

重点选题“内分泌疾病诊疗”·专题专栏

## 多元规范化管理体系在改善T2DM患者糖脂代谢水平中的应用效果<sup>▲</sup>

谭艳粒 谢红宁 韦咏 张峥嵘\* 庞翠军\*

(广西医科大学第二附属医院疾病管理中心,广西南宁市 530007)



张峥嵘,本科,副主任护师,曾任内分泌科护士长,现任广西医科大学第二附属医院疾病管理中心副主任。主要研究方向为糖尿病护理、代谢性疾病管理、慢性病健康教育,长期参与社区糖尿病等慢性病义诊及健康宣教活动。在专业杂志发表论文20余篇,主持或参与广西自然科学基金等省部级科研项目2项,参与筹办省级继续教育项目“糖尿病血糖监测及管理护理培训班”。担任中国民族卫生协会健康管理专业委员会常务委员、广西预防医学会糖尿病防治专业委员会常务委员、广西护理学会糖尿病护理专业委员会委员、广西医师协会健康促进医师分会委员、广西医师协会医学科学普及分会委员。

**【摘要】目的** 评价多元规范化管理体系在改善2型糖尿病(T2DM)患者糖脂代谢水平中的应用效果。**方法** 选取668例T2DM患者作为研究对象。所有患者出院后均在常规干预的基础上接受专业健康管理干预。比较患者干预前( $T_0$ )与干预后1~<3个月( $T_1$ )、3~<6个月( $T_2$ )、6~<12个月( $T_3$ )、12~<18个月( $T_4$ )、≥18个月( $T_5$ )糖脂代谢指标水平,包括HbA1c、空腹血糖(FBG)、餐后2h血糖(2hPBG)、总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、HDL-C、LDL-C。在不同性别、年龄患者中比较干预前后糖脂代谢指标水平,并比较不同年龄、性别、干预频次患者糖脂代谢指标改变量( $\Delta$ )。**结果** (1)总体上,T2DM患者 $T_1$ ~ $T_5$ 的HbA1c、2hPBG、TC、LDL-C水平均低于 $T_0$ , $T_1$ ~ $T_2$ 的TG水平低于 $T_0$ , $T_1$ ~ $T_4$ 的HDL-C水平均高于 $T_0$ ( $P<0.05$ )。(2)无论是男性患者还是女性患者,干预后多数时点的HbA1c、2hPBG、TC、TG、LDL-C水平低于 $T_0$ ,HDL-C水平高于 $T_0$ ( $P<0.05$ );男性患者 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_4$ 、 $T_5$ 的 $\Delta$ HbA1c和 $T_1$ 的 $\Delta$ 2hPBG大于女性患者( $P<0.05$ )。(3)在≤60岁患者中,多数时间点HbA1c、2hPBG、TC、TG和LDL-C水平低于 $T_0$ ,HDL-C水平高于 $T_0$ ( $P<0.05$ );在>60岁患者中,多数时间点HbA1c、2hPBG、LDL-C水平低于 $T_0$ ,FBG、HDL-C水平高于 $T_0$ ( $P<0.05$ );≤60岁患者 $T_1$ ~ $T_5$ 、 $T_5$ 的 $\Delta$ HbA1c,以及 $T_2$ 的 $\Delta$ TG和 $\Delta$ LDL-C大于>60岁患者( $P<0.05$ )。(4)干预频率低组 $T_3$ 的 $\Delta$ HbA1c(两组均>0)、 $T_3$ 的 $\Delta$ TG(干预频率低组>0、干预频率高组<0)、 $T_4$ 的 $\Delta$ FBG(两组均<0)大于干预频率高组( $P<0.05$ )。**结论** 多元规范化管理体系能有效地改善T2DM患者的糖脂代谢水平,具有良好的推广价值。不同性别、年龄、干预频率的患者均可从该管理体系中不同程度的获益,而男性患者、≤60岁患者、低干预频率的患者可能获益更多。

**【关键词】** 2型糖尿病;多元规范化管理;糖脂代谢;干预效果**【中图分类号】** R 587.1;R 197.3 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 0253-4304(2025)10-1408-11

DOI:10.11675/j.issn.0253-4304.2025.10.05

### Application effect of a diversified standardized management system in the improvement of glucose and lipid metabolism levels in T2DM patients

TAN Yanli, XIE Hongning, WEI Yong, ZHANG Zhengrong, PANG Cuijun

(Center for Disease Management, the Second Affiliated Hospital of Guangxi Medical University, Nanning 530007, Guangxi, China)

**【Abstract】 Objective** To evaluate the application effect of a diversified standardized management system in

<sup>▲</sup>基金项目:广西医疗卫生适宜技术开发与推广应用项目(S2018041);广西壮族自治区卫生健康委员会自筹经费科研课题(Z-A20230682、Z20191064)

第一作者简介:谭艳粒,硕士,统计师,主要研究方向为疾病管理、公共卫生与预防医学。

\*张峥嵘、庞翠军为本文通信作者。

the improvement of glucose and lipid metabolism levels in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM). **Methods** A total of 668 T2DM patients were selected as the research subjects. All patients received professional healthy management intervention based on routine intervention after discharge. Glucose and lipid metabolism indicator levels, including HbA1c, fasting blood glucose (FBG), 2-hour postprandial blood glucose (2hPBG), total cholesterol (TC), triglyceride (TG), HDL-C, LDL-C were compared between patients before intervention ( $T_0$ ), and 1- $<3$  months ( $T_1$ ), 3- $<6$  months ( $T_2$ ), 6- $<12$  months ( $T_3$ ), 12- $<18$  months ( $T_4$ ),  $\geq 18$  months ( $T_5$ ) after intervention. Glucose and lipid metabolism indicator levels were compared between patients with different genders and ages before and after intervention, and change in glucose and lipid metabolism indicators ( $\Delta$ ) was compared between patients with different ages, genders and intervention frequencies. **Results** (1) Generally, HbA1c, 2hPBG, TC, and LDL-C levels of T2DM patients were lower at time points  $T_1$ - $T_5$  than at time point  $T_0$ , TG level was lower at time points  $T_1$ - $T_2$  than at time point  $T_0$ , whereas HDL-C level was higher at time points  $T_1$ - $T_4$  than at time point  $T_0$  ( $P<0.05$ ). (2) Whether male or female patients, the levels of HbA1c, 2hPBG, TC, TG and LDL-C at most of the time points after intervention were lower than those at  $T_0$ , while HDL-C level was higher than that at  $T_0$  ( $P<0.05$ ).  $\Delta$ HbA1c at  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_4$  and  $T_5$ , as well as  $\Delta$ 2hPBG at  $T_1$  of male patients were greater than those of female patients ( $P<0.05$ ). (3) Among patients aged  $\leq 60$  years, the levels of HbA1c, 2hPBG, TC, TG and LDL-C at most of the time points were lower than those at  $T_0$ , whereas HDL-C level was higher than that at  $T_0$  ( $P<0.05$ ). Among patients aged  $>60$  years, the levels of HbA1c, 2hPBG and LDL-C at the most of the time points were lower than those at  $T_0$ , while FBG and HDL-C levels were higher than those at  $T_0$  ( $P<0.05$ ).  $\Delta$ HbA1c at  $T_1$ - $T_3$ , and  $T_5$ , as well as  $\Delta$ TG and  $\Delta$ LDL-C at  $T_2$  of patients aged  $\leq 60$  years were all greater than those of patients aged  $>60$  years ( $P<0.05$ ). (4) The low-frequency intervention group yielded greater  $\Delta$ HbA1c (both group  $>0$ ),  $\Delta$ TG (the low-frequency intervention group  $>0$  while the high-frequency intervention group  $<0$ ) at  $T_5$ , as well as  $\Delta$ FBG (both group  $<0$ ) at  $T_4$  as compared with the high-frequency intervention group ( $P<0.05$ ). **Conclusion** The diversified standardized management system can effectively ameliorate glucose and lipid metabolism levels of T2DM patients, exerting favorable promotion values. Patients of different genders, ages, and intervention frequencies can all benefit to varying degrees from this management system, but male patients, those aged  $\leq 60$  years, and those with a lower-frequency intervention may benefit more.

**【Key words】** Type 2 diabetes mellitus, Diversified standardized management, Glucose and lipid metabolism, Intervention effect

随着人口老龄化的加剧及人们生活方式的改变,近年来我国糖尿病患者数量呈上涨趋势<sup>[1]</sup>。糖尿病可引发心血管疾病及其并发症,成为全因死亡的主要原因之一,严重威胁公众健康<sup>[2]</sup>。2型糖尿病(type 2 diabetes mellitus, T2DM)是最常见的糖尿病类型,约占90%<sup>[3]</sup>。2019年我国T2DM患病人数、新发病例数、死亡人数比1990年分别增长159.7%、96.5%和162.8%<sup>[4]</sup>。糖尿病给社会和公众造成沉重疾病负担,故糖尿病发展趋势的控制问题亟待解决。健康管理是通过全面检测、分析、评估和预测个人的健康状况及各种健康危险因素,系统干预和管理各种健康危险因素的过程<sup>[5]</sup>,其是一种依托于先进的互联网、移动通信技术,同时融合传统慢性病管理的新型医疗健康服务模式。《中国老年糖尿病诊疗指南(2024版)》<sup>[6]</sup>指出,可通过降糖药物治疗,加强患者健康教育,综合评估患者健康状态,监测和控制血糖,干预生活方式(营养、运动治疗等),综合筛查、评估和管理心血管危险因素,以及定期筛

查与处理糖尿病慢性并发症等方法,对糖尿病患者进行规范化管理和治疗。

目前,健康管理对T2DM患者糖脂代谢水平干预效果的证据不一致。大多数研究证实健康管理可有效改善T2DM患者糖脂代谢水平,然而也有研究发现个别糖脂代谢指标未能显著改善<sup>[7]</sup>。一项Meta分析发现,在不同研究中健康管理时长不一,T2DM患者糖脂代谢指标的改善情况亦存在差异<sup>[8]</sup>。研究表明,在不同健康管理质量<sup>[9-10]</sup>或干预频率<sup>[11-12]</sup>下T2DM患者的糖脂代谢改善情况有所差别,但目前相关研究证据尚少。此外,针对亚组人群探索健康管理效果,有助于发现特异性人群,进而针对性开展干预,然而针对亚组人群健康管理效果的研究仍有待完善。因此,本研究从不同干预频率及不同亚组人群出发,探索多元规范化管理体系对T2DM患者糖脂代谢的干预效果,旨在为减轻T2DM患者的疾病负担提供科学依据。

## 1 资料与方法

1.1 临床资料 选取广西某三甲医院2018年12月至2021年1月668例患者作为研究对象。纳入标准:(1)住院病案首页中出院主要诊断为T2DM(含并发症);(2)出院后至少接受过1次干预措施;(3)接受干预后至少1个时间点存在至少1项观察指标,且时间点在干预后 $\geq 1$ 个月。排除标准:沟通、理解能力障碍,无法配合研究或无法完成随访。本研究已获得该院医学伦理审查委员会批准。

1.2 干预措施 基于多元规范化管理体系对患者实施一系列干预措施,包括常规干预和专业健康管理干预。(1)常规干预:出院时,由医护人员向患者普及糖尿病相关知识,教授胰岛素注射方法,交代出院注意事项、定期回院复查等,发放健康宣传手册供患者阅读。(2)专业健康管理干预:由主管医师、内分泌病专家与专职疾病管理师组成的干预小组,基于中国医院协会的全民健康管理系统平台(由医院内网登录)实施健康管理措施,主要强化患者的生活方式和依从性干预。主管医师系统评估患者的饮食、运动、心理状态等生活行为方式及疾病知晓情况,并联合内分泌病专家给予患者健康建议与指导,为每名患者制订个性化的干预方案,并将方案上传至全民健康管理系统平台。专职疾病管理师按照干预方案通过电话随访与患者定期交流,询问患者近期健康状况,指导患者院后遵医用药、定期复查、监测血糖及其他注意事项,对患者进行健康教育及疾病知识宣教,嘱患者保持健康膳食、合理运动、规律作息、戒烟限酒等良好生活习惯,并了解患者近期诊疗记录、用药情况、检查结果等,随时掌握患者的病情变化,若患者有用药调整或因病情控制不佳再就医的需求,及时帮助患者预约诊疗。患者出院后接受常规及专业健康管理干预,即算完成干预1次,在此基础上后续接受专业健康管理干预1次,记为完成干预2次,如此类推(患者再次住院治疗后出院干预也算为完成干预1次)。

1.3 观察指标 观察指标包括糖代谢水平和脂代谢指标,前者包括HbA1c、空腹血糖(fasting blood glucose, FBG)、餐后2h血糖(2-hour postprandial blood glucose, 2hPBG),后者包括总胆固醇(total cholesterol, TC)、甘油三酯(triglyceride, TG)、HDL-C、LDL-C。观

察指标的检测均在同一医院进行,数据来源于医院信息系统。干预后观察时点分为1~<3个月、3~<6个月、6~<12个月、12~<18个月、 $\geq 18$ 个月,分别记为 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 、 $T_4$ 、 $T_5$ ,如每个时点同一观察指标有多次检测结果,取最小时间点的检测结果。干预前观察时点( $T_0$ )取住院治疗病情稳定后最接近出院日的时点。指标改变量( $\Delta$ )=干预前指标水平-干预后指标水平。

1.4 统计学分析 应用SPSS 25.0软件进行统计学分析。计数资料以 $[n(\%)]$ 表示。符合正态分布的计量资料以 $(\bar{x}\pm s)$ 表示,组间比较采用两独立样本 $t$ 检验,组内比较采用配对 $t$ 检验;不符合正态分布的计量资料以 $[M(P_{25}, P_{75})]$ 表示,组间比较采用Mann-Whitney  $U$ 检验,组内比较采用Wilcoxon符号秩检验。进行双侧检验。 $P<0.05$ 则认为差异具有统计学意义。

## 2 结果

2.1 患者的一般资料 共纳入668例T2DM患者,其中男性415例(62.13%)、女性253例(37.87%),年龄9~92岁,中位年龄为60岁。患者干预前糖脂代谢指标总体水平见表1。

表1 患者基本人口学特征及糖脂代谢指标总体水平

指标	$n(\%)$	$M(P_{25}, P_{75})$
年龄(岁)	668(100.00)	60.00(51.00, 67.00)
糖脂代谢指标		
HbA1c(%)	601(89.97)	9.30(7.50, 11.50)
FBG(mmol/L)	598(89.52)	7.13(5.86, 8.78)
2hPBG(mmol/L)	437(65.42)	14.58(10.04, 19.40)
TC(mmol/L)	582(87.13)	4.39(3.62, 5.27)
TG(mmol/L)	582(87.13)	1.53(1.02, 2.30)
HDL-C(mmol/L)	582(87.13)	1.01(0.84, 1.19)
LDL-C(mmol/L)	582(87.13)	2.92(2.19, 3.61)

注:部分患者的糖脂代谢指标缺失,以实际例数进行统计。

2.2 干预不同时长后患者的糖脂代谢指标变化情况 因干预后不同时间点数据有缺失,故仅比较各干预后时点与干预前时点的指标差异,未比较不同干预后时点之间的指标差异。总体上,患者 $T_1\sim T_5$ 的HbA1c、2hPBG、TC、LDL-C水平均低于 $T_0$ ( $P<0.05$ ), $T_1\sim T_2$ 的TG水平低于 $T_0$ ( $P<0.05$ ), $T_1\sim T_4$ 的HDL-C水平均高于 $T_0$ ( $P<0.05$ ),而 $T_1\sim T_5$ 的FBG水平与 $T_0$ 对比差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表2。

表2 干预不同时长后患者的糖脂代谢指标变化情况[M(P<sub>25</sub>,P<sub>75</sub>)]

指标	时点	n	干预前	干预后	W值	P值
HbA1c(%)	T <sub>1</sub>	229	9.70(7.85,11.85)	6.90(6.30,7.70)	11.715	<0.001
	T <sub>2</sub>	216	9.30(7.63,11.50)	6.90(6.30,7.78)	10.601	<0.001
	T <sub>3</sub>	264	9.00(7.20,11.18)	7.10(6.30,8.40)	8.583	<0.001
	T <sub>4</sub>	138	8.45(7.10,10.75)	7.10(6.40,8.50)	6.178	<0.001
	T <sub>5</sub>	92	9.10(7.60,11.38)	7.65(6.30,9.30)	4.602	<0.001
FBG(mmol/L)	T <sub>1</sub>	213	7.34(5.93,8.69)	6.95(5.76,8.59)	0.230	0.818
	T <sub>2</sub>	208	6.90(5.76,8.32)	7.01(5.90,8.41)	0.192	0.847
	T <sub>3</sub>	272	6.95(5.91,8.70)	7.13(6.07,8.99)	1.739	0.082
	T <sub>4</sub>	143	7.10(5.63,8.61)	7.57(6.24,9.66)	1.439	0.150
	T <sub>5</sub>	89	7.27(5.70,9.03)	7.61(5.88,10.01)	1.217	0.224
2hPBG(mmol/L)	T <sub>1</sub>	125	15.56(11.05,19.49)	10.78(8.16,14.39)	5.830	<0.001
	T <sub>2</sub>	130	14.39(10.73,19.16)	10.62(8.09,13.99)	5.435	<0.001
	T <sub>3</sub>	190	14.10(10.47,19.66)	11.13(8.04,15.10)	5.421	<0.001
	T <sub>4</sub>	92	15.37(10.55,19.60)	11.92(8.62,14.83)	4.494	<0.001
	T <sub>5</sub>	54	14.48(9.39,19.07)	12.72(8.71,15.84)	2.445	0.014
TC(mmol/L)	T <sub>1</sub>	194	4.45(3.65,5.27)	4.06(3.27,4.95)	3.545	<0.001
	T <sub>2</sub>	202	4.52(3.81,5.52)	4.17(3.49,5.07)	3.257	0.001
	T <sub>3</sub>	268	4.36(3.71,5.17)	4.24(3.49,5.03)	2.472	0.013
	T <sub>4</sub>	150	4.32(3.61,5.46)	4.23(3.28,5.10)	2.527	0.011
	T <sub>5</sub>	96	4.30(3.42,5.46)	3.91(3.28,4.81)	2.489	0.013
TG(mmol/L)	T <sub>1</sub>	194	1.67(1.09,2.52)	1.35(0.89,2.07)	3.768	<0.001
	T <sub>2</sub>	202	1.53(1.07,2.28)	1.39(0.98,2.15)	2.174	0.030
	T <sub>3</sub>	268	1.53(0.94,2.18)	1.33(0.91,2.03)	1.862	0.063
	T <sub>4</sub>	150	1.49(1.04,2.12)	1.33(1.04,2.24)	0.232	0.816
	T <sub>5</sub>	96	1.35(1.00,2.11)	1.27(0.92,2.15)	0.134	0.893
HDL-C(mmol/L)	T <sub>1</sub>	194	1.00(0.84,1.19)	1.11(0.92,1.36)	5.203	<0.001
	T <sub>2</sub>	202	1.03(0.85,1.21)	1.11(0.95,1.33)	5.114	<0.001
	T <sub>3</sub>	268	1.02(0.85,1.20)	1.10(0.92,1.34)	7.845	<0.001
	T <sub>4</sub>	150	0.99(0.87,1.19)	1.06(0.89,1.29)	4.176	<0.001
	T <sub>5</sub>	96	0.99(0.83,1.22)	1.03(0.83,1.29)	1.685	0.092
LDL-C(mmol/L)	T <sub>1</sub>	194	2.93(2.23,3.57)	2.52(1.80,3.30)	4.021	<0.001
	T <sub>2</sub>	202	3.06(2.34,3.82)	2.71(1.93,3.31)	4.166	<0.001
	T <sub>3</sub>	268	2.92(2.25,3.61)	2.57(1.87,3.38)	4.868	<0.001
	T <sub>4</sub>	150	2.83(2.15,3.62)	2.50(1.80,3.44)	4.296	<0.001
	T <sub>5</sub>	96	2.95(2.10,3.80)	2.43(1.92,3.14)	3.417	0.001

注:部分患者的糖脂代谢指标缺失,各时点以干预前后均有检测结果的实际患者例数进行统计。

2.3 干预前后不同亚组患者糖脂代谢指标变化情况 基于性别进行亚组分析。在男性患者中,T<sub>1</sub>~T<sub>5</sub>的HbA1c、2hPBG、TC及LDL-C水平均低于T<sub>0</sub>(P<0.05),T<sub>1</sub>~T<sub>2</sub>的TG低于T<sub>0</sub>(P<0.05),T<sub>1</sub>~T<sub>4</sub>的HDL-C水平高于T<sub>0</sub>(P<0.01);在女性患者中,T<sub>1</sub>~T<sub>4</sub>的HbA1c水平、T<sub>2</sub>~T<sub>3</sub>的2hPBG水平、T<sub>2</sub>的TC水平、T<sub>1</sub>的TG水平及T<sub>2</sub>~T<sub>4</sub>的LDL-C水平均低于T<sub>0</sub>(P<0.05),T<sub>1</sub>~T<sub>4</sub>的HDL-C水平高于T<sub>0</sub>(P<0.05);无论男性还是女性患者,T<sub>1</sub>~T<sub>5</sub>的FBG水平与T<sub>0</sub>对比差异无统计学意义(P>0.05)。男性患者T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>4</sub>、T<sub>5</sub>的ΔHbA1c和T<sub>1</sub>的Δ2hPBG大于女性患者(P<0.05)。见表3。

基于年龄进行亚组分析。在≤60岁患者中,T<sub>1</sub>~T<sub>5</sub>的HbA1c、2hPBG和LDL-C水平,T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>4</sub>、T<sub>5</sub>的TC水平,以及T<sub>1</sub>~T<sub>3</sub>的TG水平均低于T<sub>0</sub>(P<0.05),T<sub>1</sub>~T<sub>4</sub>的HDL-C水平高于T<sub>0</sub>(P<0.01),T<sub>1</sub>~T<sub>3</sub>的FBG水平与T<sub>0</sub>对比差异无统计学意义(P>0.05)。在>60岁患者中,T<sub>1</sub>~T<sub>4</sub>的HbA1c、2hPBG水平,以及T<sub>1</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub>的LDL-C水平均低于T<sub>0</sub>(P<0.05),T<sub>3</sub>~T<sub>4</sub>的FBG、T<sub>1</sub>~T<sub>4</sub>的HDL-C水平均高于T<sub>0</sub>(P<0.05),T<sub>1</sub>~T<sub>3</sub>的TC、TG水平与T<sub>0</sub>对比差异无统计学意义(P>0.05)。≤60岁患者T<sub>1</sub>~T<sub>3</sub>、T<sub>5</sub>的ΔHbA1c,以及T<sub>2</sub>的ΔTG和ΔLDL-C大于>60岁患者(P<0.05)。见表4。

表3 干预前后不同性别患者的糖脂代谢水平改变情况 $[M(P_{25}, P_{75})]$ 

指标	时点	亚组	<i>n</i>	干预前	干预后	<i>W</i> 值	<i>P</i> 值	$\Delta$	<i>z</i> 值*	<i>P</i> 值*
HbA1c(%)	T <sub>1</sub>	男性	151	10.00(8.20, 12.30)	6.80(6.20, 7.60)	9.460	<0.001	2.80(1.10, 5.00)	2.177	0.030
		女性	78	9.25(7.60, 11.53)	7.10(6.40, 7.83)	7.042	<0.001	1.60(0.60, 3.93)		
	T <sub>2</sub>	男性	137	9.60(8.00, 11.70)	6.80(6.15, 7.80)	8.952	<0.001	2.10(0.50, 4.80)	2.229	0.026
		女性	79	8.70(7.40, 11.00)	7.10(6.40, 7.70)	5.607	<0.001	0.90(0.00, 3.70)		
	T <sub>3</sub>	男性	162	9.20(7.48, 11.50)	7.10(6.10, 8.63)	7.131	<0.001	1.15(-0.10, 3.70)	1.359	0.174
		女性	102	8.45(7.00, 10.63)	7.20(6.40, 8.05)	4.761	<0.001	0.40(-0.20, 3.03)		
	T <sub>4</sub>	男性	86	9.00(7.18, 11.13)	7.10(6.38, 8.43)	5.924	<0.001	1.10(0.05, 2.93)	2.439	0.015
		女性	52	8.00(7.03, 9.90)	7.15(6.53, 8.60)	2.153	0.031	0.10(-0.30, 1.80)		
	T <sub>5</sub>	男性	62	9.30(7.88, 11.43)	7.30(6.30, 8.68)	4.978	<0.001	1.55(0.05, 3.05)	2.732	0.006
		女性	30	8.50(6.93, 11.43)	8.55(6.38, 9.80)	0.421	0.673	-0.05(-0.90, 1.38)		
FBG(mmol/L)	T <sub>1</sub>	男性	134	7.32(5.94, 8.69)	6.88(5.64, 8.50)	0.186	0.852	-0.01(-1.31, 1.58)	0.769	0.442
		女性	79	7.34(5.62, 8.82)	7.29(5.96, 8.86)	0.694	0.488	-0.25(-2.00, 1.47)		
	T <sub>2</sub>	男性	132	7.16(5.94, 8.65)	7.10(5.90, 8.45)	0.704	0.481	0.01(-1.41, 1.83)	0.963	0.336
		女性	76	6.62(5.53, 8.04)	6.93(5.89, 8.31)	0.717	0.473	-0.42(-1.44, 1.19)		
	T <sub>3</sub>	男性	174	6.92(5.98, 8.97)	7.18(6.04, 9.32)	1.803	0.071	-0.45(-2.76, 1.62)	0.896	0.370
		女性	98	6.98(5.60, 8.44)	7.08(6.12, 8.75)	0.443	0.658	-0.22(-1.76, 1.41)		
	T <sub>4</sub>	男性	86	7.24(5.67, 8.81)	7.51(6.25, 9.02)	1.003	0.316	-0.50(-1.90, 1.39)	0.293	0.770
		女性	57	7.01(5.50, 8.54)	7.57(6.23, 10.82)	1.172	0.241	-0.34(-2.75, 1.54)		
	T <sub>5</sub>	男性	55	6.94(5.97, 8.40)	6.66(5.35, 9.08)	0.209	0.834	-0.08(-1.74, 1.44)	1.338	0.181
		女性	34	7.59(5.43, 9.37)	9.02(6.61, 12.04)	1.556	0.120	-1.22(-4.07, 1.59)		
2hPBG(mmol/L)	T <sub>1</sub>	男性	83	16.32(11.92, 20.16)	10.51(7.69, 13.99)	-5.950	<0.001	4.00(1.18, 8.79)	2.613	0.009
		女性	42	12.19(9.10, 18.40)	11.05(8.74, 14.94)	1.682	0.093	0.26(-2.92, 6.63)		
	T <sub>2</sub>	男性	78	15.34(11.27, 19.15)	10.02(7.90, 13.66)	4.856	<0.001	4.27(0.89, 8.49)	1.233	0.217
		女性	52	14.11(9.50, 19.56)	11.20(8.81, 14.60)	2.523	0.012	1.49(-2.89, 8.13)		
	T <sub>3</sub>	男性	120	14.69(10.98, 19.35)	11.14(8.07, 15.72)	4.569	<0.001	2.95(-1.78, 8.01)	0.696	0.486
		女性	70	13.92(9.23, 20.04)	11.02(7.75, 13.94)	2.944	0.003	1.77(-1.67, 6.64)		
	T <sub>4</sub>	男性	50	16.24(12.02, 19.49)	11.33(9.11, 14.21)	4.426	<0.001	5.07(0.83, 7.83)	1.807	0.071
		女性	42	14.32(8.87, 19.97)	13.11(8.36, 16.82)	1.694	0.090	1.14(-2.64, 7.78)		
	T <sub>5</sub>	男性	33	14.99(10.08, 18.68)	10.89(7.81, 15.59)	2.332	0.020	2.62(-1.29, 7.90)	0.878	0.380
		女性	21	11.21(9.25, 20.16)	13.19(9.90, 16.53)	0.869	0.385	1.58(-2.96, 4.87)		
TC(mmol/L)	T <sub>1</sub>	男性	126	4.39(3.70, 5.16)	3.91(3.25, 4.81)	3.516	<0.001	0.46(-0.42, 1.34)	1.124	0.261
		女性	68	4.48(3.54, 5.72)	4.24(3.43, 5.19)	1.185	0.236	0.22(-0.65, 1.07)		
	T <sub>2</sub>	男性	134	4.58(3.90, 5.38)	4.19(3.49, 5.20)	2.320	0.020	0.29(-0.53, 1.16)	0.460	0.646
		女性	68	4.40(3.61, 5.71)	4.09(3.50, 4.93)	2.442	0.015	0.27(-0.39, 1.18)		
	T <sub>3</sub>	男性	168	4.32(3.85, 5.10)	4.19(3.37, 4.92)	2.614	0.009	0.20(-0.39, 0.94)	0.864	0.388
		女性	100	4.38(3.52, 5.38)	4.29(3.61, 5.28)	0.750	0.453	0.05(-0.74, 1.04)		
	T <sub>4</sub>	男性	93	4.27(3.67, 5.24)	4.00(3.21, 5.12)	2.366	0.018	0.33(-0.30, 1.01)	0.298	0.766
		女性	57	4.61(3.42, 5.76)	4.26(3.45, 5.08)	1.152	0.249	0.14(-0.63, 1.10)		
	T <sub>5</sub>	男性	60	4.48(3.57, 5.50)	3.80(3.17, 4.67)	3.346	0.001	0.45(-0.20, 0.96)	1.805	0.071
		女性	36	3.93(3.29, 5.13)	4.10(3.39, 5.47)	0.071	0.944	0.06(-0.82, 0.83)		
TG(mmol/L)	T <sub>1</sub>	男性	126	1.64(1.09, 2.52)	1.25(0.83, 2.18)	3.114	0.002	0.21(-0.25, 0.87)	0.395	0.693
		女性	68	1.72(1.04, 2.63)	1.47(1.02, 1.96)	2.120	0.034	0.11(-0.32, 0.83)		
	T <sub>2</sub>	男性	134	1.63(1.02, 2.37)	1.43(0.95, 2.15)	2.118	0.034	0.10(-0.38, 0.70)	0.731	0.465
		女性	68	1.44(1.17, 2.10)	1.39(1.06, 2.19)	0.756	0.450	0.02(-0.40, 0.52)		
	T <sub>3</sub>	男性	168	1.56(0.92, 2.24)	1.29(0.89, 2.07)	1.838	0.066	0.06(-0.30, 0.58)	0.799	0.424
		女性	100	1.52(0.97, 2.04)	1.34(0.95, 1.97)	0.607	0.544	0.05(-0.35, 0.42)		
	T <sub>4</sub>	男性	93	1.53(1.04, 2.18)	1.30(1.01, 2.18)	0.368	0.713	0.02(-0.38, 0.41)	0.277	0.782
		女性	57	1.46(1.00, 2.08)	1.36(1.04, 2.24)	0.064	0.949	-0.02(-0.41, 0.49)		
	T <sub>5</sub>	男性	60	1.55(1.07, 2.41)	1.32(0.93, 2.24)	1.181	0.238	0.03(-0.40, 0.72)	1.673	0.094
		女性	36	1.25(0.89, 1.75)	1.22(0.88, 2.03)	1.273	0.203	-0.04(-0.73, 0.20)		

续表

指标	时点	亚组	n	干预前	干预后	W值	P值	Δ	z值*	P值*
HDL-C(mmol/L)	T <sub>1</sub>	男性	126	0.95(0.81, 1.10)	1.07(0.87, 1.25)	4.466	<0.001	-0.08(-0.26, 0.04)	0.052	0.958
		女性	68	1.10(0.94, 1.27)	1.18(0.96, 1.43)	2.740	0.006	-0.11(-0.34, 0.09)		
	T <sub>2</sub>	男性	134	1.00(0.83, 1.18)	1.07(0.91, 1.30)	4.155	<0.001	-0.08(-0.24, 0.06)	0.219	0.827
		女性	68	1.11(0.97, 1.35)	1.19(1.00, 1.44)	3.040	0.002	-0.08(-0.23, 0.06)		
	T <sub>3</sub>	男性	168	0.96(0.82, 1.14)	1.05(0.88, 1.23)	5.257	<0.001	-0.10(-0.22, 0.05)	1.567	0.117
		女性	100	1.12(0.97, 1.35)	1.25(1.04, 1.51)	6.032	<0.001	-0.11(-0.31, -0.01)		
	T <sub>4</sub>	男性	93	0.99(0.84, 1.16)	1.03(0.86, 1.22)	2.644	0.008	-0.08(-0.18, 0.08)	1.758	0.079
		女性	57	1.00(0.91, 1.28)	1.18(0.92, 1.44)	3.302	0.001	-0.10(-0.28, 0.06)		
	T <sub>5</sub>	男性	60	0.91(0.76, 1.12)	0.95(0.80, 1.16)	1.121	0.262	-0.07(-0.22, 0.16)	0.367	0.714
		女性	36	1.14(0.97, 1.40)	1.18(0.96, 1.51)	1.233	0.217	-0.03(-0.26, 0.14)		
LDL-C(mmol/L)	T <sub>1</sub>	男性	126	2.92(2.30, 3.55)	2.28(1.72, 3.27)	3.963	<0.001	0.34(-0.23, 1.19)	1.380	0.168
		女性	68	3.00(2.05, 3.89)	2.57(1.86, 3.54)	1.421	0.155	0.21(-0.44, 1.06)		
	T <sub>2</sub>	男性	134	3.15(2.48, 3.78)	2.74(1.94, 3.47)	3.144	0.002	0.25(-0.42, 1.14)	0.358	0.720
		女性	68	2.91(2.15, 3.94)	2.69(1.92, 3.18)	2.742	0.006	0.25(-0.22, 1.10)		
	T <sub>3</sub>	男性	168	2.95(2.44, 3.58)	2.55(1.87, 3.38)	4.260	<0.001	0.31(-0.15, 0.97)	0.537	0.591
		女性	100	2.80(2.06, 3.65)	2.60(1.87, 3.39)	2.474	0.013	0.27(-0.34, 0.83)		
	T <sub>4</sub>	男性	93	2.82(2.22, 3.69)	2.49(1.80, 3.48)	3.728	<0.001	0.47(-0.16, 1.08)	0.618	0.537
		女性	57	2.91(1.89, 3.57)	2.59(1.78, 3.38)	2.217	0.027	0.33(-0.36, 0.98)		
	T <sub>5</sub>	男性	60	2.98(2.37, 3.86)	2.44(1.92, 3.12)	3.412	0.001	0.36(-0.02, 1.04)	1.120	0.263
		女性	36	2.55(1.91, 3.52)	2.30(1.92, 3.41)	1.171	0.242	0.23(-0.33, 0.97)		

注:部分患者的糖脂代谢指标缺失,各时点以干预前后均有检测结果的实际患者例数进行统计;\*表示男女性患者之间各观察指标Δ的比较统计量值。

表4 干预前后不同年龄患者的糖脂代谢水平改变情况[M(P<sub>25</sub>, P<sub>75</sub>)]

指标	时点	亚组	n	干预前	干预后	W值	P值	Δ	z值*	P值*
HbA1c(%)	T <sub>1</sub>	≤60岁	133	10.30(8.30, 12.10)	6.80(6.20, 7.40)	9.335	<0.001	3.20(1.25, 5.00)	3.156	0.002
		>60岁	96	9.30(7.60, 11.45)	7.30(6.40, 8.10)	6.898	<0.001	1.40(0.30, 3.98)		
	T <sub>2</sub>	≤60岁	132	9.65(7.80, 11.68)	6.60(6.00, 7.60)	8.718	<0.001	2.30(0.50, 5.05)	2.685	0.007
		>60岁	84	8.80(7.60, 11.00)	7.25(6.70, 7.88)	5.962	<0.001	0.90(0.02, 3.15)		
	T <sub>3</sub>	≤60岁	137	9.30(7.55, 11.70)	6.90(6.10, 8.20)	7.613	<0.001	1.50(0.10, 4.50)	3.599	<0.001
		>60岁	127	8.50(7.00, 10.30)	7.40(6.50, 9.00)	4.122	<0.001	0.30(-0.30, 2.00)		
	T <sub>4</sub>	≤60岁	73	8.80(7.10, 11.10)	6.90(6.20, 8.50)	4.987	<0.001	1.10(-0.15, 3.10)	1.308	0.191
		>60岁	65	8.40(7.05, 9.85)	7.30(6.75, 8.50)	3.656	<0.001	0.50(-0.25, 1.95)		
	T <sub>5</sub>	≤60岁	56	9.40(7.83, 11.95)	7.05(6.30, 9.38)	4.316	<0.001	1.55(-0.28, 4.78)	1.980	0.048
		>60岁	36	8.40(7.03, 9.80)	7.80(6.40, 8.75)	1.753	0.080	0.20(-0.67, 1.98)		
FBG(mmol/L)	T <sub>1</sub>	≤60岁	131	7.22(5.92, 8.47)	6.88(5.68, 8.45)	0.188	0.851	-0.04(-1.36, 1.23)	0.166	0.868
		>60岁	82	7.50(5.92, 9.05)	7.26(5.77, 8.89)	0.019	0.985	-0.24(-2.04, 1.91)		
	T <sub>2</sub>	≤60岁	128	6.76(5.69, 8.30)	6.82(5.84, 8.14)	0.706	0.480	-0.04(-1.09, 1.64)	1.140	0.254
		>60岁	80	7.04(5.95, 8.65)	7.33(6.20, 8.79)	0.549	0.583	-0.50(-1.80, 1.83)		
	T <sub>3</sub>	≤60岁	140	6.85(5.94, 8.91)	7.13(6.09, 8.69)	0.402	0.688	-0.16(-1.74, 1.89)	1.253	0.210
		>60岁	132	7.09(5.72, 8.65)	7.15(6.03, 9.50)	2.003	0.045	-0.44(-2.58, 1.40)		
	T <sub>4</sub>	≤60岁	73	7.58(5.68, 9.63)	7.08(6.18, 9.89)	0.291	0.771	-0.37(-1.79, 1.97)	1.034	0.301
		>60岁	70	6.95(5.47, 8.34)	7.65(6.53, 9.54)	1.996	0.046	-0.70(-2.63, 1.38)		
	T <sub>5</sub>	≤60岁	51	7.42(5.63, 9.51)	7.60(5.48, 10.98)	0.994	0.320	-0.92(-2.99, 2.44)	0.456	0.648
		>60岁	38	7.16(5.75, 8.52)	7.92(6.02, 9.70)	0.595	0.552	0.04(-2.43, 1.44)		

续表

指标	时点	亚组	n	干预前	干预后	W值	P值	Δ	z值*	P值*
2hPBG(mmol/L)	T <sub>1</sub>	≤60岁	81	14.99(10.89, 19.83)	10.51(7.80, 13.95)	5.492	<0.001	3.98(0.68, 8.43)	1.326	0.185
		>60岁	44	16.08(11.18, 19.20)	11.50(8.68, 16.13)	2.381	0.017	3.01(-2.13, 8.07)		
	T <sub>2</sub>	≤60岁	75	13.83(11.00, 19.66)	10.42(7.81, 13.09)	4.346	<0.001	4.26(-1.81, 8.49)	0.716	0.474
		>60岁	55	16.15(9.82, 19.14)	10.82(8.20, 14.86)	3.364	0.001	2.31(-0.81, 7.56)		
	T <sub>3</sub>	≤60岁	97	15.47(10.97, 20.25)	10.68(7.48, 13.95)	4.843	<0.001	3.13(-1.07, 8.45)	1.890	0.059
		>60岁	93	12.61(9.67, 19.10)	11.54(8.70, 16.00)	2.719	0.007	1.78(-2.35, 6.62)		
	T <sub>4</sub>	≤60岁	42	17.23(13.52, 19.81)	11.43(8.25, 16.44)	3.445	0.001	5.58(-0.78, 8.76)	1.395	0.163
		>60岁	50	14.41(8.73, 19.13)	11.98(9.24, 14.26)	2.795	0.005	3.26(-2.46, 7.11)		
	T <sub>5</sub>	≤60岁	35	14.66(9.34, 19.36)	12.37(8.58, 16.27)	2.113	0.035	2.62(-2.26, 7.26)	0.190	0.849
		>60岁	19	14.37(9.40, 19.05)	13.07(8.75, 15.72)	1.228	0.220	2.04(-3.02, 5.45)		
TC(mmol/L)	T <sub>1</sub>	≤60岁	115	4.55(3.80, 5.42)	4.08(3.35, 4.95)	3.138	0.002	0.43(-0.48, 1.42)	1.197	0.231
		>60岁	79	4.30(3.40, 5.12)	4.03(3.21, 4.96)	1.613	0.107	0.29(-0.61, 0.77)		
	T <sub>2</sub>	≤60岁	119	4.79(3.87, 5.68)	4.24(3.50, 5.18)	3.092	0.002	0.37(-0.53, 1.57)	1.837	0.066
		>60岁	83	4.27(3.50, 5.08)	4.05(3.41, 4.93)	1.104	0.270	0.13(-0.51, 0.98)		
	T <sub>3</sub>	≤60岁	136	4.47(3.90, 5.36)	4.44(3.58, 5.27)	1.659	0.097	0.18(-0.71, 0.99)	0.054	0.957
		>60岁	132	4.22(3.39, 5.05)	4.01(3.31, 4.98)	1.853	0.064	0.13(-0.43, 0.92)		
	T <sub>4</sub>	≤60岁	76	4.55(3.88, 5.69)	4.55(3.39, 5.32)	1.996	0.046	0.32(-0.42, 1.11)	0.423	0.672
		>60岁	74	4.05(3.37, 5.13)	3.91(3.19, 4.90)	1.573	0.116	0.19(-0.48, 0.96)		
	T <sub>5</sub>	≤60岁	54	4.62(3.87, 5.63)	3.97(3.28, 5.13)	2.570	0.010	0.45(-0.25, 0.94)	1.019	0.308
		>60岁	42	3.55(3.25, 4.96)	3.86(3.22, 4.61)	0.863	0.388	0.32(-0.70, 0.86)		
TG(mmol/L)	T <sub>1</sub>	≤60岁	115	1.84(1.17, 2.61)	1.34(0.86, 2.18)	3.902	<0.001	0.27(-0.14, 1.00)	1.952	0.051
		>60岁	79	1.36(0.97, 2.26)	1.38(0.93, 1.96)	1.078	0.281	0.11(-0.35, 0.43)		
	T <sub>2</sub>	≤60岁	119	1.74(1.27, 2.52)	1.39(0.96, 2.20)	3.322	0.001	0.28(-0.29, 0.80)	2.821	0.005
		>60岁	83	1.40(0.89, 1.89)	1.39(1.02, 2.00)	0.779	0.436	-0.02(-0.48, 0.32)		
	T <sub>3</sub>	≤60岁	136	1.72(1.09, 2.45)	1.36(0.94, 2.23)	2.126	0.034	0.22(-0.31, 0.71)	1.690	0.091
		>60岁	132	1.31(0.88, 1.95)	1.26(0.88, 1.89)	0.139	0.889	-0.03(-0.35, 0.38)		
	T <sub>4</sub>	≤60岁	76	1.73(1.07, 2.77)	1.40(1.08, 2.49)	0.156	0.876	0.00(-0.41, 0.46)	0.081	0.936
		>60岁	74	1.37(0.93, 1.86)	1.30(0.88, 2.07)	0.190	0.850	0.01(-0.38, 0.40)		
	T <sub>5</sub>	≤60岁	54	1.66(1.04, 2.46)	1.33(0.91, 2.31)	0.680	0.496	0.03(-0.51, 0.80)	0.753	0.451
		>60岁	42	1.25(0.95, 1.65)	1.25(0.96, 1.84)	0.544	0.586	0.02(-0.36, 0.22)		
HDL-C(mmol/L)	T <sub>1</sub>	≤60岁	115	1.00(0.84, 1.16)	1.12(0.93, 1.31)	5.084	<0.001	-0.12(-0.30, 0.02)	1.818	0.069
		>60岁	79	1.00(0.84, 1.23)	1.08(0.88, 1.39)	1.965	0.049	-0.02(-0.22, 0.11)		
	T <sub>2</sub>	≤60岁	119	1.04(0.84, 1.19)	1.12(0.97, 1.31)	4.311	<0.001	-0.09(-0.27, 0.04)	1.205	0.228
		>60岁	83	1.03(0.88, 1.24)	1.09(0.89, 1.33)	2.718	0.007	-0.04(-0.21, 0.07)		
	T <sub>3</sub>	≤60岁	136	1.01(0.84, 1.19)	1.09(0.92, 1.27)	5.304	<0.001	-0.10(-0.25, 0.05)	0.241	0.809
		>60岁	132	1.02(0.85, 1.23)	1.13(0.91, 1.40)	5.893	<0.001	-0.11(-0.22, -0.02)		
	T <sub>4</sub>	≤60岁	76	0.98(0.89, 1.14)	1.05(0.93, 1.24)	3.079	0.002	-0.10(-0.22, 0.07)	0.224	0.823
		>60岁	74	1.00(0.84, 1.27)	1.12(0.84, 1.36)	2.850	0.004	-0.09(-0.22, 0.07)		
	T <sub>5</sub>	≤60岁	54	0.99(0.85, 1.18)	1.03(0.84, 1.28)	1.253	0.210	-0.08(-0.26, 0.15)	0.151	0.880
		>60岁	42	1.01(0.82, 1.37)	1.03(0.82, 1.31)	1.026	0.305	-0.04(-0.22, 0.15)		
LDL-C(mmol/L)	T <sub>1</sub>	≤60岁	115	3.05(2.35, 3.63)	2.54(1.80, 3.32)	3.484	<0.001	0.37(-0.27, 1.31)	1.474	0.140
		>60岁	79	2.72(2.01, 3.31)	2.48(1.76, 3.30)	1.982	0.047	0.22(-0.31, 0.71)		
	T <sub>2</sub>	≤60岁	119	3.26(2.47, 4.01)	2.74(2.01, 3.35)	3.992	<0.001	0.44(-0.28, 1.35)	2.127	0.033
		>60岁	83	2.78(2.04, 3.50)	2.60(1.88, 3.30)	1.523	0.128	0.20(-0.45, 0.70)		
	T <sub>3</sub>	≤60岁	136	2.99(2.44, 3.62)	2.66(1.99, 3.45)	3.627	<0.001	0.30(-0.34, 1.08)	0.563	0.574
		>60岁	132	2.71(2.06, 3.54)	2.43(1.79, 3.26)	3.241	0.001	0.27(-0.26, 0.83)		
	T <sub>4</sub>	≤60岁	76	3.17(2.32, 3.90)	2.81(1.80, 3.51)	3.461	0.001	0.40(-0.09, 1.32)	1.242	0.214
		>60岁	74	2.62(1.99, 3.38)	2.33(1.74, 3.24)	2.535	0.011	0.34(-0.31, 0.91)		
	T <sub>5</sub>	≤60岁	54	3.13(2.55, 4.01)	2.45(1.98, 3.47)	2.869	0.004	0.30(-0.16, 1.06)	0.709	0.478
		>60岁	42	2.35(1.86, 3.48)	2.33(1.89, 2.93)	1.888	0.059	0.32(-0.20, 0.97)		

注:部分患者的糖脂代谢指标缺失,各时点以干预前后均有检测结果的实际患者例数进行统计;\*表示男女性患者之间各观察指标Δ的比较统计量值。

2.4 不同干预频率组患者的糖脂代谢水平变化情况 考虑到依从性可能对糖脂代谢指标改变有影响,本研究累计了糖脂代谢指标检测时的干预次数,比较不同干预频率下糖脂代谢水平改变的差异。各时点以干预次数的中位数为界点,低于中位数者纳入干预

频率低组,高于中位数者纳入干预频率高组。干预频率低组 $T_5$ 的 $\Delta HbA1c$ (两组均 $>0$ )、 $T_5$ 的 $\Delta TG$ (干预频率低组 $>0$ 、干预频率高组 $<0$ )、 $T_4$ 的 $\Delta FBG$ (两组均 $<0$ )大于干预频率高组( $P<0.05$ ),见表5。

表5 不同干预频率组患者的糖脂代谢水平改变情况 $[M(P_{25}, P_{75})]$

指标	时点	组别	n	干预前	干预后	$\Delta$	z值*	P值*
HbA1c(%)	$T_1$	干预频率低组	155	9.70(7.70,11.60)	6.90(6.20,7.70)	2.60(0.80,4.50)	0.450	0.653
		干预频率高组	74	9.95(8.28,12.35)	6.80(6.40,7.55)	2.55(0.90,5.23)		
	$T_2$	干预频率低组	40	9.20(7.95,12.38)	6.60(6.03,7.58)	2.45(0.88,5.05)	1.644	0.100
		干预频率高组	176	9.35(7.60,11.48)	7.00(6.30,7.88)	1.45(0.20,4.40)		
	$T_3$	干预频率低组	44	9.00(7.80,12.93)	6.75(6.00,8.70)	1.55(0.20,4.43)	1.758	0.079
		干预频率高组	220	8.95(7.13,11.08)	7.15(6.30,8.40)	0.70(-0.20,3.28)		
	$T_4$	干预频率低组	67	8.90(6.90,11.40)	7.00(6.30,8.20)	1.10(-0.10,3.80)	1.815	0.069
		干预频率高组	71	8.30(7.20,10.20)	7.40(6.60,8.60)	0.50(-0.20,1.80)		
	$T_5$	干预频率低组	34	9.45(7.35,11.85)	6.85(6.05,8.45)	1.70(0.10,5.03)	2.383	0.017
		干预频率高组	58	8.80(7.60,10.88)	7.95(6.48,9.45)	0.35(-0.60,2.23)		
FBG(mmol/L)	$T_1$	干预频率低组	150	7.47(5.92,8.91)	6.95(5.62,8.55)	-0.08(-1.36,1.89)	1.468	0.142
		干预频率高组	63	7.10(5.94,8.47)	7.19(6.28,8.67)	-0.34(-2.13,1.12)		
	$T_2$	干预频率低组	36	6.91(5.81,8.12)	6.91(5.65,8.06)	0.32(-0.98,2.12)	1.160	0.246
		干预频率高组	172	6.89(5.74,8.36)	7.05(5.94,8.43)	-0.18(-1.60,1.53)		
	$T_3$	干预频率低组	47	7.33(5.98,8.40)	7.65(6.32,9.90)	-0.08(-3.60,1.40)	0.178	0.858
		干预频率高组	225	6.92(5.89,8.80)	7.10(6.05,8.93)	-0.38(-1.95,1.52)		
	$T_4$	干预频率低组	66	7.60(5.97,9.52)	7.40(6.23,9.13)	-0.21(-1.43,2.27)	2.128	0.033
		干预频率高组	77	6.85(5.50,8.19)	7.78(6.25,10.27)	-0.80(-2.81,1.12)		
	$T_5$	干预频率低组	33	7.11(5.88,9.85)	7.64(5.74,9.30)	-0.47(-2.11,1.53)	0.480	0.631
		干预频率高组	56	7.32(5.62,9.03)	7.61(5.84,10.83)	-0.29(-3.54,1.55)		
2hPBG(mmol/L)	$T_1$	干预频率低组	87	12.72(9.14,19.05)	10.54(8.04,13.88)	2.92(-1.59,7.78)	1.766	0.077
		干预频率高组	38	17.77(14.41,21.52)	12.48(8.28,16.72)	5.84(2.24,8.58)		
	$T_2$	干预频率低组	24	13.57(10.16,17.06)	9.59(7.67,11.97)	4.40(-2.16,8.56)	0.360	0.719
		干预频率高组	106	14.73(10.73,19.69)	11.03(8.15,14.50)	3.20(-1.59,8.18)		
	$T_3$	干预频率低组	32	15.73(12.08,19.16)	10.46(6.83,17.30)	4.98(-1.39,8.90)	0.908	0.364
		干预频率高组	158	13.92(9.73,19.85)	11.36(8.16,15.06)	2.44(-1.79,7.42)		
	$T_4$	干预频率低组	45	14.74(9.26,19.53)	10.77(7.81,14.18)	4.88(-0.97,7.59)	0.191	0.848
		干预频率高组	47	16.09(11.17,20.17)	12.21(10.04,16.34)	4.37(-2.42,8.39)		
	$T_5$	干预频率低组	20	15.23(8.05,20.35)	11.50(8.29,15.64)	3.04(-0.25,7.26)	0.806	0.420
		干预频率高组	34	12.39(9.48,18.50)	13.20(8.71,16.91)	1.89(-2.58,6.92)		
TC(mmol/L)	$T_1$	干预频率低组	132	4.45(3.57,5.44)	3.94(3.21,4.82)	0.43(-0.48,1.41)	1.420	0.155
		干预频率高组	62	4.44(3.69,5.16)	4.49(3.41,5.25)	0.42(-0.76,0.90)		
	$T_2$	干预频率低组	36	4.37(3.75,5.29)	4.01(3.26,4.59)	0.55(-0.01,1.32)	1.452	0.147
		干预频率高组	166	4.55(3.81,5.55)	4.19(3.50,5.15)	0.27(-0.54,1.07)		
	$T_3$	干预频率低组	45	4.26(3.41,5.16)	4.06(3.28,4.92)	0.19(-0.70,0.99)	0.316	0.752
		干预频率高组	223	4.38(3.76,5.17)	4.25(3.51,5.03)	0.14(-0.49,0.95)		
	$T_4$	干预频率低组	70	4.69(3.85,5.81)	4.69(3.67,5.11)	0.10(-0.61,1.31)	0.026	0.979
		干预频率高组	80	4.01(3.42,5.11)	3.59(3.12,4.95)	0.34(-0.30,0.90)		
	$T_5$	干预频率低组	39	4.46(3.35,5.59)	3.90(3.27,4.68)	0.47(-0.43,1.35)	0.936	0.349
		干预频率高组	57	4.29(3.42,5.37)	3.92(3.29,4.94)	0.31(-0.40,0.79)		

## 续表

指标	时点	组别	n	干预前	干预后	$\Delta$	z值*	P值*		
TG(mmol/L)	T <sub>1</sub>	干预频率低组	132	1.62(1.08, 2.45)	1.34(0.84, 2.01)	0.16(-0.24, 0.68)	0.389	0.697		
		干预频率高组	62	1.71(1.09, 2.62)	1.37(0.95, 2.18)	0.26(-0.32, 1.07)				
	T <sub>2</sub>	干预频率低组	36	1.44(1.08, 2.12)	1.42(0.99, 2.19)	0.01(-0.38, 0.59)			0.706	0.480
		干预频率高组	166	1.58(1.05, 2.30)	1.39(0.98, 2.15)	0.07(-0.38, 0.64)				
	T <sub>3</sub>	干预频率低组	45	1.52(1.05, 2.40)	1.26(0.97, 1.93)	0.30(-0.48, 0.62)			0.365	0.715
		干预频率高组	223	1.54(0.93, 2.16)	1.33(0.90, 2.06)	0.05(-0.29, 0.54)				
	T <sub>4</sub>	干预频率低组	70	1.41(1.05, 2.08)	1.38(1.05, 2.13)	0.02(-0.37, 0.47)			0.744	0.457
		干预频率高组	80	1.53(0.96, 2.16)	1.29(1.00, 2.26)	-0.03(-0.42, 0.38)				
	T <sub>5</sub>	干预频率低组	39	1.35(0.88, 2.43)	1.17(0.76, 1.86)	0.16(-0.19, 0.80)			2.052	0.040
		干预频率高组	57	1.33(1.02, 2.06)	1.41(1.06, 2.32)	-0.02(-0.60, 0.27)				
HDL-C(mmol/L)	T <sub>1</sub>	干预频率低组	132	1.01(0.84, 1.22)	1.12(0.91, 1.38)	-0.07(-0.29, 0.07)	0.753	0.452		
		干预频率高组	62	0.98(0.84, 1.11)	1.08(0.93, 1.30)	-0.09(-0.26, 0.03)				
	T <sub>2</sub>	干预频率低组	36	0.99(0.82, 1.19)	1.02(0.83, 1.20)	-0.04(-0.15, 0.05)			1.222	0.222
		干预频率高组	166	1.05(0.88, 1.23)	1.12(0.97, 1.35)	-0.09(-0.27, 0.06)				
	T <sub>3</sub>	干预频率低组	45	0.98(0.83, 1.20)	1.10(0.91, 1.28)	-0.10(-0.25, -0.04)			0.509	0.611
		干预频率高组	223	1.02(0.87, 1.22)	1.10(0.92, 1.37)	-0.10(-0.23, 0.02)				
	T <sub>4</sub>	干预频率低组	70	1.05(0.93, 1.27)	1.16(0.92, 1.41)	-0.09(-0.22, 0.10)			0.575	0.566
		干预频率高组	80	0.93(0.80, 1.15)	1.02(0.86, 1.23)	-0.10(-0.23, 0.07)				
	T <sub>5</sub>	干预频率低组	39	0.97(0.82, 1.31)	1.04(0.88, 1.32)	-0.08(-0.25, 0.08)			1.559	0.119
		干预频率高组	57	1.03(0.83, 1.22)	0.98(0.83, 1.29)	0.00(-0.24, 0.22)				
LDL-C(mmol/L)	T <sub>1</sub>	干预频率低组	132	2.95(2.15, 3.63)	2.36(1.68, 3.16)	0.34(-0.27, 1.31)	1.898	0.058		
		干预频率高组	62	2.89(2.25, 3.36)	2.73(1.98, 3.48)	0.19(-0.41, 0.59)				
	T <sub>2</sub>	干预频率低组	36	2.97(2.45, 3.55)	2.52(1.76, 3.26)	0.41(0.09, 1.15)			1.028	0.304
		干预频率高组	166	3.07(2.29, 3.89)	2.75(1.93, 3.37)	0.21(-0.48, 1.12)				
	T <sub>3</sub>	干预频率低组	45	2.87(2.20, 3.52)	2.40(1.81, 3.39)	0.31(-0.21, 1.05)			0.498	0.619
		干预频率高组	223	2.93(2.25, 3.61)	2.57(1.88, 3.38)	0.28(-0.27, 0.88)				
	T <sub>4</sub>	干预频率低组	70	3.07(2.18, 3.89)	2.95(2.21, 3.50)	0.29(-0.37, 1.27)			0.514	0.607
		干预频率高组	80	2.62(2.08, 3.38)	2.14(1.75, 3.01)	0.44(-0.07, 1.02)				
	T <sub>5</sub>	干预频率低组	39	2.96(2.04, 3.92)	2.44(1.99, 3.33)	0.46(-0.35, 1.09)			0.548	0.583
		干预频率高组	57	2.82(2.12, 3.52)	2.37(1.90, 3.08)	0.24(-0.13, 0.97)				

注:部分患者的糖脂代谢指标缺失,各时点以干预前后均有检测结果的实际患者例数进行统计;\*表示男女性患者之间各观察指标 $\Delta$ 的比较统计量值。

## 3 讨论

近年来,我国糖尿病等慢性病的患病率升高<sup>[13]</sup>,严重消耗医疗卫生资源。若不采取有效措施控制糖尿病发展,社会和公众的疾病负担将进一步加重。因此,本研究通过评价多元规范化管理体系对T2DM患者糖脂代谢的干预效果,旨在为减轻T2DM患者的疾病负担提供科学依据。

有研究表明,各类健康管理模式明显改善T2DM患者的糖脂代谢指标水平,包括HbA1c、FBG、TC、

TG、LDL-C等<sup>[14-18]</sup>。本研究结果显示,T2DM患者T<sub>1</sub>~T<sub>5</sub>的HbA1c、2hBPG、TC、LDL-C水平均低于T<sub>0</sub>,T<sub>1</sub>~T<sub>2</sub>的TG水平低于T<sub>0</sub>,说明经基于多元规范化管理体系的干预后,T2DM患者的糖脂代谢水平得到明显改善,与上述研究结果相符。分析其原因:患者接受多元规范化管理后,更加便捷地获得糖尿病相关知识与技能,加强自身健康素养,能坚持注射胰岛素及其他相关药物治疗,合理安排饮食、运动、休息,积极监测血糖,提高自主管理水平;专职疾病管理师通过在随访中查看患者近期诊疗、用药、检查结果等,随时掌握患者病情变化,若有发现患者血糖控制

不佳或病情加重,可协助患者预约诊疗就医,这些措施提高了患者依从性,有利于持久稳定地控制血糖。值得注意的是,在 $T_5$ 时患者的HbA1c、2hPBG、TC、LDL-C水平仍低于 $T_0$ ,说明该管理模式有助于长期控制T2DM患者的糖脂代谢水平,与其他相似管理模式效果<sup>[19-20]</sup>相似。既往研究表明,在健康管理干预后T2DM患者的HDL-C水平高于干预前<sup>[21-22]</sup>,本研究亦获得相似的结果,干预后T2DM患者 $T_1$ ~ $T_4$ 的HDL-C水平均高于 $T_0$ 。

本研究结果显示,在性别亚组分析中,在干预后多数时间点,男女性患者的HbA1c、2hPBG、TC、TG、LDL-C水平低于 $T_0$ ,HDL-C水平高于 $T_0$ ,说明不论男性还是女性患者,均能从该管理模式中获益,这与既往研究结论<sup>[23-24]</sup>相符。此外,男性患者 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_4$ 、 $T_5$ 的 $\Delta$ HbA1c和 $T_1$ 的 $\Delta$ 2hPBG大于女性患者,表明在控制血糖效果方面,男性患者从该管理模式中的获益可能比女性患者更大。本研究结果显示,在年龄亚组分析中,在干预后多数时间点, $\leq 60$ 岁患者的HbA1c、2hPBG、TC、TG、LDL-C水平低于 $T_0$ , $>60$ 岁患者的HbA1c、2hPBG、LDL-C水平低于 $T_0$ ,两类患者的HDL-C水平高于 $T_0$ ( $P<0.05$ ),说明经该管理模式的干预后,不同年龄段的患者的糖脂代谢水平均获得一定程度的改善,这与既往研究结果<sup>[25]</sup>相似。此外, $\leq 60$ 岁患者 $T_1$ ~ $T_3$ 、 $T_5$ 的 $\Delta$ HbA1c,以及 $T_2$ 的 $\Delta$ TG、 $\Delta$ LDL-C大于 $>60$ 岁患者( $P<0.05$ ),表明在该管理模式中, $\leq 60$ 岁患者的糖脂代谢改善效果可能优于 $>60$ 岁患者。

目前,不同干预频率对T2DM患者糖脂代谢水平的干预效果仍存在争议。有研究表明,干预频率在一定程度上影响T2DM患者的糖脂代谢水平,高频率的干预能够更好地改善HbA1c、FBG、2hPBG、TC、LDL-C水平<sup>[11,22]</sup>,亦有学者发现低频率的干预更有助于降低HbA1c水平,但干预频率对LDL-C水平无影响<sup>[26]</sup>。而另有研究结果显示,干预频率与T2DM患者糖脂代谢水平变化无关,包括HbA1c、TG、TC、HDL-C、LDL-C等指标<sup>[12,27]</sup>。在本研究中,干预频率低组 $T_5$ 的 $\Delta$ HbA1c(两组均 $>0$ )、 $T_5$ 的 $\Delta$ TG(干预频率低组 $>0$ 、干预频率高组 $<0$ )大于干预频率高组( $P<0.05$ ),提示与 $T_0$ 相比,两干预频率组 $T_5$ 的HbA1c水平降低,且干预频率低组降低幅度更大,干预频率低组 $T_5$ 的TG水平降低,而干预频率高组 $T_5$ 的TG水平升高。以上结果说明,以低干预频率开展该管理模式似乎能更好地

改善T2DM患者的糖脂代谢水平。本研究的管理模式为个性化干预,若患者无特殊情况,专职疾病管理师一般会在患者出院后1周、1个月、3个月、6个月开展随访管理,若患者情况特殊,会相应调整随访频率。由于部分T2DM患者存在再住院的情况,干预次数越多者,说明其可能病情不佳,更倾向于因该病重复入院,因而在本研究中干预频率高组糖脂代谢水平改善效果较差。本研究以累计干预次数来划分不同干预频率组,可能导致干预频率高组更倾向纳入病情加重者,造成了研究对象分组的偏差,未来仍需要开展高质量随机对照研究来验证不同干预频率对T2DM患者糖脂代谢水平的影响。

值得注意的是,健康管理对T2DM患者FBG控制效果的证据仍有限。一项Meta分析结果显示,在健康管理模式下T2DM患者的FBG水平较干预前无明显改善<sup>[28]</sup>。本研究在总体患者人群中亦观察到相似的现象。因此,健康管理模式是否对T2DM患者FBG水平有影响,仍有待验证。

综上所述,通过多元规范化管理体系开展慢性病管理,充分发挥了公立医院“以健康为中心”的角色担当,可在一定程度上有助于改善T2DM患者的糖脂代谢水平。然而,本研究存在一定的局限性:未能收集到患者全时间点下糖脂代谢水平,故未能比较干预后糖脂代谢水平随时间变化趋势;未设置对照组,未能比较试验组与对照组糖脂代谢水平变化之间的差异,无法在一项研究中评估与未开展管理模式人群对比的真实差异。今后有待开展更多高质量的前瞻性研究来验证本研究的结论。

## 参 考 文 献

- [1] Wang LM, Peng W, Zhao ZP, et al. Prevalence and treatment of diabetes in China, 2013–2018 [J]. JAMA, 2021, 326(24): 2498–2506.
- [2] López-Díez R, Egaña-Gorroño L, Senatus L, et al. Diabetes and cardiovascular complications: the epidemics continue [J]. Curr Cardiol Rep, 2021, 23(7): 74.
- [3] Ahmad E, Lim S, Lamptey R, et al. Type 2 diabetes [J]. Lancet, 2022, 400(10365): 1803–1820.
- [4] 魏成,王梦龙,徐瑶,等.1990~2019年中国人群2型糖尿病疾病负担及其危险因素分析[J].中国循证心血管医学杂志,2023,15(6):657–661,666.

- [5] 冯玉,曹燕.我国健康管理发展模式探究[J].中国医药导报,2021,18(32):193-196.
- [6] 国家老年医学中心,中华医学会老年医学分会,中国老年保健协会糖尿病专业委员会,等.中国老年糖尿病诊疗指南(2024版)[J].协和医学杂志,2024,15(4):771-800.
- [7] Mokaya M, Kyallo F, Vangoitsenhoven R, et al. Clinical and patient-centered implementation outcomes of mHealth interventions for type 2 diabetes in low-and-middle income countries: a systematic review [J]. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 2022, 19(1): 1.
- [8] Eberle C, Löhnert M, Stichling S. Effectiveness of disease-specific mHealth Apps in patients with diabetes mellitus: scoping review [J]. *JMIR Mhealth Uhealth*, 2021, 9(2): e23477.
- [9] Anjana RM, Shanthirani CS, Unnikrishnan R, et al. Regularity of follow-up, glycemic burden, and risk of microvascular complications in patients with type 2 diabetes: a 9-year follow-up study [J]. *Acta Diabetol*, 2015, 52(3): 601-609.
- [10] Li PI, Wang JN, Guo HR. A long-term quality-of-care score for predicting the occurrence of macrovascular diseases in patients with type 2 diabetes mellitus [J]. *Diabetes Res Clin Pract*, 2018, 139: 72-80.
- [11] Hu M, Zhou ZG, Zeng F, et al. Effects of frequency of follow-up on quality of life of type 2 diabetes patients on oral hypoglycemics [J]. *Diabetes Technol Ther*, 2012, 14(9): 777-782.
- [12] Ukai T, Ichikawa S, Sekimoto M, et al. Effectiveness of monthly and bimonthly follow-up of patients with well-controlled type 2 diabetes: a propensity score matched cohort study [J]. *BMC Endocr Disord*, 2019, 19(1): 43.
- [13] Jin CY, Lai YX, Li YZ, et al. Changes in the prevalence of diabetes and control of risk factors for diabetes among Chinese adults from 2007 to 2017: an analysis of repeated national cross-sectional surveys [J]. *J Diabetes*, 2024, 16(2): e13492.
- [14] Lynch EB, Mack L, Avery E, et al. Randomized trial of a lifestyle intervention for urban low-income African Americans with type 2 diabetes [J]. *J Gen Intern Med*, 2019, 34(7): 1174-1183.
- [15] Majithia AR, Kusiak CM, Armento Lee A, et al. Glycemic outcomes in adults with type 2 diabetes participating in a continuous glucose monitor-driven virtual diabetes clinic: prospective trial [J]. *J Med Internet Res*, 2020, 22(8): e21778.
- [16] Güner TA, Coşansu G. The effect of diabetes education and short message service reminders on metabolic control and disease management in patients with type 2 diabetes mellitus [J]. *Prim Care Diabetes*, 2020, 14(5): 482-487.
- [17] Jia WP, Zhang PH, Zhu DL, et al. Evaluation of an mHealth-enabled hierarchical diabetes management intervention in primary care in China (ROADMAP): a cluster randomized trial [J]. *PLoS Med*, 2021, 18(9): e1003754.
- [18] Xia SF, Maitiniyazi G, Chen Y, et al. Web-based TangPlan and WeChat combination to support self-management for patients with type 2 diabetes: randomized controlled trial [J]. *JMIR mHealth and uHealth*, 2022, 10(3): e30571.
- [19] 王雪,崔仁善,聂恒卓,等.社区老年2型糖尿病患者基于OTO模式健康管理的效果观察[J].护理学报,2022,29(19):65-69.
- [20] 王雪,聂恒卓,刘海平.OTO模式对社区老年2型糖尿病患者血糖控制水平及自我管理行为能力的影响[J].中国全科医学,2023,26(1):74-81.
- [21] Selen F, Polat Ü. The effect of web based type 2 diabetes education on diabetes self management [J]. *Digit Health*, 2023, 9: 20552076231205739.
- [22] Zhao QB, Li HW, Ni QC, et al. Follow-up frequency and clinical outcomes in patients with type 2 diabetes: a prospective analysis based on multicenter real-world data [J]. *J Diabetes*, 2022, 14(5): 306-314.
- [23] Huo XQ, Krumholz HM, Bai XK, et al. Effects of mobile text messaging on glycemic control in patients with coronary heart disease and diabetes mellitus: a randomized clinical trial [J]. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*, 2019, 12(9): e005805.
- [24] Li J, Sun L, Wang YG, et al. A Mobile-based intervention for glycemic control in patients with type 2 diabetes: retrospective, propensity score-matched cohort study [J]. *JMIR Mhealth Uhealth*, 2020, 8(3): e15390.
- [25] Liu F, Li J, Li X, et al. Efficacy of telemedicine intervention in the self-management of patients with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis [J]. *Front Public Health*, 2024, 12: 1405770.
- [26] 张梦楠,孙俐,李晶,等.“互联网+连续管理”模式下随访频度、依从性和忠诚度对2型糖尿病患者代谢指标的影响[J].中国慢性病预防与控制,2022,30(8):631-635.
- [27] Wermeling PR, Gorter KJ, Stellato RK, et al. Effectiveness and cost-effectiveness of 3-monthly versus 6-monthly monitoring of well-controlled type 2 diabetes patients: a pragmatic randomised controlled patient-preference equivalence trial in primary care (EFFIMODI study) [J]. *Diabetes Obes Metab*, 2014, 16(9): 841-849.
- [28] 冉倩,左丹,代旭丽,等.基于互联网的健康管理模式对2型糖尿病病人糖脂代谢水平影响的Meta分析[J].循证护理,2021,7(15):1998-2006.

(收稿日期:2025-04-07 修回日期:2025-06-10)