

Application and effect evaluation of remote blood glucose management in out-of-hospital diabetic patients

Sula Li Xiaoying Wu Yuran Lin Qingwu Chen Sha Lin

Longgang City People's Hospital / The First Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University Longgang Branch, Wenzhou, Zhejiang, 325802, China

Abstract

Objective: This study aims to investigate the effectiveness of a remote blood glucose management model in outpatients with diabetes mellitus. **Methods:** A total of 100 patients with type 2 diabetes mellitus who met the inclusion criteria and visited our hospital from May 2023 to July 2024 were randomly divided into a control group and an experimental group, with 50 cases in each group. The control group received traditional blood glucose management, while the experimental group utilized smart glucose meters combined with an APP for remote management. Data on blood glucose, metabolic indicators, and other parameters were collected before and after the intervention in both groups. **Results:** After 3 and 6 months of intervention, the experimental group showed superior outcomes in blood glucose, glycated hemoglobin, blood lipids, body weight, waist circumference, and other indicators compared to the control group ($P < 0.05$). The blood glucose 达标率 in the experimental group was higher than that in the control group, while the incidence of hyperglycemia and hypoglycemia was lower. No significant complications were observed in either group. **Conclusion:** The remote management model based on smart glucose meters and an APP demonstrates significant advantages in diabetes management, effectively controlling metabolic indicators such as blood glucose, blood lipids, and body weight, improving blood glucose 达标率, reducing the incidence of hyperglycemia and hypoglycemia, and exhibiting high clinical application value.

Keywords

diabetes; remote management model; out-of-hospital; smart blood glucose; blood glucose compliance rate

血糖远程管理模式在院外糖尿病患者中的应用及效果评价

李素拉 伍晓莹 林郁然 陈庆武 林莎

龙港市人民医院 / 温州医科大学附属第一人民医院龙港院区, 中国·浙江温州 325802

摘要

目的: 本研究旨在探讨血糖远程管理模式在院外糖尿病患者中的应用效果。**方法:** 选取2023年5月至2024年7月我院就诊的符合纳入标准的2型糖尿病患者100例, 随机分为对照组和实验组各50例。对照组采用传统血糖管理模式, 实验组则使用智能血糖仪结合APP进行远程管理, 统计两组患者干预前后血糖、代谢指标等数据。**结果:** 干预3个月和6个月后, 实验组在血糖、糖化血红蛋白、血脂、体重、腰围等指标上均优于对照组 ($P < 0.05$), 实验组的血糖达标率高于对照组, 而高低血糖发生率低于对照组, 两组均未出现明显的并发症。**结论:** 基于智能血糖仪和APP的远程管理模式在糖尿病管理中具有显著优势, 能更有效地控制血糖、血脂、体重等代谢指标, 提高血糖达标率, 降低高低血糖发生率, 具有较高的临床应用价值。

关键词

糖尿病; 远程管理模式; 院外; 智能血糖; 血糖达标率

1 引言

据最新流行病学调查, 糖尿病患病率已高达 11.2%。^[1] 有效的自我管理, 可大大减少糖尿病并发症的发生, 血糖监测是糖尿病自我管理中的重要组成部分, 其结果有助于评估糖尿病患者糖代谢紊乱的程度, 反映降糖治疗的效果并指导治疗方案的调整。^[2]

现在市面上销售的血糖仪基本上无联网功能, 血糖测量之后患者需要手工登记, 复诊时可能提供不了完整的血糖记录, 不利于医生药物的调整, 容易引发糖尿病急慢性并发症。

联网血糖仪是近几年推行的智能血糖仪, 在医院的信息化管理已广泛开展, 大大减少了护士的工作量, 减少了血糖数据错登、漏登的发生。^{[3][4]} 院外患者主要通过自我血糖监测了解血糖控制的情况, 利用智能血糖仪可实现医护人员对居家患者的远程管理, 患者通过 APP 学习糖尿病相关知识, 可同时加入家属共管, 出现危机系统会自动提醒, 医护人员优先干预, 可有效降低高低血糖带来的风险。本研究旨在2年内, 观察远程管理模式对院外糖尿病患者血糖、代谢指标的影响, 为居家糖尿病患者血糖管理模式选择提供有利依据。

2 对象与方法

2.1 研究对象

选取 2023 年 5 月至 2024 年 7 月在我院就诊的符合纳

【作者简介】李素拉 (1981-), 女, 中国浙江龙港人, 本科, 主任护师, 从事糖尿病护理研究。

入标准的 2 型糖尿病患者 100 例,随机分为对照组和实验组,每组 50 例,取得知情同意。纳入标准:依据糖尿病诊断标准确诊的 2 型糖尿病患者;年龄 18-80 岁;无精神病史和认知障碍;意识清楚,沟通良好,患者/家属会使用微信或手机 APP;生活能完全自理;同意参与本研究。排除标准:1 型糖尿病、妊娠期糖尿病及其他特殊类型糖尿病患者;有严重并发症(如合并感染、酮症酸中毒、高渗性昏迷、乳酸性酸中毒等);认知、沟通障碍,无法配合研究者;精神病史;癌症患者。本研究已通过龙港市人民医院伦理委员会审批,审批号:临床研究(药/械)轮审(2023)第(073)号。

2.2 研究方法

2.2.1 研究工具

①一般资料表:由研究者自行设定,内容包括性别、年龄等基本信息及身高、体重、BMI、腰围、血压、血糖等基本体检项目。②华益糖管家 APP:我院内分泌科成立糖尿病院外管理团队,医院与华益公司签订合作合同,华益公司提供技术支持。③华益联网便携式血糖仪及检测试纸:血糖仪与手机绑定后,血糖测量后数据自动上传到手机,医患双方均可通过手机查看。

2.2.2 研究方法

两组患者出院前均教会患者正确测量血糖的方法及注意事项。对照组出院前由责任护士分发血糖登记本,将患者拉进科室糖尿病微信群,医护人员定期发送糖尿病相关知识供患者学习,医患通过微信进行互动,出院后采用传统血糖仪测量血糖,护士在出院后 1 周、4 周、3 个月、6 个月电话随访患者,指导患者饮食、运动、药物等,提醒患者定期复诊。

实验组出院前下载华益糖管家 APP/关注华益公众号,教会患者/家属 APP 使用方法,出院后采用智能血糖仪测量血糖,数据自动上传到系统,医生根据患者血糖情况进行分组分工管理,利用 APP 进行远程指导,患者通过 APP 学习模块、专家直播课等学习糖尿病知识,出现危机值时系统自动提醒医患双方,医生优先进行干预,提供个体化的指导,血糖稳定后交由系统自动管理,系统每周生成血糖监测分析报告发送给患者,每 3 个月计算一次预计糖化值,提醒患者来院复诊。

2.2.3 收集资料

干预前收集患者一般资料、了解患者基线数据,干预后 3 个月和 6 个月随访时测量血糖、糖化血红蛋白、血脂、血压、腰围、BMI 等,统计患者并发症、血糖达标率、高低血糖发生率。

2.2.4 统计学方法

使用 SPSS 25.0 数据统计软件进行数据分析,计量资料符合正态分布采用 t 检验,非正态分布采用 u 检验;计数资料采用 χ^2 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

3 结果

3.1 两组患者基线资料比较

两组患者基线资料差异均无统计学意义 ($P>0.05$),具有可比性,见表 1。

3.2 干预后血糖及代谢指标比较

干预后,实验组患者的血糖指标显著低于对照组,实验组的血脂、体重和腰围等代谢指标的改善情况优于对照组,差异具有统计学意义 ($P<0.05$),血压和 BMI 对比无明显差异,无统计学意义 ($P>0.05$),见表 2。

表 1 两组患者基线数据比较

项目	对照组 (n=50)	实验组 (n=50)	t/z / χ^2 值	P 值
年龄 (岁)	54.5(49-61)	52(45-63)	-1.114	0.265
性别 (例)			0.45	0.832
男性	34	33		
女性	16	17		
降糖药 (例)			3.892	0.143
口服	29	23		
胰岛素 (RI)	0	3		
口服 +RI	21	24		
身高 (cm)	169.5(160-173)	165.5(158-173)	-0.953	0.341
体重 (kg)	65.581 $\pm$ 12.336	66.022 $\pm$ 12.296	0.032	0.858
BMI (kg/m ²)	23.503 $\pm$ 3.076	23.684 $\pm$ 3.732	0.070	0.792
腰围 (cm)	86.5(82-97)	87(83-93)	-0.286	0.775
收缩压 (mmHg)	128.14 $\pm$ 13.29	128.26 $\pm$ 13.793	0.002	0.965
舒张压 (mmHg)	78.2 $\pm$ 8.396	78.76 $\pm$ 7.084	0.102	0.750
TG (mmol/L)	1.73(1.13-2.69)	2.04(1.49-3.14)	-1.593	0.111
TC (mmol/L)	5.262 $\pm$ 1.589	4.952 $\pm$ 1.408	1.065	0.305
糖化血红蛋白 (%)	10.29 $\pm$ 2.18	11.102 $\pm$ 3.102	2.293	0.133
空腹血糖 (mmol/L)	7.0(6.1-8.1)	6.8(6.2-8.2)	-0.417	0.676
餐后 2h 血糖 (mmol/L)	8.8(7.9-10.6)	9.25(8.0-11.3)	-0.9	0.368

表2 两组患者干预后血糖及代谢指标比较

项目	对照组 (n=50)	实验组 (n=50)	t/z 值	P 值
3M 糖化血红蛋白 (%)	8.55(7.2-9.8)	7.2(6.8-8.05)	-3.784	<0.01
6M 糖化血红蛋白 (%)	8.7(7.9-9.6)	7.1(6.5-8.15)	-5.329	<0.01
3M 空腹血糖 (mmol/L)	7.0(6.06-8.0)	6.45(5.49-7.6)	-2.376	0.017
6M 空腹血糖 (mmol/L)	7.545(6.7-8.5)	6.3(5.685-7.65)	-3.579	<0.01
3M 餐后 2h 血糖 (mmol/L)	10.15(9.0-12.0)	9.05(7.6-10.2)	-3.367	<0.01
6M 餐后 2h 血糖 (mmol/L)	12.05(10.2-13.3)	9.15(7.9-10.9)	-5.561	<0.01
3M TG (mmol/L)	1.785(1.21-2.95)	1.555(1.095-2.42)	-0.696	0.486
6M TG (mmol/L)	1.645(1.02-2.86)	1.55(1.25-2.33)	-0.5	0.617
3M TC (mmol/L)	5.011 ± 1.416	4.642 ± 1.217	1.953	0.165
6M TC (mmol/L)	5.001 ± 1.394	4.446 ± 1.135	4.764	0.031
3M 收缩压 (mmHg)	129.44 ± 9.796	129.08 ± 10.032	0.033	0.856
3M 舒张压 (mmHg)	75(70-82)	79.5(70-82)	-0.649	0.516
6M 收缩压 (mmHg)	130(121-138)	128(122.5-132.5)	-0.445	0.656
6M 舒张压 (mmHg)	75(72-80)	78(71.5-83)	-0.038	0.970
3M 体重 (kg)	65.771 ± 12.078	65.09 ± 12.137	0.079	0.779
6M 体重 (kg)	66.45 ± 12.041	64.57 ± 11.435	0.641	0.425
3M BMI (kg/m ²)	23.39(21.23-26.45)	23.28(21.75-26.88)	-0.586	0.558
6M BMI (kg/m ²)	23.57(21.61-26.51)	23.41(21.49-26.49)	-0.114	0.909
3M 腰围 (cm)	87(84-97)	86(82.5-90)	-1.066	0.286
6M 腰围 (cm)	88(84-97)	85.25(81-90)	-2.110	0.035

3.3 血糖达标率及高低血糖发生率比较

干预后, 实验组患者血糖达标率高于对照组, 高低血糖发生率低于对照组, 见表3。

表3 两组患者干预后血糖达标率比较

项目	对照组 (n=50)	实验组 (n=50)
血糖达标率 %	40	68
高血糖发生率 %	58	30.5
低血糖发生率 %	2	1.5

3.4 两组患者并发症比较

两组患者均未出现新的并发症。

4 讨论

4.1 血糖远程管理模式可有效改善居家患者的血糖水平, 降低高低血糖风险

本研究结果显示: 实验组 6 个月空腹血糖和餐后血糖分别为 6.3mmol/L 和 9.153mmol/L, 优于对照组的 7.545mmol/L 和 12.05mmol/L; 实验组 6 个月糖化血红蛋白为 7.1%, 优于对照组的 8.7%, $P<0.05$, 具有统计学意义。实验组血糖达标率 68%, 优于对照组的 40%; 实验组高低血糖发生率分别为 30.5% 和 1.5%, 低于对照组的 58% 和 2%。说明通过远程管理模式, 医护人员实时了解患者血糖情况, 及时调整治疗方案, 患者通过 APP 学习糖尿病知识, 增强自我管理意识和能力, 提高了血糖达标率, 减少了高低血糖的发生风险。

4.2 血糖远程管理模式可改善患者的代谢指标, 预防糖尿病急慢性并发症

本研究结果显示: 实验组患者 6 个月血脂 TG 和 TC 分

别为 1.55mmol/L 和 4.446mmol/L, 优于对照组的 1.645mmol/L 和 5.001mmol/L, 实验组患者 6 个月体重为 64.57kg, 优于对照组的 66.45kg, 实验组患者 6 个月腰围为 85.25cm, 优于对照组的 88cm, $P<0.05$, 具有统计学意义。表明血糖远程管理模式改变了患者的知信行, 患者通过有效的生活干预, 改善了各项代谢指标, 对预防糖尿病急慢性并发症提供了帮助。

4.3 本研究的不足之处

本研究的样本数和随访时间不够, 需进一步扩大样本量, 延长随访时间, 深入研究远程管理模式的长期效果和成本效益。医生参与度不高, 后期需探索如何更好地整合医疗资源, 提高医生参与度, 确保远程管理的持续性和稳定性。

5 结论

血糖远程管理模式在院外糖尿病患者的管理中具有显著优势, 可有效提高血糖达标率, 降低高低血糖发生率, 改善患者血脂、体重、腰围等代谢指标。建议在院外糖尿病患者管理中推广应用血糖远程管理模式, 并进一步完善和优化管理模式, 以更好地服务于糖尿病患者。

参考文献

- [1] 中国2型糖尿病防治指南(2020年版)[J].中国糖尿病杂志, 2021.13(4): 315-409.
- [2] 中国血糖监测临床应用指南(2021年版)[J].中国糖尿病杂志, 2021.13(10): 936-948.
- [3] 郎银枝, 朱宏伟, 李华, 等.血糖信息化管理系统在糖尿病患者血糖管理中的应用[J].临床检验杂志, 2018.7(2): 207-208.
- [4] 梁玮, 赵慧华.住院患者院内血糖管理现状与模式探讨[J].护士进修杂志, 2017.32(23): 2132-2135.