

· 慢病专题:代谢性疾病 ·

动态血糖监测系统联合家庭医生精准血糖管理对糖尿病患者管理效果的影响*

马腾腾,王海棠[△]

(上海市浦东上钢社区卫生服务中心,上海 200126)

[摘要] **目的** 研究动态血糖监测系统(CGMS)联合家庭医生精准血糖管理对糖尿病患者管理效果的影响,为进一步提高糖尿病患者管理质量提供依据。**方法** 选取 2024 年 3—6 月上海市新区某社区卫生服务中心接受管理并自愿参加本研究的 2 型糖尿病患者 88 例,分为对照组和干预组,每组 44 例。对照组接受常规管理,干预组在常规管理基础上佩戴 CGMS 同时联合家庭医生精准管理。比较 2 组患者管理 3 个月后血糖、糖化血红蛋白(HbA1c)、葡萄糖目标范围内时间(TIR),以及动态血糖监测前后(时间)患者就诊次数、就诊费用等指标。评价家庭医生对患者的管理效果。**结果** 干预组患者管理 3 个月后血糖、HbA1c、因血糖就诊次数及费用均较管理前明显降低,TIR 较管理前明显增高,且均明显优于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 在目前常规管理基础上增加 CGMS 联合家庭医生精准血糖管理能明显改善患者病情,提高低血糖检出率,进一步提高基层慢性病管理水平。

[关键词] 动态血糖监测系统; 精准血糖管理; 葡萄糖目标范围内时间

DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2026.02.012 中图法分类号:R587.1

文章编号:1009-5519(2026)02-0308-04 文献标识码:A

Impact of continuous glucose monitoring system combined with precise blood glucose management of family doctors on the management effect of diabetes patients*

MA Tengting, WANG Haitang[△]

(Shanggang Community Health Service Center, Pudong, Shanghai 200126, China)

[Abstract] **Objective** To study the impact of the continuous glucose monitoring system(CGMS) combined with precise glucose management of family doctors on the management effect of diabetic patients, and to provide a basis for further improving the management quality of diabetic patients. **Methods** A total of 88 patients with type 2 diabetes who were managed and voluntarily participated in this study at a community health service center in a new district of Shanghai from March to June 2024 were selected and divided into a control group and an intervention group, with 44 cases in each. The control group underwent standard management, while the intervention group wore CGMS on the basis of routine management and was precisely managed by family doctors at the same time. The indicators such as blood glucose, glycated hemoglobin, time in range (TIR) after 3 months of management, as well as the number of visits and medical expenses of patients before and after continuous glucose monitoring(time) were compared between the two groups of patients. Evaluate the management effect of family doctors on patients. **Results** Compared with before management, the blood glucose, glycated hemoglobin, the number of visits due to blood glucose and the cost of patients in the intervention group after 3 months of management were significantly reduced, and the TIR after 3 months of management was significantly increased. All of these were significantly better than those in the control group, and the differences were statistically significant($P < 0.05$). **Conclusion** On the basis of the current conventional management, adding CGMS combined with precise blood glucose management of family doctors can significantly improve the condition of patients, increase the detection rate of hypoglycemia, and further enhance the management level of chronic diseases at the grassroots level.

* 基金项目:上海市浦东新区卫生系统医学学科建设-社区示范学科项目(PWYsf2021-03);上海市浦东新区上钢社区卫生服务中心全科医学科项目(1.200126);上海市浦东新区卫生健康委员会卫生科研项目(青年科技项目)(PW2022B-11)。

作者简介:马腾腾(1992—),硕士研究生,主治医师,主要从事全科医学临床工作。 [△] 通信作者, E-mail:254469562@163.com。

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1129.R.20251027.1355.002\(2025-10-27\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1129.R.20251027.1355.002(2025-10-27))

[Key words] Continuous glucose monitoring system; Precise blood glucose management; Time in range

目前,糖尿病是社区常见慢性疾病之一,发病率不断升高,但知晓率、治疗率、达标率仍不理想,因管理效果不佳导致的相关慢性并发症给个人、家庭乃至国家产生了巨大的负担^[1-4]。糖化血红蛋白(HbA1c)作为评价管理效果的重要指标之一能反映患者近 3 个月的血糖水平,但缺乏患者短期内血糖波动情况的体现。动态血糖监测系统(CGMS)能展示患者 3~14 d 血糖波动情况,为医生制定更精准的管理方案提供相关资料。本研究对比了使用 CGMS 后对糖尿病患者血糖、HbA1c、葡萄糖目标范围内时间(TIR),以及动态血糖监测前后(时间)患者就诊次数、就诊费用等指标的影响,旨在为基层糖尿病高质量管理提供依据。

1 资料与方法

1.1 资料

1.1.1 研究对象 选取 2024 年 3—6 月上海市新区某社区卫生服务中心接受管理并自愿参加本研究的 2 型糖尿病患者 88 例作为研究对象。将其分为对照组和干预组,每组 44 例。因依从性问题,对照组患者中失访 2 例。本研究经本院伦理委员会审核通过(审批号:SGL2022-08)。

1.1.2 纳入标准 (1)年龄 45~70 岁;(2)诊断明确;(3)对本研究知情并同意参与。

1.1.3 排除标准 (1)患有严重听力或语言障碍;(2)因精神或智力原因不能理解本研究调查内容。

1.2 方法

1.2.1 管理方法

1.2.1.1 对照组 接受常规管理,即在社区全科门诊进行常规药物调整、饮食及生活方式调整、健康宣教、全科门诊随访等,必要时转至上级医院就诊。

1.2.1.2 研究组 在常规管理基础上佩戴 CGMS 同时联合家庭医生精准管理,具体方法:(1)使用 CGMS 进行血糖的测量,测量频率为 5 min,每天生成多个血糖值,并可通过手机软件实时获取血糖信息。并且 CGMS 可准确记录患者的药物使用,以及运动等造成血糖波动的相关事件,生成多点图可直观看出患者多日的血糖或单独对患者餐前、餐后血糖进行分析,可全方位、直观掌握患者血糖情况。记录患者 14 d 的动态血糖情况,并且在使用 3 个月后重复记录 1 次。(2)日常活动记录手册,给每例患者发放日常活动记录手册,记录每天饮食、运动、服药、不适症状等数据。(3)家庭医生精准管理,①专属团队:依托家庭医生制度成立由家庭医生、护士、公共卫生人员、康复医师等组成的服务团队;②特定平台:通过微信平台建立家

庭医生糖尿病管理群组,每周提供糖尿病健康科普文章 1 篇,每月发布科普视频 1 条;③实时数据收集:每天定时通过微信收集患者实时动态血糖检测数据和日常活动记录手册数据;④及时处理:根据实时数据提醒患者及时复诊,监督患者饮食、运动、用药等,提高患者对糖尿病的认识和治疗依从性。家庭医生根据患者实时精确血糖值及患者所记录的日常活动记录手册精确拟定和评估合理化、个体化的覆盖饮食、运动、药物多方面的降糖管理方案,提高管理达标率。

1.2.2 评价指标 (1)血糖、HbA1c。由 CGMS 直接模拟计算所得,评估佩戴 CGMS 期间血糖水平。(2)TIR。在 24 h 时间框架内血糖水平维持在 3.9~10.0 mmol/L 标准区间内的总时间(以 min 为计算单位)或该时间所占百分比,通过 CGMS 进行测量。根据 2019 年提出的 TIR 国际共识指南,对 1、2 型糖尿病患者而言,应当努力使血糖控制在目标范围内的时间比率至少达到 70%以上^[5]。(3)动态血糖监测前后(时间)患者月均因糖尿病就诊次数、就诊费用等指标。

1.3 统计学处理 应用 SPSS25.0 统计软件进行数据分析,符合正态分布计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,计数资料以率或构成比表示,采用 t 检验、两因素重复测量的方差分析、 χ^2 检验等。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料 88 例糖尿病患者中男 42 例(47.73%),女 46 例(52.27%);年龄 48~70 岁,平均(63.61±5.20)岁;糖尿病病程 1~13 年,平均(3.86±2.52)年。

2.2 2 组患者管理前评价指标比较 2 组患者干预前空腹血糖、HbA1c、低血糖发生次数、就诊次数、就诊费用比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

2.3 2 组患者管理 3 个月后评价指标比较 (1)血糖分组效应明显,差异有统计学意义($P = 0.003$),时间效应、交互效应均不明显,差异均无统计学意义($P = 0.122, 0.100$)。(2)HbA1c 分组效应、时间效应均不明显,差异均无统计学意义($P = 0.134, 0.832$),交互效应明显,差异有统计学意义($P = 0.010$)。研究组患者管理 3 个月后 HbA1c 较管理前和管理后对照组均明显降低,差异均无统计学意义($P < 0.05$)。(3)TIR 分组效应、时间效应、交互相应均明显,差异均有统计学意义($P < 0.001$)。研究组患者管理 3 个月后 TIR 较管理前和管理后对照组均明显降低,差异均无统计学意义($P < 0.05$)。(4)低血糖次数分组效应、时间效

应、交互效应均明显,差异均有统计学意义($P = 0.033, 0.008, 0.008$)。研究组患者管理 3 个月后低血糖次数较管理前和管理后对照组均明显降低,差异均无统计学意义($P < 0.05$)。(5)2 组患者因血糖就诊费用分组效应、交互效应均不明显,差异均无统计

学意义($P = 0.236, 0.401$),时间效应明显,差异有统计学意义($P = 0.018$)。(6)2 组患者因血糖就诊次数分组效应明显,差异有统计学意义($P < 0.001$),时间效应、交互效应均不明显,差异均无统计学意义($P = 0.088, 0.106$)。见表 2。

表 1 2 组患者管理前评价指标比较($\bar{x} \pm s$)

项目	研究组($n = 44$)	对照组($n = 42$)	t	P
空腹血糖(mmoml/L)	8.16±2.20	8.62±2.34	-0.91	0.37
HbA1c(%)	7.19±1.50	6.99±1.47	0.63	0.53
因糖尿病就诊次数(次)	5.07±4.03	6.30±4.05	-1.40	0.17
因糖尿病就诊费用(元)	2 667.61±1 520.68	2 745.49±1 573.09	-0.23	0.81
低血糖次数(次)	0.95±0.61	0.91±0.70	-0.43	0.67

表 2 2 组患者管理 3 个月后评价指标比较($\bar{x} \pm s$)

项目	n	管理前	管理 3 个月后	$F_{组间}$	P	$F_{时间}$	P	$F_{交互}$	P
血糖(mmoml/L)				9.354	0.003	2.418	0.122	2.730	0.100
对照组	42	8.62±2.34	8.65±2.16						
研究组	44	8.16±2.20	7.13±1.56						
HbA1c(%)				2.270	0.134	0.045	0.832	6.768	0.010
对照组	42	6.99±1.47	7.43±1.07						
研究组	44	7.19±1.50	6.67±0.51						
TIR(%)				37.624	<0.001	19.569	<0.001	13.172	<0.001
对照组	42	53.27±8.71	54.92±9.51						
研究组	44	58.48±17.21	75.20±15.58						
低血糖次数(次)				4.602	0.033	7.191	0.008	7.191	0.008
对照组	42	0.91±0.70	0.79±0.70						
研究组	44	0.95±0.61	1.48±1.39						
因糖尿病就诊费用(元)				1.417	0.236	5.743	0.018	0.708	0.401
对照组	42	2 745.49±1 573.09	2 398.70±1 278.34						
研究组	44	2 667.61±1 520.68	1 945.63±1 381.06						
因糖尿病就诊次数(次)				14.877	<0.001	2.939	0.088	2.636	0.106
对照组	42	6.30±4.05	6.25±3.58						
研究组	44	5.07±4.03	3.23±2.43						

3 讨 论

目前,评价糖尿病患者管理效果的主要指标有空腹血糖、餐后 2 h 血糖、HbA1c 等,具有使用历史长、可靠性佳等优点,但多次有创血糖检查给患者生理和心理两方面均造成痛苦^[6]。同时,由于检查结果反映的多为瞬时血糖或血糖范围,具有一定的滞后性和不连续性,不能完全反映患者血糖动态变化的过程,以及血糖与饮食、运动、药物等生活事件的关系^[7]。另外目前低血糖的发现主要靠患者描述相关症状后验证性测试血糖确定,很难主动发现一些症状不典型的低血糖现象。

CGMS 是一种革命性的医疗设备,极大地改善了传统形式的对血糖管理的理解和实践^[8-10]。通过一个几乎无痛的初始安装过程能在体内植入一个微型传感器,这个传感器被设计成每 5 分钟自动测量并记录血糖水平 1 次。在为期最长可达 14 d 的连续监测期间,其能积累数百个数据点。这些数据经计算机分析后能生成详细的 24 h 血糖变化曲线,揭示出常规检测方法难以觉察的细节,如无症状的高血糖和夜间的低血糖事件。这一信息对制定更为精确和个性化的治疗方案至关重要,为患者提供了更深层次的血糖控制见解^[11-12]。

本研究结果显示,2 组患者管理前血糖、HbA1c、低血糖发生次数、因血糖就诊次数、因血糖就诊费用等比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。研究组患者管理 3 个月后血糖、HbA1c、因血糖就诊次数、因血糖就诊费用均明显降低,且研究组管理 3 个月后上述指标均明显低于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。说明根据患者动态血糖结果可非常准确地识别患者血糖高值、低值时间点,同时,结合患者饮食、运动、药物等生活事件制定精确的干预方案,如调整食物类型、用餐时间段等,帮助患者更好地管理血糖,使患者血糖、HbA1c 等指标获得好转。同时本研究发现,对照组患者概况后血糖、HbA1c 不降反升,可见常规血糖管理并不一定能很好地控制血糖,为更好地管理患者血糖需更为精准的个体化管理。

TIR 指 24 h 内葡萄糖在目标范围内的时间或其所占的百分比,最先在 2017 年的糖尿病先进技术及治疗大会中被提出,在 2020 年 11 月发布的《中国 2 型糖尿病防治指南(2020 年版)》^[13]中 TIR 被明确定义为糖尿病患者管理的一个重要指标。对大部分 1、2 型糖尿病患者而言,专业建议指出,TIR 的比率应当超过 70%。根据一些研究数据,TIR 每降低 10% 患者出现微量白蛋白尿的风险就会提升 40%,同时,发生视网膜病变或进一步恶化的风险激增 64%。这些数据强调了维持一个较高 TIR 水平的重要性,以减少并发症的风险。TIR 每增加 10% 颈动脉内膜中层厚度异常风险降低 6.4%。对周围神经病变而言,较高的 TIR 与较好的外周神经功能独立相关^[14]。本研究结果显示,研究组患者管理 3 个月后 TIR 明显高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。表明通过动态血糖监测联合家庭医生精准管理可实现有效控糖、平稳控糖,帮助患者实现了 TIR 达到 70% 的目标,提高了糖尿病长期管理效果。同时,本研究还发现,研究组患者管理 3 个月后低血糖次数明显高于管理前,差异有统计学意义($P < 0.05$)。可以解释为通过动态血糖系统能比较清晰地区分“黎明现场”“苏木杰效应”等,帮助医生或患者更精准地识别多种血糖结果,避免了因低血糖对患者造成的巨大伤害。

随着各种新技术、新设备的出现给糖尿病等慢性疾病的管理带来了新的工具和方法,本研究从 CGMS 联合家庭医生精准管理角度出发,初探了该项新技术对糖尿病管理效果的影响,结果表明,该项技术适合在基层医疗机构开展,能进一步提高基层慢性疾病管

理水平,推动慢性疾病管理的高质量发展。

参考文献

- [1] 王进,李文晓,董春燕,等. 1990—2019 年中国 2 型糖尿病疾病负担及其变化趋势[J]. 河南预防医学杂志,2022,33(12):894-898.
- [2] 吴秀强,戴小华,杨珍,等. 全球糖尿病负担的社会经济差异:1990—2019 年时间趋势的分析[J]. 现代预防医学,2024,51(2):210-215.
- [3] MOUCHERAUD C, LENZ C, LATKOVIC M, et al. The costs of diabetes treatment in low- and middle-income countries: a systematic review [J]. *BMJ Glob Health*, 2019,4(1):e001258.
- [4] BOMMER C, SAGALOVA V, HEESEMAN E, et al. Global economic burden of diabetes in adults: projections from 2015 to 2030 [J]. *Diabetes Care*, 2018,41(5):963-970.
- [5] 李建婷,逢曙光. 糖尿病管理新策略:葡萄糖目标范围内时间[J]. 中国综合临床,2020,36(6):501-505.
- [6] 中国血糖监测临床应用指南(2015 年版)[J]. 糖尿病天地,2016,10(5):205-218.
- [7] 师瑞,冯磊,唐灵通,等. 糖尿病患者血糖波动评价指标研究进展[J]. 中华全科医学,2022,20(12):2105-2109.
- [8] GARG S K, AKTURK H K. Flash glucose monitoring: the future is here [J]. *Diabetes Technol Ther*, 2017,19(Suppl 2):S1-S3.
- [9] HAAK T, HANAIRE H, AJJAN R, et al. Use of flash glucose-sensing technology for 12 months as a replacement for blood glucose monitoring in insulin-treated type 2 diabetes [J]. *Diabetes Ther*, 2017,8(3):573-586.
- [10] 宋雅丽,左丽,张友涛,等. 动态血糖监测系统对社区老年 2 型糖尿病血糖控制及自我管理能力的影 响[J]. 河北医药,2023,45(21):3255-3258.
- [11] 郑莉,魏东,叶鹏,等. 动态血糖监测评估糖化血红蛋白、血糖波动与低血糖之间的关系[J]. 四川医学,2019,40(2):146-150.
- [12] 张爽. 实时动态血糖监测系统与便携式血糖仪在老年 2 型糖尿病患者无症状低血糖中的应用价值[J]. 中国医疗器械信息,2021,27(9):153-154.
- [13] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南(2020 年版)[J]. 中华糖尿病杂志,2021,13(4):315-409.
- [14] 舒涛,陈书艳. TIR 不同切点评价 2 型糖尿病蛋白尿控制情况的分析[J]. 医学研究杂志,2023,52(2):138-142.

(收稿日期:2025-06-25 修回日期:2025-10-12)