

## 基于 TIR 指标的精准血糖干预对住院患者血糖波动及不良事件的影响

何灵娟, 冯晓洁

陕西核工业二一五医院 陕西咸阳

**【摘要】目的** 探讨基于 TIR 指标的精准血糖干预对住院患者血糖波动及不良事件的影响。**方法** 选取 2023 年 11 月-2024 年 11 月期间, 在本院住院治疗的 100 例 2 型糖尿病患者为研究对象, 并随机分为对照组 (n=48 例, 传统血糖管理方案) 与观察组 (n=52 例, 基于 TIR 指标的精准血糖干预方案)。对比两组患者管理效果。**结果** 观察组的各项血糖波动指标、TIR 水平、生活质量, 均显著优于对照组, 且不良事件发生率、住院时间均明显更低, 差异均有统计学意义 ( $P<0.05$ )。**结论** 基于 TIR 指标的精准血糖干预, 可有效提升住院糖尿病患者的 TIR 水平与生活质量、降低血糖波动幅度, 减少不良事件。

**【关键词】** 葡萄糖目标范围内时间; 血糖干预; 糖尿病患者; 血糖波动

**【基金项目】** 陕西省核工业二一五医院科研项目“TIR 引领精准优化院内血糖安全管理”(215KYJJ-202334)

**【收稿日期】** 2026 年 1 月 7 日

**【出刊日期】** 2026 年 2 月 6 日

**【DOI】** 10.12208/j.ijcr.20260069

### Impact of precision glycaemic intervention based on TIR on blood glucose variability and adverse events in hospitalized patients

Lingjuan He, Xiaojie Feng

Shaanxi Nuclear Industry 215 Hospital, Xiayang, Shaanxi

**【Abstract】Objective** To exploring the impact of precision blood glucose intervention based on TIR metrics on blood glucose fluctuations and adverse events in hospitalized patients with diabetes. **Methods** Select 100 patients with type 2 diabetes hospitalized in our hospital from November 2023 to November 2024 as the study subjects, and randomly divide them into a control group (n=48, traditional blood glucose management protocol) and an observation group (n=52, precision blood glucose intervention protocol based on TIR metrics). The management outcomes of both groups were compared. **Results** The observation group showed significantly better outcomes in blood glucose fluctuation indicators, TIR levels, and quality of life compared to the control group, with significantly lower rates of adverse events and shorter hospital stays, all differences being statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Accurate glucose intervention based on TIR indicators can effectively improve the TIR level and quality of life of hospitalized diabetes patients, reduce the fluctuation range of blood glucose, and reduce adverse events.

**【Keywords】** Time within target glucose range; Blood glucose intervention; Diabetic patients; Blood glucose fluctuations

糖尿病患者采用药物或注射胰岛素治疗期间, 若用量不当则易出现低血糖等并发症。为保持患者血糖稳定、提高治疗效果, 需对患者的血糖管理方案进行优化。传统的血糖干预方案缺乏对血糖波动的全面评估能力, 对于降低不良事件风险方面也存在局限。葡萄糖目标范围内时间 (TIR), 是指 24h 内血糖控制在正常范围内的时间或其所占的百分比。本研究即对基于 TIR 指标的精准血糖干预对住院患者血糖波动及不良事件的影响展开探讨。

#### 1 对象和方法

##### 1.1 对象

选取 2023 年 11 月-2024 年 11 月期间, 本院收治的 100 例 2 型糖尿病患者为研究对象, 随机分为对照组 (n=48 例, 平均年龄  $55.91\pm 9.23$  岁, 传统血糖管理) 与观察组 (n=52 例, 平均年龄  $55.96\pm 9.14$  岁, 基于 TIR 指标的精准血糖干预)。所有患者均符合 2 型糖尿病的诊断标准, 一般资料无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 且均自愿参与研究。

## 1.2 方法

### 1.2.1 传统血糖管理方案

采用指尖血糖仪进行常规监测, 频率为三餐前、后 2h 及睡前各 1 次, 根据每周血糖波动趋势调整降糖药物剂量; 开展用药宣教、给予饮食指导, 制定每日热量摄入标准; 推荐每周累计 150min 中等强度有氧运动; 每月随访 1 次。

### 1.2.2 基于 TIR 指标的精准血糖干预方案

以连续葡萄糖监测 (CGM) 技术为核心, 围绕血糖在目标范围时间 (TIR, 3.9~10.0mmol/L) 的精准管控, 参照《国际血糖管理共识 (2022 版)》《美国糖尿病协会 (ADA) 糖尿病医学诊疗标准 (2024 版)》及《中国 2 型糖尿病防治指南 (2023 年版)》制定:

(1) 采用 CGM 设备采集患者 TIR、高血糖时间 (TAR, >10.0mmol/L)、低血糖时间 (TBR, <3.9mmol/L) 及血糖波动系数等核心指标<sup>[1,2]</sup>, 设定个体化 TIR 目标。

(2) 基于 CGM 指标针对性调整治疗策略, 如: 对于老年糖尿病患者, 若 TIR<60%且 TAR>20%, 优先选择低血糖风险低的口服降糖药 (如 SGLT-2 抑制剂)<sup>[3]</sup>;

(3) 采用热量个体化分配+食物交换份法制定饮食计划<sup>[4]</sup>, 碳水化合物供能比 45%~55%; 根据患者体能状况制定分级运动方案<sup>[5]</sup>, 每周累计 150min 中等强度运动; 向患者强调 TIR 达标情况与并发症的关联, 强化治疗依从性; 采用焦虑抑郁量表筛查负面情绪, 对评分 ≥50 分者开展认知行为疗法; 以 TIR 相关知识为核心, 结合一对一床边宣教、视频等形式, 讲解 CGM 设备正确佩戴与数据查看、TIR 目标值;

(4) 建立基于 CGM 指标的并发症风险评估体系<sup>[6]</sup>, 若 TBR>4%或反复出现症状性低血糖, 立即调整治疗方案, 加强血糖监测频率; 普通患者每月门诊随访 1 次, 老年及妊娠期患者 1 次/2 周, 通过 CGM 数据复盘等, 调整干预措施, 确保 TIR 持续达标。

### 1.3 观察指标

本研究需对比两组:

(1) 血糖波动指标: TIR、血糖波动系数 (CV): 标准差/平均血糖值 × 100%; 最大血糖波动幅度: 每日最高血糖-最低血糖; 平均血糖值 (MBG);

(2) 不良事件指标: 低血糖事件、高血糖相关并发症; 穿刺部位感染等护理相关不良事件;

(3) 住院天数;

(4) 生活质量: 采用 DSQL 糖尿病特异性生活质量量表, 总分为 0~135 分, 分数越高则表明生活质量越差。

### 1.4 统计学分析

本次研究的数据使用 SPSS24.0 软件进行统计学分析, 用  $t$  和 “ $\bar{x} \pm s$ ” 表示计量资料, 使用  $\chi^2$  和 % 表示计数资料,  $P < 0.05$  为数据差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 血糖波动情况、TIR 指标对比

观察组的各项血糖波动指标及 TIR 水平均显著优于对照组, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 见表 1。

### 2.2 不良事件发生率、住院时间对比

观察组的不良事件发生率、住院时间均显著低于对照组, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 见表 2。

表 1 血糖波动情况、TIR 指标对比 (n,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	TIR (%)	CV (%)	最大血糖波动幅度 (mmol/L)	MBG (mmol/L)
观察组	52	79.31 ± 6.56	29.53 ± 2.06	3.96 ± 0.52	7.15 ± 0.62
对照组	48	75.70 ± 9.21	38.76 ± 3.12	5.84 ± 0.68	8.42 ± 0.76
$t$	-	2.271	17.584	15.601	9.186
$P$	-	0.025	0.001	0.001	0.001

表 2 不良事件发生率、住院时间对比 (n=40, %,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	低血糖	高血糖	其他护理相关不良事件	住院时间 (天)
观察组	52	2 (3.85%)	3 (5.77%)	2 (3.85%)	8.12 ± 2.76
对照组	48	10 (20.83%)	14 (29.17%)	8 (16.67%)	9.73 ± 3.24
$\chi^2/t$	-	6.821	9.684	4.558	2.681
$P$	-	0.009	0.002	0.033	0.009

### 2.3 生活质量对比

观察组的生理功能、心理健康、社会关系、治疗效果评分分别为 27.91 ± 2.74 分、21.52 ± 2.02 分、11.61

± 1.76 分、8.32 ± 1.13 分, 明显低于对照组的 32.13 ± 1.30 分 ( $t=9.707, P=0.001$ )、26.08 ± 1.65 分 ( $t=12.303, P=0.001$ )、13.52 ± 2.28 分 ( $t=4.710, P=0.001$ )、8.96

±1.24 分 ( $t=2.701, P=0.008$ ), 差异均有统计学意义 ( $P<0.05$ )。

### 3 讨论

血糖监测与管理是糖尿病患者治疗期间的核心环节, 精准评估血糖控制状态对改善预后至关重要。临床常规以糖化血红蛋白作为评价长期血糖控制及预测慢性并发症的关键指标, 仅反映近 2-3 个月的平均血糖水平, 无法捕捉短期内血糖波动特征, 对血糖控制效果的评估存在局限性。TIR 作为反映血糖控制质量的核心指标, 为实现个体化精准血糖干预提供了新的切入点。

本研究结果中, 观察组的 TIR 水平、CV、日均最大波动幅度及 MBG 均显著优于对照组。核心机制在于: 通过 CGM 技术清晰呈现患者血糖波动规律, 为胰岛素及口服降糖药的剂量滴定、用药时机调整提供了实时循证依据; 在药物治疗基础上, 针对患者饮食结构、运动习惯、心理状态制定个性化指导方案, 从生理-心理-社会多层面减少血糖波动诱因, 促进血糖稳态<sup>[7]</sup>。观察组不良事件发生率明显更低, 原因在于, 传统干预模式依赖 HbA1c 指导治疗, 易因忽视血糖波动导致降糖过度或不足, 增加不良事件风险。而 TIR 指标可直接反映血糖在目标区间的累积暴露情况, 通过动态监测 TBR、TAR 变化, 及时识别低血糖或高血糖风险信号, 提前调整干预策略, 降低极端血糖事件发生概率; CGM 的微创监测方式减少了末梢血反复穿刺带来的穿刺部位感染、疼痛等护理相关不良事件, 进一步提升了干预的安全性与耐受性<sup>[8]</sup>。观察组住院天数显著缩短、生活质量评分显著提高。精准化血糖控制可减少高血糖对机体代谢的不良影响, 降低感染等并发症风险, 加速康复; 健康宣教与自我管理指导, 帮助患者增强疾病管理的自主性, 改善生活质量。

本研究样本量相对有限, 且为单中心研究, 结果可能存在选择偏倚, 且随访时间较短。未来可开展多中心、大样本量的前瞻性研究, 延长随访周期, 进一步验证基于 TIR 的精准干预在不同类型糖尿病患者中的长期应

用效果。

综上所述, 基于 TIR 指标的精准血糖干预, 可有效提升住院糖尿病患者的 TIR 水平、降低血糖波动幅度, 减少不良事件。

### 参考文献

- [1] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南 (2023 年版) [J]. 中华糖尿病杂志, 2024, 16(1): 1-60.
- [2] American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes—2024[J]. Diabetes Care, 2024, 47(Suppl 1): S1-S120.
- [3] 中国老年医学学会老年内分泌代谢分会. 中国老年糖尿病诊疗指南(2023 版)[J]. 中华内分泌代谢杂志, 2023, 39(10): 833-880.
- [4] 中国营养学会. 中国糖尿病膳食指南 (2023) [J]. 营养学报, 2023, 45(5): 429-459.
- [5] 中华医学会内分泌学分会. 糖尿病患者运动治疗专家共识 (2022 版) [J]. 中华内分泌代谢杂志, 2022, 38(11): 925-936.
- [6] 中华医学会糖尿病学分会. 中国糖尿病并发症防治指南 (2022 版) [J]. 中华糖尿病杂志, 2022, 14(12): 1223-1309.
- [7] 李玲, 王艳, 张敏. 基于 TIR 的个体化饮食运动干预对 2 型糖尿病患者血糖波动的影响[J]. 中华护理杂志, 2021, 56(7): 1015-1020.
- [8] 王雪梅, 刘敏, 陈丽. 动态血糖监测与末梢血监测在糖尿病患者护理中的效果对比[J]. 护士进修杂志, 2022, 37(11): 1018-1021.

**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**