

• 论 著 •

# 基于“互联网+”的远程糖尿病营养与体质量管理系统应用于社区 2 型糖尿病患者的效果研究<sup>\*</sup>

杨 丽<sup>1,2</sup>, 白 倩<sup>1</sup>, 徐 静<sup>3</sup>, 王 建<sup>1△</sup>

(1. 陆军军医大学第二附属医院营养科, 重庆 400037; 2. 重庆市九龙坡区妇幼保健院儿科, 重庆 400037; 3. 陆军军医大学第二附属医院内分泌科, 重庆 400037)

**摘 要:**目的 探讨应用基于“互联网+”的远程糖尿病营养与体质量管理系统对社区 2 型糖尿病患者(T2DM)管理的 效果研究。方法 选取重庆市某社区卫生服务中心社区门诊随访的 T2DM 患者 97 例, 随机分为远程组(47 例)和对照组(50 例)。对照组采取常规门诊干预措施; 远程组接受远程糖尿病营养与体质量管理系统的管理。结果 远程组空腹血糖(FBG)、糖化血红蛋白(HbA1C)、HbA1C 达标率、体质量、身体质量指数(BMI)、腰围、人体成分指标较干预前得到明显改善, 差异有统计学意义( $P<0.05$ ), 最近 1 个月糖尿病治疗费用较干预前有减少, 差异有统计学意义( $P<0.05$ ), 生活质量得分较干预前提高, 且与对照组相比, 远程组的 FBG、HbA1C 水平和 HbA1C 达标率、体脂成分指标, 以及最近 1 个月糖尿病诊疗费用的变化更加明显, 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。同时远程组干预前后体质量减少情况与患者上传数据频数呈正相关( $r=0.792, P<0.01$ )。结论 远程管理模式有助于改善 T2DM 患者的糖代谢指标, 提高血糖控制达标率, 减少 T2DM 患者经济负担, 提高 T2DM 患者生活质量。

**关键词:** 2 型糖尿病; 医学营养; 远程医疗

**DOI:** 10.3969/j.issn.1673-4130.2020.13.019

**中图法分类号:** R587.1

**文章编号:** 1673-4130(2020)13-1616-06

**文献标识码:** A

## Effects of telemedicine diabetes nutrition and weight management system based on Internet plus on patients with type 2 diabetes mellitus<sup>\*</sup>

YANG Li<sup>1,2</sup>, BAI Qian<sup>1</sup>, XU Jing<sup>3</sup>, WANG Jian<sup>1△</sup>

(1. Department of Nutriology, Second Affiliated Hospital of Army Medical University, Chongqing 400037, China; 2. Department of Pediatrics, Chongqing Jiulongpo District Health Center for Women and Children, Chongqing 400037, China; 3. Department of Endocrinology, Second Affiliated Hospital of Army Medical University, Chongqing 400037, China)

**Abstract: Objective** To explore the effects of telemedicine diabetes nutrition and weight management system based on Internet plus on patients with type 2 diabetes (T2DM) in the community. **Methods** A total of 97 patients with T2DM in a Community Health Center in Chongqing were enrolled in the study. The patients were randomly divided into the telemedicine group (47 cases) and the control group (50 cases). The control group received routine outpatient intervention regularly, and the telemedicine group received the management of telemedicine nutrition and weight management system. **Results** The fasting blood glucose (FBG), glycosylated hemoglobin (HbA1C), HbA1C qualification rate, weight, body mass index (BMI), waist circumference, body composition indices were significantly improved compared with those before intervention, and the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ). The cost of diabetes treatment in the latest month was lower than that before intervention, and the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ). The quality of life score was higher than that before intervention. Besides, the changes of FBG, HbA1c, HbA1c qualification rate, body composition indice and the cost of diabetes treatment in the latest month in the telemedicine group were more obvious than those in the control group, and the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ). In the telemedicine group, there was a significant positive correlation between the weight loss and the frequency of

<sup>\*</sup> 基金项目: 重庆市科委社会民生科技创新项目(ctstc2015shmszx120014); 重庆市科委集成示范计划项目(ctstc2015jcsf10003)。

作者简介: 杨丽, 女, 主治医师, 主要从事营养学研究。△ 通信作者, E-mail: 673375499@qq.com。

本文引用格式: 杨丽, 白倩, 徐静, 等. 基于“互联网+”的远程糖尿病营养与体质量管理系统应用于社区 2 型糖尿病患者的效果研究[J]. 国际检验医学杂志, 2020, 41(13): 1616-1621.

uploading data ( $r=0.792, P<0.01$ ). **Conclusion** The telemedicine management model is helpful to improve the glucose metabolism indices of T2DM patients and compliance rate of glycemic control, reduce the economic burden of T2DM patients and improve their quality of life.

**Key words:** type 2 diabetes mellitus; medical nutrition; telemedicine

据国际糖尿病联盟(IDF)最新统计,2017 年我国 2 型糖尿病(T2DM)患者达 1.14 亿,已成为糖尿病第一大国<sup>[1]</sup>,其相关并发症带来的医疗和经济负担巨大<sup>[2-4]</sup>。我国 T2DM 发生的主要原因是超重和肥胖<sup>[5-6]</sup>,大量研究表明实施综合的营养与体质量干预,可以改善 T2DM 临床症状,控制血糖,延缓 T2DM 并发症的发生<sup>[7-11]</sup>。我国约有一半的 T2DM 患者接受社区管理<sup>[12-13]</sup>,由于 T2DM 患者自身对饮食控制和运动治疗认知不足,同时社区医生人员相对匮乏,导致患者血糖控制率较低,故 T2DM 的治疗效果难以保证<sup>[13-16]</sup>。如今医务人员利用智能手机和网络等对 T2DM 患者的病情、生活方式进行远程监督和管理已成趋势<sup>[17]</sup>。本研究中,笔者应用“远程糖尿病营养与体质量”管理系统,对社区 T2DM 进行综合管理,并对其干预效果进行评价。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2017 年 6 月至 2018 年 12 月在重庆市某社区卫生服务中心就诊的 T2DM 患者 100 例,利用电脑产生随机数字,将 T2DM 患者随机分为远程组和对照组,各 50 例。干预结束时,远程组退出 3 例,失访原因为患者未上传血糖数据或在研究过程中未回门诊抽血复检,远程组有效随访 47 例,对照组有效随访 50 例。本研究经陆军军医大学第二附属医院伦理委员会批准(2017-研第 005-01),患者入组时均签署知情同意书。入组时,远程组男、女比例为 18:29,年龄 49~75 岁,平均( $65.09 \pm 6.06$ )岁,病程 0.50~23.00 年,平均( $7.47 \pm 4.63$ )年;对照组男、女比例为 21:29,年龄 52~75 岁,平均( $67.34 \pm 5.33$ )岁,病程 1.00~22.00 年,平均( $7.38 \pm 5.20$ )年。两组人群的干预前年龄、性别、文化程度、经济状况差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。

**1.2 纳入标准** (1)符合美国糖尿病学会 2013 年颁布的 T2DM 新标准<sup>[18]</sup>; (2)年龄 18~75 岁; (3)生活自理、沟通良好、无精神病史和认知障碍; (4)家中备有便携式血糖仪、体质量秤、计步器等,能够自主或请家属协助使用智能手机和微信。

**1.3 排除标准** (1)甲状腺功能亢进、恶性肿瘤等预期寿命短疾病; (2)T2DM 严重并发症; (3)各种严重的慢性疾病或肝肾功能不全; (4)曾有过严重的低血糖; (5)依从性差,不能保证完成 12 个月的干预和期间的复诊回访; (6)行动不便不能定期回访。

**1.4 方法** 远程组:接受远程糖尿病营养与体质量管理系统使用方法相关培训,该系统由陆军军医大学第二附属医院营养科根据 T2DM 患者的需求研发,通

过手机微信公众号对患者进行及时的个体化营养与运动方案指导,管理时间为 12 个月。为了保证远程管理实施的可靠性和及时性,管理组成员由 1 名内分泌医生、2 名营养师、2 名社区医生、2 名社区护士组成,社区医生负责对患者的饮食运动和血糖监测情况进行收集分析,内分泌科医生负责协助社区医生对患者的用药方案进行调整,营养师负责对患者的饮食和运动方案进行调整和发布相关健康资讯,护士负责通过系统和患者进行留言交流。要求患者每天在手机微信端上传自己的饮食、运动、血糖、血压情况。医务人员每天至少登陆 1 次系统网站,查看患者上传的数据及留言,仅通过微信公众号和患者进行交流互动,督促患者进行血糖自我检测、执行饮食及运动方案,并适时予以转诊,若患者超过 1 周末上传数据,会通过电话和患者联系。医务人员定期通过系统微信公众号发布营养控糖和体质量控制相关最新资讯,对患者进行健康教育。对照组:由营养师为患者制订个性化糖尿病食谱和运动方案,患者常规门诊就诊。两组患者在入组时均予以规范化糖尿病用药治疗,每 3 个月到门诊复查体格指标和血液生化指标: (1)使用标准软尺、身高体质量秤(RGZ-160,苏州爱唯视生物科技有限公司)和 iol353 人体成分分析仪(韩国杰文系列)进行体质量、身高和人体成分检测,对测量人员进行培训,使用前统一校正,并统一测量方法; (2)采用罗氏 Cobas C501 生化分析仪进行检测,所有对象体检当日空腹 $>8$  h,取肘静脉血样并编号。由同一组医生负责所有患者的检查和化验。

**1.5 评价指标** (1)体格指标:身高、体质量、体质量指数(BMI)和腰围,根据 WHO 推荐的亚洲人群的 BMI 分段标准<sup>[19]</sup>,  $23.0 \text{ kg/m}^2 \leq \text{BMI} < 27.5 \text{ kg/m}^2$  为超重,  $\text{BMI} \geq 27.5 \text{ kg/m}^2$  为肥胖; (2)人体成分指标:体脂肪率、体脂肪量、内脏脂肪面积、去脂体质量、人体水分量、肌肉量; (3)糖脂代谢指标:空腹血糖(FBG)、糖化血红蛋白(HbA1C)、HbA1C 达标率( $\text{HbA1C} < 7\%$ 被认为达标<sup>[18]</sup>),以及胆固醇(TC)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、三酰甘油(TG); (4)生活质量评价指标:采用美国健康调查简表(SF-36)调查两组患者生活质量状况,其评分越高,说明患者生活质量越好; (5)经济指标:干预前后最近 1 个月糖尿病用药费用; (6)使用效果:微信公众平台端记录的患者数据上传频数。

**1.6 统计学处理** 采用 SPSS 软件(版本 20.0)进行统计分析。所有假设检验均采用双侧检验,所有数据均采用构成比或率、 $\bar{x} \pm s$  或  $M(P_{25} \sim P_{75})$  表示。计

数资料比较采用  $\chi^2$  或 Fisher's 精确概率检验, 计量正态分布资料两组间比较采用成组  $t$  检验, 干预前后比较采用配对  $t$  检验, 非正态分布资料两组间比较采用 Mann-Whitney 检验, 干预前后比较采用配对秩和检验。采用 Pearson 对体质量变化与数据上传频数进行相关分析。 $P<0.05$  表示差异有统计学意义。

## 2 结 果

**2.1 两组患者体质量相关指标变化情况** 研究发现, 在干预前, 两组患者的超重或肥胖患者占比的体质量、BMI 和腰围等指标差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。经过 12 个月的远程干预后, 远程组体质量、BMI 和腰围等指标明显下降, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ), 超重或肥胖患者占比有下降, 但差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。干预后对照组腰围增加, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ), 其余指标则无明显变化 ( $P>0.05$ )。组间比较发现, 远程组患者在干预 12 个

月后腰围明显低于对照组, 差异有统计学意义 ( $P<0.01$ ), 其余指标均低于对照组, 但差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。见表 1。

**2.2 两组患者人体成分指标变化情况** 研究发现, 在干预前, 两组患者人体成分等指标差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。经过 12 个月的远程干预后, 远程组在人体成分指标中的体脂肪率、体脂肪量、内脏脂肪面积、人体水分量均降低, 去脂体质量、肌肉含量均增加, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ), 而对照组体脂肪量增加, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ), 其余指标则差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。同时组间比较发现, 远程组患者在干预 12 个月后体脂肪率、体脂肪量、内脏脂肪面积、人体水分量低于对照组, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ), 去脂体质量和肌肉含量有增加, 但差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。见表 2。

表 1 两组患者体质量相关指标比较

组别	<i>n</i>	时间	体质量( $\bar{x}\pm s$ , kg)	BMI( $\bar{x}\pm s$ , kg/m <sup>2</sup> )	超重或肥胖患者占比(%)	腰围( $\bar{x}\pm s$ , cm)
远程组	47	干预前	61.39±8.56	24.94±2.96	68.09	88.40±5.40
		干预后	58.25±8.23	23.66±2.86	61.70	86.22±4.80 <sup>a</sup>
		<i>t</i> / $\chi^2$	17.734	17.997	0.429	6.765
		<i>P</i>	<0.001	<0.001	0.517	<0.001
对照组	50	干预前	59.05±10.15	24.53±3.53	68.00	89.62±5.74
		干预后	59.43±9.91	24.69±3.51	68.00	90.92±5.11
		<i>t</i> / $\chi^2$	-1.492	-1.558	0.000	-3.299
		<i>P</i>	0.142	0.126	1.000	0.002

注:与对照组干预后比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ 。

表 2 两组患者人体成分指标比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	<i>n</i>	时间	体脂肪率(%)	体脂肪量(kg)	内脏脂肪面积(cm)	去脂体质量(kg)	人体水分量(kg)	肌肉含量(kg)
远程组	47	干预前	31.65±4.19	19.50±4.08	133.96±18.88	42.49±4.22	30.72±5.29	36.10±4.58
		干预后	27.79±3.64 <sup>a</sup>	16.24±3.35 <sup>a</sup>	116.02±17.93 <sup>a</sup>	44.16±5.07	28.36±3.55 <sup>a</sup>	39.23±6.86
		<i>t</i>	11.543	13.130	8.694	-2.689	2.693	-2.766
		<i>P</i>	<0.001	<0.001	<0.001	0.010	0.010	0.008
对照组	50	干预前	30.70±4.07	18.12±3.94	133.50±18.50	43.28±5.45	30.66±5.12	38.04±6.04
		干预后	32.37±4.51	19.27±4.32	134.46±28.52	43.40±5.43	30.93±5.15	38.60±5.94
		<i>t</i>	-1.973	-2.181	-0.260	-0.285	-0.317	-0.474
		<i>P</i>	0.054	0.034	0.796	0.777	0.753	0.638

注:与对照组干预后比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ 。

**2.3 两组患者糖脂代谢指标变化情况** 研究发现, 在干预前, 两组患者的 FBG 和 HbA1C 等血糖水平及 TC、TG、LDL-C 和 HDL-C 等血脂水平差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。经过 12 个月的远程干预后, 远程组患者 FBG、HbA1C 水平降低, HbA1C 达标率升高, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ), TC、TG、LDL-C 和 HDL-C 等血脂水平差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 而对照组 FBG 水平和 HbA1C 达标率在干预 12 个月后

下降, TC、TG 和 LDL-C 水平反而升高, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ), 其余指标无明显变化, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。同时组间比较发现, 远程组患者 FBG、HbA1C 及 TC 水平明显低于对照组, HbA1C 达标率则高于对照组, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )。见表 3。

**2.4 两组患者生活质量评分变化情况** 研究发现在干预前, 两组患者在 SF-36 评分量表中各项评分差异

无统计学意义( $P>0.05$ )。经过 12 个月干预后,远程组患者分数总体呈上升趋势,生理机能(PF)、躯体疼痛(BP)、一般健康状况(GH)、精力(VT)、精神健康(MH)、生理职能(RP)、社会功能(SF)、情感职能(RE)的得分均明显增加,差异有统计学意义( $P<$

$0.05$ ),PF 和 RP 的得分明显高于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。而对照组仅 BP、MH 和 SF 的得分有所增加,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),其余则差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 4。

表 3 两组患者糖脂代谢指标比较

组别	n	时间	FBG	HbA1C	HbA1C	TC	TG	LDL-C	HDL-C
			( $\bar{x}\pm s$ ,mmol/L)	( $\bar{x}\pm s$ ,%)	达标率(%)	( $\bar{x}\pm s$ ,mmol/L)	[ $M(P_{25}\sim P_{75})$ ,mmol/L]	( $\bar{x}\pm s$ ,mmol/L)	( $\bar{x}\pm s$ ,mmol/L)
远程组	47	干预前	7.41 $\pm$ 1.77	7.44 $\pm$ 1.76	53.19	4.78 $\pm$ 1.08	1.51(1.04~2.80)	2.59 $\pm$ 0.62	1.50 $\pm$ 0.52
		干预后	6.10 $\pm$ 0.83 <sup>a</sup>	6.18 $\pm$ 0.73 <sup>a</sup>	89.36 <sup>a</sup>	4.61 $\pm$ 0.95 <sup>a</sup>	1.35(1.19~2.55)	2.71 $\pm$ 0.64	1.40 $\pm$ 0.34
	$t/\chi^2/Z$		5.026	5.069	15.017	1.929	-0.820	-1.816	1.306
	P		<0.001	<0.001	<0.001	0.060	0.412	0.076	0.198
对照组	50	干预前	7.59 $\pm$ 1.20	7.35 $\pm$ 1.52	46.00	4.84 $\pm$ 0.97	1.34(1.05~2.22)	2.54 $\pm$ 0.63	1.47 $\pm$ 0.44
		干预后	7.07 $\pm$ 1.43	7.34 $\pm$ 1.68	36.00	5.02 $\pm$ 1.03	1.37(1.12~2.52)	2.73 $\pm$ 0.66	1.52 $\pm$ 0.42
	$t/\chi^2/Z$		2.878	0.038	1.033	-2.459	-2.592	-3.313	-0.891
	P		0.006	0.970	0.309	0.018	0.010	0.002	0.377

注:与对照组干预后比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ 。

表 4 两组患者生活质量评分比较( $\bar{x}\pm s$ ,分)

组别	n	时间	PF	BP	GH	VT	MH	RP	SF	RE
远程组	47	干预前	69.04 $\pm$ 15.66	69.60 $\pm$ 16.47	66.74 $\pm$ 15.51	68.72 $\pm$ 10.03	68.68 $\pm$ 9.30	41.49 $\pm$ 13.06	92.82 $\pm$ 12.97	64.54 $\pm$ 25.45
		干预后	85.43 $\pm$ 16.25 <sup>a</sup>	74.69 $\pm$ 15.43	72.49 $\pm$ 14.48	72.55 $\pm$ 10.42	74.51 $\pm$ 8.65	63.09 $\pm$ 16.04 <sup>a</sup>	98.40 $\pm$ 10.30	68.08 $\pm$ 23.01
	$t$		-5.252	-4.979	-4.005	-4.582	-7.581	-8.425	-5.630	-2.340
	P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.024
对照组	50	干预前	67.40 $\pm$ 15.06	70.32 $\pm$ 17.82	68.52 $\pm$ 13.43	67.30 $\pm$ 13.06	68.30 $\pm$ 8.95	42.00 $\pm$ 12.82	92.75 $\pm$ 12.90	64.66 $\pm$ 25.57
		干预后	69.50 $\pm$ 15.06	71.66 $\pm$ 17.64	70.76 $\pm$ 13.67	69.30 $\pm$ 11.65	72.18 $\pm$ 8.19	42.00 $\pm$ 11.78	96.00 $\pm$ 10.55	62.00 $\pm$ 23.34
	$t$		-1.515	-2.257	-1.879	-0.802	-4.613	<0.001	-2.365	1.000
	P		0.136	0.028	0.066	0.427	<0.001	1.000	0.022	0.322

注:与对照组干预后比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ 。

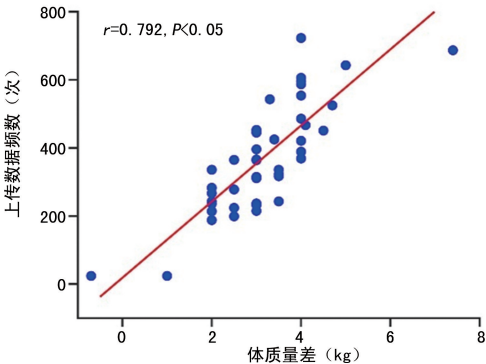


图 1 远程组患者体质量减少情况与数据上传频数的相关性分析

**2.5 两组患者糖尿病治疗费用状况分析** 本研究收集两组患者在干预前后 1 个月用于糖尿病治疗的药品费用情况,远程组为 96.00(55.00~340.00)元,对照组为 300.00(87.00~390.13)元,两组患者在干预前 1 个月糖尿病治疗费用差异无统计学意义( $Z=-1.507,P=0.132$ )。远程组在经过 12 个月干预后 1 个月糖尿病治疗费用较干预前降低,为 50.00(25.50~355.50)元,差异有统计学意义( $Z=3.231,P=0.001$ ),对照组较干预前增加,为 300.00

(96.00~539.00)元,差异有统计学意义( $Z=-2.643,P=0.008$ )。两组比较,在干预后 1 个月糖尿病治疗费远程组较对照组明显减少,差异有统计学意义( $Z=-3.198,P=0.001$ )。

**2.6 远程组患者体质量变化情况与数据上传频数的相关性分析** 研究发现,远程组干预前后体质量减少情况与患者在微信上传数据频数呈正相关,差异有统计学意义( $r=0.792,P<0.05$ ),见图 1。

3 讨论

国内有很多 T2DM 健康管理模式都将营养治疗和运动治疗纳入了管理项目,但普遍缺乏相关系统性和有针对性的教育,更多侧重于血糖监测和用药方案调整方面,而 T2MD 最佳的管理模式需要团队化管理、个性化定制,管理重点在于饮食控制和运动锻炼,对饮食控制和运动锻炼的量化指导和记录,包括 T2MD 患者饮食治疗原则、饮食宜忌、食物交换份法、每日饮食记录、膳食分析、运动与饮食的关系及正确选择运动强度、运动时间、运动方式、运动频率、每日运动量的记录等<sup>[2,12,20]</sup>,潘孝仁等<sup>[21]</sup>、陈炜等<sup>[22]</sup>的研究结果表明,同时加强对饮食与运动的干预,能使患



者的血糖控制情况得到明显改善,对患者的饮食营养和运动知识掌握情况产生积极的影响,对超重或肥胖的患者减重明显,且不论肥胖与否,饮食与运动干预都能使患者逐渐改变不良的生活方式,降低 T2DM 的发病率。尽管通过饮食和运动治疗控制血糖已被大多数患者所接受,但调查发现 T2DM 患者自身对这方面所掌握的知识不够,加上社区医务人员匮乏、经费不足及知识更新滞后的影响,对患者缺乏专业的指导,导致实施过程中有效性降低<sup>[14,23-24]</sup>。在血糖监测方面,大部分患者由于缺乏监督和医务人员的沟通,即使进行了自我血糖监测,也并不规范,导致血糖控制情况堪忧<sup>[15-16,25]</sup>。

在传统医疗管理模式无法满足社区 T2DM 患者的需求时,越来越多的研究表明远程医疗在医疗服务机会、医疗资源短缺及医疗费用降低的同时,可提高服务,有效改善 T2DM 血糖控制情况<sup>[26-28]</sup>。目前国内外在 T2DM 的远程管理方式中,普遍采用电话、建立微信群、下载手机 APP、电脑网站,或利用电子蓝牙监测设备等对患者的病情、生活方式实施远程管理,取得了较好的效果<sup>[17,29]</sup>。如今微信已普及使用,本研究中,远程糖尿病营养与体质量管理系统巧妙借助微信公众号得以实施,患者接受管理只需关注手机微信公众号“新桥营养之家”即可,无需下载手机 APP,操作简单易行。系统后台具有强大的数据分析储存功能和咨询功能,能通过微信公众号督促患者上传血糖数据、记录饮食和运动情况,对于患者上传的正常数据予以鼓励和肯定,对异常数据进行预警提醒,患者能在微信公众号查询上传的数据情况和向医务人员留言。医务人员可在系统网页平台上查看患者信息、上传的数据和留言,系统能自动识别标注异常数据和未按时上传数据的患者,有助于医务人员快速查看患者数据进行分组重点管理,并通过系统互动功能在微信公众号上和患者留言交流,对患者及时进行个体化营养与运动方案指导和转诊,目的在于帮助患者实时监控自身健康状况,获得专业医生的健康指导与干预,规范饮食运动行为,从而主动改变行为生活方式,提高健康水平,同时在医务人员匮乏的情况下,为医生减轻工作负担,灵活工作时间,提高管理效率。医护人员建立微信交流群,及时在群里讨论患者管理情况,调整个性化治疗方案,每天交流各自分工完成情况。

本次研究中,笔者对参与管理的所有患者都提供了营养和运动治疗方案,并且要求其按时体检。经过 12 个月干预后,远程组在血糖控制方面的改善明显优于对照组,T2DM 治疗费用有下降,生活质量各项得分明显提高。考虑是远程组获得了医务人员对其饮食、运动、血糖监测持续的监督和指导,增进了医患之间的沟通,同时系统通过鼓励方式对患者的心理状态产生了积极作用,提高了患者的依从性,使患者在饮

食运动治疗及血糖监测方面的知识有所提升,能正确实施饮食控制、规律运动、监测血糖和遵医嘱用药,提高了患者的自我管理能力,进而改善患者的生活行为习惯和血糖控制情况,减少了患者的用药,提高了生活质量。远程管理的方式利用互联网和云平台技术手段为患者提供服务,在糖尿病饮食营养、运动治疗、监测数据、健康教育、双向转诊途径等方面有诸多优点,也大大减少了医生的工作量,这和李杨凤等<sup>[30]</sup>、孙姐姐等<sup>[31]</sup>的研究结果相符。对照组经过 12 个月干预后,仅 BP、MH 和 SF 的得分有所提高,其余均无明显改善,而 HbA1C 达标率反而下降,T2DM 治疗费升高,表明社区传统门诊方式在 T2DM 管理中存在问题,若缺乏专业的饮食与运动指导和持续的督促,T2DM 很难获得有效控制。

在潘孝仁等<sup>[21]</sup>、陈炜等<sup>[22]</sup>的研究结果中,通过强化营养与体质量干预,能有效减重,控制超重或肥胖率,遗憾的是本研究结果中远程组干预后肥胖或超重患者占比有下降,但差异无统计学意义,表明通过远程管理对于减重有改善作用,但效果与接受医务人员的直接管理还是存在一定差距,有待进一步改进。不过远程组中体质量减少情况和数据上传次数呈正相关,表明患者对上传数据的重视程度越高,减重效果越佳,可以作为改善远程管理效果的一个方向。

#### 4 结 论

综上所述,“远程糖尿病营养与体质量”管理系统能够帮助 T2DM 患者改善不良的饮食运动行为,建立健康的生活方式并有助于控制血糖,对减轻 T2DM 患者的负担是有效的,同时可提高医生的工作效率,优于社区门诊的传统模式,可在社区进行推广。

#### 参考文献

- [1] CHO N H, SHAW J E, KARURANGA S, et al. IDF Diabetes atlas: global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045 [J]. Diabetes Res Clin Pract, 2018, 138(5): 271-281.
- [2] 毕艳. 中国糖尿病慢性并发症的流行病学研究现况[J]. 中华糖尿病杂志, 2015, 22(8): 467-469.
- [3] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南(2017 年版)[J]. 中华糖尿病杂志, 2018, 25(1): 4-17.
- [4] 侯清涛, 李芸, 李舍予, 等. 全球糖尿病疾病负担现状[J]. 中国糖尿病杂志, 2016, 23(1): 92-96.
- [5] 贺媛, 曾强, 赵小兰. 中国成人肥胖、中心性肥胖与高血压和糖尿病的相关性研究[J]. 解放军医学杂志, 2015, 40(10): 803-808.
- [6] WANG C, LI J, XUE H, et al. Type 2 diabetes mellitus incidence in Chinese: contributions of overweight and obesity[J]. Diabetes Res Clin Pract, 2015, 107(3): 424-432.
- [7] 易鸣, 高晓远, 张峙, 等. 运动疗法对 2 型糖尿病患者的观察[J]. 中国糖尿病杂志, 2001, 8(6): 38-40.
- [8] 葛声. 分层次分阶段综合运用不同方法减重策略[J]. 中

- 国实用内科杂志, 2017, 37(5): 427-429.
- [9] EBBERT J O, ELRASHIDI M Y, JENSEN M D. Managing overweight and obesity in adults to reduce cardiovascular disease risk [J]. *Curr Atheroscler Rep*, 2014, 16(10): 445.
  - [10] AUCOTT L S. Influences of weight loss on long-term diabetes outcomes [J]. *Proc Nutr Soc*, 2008, 67(1): 54-59.
  - [11] 李筱雯, 艾华, 张宝慧, 等. 有氧锻炼结合饮食控制减体重对肥胖者血抵抗素及心血管疾病危险因素的影响 [J]. *中国运动医学杂志*, 2006, 24(4): 399-403.
  - [12] 廖涌. 中国糖尿病的流行病学现状及展望 [J]. *重庆医科大学学报*, 2015, 39(7): 1042-1045.
  - [13] 邓茜, 张梅, 黄正京, 等. 全国疾病监测点 35 岁及以上糖尿病患者管理现状研究 [J]. *中华流行病学杂志*, 2016, 35(9): 1191-1195.
  - [14] 夏杰琼, 黄金. 我国社区糖尿病患者营养治疗及健康教育的研究现状 [J]. *中华现代护理杂志*, 2011, 17(9): 1109-1111.
  - [15] 吴萍, 张先庚, 王红艳, 等. 社区老年 2 型糖尿病患者防治素养现状调查与分析 [J]. *中国疗养医学*, 2018, 26(12): 1334-1337.
  - [16] 袁湘萍. 社区糖尿病患者现状分析 [J]. *医学信息*, 2015, 28(2): 277.
  - [17] 陈伟菊, 张诗毅. 糖尿病远程管理模式的国内外研究进展 [J/CD]. *中华肥胖与代谢病电子杂志*, 2016, 2(4): 205-208.
  - [18] ASSOCIATION A D. Standards of medical care in diabetes—2013 [J]. *Diabetes Care*, 2013, 36(Supplement 1): S11-S66.
  - [19] WHO EXPERT CONSULTATION. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies [J]. *Lancet*, 2004, 363(9403): 157-163.
  - [20] 徐瑜, 毕宇芳, 王卫庆, 等. 中国成人糖尿病流行与控制现状——2010 年中国慢病监测暨糖尿病专题调查报告解读 [J]. *中华内分泌代谢杂志*, 2014, 30(3): 184-186.
  - [21] 潘孝仁, 李光伟, 胡英华, 等. 饮食和运动干预治疗对糖尿病发病率的影响——530 例糖耐量低减人群六年前瞻性观察 [J]. *中华内科杂志*, 1995, 42(2): 108-112.
  - [22] 陈炜, 张宇峰, 窦连成. 饮食与运动量化干预对 2 型糖尿病的效果评价 [J]. *预防医学论坛*, 2008, 13(2): 110-111.
  - [23] 李水静, 贝品联, 邓海巨, 等. 某社区 158 例中老年 2 型糖尿病患者营养状况调查 [J]. *环境与职业医学*, 2009, 26(5): 481-484.
  - [24] 潘晓晔, 方志伟, 李哲, 等. 社区糖尿病患者对膳食和运动治疗认知与行为的现况分析 [J]. *中国初级卫生保健*, 2009, 23(10): 40-41.
  - [25] 嵇加佳, 刘林, 楼青青, 等. 2 型糖尿病患者自我管理行为及血糖控制现状的研究 [J]. *中华护理杂志*, 2014, 60(5): 617-620.
  - [26] ZHAI Y K, ZHU W J, CAI Y L, et al. Clinical- and cost-effectiveness of telemedicine in type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2014, 93(28): e312.
  - [27] CARALLO C, SCAVELLI FB, CIPOLLA M, et al. Management of type 2 diabetes mellitus through telemedicine [J]. *PLoS One*, 2015, 10(5): e0126858.
  - [28] 林海, 林秀蓉, 陈金雄. “互联网+”在医疗领域应用的现状与展望 [J]. *中国数字医学*, 2016, 11(1): 31-33.
  - [29] 冯亚坤, 刘玉佳, 刚晓坤, 等. 远程医疗模式在 2 型糖尿病综合管理中的应用 [J]. *中国糖尿病杂志*, 2016, 24(5): 439-442.
  - [30] 李杨凤, 罗萍, 程龙, 等. 我国移动医疗及相关 APP 使用的现状研究 [J]. *现代医院管理*, 2016, 14(2): 65-68.
  - [31] 孙姐姐, 宋润珞, 王宏运, 等. 基于云智能系统对 2 型糖尿病患者院外血糖管理的效果研究 [J]. *中国糖尿病杂志*, 2017, 25(9): 796-799.

(收稿日期: 2019-12-30 修回日期: 2020-02-12)

(上接第 1615 页)

- [8] 汤荣华, 黄建军. 类风湿性关节炎患者血清 GM-CSF、IL-6、IL-17 和 TNF- $\alpha$  的水平测定及临床意义 [J]. *检验医学*, 2013, 28(3): 173-177.
- [9] 朱江, 高欣, 谢文利, 等. 京尼平苷对类风湿性关节炎大鼠血清 IL-1 $\beta$  和 TNF- $\alpha$  的影响 [J]. *中国中药杂志*, 2005, 11(9): 708-711.
- [10] NOLD M F, NOLD-PETRY C A, ZEPP J A, et al. IL-37 is a fundamental inhibitor of innate immunity [J]. *Nat Immunol*, 2010, 11(11): 1014-1022.
- [11] QUIRK S, AGRAWAL D K. Immunobiology of IL-37: mechanism of action and clinical perspectives [J]. *Expert Rev Clin Immunol*, 2014, 10(12): 1703-1309.
- [12] XIA T, ZHENG X F, QIAN B H, et al. Plasma interleukin-37 is elevated in patients with rheumatoid arthritis: its correlation with disease activity and Th1/Th2/Th17-related cytokines [J]. *Dis Markers*, 2015, 2015(2): 795043.
- [13] ROSN Y, DAITH J, SOLIMAN I, et al. Vitamin D and autoimmunity [J]. *Scand J Rheumatol*, 2016, 45(6): 439-447.
- [14] GRDNER D H, JEFFERY L E, SOSKIC B, et al. 1, 25 (OH) 2D3 promotes the efficacy of CD28 costimulation blockade by abatacept [J]. *J Immunol*, 2015, 195(6): 2657-2665.
- [15] WEN H Y, LUO J, LI X F, et al. 1, 25-Dihydroxyvitamin D3 modulates T cell differentiation and impacts on the production of cytokines from Chinese Han patients with early rheumatoid arthritis [J]. *Immunol Res*, 2019, 67(1): 48-57.
- [16] MTEEN S, MOIN S, SHAHZAD S, et al. Level of inflammatory cytokines in rheumatoid arthritis patients: Correlation with 25-hydroxy vitamin D and reactive oxygen species [J]. *PLoS One*, 2017, 12(6): e0178879.

(收稿日期: 2019-11-24 修回日期: 2020-01-06)