算值,既往称为预估糖化血红蛋白。计算公式: $GMI(\%)=3.31+0.430\ 56\times MG$ (mmol/L)^[20]。

5. 血糖波动指标:通常使用血糖水平的 CV 作为反映血糖波动的核心指标。计算公式: $CV=\text{标准差}/MG\times 100\%$ 。

6. TAR[血糖>13.9 mmol/L(2级高血糖/很高)的时间(占比)]:即 24 h 血糖水平>13.9 mmol/L 的时间(min)或其所占的时间百分比(%)。

7. TAR[血糖为 10.1~13.9 mmol/L(1级高血糖/高)的时间(占比)]:即 24 h 血糖水平为 10.1~13.9 mmol/L 的时间(min)或其所占的时间百分比(%)。

8. TIR[血糖为 3.9~10.0 mmol/L 的时间(占比)]:即 24 h 血糖水平在目标范围内(通常为 3.9~10.0 mmol/L)的时间(min)或其所占的时间百分比(%)。

多项观察性研究表明,TIR 与糖尿病微血管并发症、大血管并发症、全因死亡和心血管死亡显著相关^[7-9, 21-22],因此,TIR 可作为评估血糖控制的有效指标。

9. TBR[血糖为 3.0~3.9 mmol/L(1级低血糖/低)的时间(占比)]:即 24 h 血糖水平为 3.0~3.9 mmol/L 的时间(min)或其所占的时间百分比(%)。1 级低血糖提示临床需关注的低血糖阈值。

10. TBR[血糖<3.0 mmol/L(2级低血糖/很低)的时间(占比)]:即 24 h 血糖水平<3.0 mmol/L 的时间(min)或其所占的时间百分比(%)。2 级低血糖提示需紧急采取措施以快速纠正低血糖事件。

第 11 问 不同类型糖尿病患者 AGP 报告核心指标的控制目标是多少?

CGM 核心指标的控制目标需根据患者的具体

情况,如年龄、有无并发症和合并症、低血糖风险等制定个体化目标^[11, 23-24]。

1. T1DM 和 T2DM 患者:对于非妊娠期 T1DM 和 T2DM 患者 CGM 核心指标的控制目标推荐见表 3。

2. 妊娠期高血糖患者

(1) T1DM 合并妊娠患者:控制目标推荐为 TAR (>7.8 mmol/L) <25%, TIR (3.5~7.8 mmol/L) >70%, TBR (<3.5 mmol/L) <4%。

(2) T2DM 合并妊娠患者:控制目标可在 T1DM 合并妊娠的控制目标基础上进行调整,并根据具体情况考虑更严格的个体化目标。

(3) 妊娠期糖尿病患者:目前相应的研究证据极少,建议根据具体情况设定个体化控制目标。

3. 高危糖尿病患者:高危糖尿病患者包括高龄老人、低血糖风险较高的人群、合并多种或严重糖尿病并发症或合并症的人群、生活不能自理而需要他人辅助者。考虑低血糖对高危糖尿病患者影响较大,因此,可适当放宽血糖控制的要求,推荐的控制目标为^[17]: TAR (>13.9 mmol/L) <10%, TIR (3.9~10.0 mmol/L) >50%, TBR (<3.9 mmol/L) 维持在 <1%,且佩戴期间无 2 级低血糖出现。

第五部分 动态葡萄糖图谱的解读

第 12 问 如何解读 AGP 报告?

目前 AGP 报告解读方法主要为:评估患者数据的充分性,分析患者的 CGM 核心指标是否达标,并通过结合患者饮食、运动和药物方案等,从血糖波动和高、低血糖风险等角度分析患者血糖特点,为其后续生活方式和药物方案的调整提供客观、详

表 3 非妊娠 1 型和 2 型糖尿病患者 CGM 指标^[11, 25]

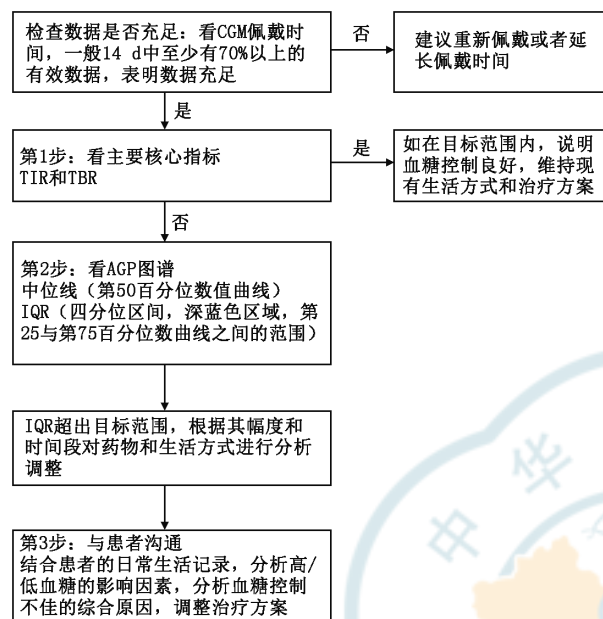
衡量指标	说明	目标
CGM 佩戴天数	-	佩戴 14 d
CGM 使用时间占比	-	14 d 内占比 70% 以上
平均血糖	-	<8.5 mmol/L
GMI	HbA1c 的估算值	<7 %
CV (%)	反映血糖波动幅度	<33%
TAR[血糖>10.0 mmol/L 的时间(占比)]	反映高血糖暴露情况	<25%(大多数成人) <50%(老年人)
TIR[血糖 3.9~10.0 mmol/L 的时间(占比)]	血糖目标范围内时间	>70%(大多数成人) >50%(老年人)
TBR[血糖<3.9 mmol/L 的时间(占比)]	反映低血糖暴露情况	<4%(大多数成人) <1%(老年人)

注:CGM 持续葡萄糖监测,GMI 血糖管理指标, CV 变异系数, TAR 血糖水平高于目标范围的时间(占比), TIR 血糖在目标范围时间(占比), TBR 血糖水平低于目标范围的时间(占比), HbA1c 糖化血红蛋白;-无内容



细、全面的数据。

本共识建议通过“三步法”来解读 AGP 报告(图2):



注: CGM持续葡萄糖监测, TIR 血糖在目标范围内时间(占比), TBR 血糖低于目标范围时间(占比), IQR 四分位区间

图2 动态葡萄糖图谱(AGP)报告三步法解读流程图

第1步, 先看核心指标。通过CGM佩戴时间判断数据是否充足, 一般14 d中要求有70%以上的有效数据。血糖评估的核心指标主要包括TIR和TBR。如核心指标达标, 证明血糖控制良好, 可维持现有生活方式和治疗方案。如核心指标不达标, 提示血糖控制不佳, 需进行下一步分析。

第2步, 如核心指标显示血糖控制不佳, 则进一步分析患者的AGP图谱。AGP图谱以1个标准日(24 h)的形式将多天葡萄糖数据叠加在相应时间点呈现, 由第50百分位数值(中位线)、第25和第75百分位数值[两者间的区间即四分位区间(interquartile range, IQR), 深蓝色区域]、第5和第95百分位数值(两者间的区间显示为浅蓝色区域)5个平滑曲线组成。理想的中位数曲线应较为平坦, 且位于血糖目标区间以内; IQR代表的深蓝色区域主要反映降糖药物对血糖的作用; 第5和第95百分位数值曲线构成的浅蓝色区域主要反映偶发事件(如饮食、运动或用药不规律等)对血糖的影响。

分析AGP图谱时首先关注低血糖风险, 观察低血糖风险较高的时段及相应的低血糖程度、持续时间; 随后评估血糖波动情况, 具体可通过中位数

曲线评价日内血糖波动特点, 通过IQR及第5和第95百分位数构成的浅蓝色条带评价不同日间的血糖波动幅度(条带越宽代表波动越大), 分析患者血糖波动的具体特点; 最后观察高血糖风险较高的时段及相应的高血糖程度、持续时间。

第3步, 与患者沟通, 分析血糖控制不佳的原因, 调整治疗方案。每日葡萄糖图谱提供了具体情况具体分析的解决方式, 可通过比对饮食、运动、用药等信息与某日高低血糖发生的实际情况来找到血糖异常的具体原因, 从而更好地对血糖进行管理。

第13问 AGP报告的临床指导意义有哪些?

1. 血糖整体评估

(1) 直观呈现血糖全貌: AGP报告以图形化的方式展示患者在CGM佩戴时间段内的血糖变化趋势, 包括血糖的高低起伏、波动范围、均值等信息, 使医生和患者能够一目了然地了解血糖的整体情况, 而不像传统的单点血糖测量那样只能获取某个时间点的血糖值。

(2) 评估血糖控制水平: 通过观察AGP报告中的平均血糖、血糖CV、TIR等核心指标, 可以快速判断患者的血糖控制是否达标。

2. 血糖波动分析

(1) 日内血糖波动分析: AGP图谱能够清晰地显示患者一天中不同时间段的血糖波动情况, 如三餐前后、夜间等时间段的血糖变化特点。医生可以据此判断患者是否存在餐后高血糖、黎明现象、Somogyi效应等特殊的血糖波动模式, 从而采取针对性的治疗措施。

(2) 日间血糖波动分析: 通过评估AGP图谱中相应条带的宽窄, 或比较不同日期的血糖曲线, 可以了解患者血糖的日间稳定性。如果患者的血糖曲线在连续几天内波动较大, 说明血糖控制不稳定, 可能与饮食、运动、药物治疗等因素的变化有关, 需要进一步分析原因并进行调整。

3. 低血糖和高血糖事件分析

(1) 低血糖事件分析: AGP报告可以准确记录低血糖事件的发生时间、持续时间和严重程度。这对于医生评估患者低血糖的风险以及查找低血糖的原因非常重要, 如是否与药物剂量过大、饮食摄入不足或运动量增加等因素有关, 以便及时调整治疗方案, 避免低血糖对患者造成的危害。

(2) 高血糖事件分析: 对于高血糖事件, AGP报告能够提供其发生的具体时段、峰值等信息, 有助于医生判断高血糖是由饮食、运动、药物剂量不足还是



其他应激因素引起的,从而制定相应的降糖策略。

4. 治疗方案制定和调整

(1) 药物调整:根据 AGP 报告所反映的患者血糖波动特征和控制水平,医生可以更加精准地调整降糖药物的种类、剂量和使用时间。例如,发现患者夜间血糖持续偏低,可考虑减少晚餐前或睡前胰岛素的剂量,或者减少口服降糖药物;若餐后血糖明显升高,可增加餐时降糖药物的剂量或更换作用更强的药物。

(2) 饮食和运动指导:结合 AGP 报告与患者的饮食、运动记录,为患者制定个性化的饮食和运动计划。如发现患者在食用某些特定食物后血糖波动较大,可建议患者调整饮食结构或进食顺序;若患者在某一时间段运动后血糖下降明显,可指导患者适当调整运动强度和时间,或在运动前后合理加餐。

(3) 患者教育与自我管理:血糖水平不只在食物摄入和运动期间发生变化,在情绪改变、睡眠障碍时也会变化。CGM 可能会显示与食物摄入或运动无关的血糖升高,实时呈现情绪诱导的葡萄糖反应。可以帮助患者采取有效的减压行动如放松练习,以改善血糖控制。

AGP 报告的临床指导意义见表 4。

第六部分 使用 CGM 时的常见问题

第 14 问 如何通过 CGM 来预判患者的高/低血糖趋势?

目前大部分 CGM 可根据 APP 显示的当前血糖水平和趋势箭头预测潜在的高血糖、低血糖或其他紧急情况,以便及时处理。如当前血糖水平高,趋势箭头向上/右上,提示后续血糖有进一步增加趋

势;当前血糖水平低,趋势箭头向下/右下,提示后续血糖有进一步降低趋势。

第 15 问 CGM 提示瞬时血糖过高时,应如何处理?

1. 确认数据准确性

(1) 首先检查传感器是否正常工作,有无松动、移位、外界干扰等情况。

(2) 如果怀疑数据不准确,可通过再次扫描或进行毛细血管血糖检测来验证。

(3) 排查影响血糖的因素:回顾近期饮食、运动和用药情况,是否有摄入大量高糖食物、运动量少或忘记服药等可能导致血糖升高的因素;考虑是否存在感染、压力或疾病等应激因素导致血糖升高。

2. 采取措施

(1) 增加运动量,如进行 30 min 以上的快走、慢跑、游泳等有氧运动,可帮助身体消耗葡萄糖,降低血糖。

(2) 控制饮食,避免摄入高糖、高脂肪食物,增加蔬菜、膳食纤维的摄入。

(3) 若高血糖持续存在,则需要调整治疗方案。

3. 记录与分析:详细记录高血糖发生的时间、饮食、运动和药物使用情况,以便后续分析血糖谱,进行个性化的治疗方案调整。

第 16 问 CGM 提示血糖过低时,应如何处理?

当传感器血糖低于低血糖阈值(通常为 3.9 mmol/L)时,触发低血糖提示,或患者有低血糖的症状时,需尽快用血糖仪测量毛细血管血糖来确认,如与毛细血管血糖一致,处理流程如下。

1. 立即补充糖分:可以食用含糖量高的食物,如葡萄糖片、糖果、方糖、蜂蜜、果汁等。一般来说,

表 4 动态葡萄糖图谱报告的临床指导意义

评估维度	功能模块	描述/作用
血糖整体评估	血糖全貌可视化	以图形化形式展示血糖趋势,弥补单点血糖值的局限性
	控制水平量化评估	通过 TIR 等指标判断达标情况
血糖波动分析	日内波动模式识别	解析单日曲线,评估血糖变化原因(波动大提示饮食/药物/运动因素需干预)
	日间波动情况评估	对比多日曲线,评估日间血糖稳定性(波动大提示饮食/药物/运动因素需干预)
事件分析	低血糖事件解析	记录低血糖时间、时长及程度,关联药物过量、饮食不足等风险因素
	高血糖事件溯源	定位高血糖时段及峰值,区分饮食、运动、药物不足或应激因素
治疗方案调整	精准药物调整	根据波动特征调整药物(如夜间低血糖减少胰岛素,餐后高血糖强化餐时药物)
	个体化行为干预	结合饮食/运动记录优化方案(如调整高升糖食物摄入、运动强度及时间)
患者教育	个体化行为干预	通过实时数据反馈,帮助患者理解生活方式与血糖的关系,增强主动管理意识

注:TIR 葡萄糖在目标范围内时间



15 g 左右的葡萄糖能快速提升血糖水平,比如 3~4 颗糖果或 150~200 ml 果汁。

2. 避免活动:停止正在进行的任何剧烈运动或其他活动,原地坐下或躺下休息,防止因低血糖导致头晕、乏力而摔倒,造成意外伤害。

3. 15 min 后再次检测血糖:补充糖分 15 min 后,再次使用 CGM 或血糖仪检测血糖,查看血糖是否回升到正常范围。若血糖仍低于正常水平,需再次补充含糖食物,并继续监测,必要时及时就医。

4. 适当加餐:如果距离下一餐还有较长时间,在血糖恢复正常后,可适当进食一些富含碳水化合物和蛋白质的食物,如一片面包搭配一杯牛奶,或一个水果加一小把坚果,以维持血糖的稳定,防止低血糖再次发生。

5. 记录与分析:记录低血糖发生的时间、症状、当时的活动状态以及采取的处理措施等信息,以便后续分析原因。若低血糖频繁发生,则需要调整治疗方案。

第 17 问 CGM 与 SMBG 数值不一致时可能的原因有哪些?

1. 生理因素

(1) 测量部位差异:CGM 测量的是组织间液的葡萄糖浓度,而 SMBG 测量的是毛细血管全血的葡萄糖浓度。组织间液的葡萄糖浓度与毛细血管全血中的葡萄糖浓度高度相关,但由于前者葡萄糖的浓度较后者存在生理性滞后(5~10 min),因此在数值上会有一定差异^[25]。

(2) 血糖变化速率:当血糖快速变化时,如餐后血糖快速上升时,毛细血管血糖的变化会先于组织间液葡萄糖的变化。例如,进食后毛细血管血糖会先升高,而组织间液的葡萄糖浓度升高相对滞后;反之,低血糖时,组织间液的葡萄糖浓度下降先于毛细血管血糖。这种时间滞后会导致 CGM 与 SMBG 的数值不一致^[25]。

(3) 反映血糖时间段的差异:CGM 反映的是过去一段时间(如 5~15 min)的平均葡萄糖水平,而 SMBG 反映的是检测时即刻的血糖水平。

2. 设备因素

(1) 传感器准确性:CGM 系统的传感器可能存在一定的误差,尤其是在佩戴初期,传感器需要一定时间与人体生理环境适应,可能会出现监测值偏低的情况。

(2) 校准问题:有些 CGM 设备需要定期校准,如果校准血糖值本身不准确或未按要求进行校准,

可能会导致监测数值与实际血糖值存在偏差。

3. 操作因素

(1) 操作不规范:SMBG 时,如果采血量不足、操作不当或试纸受潮等,都可能导致测量结果不准确^[25]。对于 CGM,如果传感器插入部位不正确或传感器移位等,也会影响监测结果^[26]。

(2) 干扰因素:某些物质如大剂量维生素 C、阿司匹林等可能会干扰血糖仪的检测结果^[28]。此外,CGM 设备在某些情况下也可能受到电磁干扰^[26]。

4. 患者个体因素:某些病理状态可能影响血糖监测的准确性。例如,贫血、血红蛋白病等可通过改变红细胞代谢、干扰试纸酶反应,导致 SMBG 检测值偏差^[14],而末梢循环障碍(如休克、水肿等)可能因组织灌注不足,影响组织液葡萄糖与血浆葡萄糖的平衡,降低 CGM 监测可靠性^[25]。

此外,需要强调的是,CGM 反映的是一段时间内血糖波动的曲线,所以使用 CGM 不宜将每个点的监测值与毛细血管血糖值进行比较,应重点关注整个血糖曲线的变化规律和趋势^[27]。

第 18 问 佩戴第 1 天及最后一天葡萄糖数值出现不稳定时应如何处理?

CGM 传感器是通过监测组织间液中的葡萄糖浓度进行血糖监测。当传感器植入身体后,探针需要与组织间液中的葡萄糖进行充分接触和平衡,才能保证系统提供更加准确的血糖数值。佩戴 CGM 第 1 天个别患者可能会出现葡萄糖监测值偏低的情况,这时候可以使用毛细血管血糖监测来调整血糖。

在传感器佩戴时间较长时,如达到或超过 CGM 厂商推荐的佩戴时间以后,出现探针磨损或皮下组织炎症,可能导致血糖数值不稳定,这时应选择终止或佩戴新的传感器。

第 19 问 CGM 设备的机械故障应如何处理?

1. 电流异常:当电流超出预期范围时,APP 会提示,葡萄糖图谱显示可能会关闭。

(1) 进水或过量出汗导致的电极短路是最常见高电流异常。如果发生进水导致的电流异常可能在短时间后消失,等待 1~2 h,如电流恢复正常,确认无误后可继续使用。如果问题仍然存在,请将传感器从皮肤上取下,终止/重新佩戴。

(2) 传感器脱出皮肤会导致低电流异常提示,建议终止/重新佩戴。

2. 发射器低电量:这种情况比较少见,如果发射器初始电池电压不足,APP 将显示故障信息,并



且无法建立连接,需充电至电量充足并重新连接。

3.APP与发射器通讯失联:

(1)如开始连接时APP找不到发射器,考虑发射器电池电量不足,需充电至电量充足后再使用。

(2)如在监测过程中失联,一般是距离超出蓝牙无线通信有效范围或者周边有大量干扰,例如在火车站、机场、展会等可能会造成信号的短暂丢失,此时数据不会丢失,但会有无法及时收到血糖信息的提示。通常使APP与发射器处于有效范围内即可恢复。

(3)发现血糖数据更新不及时:确认手机蓝牙是否绑定(APP蓝牙符号,红色代表解绑),可重启设备蓝牙进行重连。出汗、大幅度活动长时间挤压敷贴部位可能会导致传感器松动,造成数据无法读取或不可靠,应为患者佩戴新的传感器。

第20问 CGM设备佩戴期间可能的异常有哪些?

1.如果发生传感器脱落,一般由于出汗较多、运动,或少数人属于油性皮肤,传感器敷贴无法固定。只能选择终止,或重新佩戴新的传感器。

2.如发现敷贴起翘严重,可使用医用敷贴粘贴进行加固。

3.患者如果对敷贴敏感,可能会出现贴敷部位皮肤刺痛、痒、皮疹,必要时请皮肤科处理。

结 语

CGM引领血糖监测的新趋势,其临床接受度和使用率已越来越高。未来,随着CGM应用进一步普及以及技术更新迭代,相信CGM将在基层糖尿病管理中发挥越来越重要的作用。

持续葡萄糖监测基层临床应用专家共识制订专家组

组长:冯波 祝瑾瑜

成员(按姓氏拼音排序):

内分泌专家:曹艳丽(中国医科大学附属第一医院);冯波(同济大学附属东方医院);关海霞(广东省人民医院);匡洪宇(哈尔滨医科大学附属第一医院);李沛城(同济大学附属东方医院);李晓牧(复旦大学附属中山医院);林寰东(复旦大学附属中山医院);刘凤静(上海交通大学医学院附属第六人民医院);鲁瑾(海军军医大学附属长海医院);陆静毅(上海交通大学医学院附属第六人民医院);马晓静(上海交通大学医学院附属第六人民医院);苏青(上海交通大学医学院附属新华医院);宋君(同济大学附属东方医院);邢小燕

(中日友好医院);于淼(中国医学科学院北京协和医院);袁明霞(首都医科大学附属北京友谊医院);章秋(安徽医科大学第一附属医院);赵晓龙(上海市公共卫生临床中心);周健(上海交通大学医学院附属第六人民医院);周翔海(北京大学人民医院);朱虹(温州医科大学附属第一医院);张雪莲(首都医科大学附属北京同仁医院);张翼飞(上海交通大学医学院附属瑞金医院)

全科专家:顾晓青(上海市奉贤区西渡街道社区卫生服务中心);宦红梅(上海市闵行区古美社区卫生服务中心);江孙芳(复旦大学附属中山医院);史玲(上海市普陀区卫生健康事务管理中心);王晨(首都医科大学附属北京天坛医院);魏学娟(北京市丰台区方庄社区卫生服务中心);吴浩(首都医科大学全科医学与继续教育学院);薛峥(华中科技大学同济医学院附属同济医院);杨华(复旦大学附属中山医院);叶征(上海市普陀区长风街道长风社区卫生服务中心);姚弥(北京大学第一医院);周海蓉(深圳市龙华区人民医院);朱兰(上海市徐汇区斜土街道社区卫生服务中心);祝瑾瑜(复旦大学附属中山医院)

执笔专家:刘凤静 审校专家:冯波 祝瑾瑜 周健 史玲
利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] 中华医学会糖尿病学分会.中国血糖监测临床应用指南(2021年版)[J].中华糖尿病杂志,2021,13(10):936-948. DOI: 10.3760/cma.j.cn115791-20210810-00436. Chinese Diabetes Society. Clinical application guideline for blood glucose monitoring in China (2021 edition) [J]. Chin J Diabetes Mellitus, 2021, 13(10): 936-948. DOI: 10.3760/cma.j.cn115791-20210810-00436.
- [2] 中华医学会糖尿病学分会.中国动态血糖监测临床应用指南(2009年版)[J].中华医学杂志,2009,89(48):3388-3392. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2009.48.002. Chinese Diabetes Society. Clinical application guidelines for continuous glucose monitoring in China (2009 edition) [J]. Natl Med J China, 2009, 89(48): 3388-3392. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2009.48.002.
- [3] Bao Y, Chen L, Chen L, et al. Chinese clinical guidelines for continuous glucose monitoring (2018 edition) [J]. Diabetes Metab Res Rev, 2019, 35(6): e3152. DOI: 10.1002/dmrr.3152.
- [4] 中华医学会糖尿病学分会血糖监测学组.中国扫描式葡萄糖监测技术临床应用专家共识[J].中华糖尿病杂志,2018,10(11): 697-700. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-5809.2018.11.001. Chinese Diabetes Society Blood Glucose Monitoring Group. Chinese expert consensus on use of scanned glucose monitoring [J]. Chin J Diabetes Mellitus, 2018, 10(11): 697-700. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-5809.2018.11.001.
- [5] Bailey TS, Alva S. Landscape of continuous glucose monitoring (CGM) and integrated CGM: accuracy considerations [J]. Diabetes Technol Ther, 2021, 23(S3): S5-S11. DOI: 10.1089/dia.2021.0236.
- [6] Beck RW, Riddlesworth TD, Ruedy K, et al. Continuous



- glucose monitoring versus usual care in patients with type 2 diabetes receiving multiple daily insulin injections: a randomized trial[J]. *Ann Intern Med*, 2017, 167(6): 365-374. DOI: 10.7326/M16-2855.
- [7] Lu J, Wang C, Shen Y, et al. Time in range in relation to all-cause and cardiovascular mortality in patients with type 2 diabetes: a prospective cohort study[J]. *Diabetes Care*, 2021, 44(2):549-555. DOI: 10.2337/dc20-1862.
- [8] Lu J, Home PD, Zhou J. Comparison of multiple cut points for time in range in relation to risk of abnormal carotid intima-media thickness and diabetic retinopathy[J]. *Diabetes Care*, 2020, 43(8): e99-e101. DOI: 10.2337/dc20-0561.
- [9] Lu J, Ma X, Shen Y, et al. Time in range is associated with carotid intima-media thickness in type 2 diabetes[J]. *Diabetes Technol Ther*, 2020, 22(2):72-78. DOI: 10.1089/dia.2019.0251.
- [10] Isaacson B, Kaufusi S, Sorensen J, et al. Demonstrating the clinical impact of continuous glucose monitoring within an integrated healthcare delivery system[J]. *J Diabetes Sci Technol*, 2022, 16(2): 383-389. DOI: 10.1177/1932296820955228.
- [11] 中华医学会糖尿病学分会. 中国糖尿病防治指南(2024版)[J]. *中华糖尿病杂志*, 2025, 17(1):16-139. DOI: 10.3760/cma.j.cn115791-20241203-00705. Chinese Diabetes Society.Guideline for the prevention and treatment of diabetes mellitus in China (2024 edition)[J]. *Chin J Diabetes Mellitus*, 2025, 17(1): 16-139. DOI: 10.3760/cma.j.cn115791-20241203-00705.
- [12] 中华医学会糖尿病学分会. 中国动态血糖监测临床应用指南(2012年版)[J]. *中华糖尿病杂志*, 2012, 4(10):582-590. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-5809.2012.10.003. Chinese Diabetes Society.Chinese clinical guideline for continuous glucose monitoring[J]. *Chin J Diabetes Mellitus*, 2012, 4(10): 582-590. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-5809.2012.10.003.
- [13] Distiller LA, Cranston I, Mazze R. First clinical experience with retrospective flash glucose monitoring (FGM) analysis in South Africa: characterizing glycemic control with ambulatory glucose profile[J]. *J Diabetes Sci Technol*, 2016, 10(6):1294-1302. DOI: 10.1177/1932296816648165.
- [14] Danne T, Nimri R, Battelino T, et al. International consensus on use of continuous glucose monitoring[J]. *Diabetes Care*, 2017, 40(12): 1631-1640. DOI: 10.2337/dc17-1600.
- [15] American Diabetes Association. 7. Diabetes technology: standards of medical care in diabetes-2019[J]. *Diabetes Care*, 2019, 42(Suppl 1): S71-S80. DOI: 10.2337/dc19-S007.
- [16] Mullen DM, Bergenstal R, Criego A, et al. Time savings using a standardized glucose reporting system and ambulatory glucose profile[J]. *J Diabetes Sci Technol*, 2018, 12(3):614-621. DOI: 10.1177/1932296817740592.
- [17] Battelino T, Danne T, Bergenstal RM, et al. Clinical targets for continuous glucose monitoring data interpretation: recommendations from the international consensus on time in range[J]. *Diabetes Care*, 2019, 42(8): 1593-1603. DOI: 10.2337/dci19-0028.
- [18] Riddlesworth TD, Beck RW, Gal RL, et al. Optimal sampling duration for continuous glucose monitoring to determine long-term glycemic control[J]. *Diabetes Technol Ther*, 2018, 20(4): 314-316. DOI: 10.1089/dia.2017.0455.
- [19] Battelino T, Alexander CM, Amiel SA, et al. Continuous glucose monitoring and metrics for clinical trials: an international consensus statement[J]. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2023, 11(1): 42-57. DOI: 10.1016/S2213-8587(22)00319-9.
- [20] Battelino T, Danne T, Bergenstal RM, et al. Clinical targets for continuous glucose monitoring data interpretation: recommendations from the international consensus on time in range[J]. *Diabetes Care*, 2019, 42(8): 1593-1603. DOI: 10.2337/dci19-0028.
- [21] Lu J, Ma X, Zhou J, et al. Association of time in range, as assessed by continuous glucose monitoring, with diabetic retinopathy in type 2 diabetes[J]. *Diabetes Care*, 2018, 41(11):2370-2376. DOI: 10.2337/dc18-1131.
- [22] Beck RW, Bergenstal RM, Riddlesworth TD, et al. Validation of time in range as an outcome measure for diabetes clinical trials[J]. *Diabetes Care*, 2019, 42(3): 400-405. DOI: 10.2337/dc18-1444.
- [23] American Diabetes Association Professional Practice Committee. 6. Glycemic Goals and Hypoglycemia: Standards of Care in Diabetes-2025[J]. *Diabetes Care*, 2025, 48(1 Suppl 1):S128-S145. DOI: 10.2337/dc25-S006.
- [24] 中华医学会内分泌学分会, 国家高性能医疗器械创新中心. 动态葡萄糖图谱报告临床应用专家共识(2023版)[J]. *中华糖尿病杂志*, 2024, 16(2):190-201. DOI: 10.3760/cma.j.cn115791-20231120-00325. Chinese Society of Endocrinology, National Innovation Center for Advanced Medical Devices.Expert consensus on the clinical application of ambulatory glucose profile report (2023 edition)[J]. *Chin J Diabetes Mellitus*, 2024, 16(2): 190-201. DOI: 10.3760/cma.j.cn115791-20231120-00325.
- [25] 赵晓龙, 吴宸炜. 扫描式持续葡萄糖监测基层临床应用指导[J]. *中华糖尿病杂志*, 2023, 15(4): 377-382. DOI: 10.3760/cma.j.cn115791-20221019-00614. Application of flash continuous glucose monitoring on glucose management in primary care[J]. *Chin J Diabetes Mellitus*, 2023, 15(4): 377-382. DOI: 10.3760/cma.j.cn115791-20221019-00614.
- [26] Petrie JR, Peters AL, Bergenstal RM, et al. Improving the clinical value and utility of CGM systems: issues and recommendations: a joint statement of the European Association for the Study of Diabetes and the American Diabetes Association Diabetes Technology Working Group[J]. *Diabetes Care*, 2017, 40(12): 1614-1621. DOI: 10.2337/dci17-0043.
- [27] 谢婷, 陈鑫大, 赵佩伊, 等. 合理应用持续葡萄糖监测[J]. *中华全科医师杂志*, 2024, 23(3): 320-324. DOI: 10.3760/cma.j.cn114798-20231227-00475. Xie T, Chen XD, Zhao PY, et al. Rational use of continuous glucose monitoring[J]. *Chin J Gen Pract*, 2024, 23(3): 320-324. DOI: 10.3760/cma.j.cn114798-20231227-00475



附录 1 持续葡萄糖监测(CGM)流程图(医生版)

姓名:	性别:	年龄:	联系电话:
监护人姓名:	监护人联系电话:		
人群类别	1 型糖尿病(T1DM)患者 - 接受胰岛素治疗的 2 型糖尿病(T2DM)患者 - 接受非胰岛素治疗未达到个体化血糖控制目标的 T2DM 患者 - 在自我血糖监测(SMBG)指导下接受降糖治疗的 T2DM 患者,仍出现下列情况之一,包括无法解释的严重低血糖或反复低血糖、无症状性低血糖、夜间低血糖 - 在 SMBG 指导下接受降糖治疗的 T2DM 患者,仍出现无法解释的高血糖,特别是空腹高血糖 - 在 SMBG 指导下接受降糖治疗的 T2DM 患者,血糖波动大 - 妊娠期糖尿病(GDM)或糖尿病合并妊娠	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	
不推荐使用 CGM 的情况	- 有皮肤过敏或局部皮肤病变 - 有凝血功能障碍 - 患者/陪护者无配合使用 CGM 的能力 - 患者有严重的焦虑或抑郁状态,不能科学合理使用 CGM 者 - 近期有进行磁共振检查的计划	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	
血糖目标范围设定	- 非妊娠成人糖尿病患者:3.9~10.0 mmol/L - 非妊娠成人糖尿病患者(更严格):3.9~7.8 mmol/L - 妊娠高血糖患者:3.5~7.8 mmol/L	☐ ☐ ☐	
知情同意内容	- CGM 设备类型及费用 - 获益(评估血糖、调整降糖方案等) - 可能出现的情况(过敏、出血等)	☐ ☐ ☐	
开具医嘱		☐	
预约随访复诊指导时间(第□天、第□天、第□天)		☐	

附录 2 持续葡萄糖监测(CGM)流程图(护士版)

姓名:	性别:	年龄:	联系电话:
监护人姓名:	监护人联系电话:		
医嘱核对	- 核对患者信息和医嘱 - 评估患者的局部皮肤情况,如有无破损、感染、皮疹等 - 解释安装 CGM 方法、可能出现的不适 - 准备 CGM 设备	☐ ☐ ☐ ☐	
安装 CGM	依据设备厂家说明书	☐	
注意事项	- 保持局部皮肤清洁干燥 - 如出现局部疼痛、红肿、瘙痒、出血等情况,应及时告知医护人员等 - 如出现数据异常等情况,可联系医护人员等 - 设备脱落,及时复诊 - 血糖过高或者过低时,建议毛细血管血糖复测 - 翔实地记录饮食、运动、睡眠、药物治疗等事件 - 告知紧急情况联系方式	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	

