

# 健康素养及运动干预控制糖尿病患者血糖水平的效果评估

刘晓娜 夏庆华 方红 李锐 陈英耀 严玉洁 周鹏 姚保栋  
姜玉 Russell L Rothman 徐望红

200032 上海,复旦大学公共卫生学院流行病学教研室 教育部公共卫生安全重点实验室(刘晓娜、徐望红); 200336 上海市长宁区疾病预防控制中心慢性病防治科(夏庆华、周鹏、姜玉); 201101 上海市闵行区疾病预防控制中心慢性病防治科(方红、严玉洁、姚保栋); 200336 上海市疾病预防控制中心糖尿病防治科(李锐); 200032 上海,复旦大学公共卫生学院医院管理教研室 卫生部卫生技术评估重点实验室(陈英耀); 37203 Tennessee, Department of Internal Medicine and Pediatrics and Center for Health Services Research, Vanderbilt University Medical Center (Russell L Rothman)

通信作者:徐望红, Email: wanghong.xu@fudan.edu.cn

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.03.021

**【摘要】** 目的 评估健康素养及运动干预降低2型糖尿病(T2DM)患者血糖水平的效果。方法 以上海市闵行区和长宁区799名最近一次糖化血红蛋白(HbA1c)  $\geq 7.5\%$  (或FPG  $\geq 10$  mmol/L)的T2DM患者为研究对象,采用整群随机分组方法分为健康素养干预组、运动干预组、综合干预组(健康素养+运动干预)和对照组,每组各约200人。基线调查、身体测量及生化检测完成后,各干预组分别接受为期1年的干预。第3、6和12个月时,对所有患者进行问卷调查随访、身体测量和HbA1c检测。结果 3、6和12个月时患者的总应答率分别为99.4%、98.4%和95.2%。干预满3个月时,综合干预组HbA1c达标率(HbA1c  $< 7.0\%$ )最高,为25.3%,6和12个月时运动干预组达标率最高,分别为25.3%和34.6%。与基线时相比,各干预组HbA1c值在不同随访时段均有下降,以6个月时最明显,综合干预组平均下降0.48%(95%CI: -0.71% ~ -0.25%),健康素养干预组下降0.33%(95%CI: -0.55% ~ -0.11%),运动干预组下降0.70%(95%CI: -0.92% ~ -0.48%),而对照组略升高0.03%(95%CI: -0.19% ~ 0.25%),差异有统计学意义( $P < 0.001$ )。以对照组为参比,调整可能的混杂因素后,3个月时综合干预组HbA1c效果最佳( $\beta = -0.47$ , 95%CI: -0.73 ~ -0.20);随后运动干预的效果逐渐凸现,6和12个月时HbA1c降幅分别达-0.73(95%CI: -0.98 ~ -0.47)和-0.75(95%CI: -1.05 ~ -0.45)。分层分析显示,在健康素养较低的患者中3种干预手段均有效,而在算术能力高者中运动干预更为有效。结论 健康素养及运动干预均可有效降低上海市社区T2DM患者的HbA1c水平,这将有助于降低患者并发症的发生和早死风险。

**【关键词】** 糖尿病,2型;糖化血红蛋白;健康素养;运动;干预

**基金项目:**美国中华医学基金会(CMB)公开竞争项目(13-159);教育部人文社科规划基金(14YJAZH092)

**Effect of health literacy and exercise-focused interventions on glycaemic control in patients with type 2 diabetes in China** Liu Xiaona, Xia Qinghua, Fang Hong, Li Rui, Chen Yingyao, Yan Yujie, Zhou Peng, Yao Baodong, Jiang Yu, Russell L Rothman, Xu Wanghong

Department of Epidemiology, School of Public Health, Key Laboratory of Public Health Safety, Ministry of Education, Fudan University, Shanghai 200032, China (Liu XN, Xu WH); Department of Chronic Diseases Control, Changning District Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200336, China (Xia QH, Zhou P, Jiang Y); Department of Chronic Diseases Control, Minhang District Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 201101, China (Fang H, Yan YJ, Yao BD); Department of Diabetes Control, Shanghai Municipal Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200336, China (Li R); Department of Hospital Management, School of Public Health, Key Laboratory of Health Technology

Assessment, Ministry of Health, Fudan University, Shanghai 200032, China (Chen YY); Department of Internal Medicine and Pediatrics and Center for Health Services Research, Vanderbilt University Medical Center, Nashville, Tennessee 37203, USA (Rothman RL)

Corresponding author: Xu Wanghong, Email: wanghong.xu@fudan.edu.cn

**【Abstract】 Objective** To evaluate the effect of health literacy and exercise-focused interventions on glycemic control in patients with type 2 diabetes (T2DM) in China. **Methods** In this cluster randomized controlled trial, a total of 799 T2DM patients with most recent hemoglobin A1c (HbA1c)  $\geq 7.5\%$  (or fasting plasma glucose level  $\geq 10$  mmol/L) were recruited from 8 communities in Minhang and Changning districts of Shanghai, and randomized into a health literacy intervention group, an exercise intervention group, a comprehensive intervention group and a control group. After baseline survey and examination, a one-year intervention and 3 times (at 3<sup>rd</sup>, 6<sup>th</sup>, and 12<sup>th</sup> month) follow-up surveys were conducted. **Results** The follow-up rates for all the subjects were 99.4%, 98.4% and 95.2%, respectively, at 3<sup>rd</sup>, 6<sup>th</sup> and 12<sup>th</sup> month. Patients in intervention groups were more likely to achieve a goal HbA1c level (HbA1c  $< 7.0\%$ ) than those in control group, with the highest glycemic control rate (25.3%) observed in comprehensive intervention group at 3<sup>rd</sup> month and then in exercise intervention group (25.3% and 34.6%) respectively, at 6<sup>th</sup> month and 12<sup>th</sup> month. The average levels of HbA1c in three intervention groups were lower at each follow-up time point than those at baseline survey. However, the decreases in HbA1c were obvious only at 6<sup>th</sup> month ( $P < 0.001$ ), with ls-mean (95%CI) of  $-0.48\%$  ( $-0.71\%$ ,  $-0.25\%$ ),  $-0.33\%$  ( $-0.55\%$ ,  $-0.11\%$ ) and  $-0.70\%$  ( $-0.92\%$ ,  $-0.48\%$ ), respectively, in comprehensive, health literacy and exercise intervention groups, but it increased slightly by  $0.03\%$  ( $-0.19\%$ ,  $0.25\%$ ) in control group. Compared with control group, the interventions were significantly associated with the decrease of HbA1c level, with the most improvement observed in comprehensive group ( $\beta = -0.47$ , 95%CI:  $-0.73$ ,  $-0.20$ ) at 3<sup>rd</sup> month, and in exercise intervention group at 6<sup>th</sup> month ( $\beta = -0.73$ , 95%CI:  $-0.98$ ,  $-0.47$ ) and at 12<sup>th</sup> month ( $\beta = -0.75$ , 95%CI:  $-1.05$ ,  $-0.45$ ) of follow-up. Stratified analyses showed that patients with lower health literacy level could benefit from any intervention, while those with higher numeracy skill benefited more from exercise intervention. **Conclusion** Both health literacy and exercise-focused interventions may decrease HbA1c level in patients with T2DM, which would be helpful in reducing the risks of complications and deaths in diabetes patients.

**【Key words】** Diabetes, type 2; Hemoglobin A1c; Health literacy; Exercise; Intervention

**Fund programs:** the China Medical Board (CMB) (13-159); Ministry of Education of China (14YJAZH092)

糖尿病预后与患者个人行为和生活习惯密切相关。大量流行病学研究已证实了运动在改善糖尿病结局中的作用<sup>[1-3]</sup>。近年多项研究表明,健康素养是影响糖尿病患者健康结局的重要非临床因素<sup>[4-9]</sup>。目前我国尚未见对糖尿病患者以健康素养为切入点进行干预的报道。国外虽已开展过多项干预试验<sup>[7, 10-11]</sup>,但健康素养干预对患者血糖控制的效果尚不明确,对不同健康素养水平患者干预效果的差异也不明确。为此本研究采用整群随机对照试验<sup>[12]</sup>,以上海市社区2型糖尿病(T2DM)患者为对象,评估健康素养干预和运动干预控制患者血糖的效果,以期建立有效的糖尿病干预和管理模式。

## 对象与方法

1. 研究对象:在上海市闵行区和长宁区各选取4个社区卫生服务中心作为项目点,每项目点选取5个符合入选标准的社区临床服务点(或GP医生团队)作为项目实施点。入选标准:①至少有20名糖尿病患者参与本次研究;②至少有2~4名医疗技术人员、护理人员或糖尿病健康教育人员参与;③服从

随机分组;④有上级卫生行政部门支持。每个项目实施点各招募约20名糖尿病患者作为研究对象,要求为已确诊T2DM、年龄18~85岁、最近一次检测糖化血红蛋白(HbA1c)  $\geq 7.5\%$ (或FPG  $\geq 10$  mmol/L)、愿意参加本项目2年者。排除视力不好(采用Rosenbaum Pocket Vision Screener检测视力 $< 20/50$ )、确诊患有阿尔茨海默症或精神疾病者以及预期存活时间 $< 2$ 年患者。

2. 随机分组:采用整群随机分组方法,将8个项目点随机分为健康素养干预组、运动干预组、综合干预组(健康素养+运动干预)及对照组。为减少各组间的不平衡,采用基于多变量得分的成对匹配方法,在社区临床服务点的选取上综合考虑地理位置、社区规模、覆盖人口以及患者年龄、性别、HbA1c水平、医疗保险、胰岛素使用和体重,使各组达到最优平衡。

3. 研究方法:基线调查采用统一的结构式问卷,采用面访方式,收集人口学特征、生活方式信息、糖尿病患病情况、文字健康素养、算术能力、自我效能及自我管理行为等信息,并测量身高、体重、腰围、臀围和血压,检测HbA1c等生化指标。文字健康素养

采用经汉语翻译修改以及信度和效度评估的c-HeLMS (Chinese Version of Health Literacy Management Scale)量表进行评估;算术能力评估则采用经汉语翻译修改的c-DNT-5 (the 5-item Diabetes Numeracy Test Scale)量表。患者的自我效能采用经汉语翻译修改的c-DMSES (Chinese Version of the Diabetes Management Self-efficacy Scale)量表进行评估。并计算BMI和腰臀比(WHR)。HbA1c检测则统一采用高压液相色谱法(HPLC),由中心实验室或各社区卫生服务中心化验室按照统一要求进行。

4. 干预措施:健康素养干预主要包括两项内容。一是对医务人员进行医患交流标准课程的培训,即健康素养干预组和综合干预组的医务人员在实施干预前均接受5~6 h医患交流技能培训和提高糖尿病教育伙伴工具包(partnership to improve diabetes education, PRIDE)使用方法培训<sup>[13]</sup>;二是经过培训的全科医生及团队采用PRIDE对患者进行一对一的当面或电话指导(每月至少1次为面对面交流),频率为每月至少3次,每次5~7 min,并采用教回去(teach back)的技巧确认患者已掌握相关知识。每次指导的日期、方式、时间及内容均进行记录。

运动干预要求患者每周增加3~5 d的步行,前6个月每天步行30~40 min,后6个月提高到每天60~70 min,每段步行至少持续10 min,记录每次步行时间,并采用Borg量表对运动强度进行评分。

综合干预包括健康素养干预和运动干预的所有内容。

对照组及干预组所有患者均接受社区卫生服务中心或临床服务点依照《中国糖尿病护理及教育指南》提供的常规卫生保健服务。干预满3、6和12个月时对所有对象分别进行一次随访,每次随访均包括相应内容的纸质问卷调查、身体测量以及HbA1c检测。

5. 统计学分析:采用EpiData 3.1软件对基线和随访调查问卷和体检数据进行实时双录入,建立数据库;采用SAS 9.4软件进行数据整理、逻辑校对和统计分析。研究对象的基本情况描述采用构成比、均数或中位数进行描述,组间差异比较采用 $\chi^2$ 检验(分类变量)、Kruskal-Wallis秩和检验(非正态连续变量)或方差分析(连续变量)。Lsmeans及其95%CI用于描述HbA1c的变化情况,logistic回归和多元线性回归用于分析各干预组相比于对照组控制HbA1c水平的效果,并调整可能混杂因素对结果的影响。

## 结 果

1. 基本情况:共招募800例T2DM患者,剔除1例基线HbA1c数据缺失者,共799例符合纳入标准。干预满3个月时,共796例完成随访,2例HbA1c数据缺失,应答率为99.4%;干预6个月时,793例完成第二次随访,7例HbA1c数据缺失,应答率为98.4%;干预12个月时,779例完成随访,18例HbA1c数据缺失,应答率为95.2%。各组年龄、性别、糖尿病病程、BMI、热能摄入、其他慢性病状况及HbA1c水平的差异无统计学意义,但文化程度、家庭收入水平、职业类型、体力活动强度、健康素养水平以及自我效能评分的差异有统计学意义( $P<0.05$ );运动干预组的文化程度和家庭收入水平较高,农民所占比例较低,文字健康素养水平均较高;而对照组算术能力较高(表1)。

2. 不同随访阶段各组HbA1c达标率:基线时对照组HbA1c达标率为16.4%,略高于各干预组。实施干预后不同随访时段,各干预组HbA1c的达标率均显著高于对照组。干预满3个月时,综合干预组达标率最高,为25.3%,与对照组相比,调整OR值为3.41(95%CI:1.83~6.37);6和12个月时运动干预组达标率最高,分别为25.3%和34.6%,与对照组相比,达标的调整OR值分别为2.53(95%CI:1.40~4.58)和4.20(95%CI:2.39~7.35),见表2。

3. 不同随访时段各组HbA1c水平变化:干预3个月随访时,各干预组HbA1c水平较基线时均有下降,但仅综合干预组平均下降0.41%(95%CI:-0.78%~-0.05%),达显著水平,而各组HbA1c的变化值的差异无统计学意义( $P=0.328$ );干预6个月时,各干预组HbA1c水平相比基线时均显著降低,其中综合干预组下降0.48%(95%CI:-0.71%~-0.25%),健康素养干预组降低0.33%(95%CI:-0.55%~-0.11%),运动干预组下降0.70%(95%CI:-0.92%~-0.48%),而对照组略有升高(0.03%,95%CI:-0.19%~0.25%),各组HbA1c变化值的差异达显著水平( $P<0.001$ );干预满12个月时,各组HbA1c水平与基线时无显著下降,3组的变化值差异无统计学意义( $P=0.659$ )。见表3。

4. 不同干预方式对HbA1c水平的影响:以对照组为参比,调整年龄、性别、家庭人均收入、文化程度、吸烟情况、糖尿病病程、糖尿病用药、基线HbA1c水平、基线健康素养等混杂因素后,干预满3个月时综合干预组HbA1c下降效果最佳( $\beta=-0.47$ ,95%CI:-0.73~

表1 研究对象基本特征

特征	合计(n=799)	对照组(n=200)	健康素养组(n=200)	运动组(n=200)	综合组(n=199)	P值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	65.2 ± 9.6	63.8 ± 8.7	65.8 ± 9.7	65.6 ± 9.5	65.6 ± 10.3	0.067
性别 <sup>a</sup>						0.784
男	45.2	43.0	44.5	48.0	45.5	
女	54.8	57.0	55.5	52.0	54.5	
文化程度 <sup>a</sup>						<0.001
小学及以下	21.7	18.5	19.6	16.0	32.5	
初中	38.2	40.5	39.2	33.5	39.5	
高中、中专及技校	26.3	25.0	29.2	30.5	20.5	
大专、大学及以上	13.8	16.0	12.1	20.0	7.5	
家庭人均收入(元) <sup>a</sup>						<0.001
<2 000	14.6	14.7	16.6	6.1	21.0	
2 000 ~	58.1	59.6	58.3	54.6	59.5	
≥5 000	27.4	25.8	25.1	39.4	19.5	
职业 <sup>a</sup>						<0.001
机关事业单位、专业人员	32.0	40.2	30.5	36.0	21.5	
非农商户、工人、办事员	53.1	45.7	51.5	58.5	56.5	
农业工作者	9.9	10.6	10.5	3.5	15.0	
其他	5.0	3.5	7.5	2.0	7.0	
糖尿病病程(年, $\bar{x} \pm s$ )	10.3 ± 8.5	10.3 ± 10.6	10.8 ± 7.5	10.4 ± 8.3	9.8 ± 7.6	0.35
慢性病史 <sup>b</sup>	590(73.8)	143(71.5)	153(76.5)	145(72.5)	149(74.9)	0.66
体力活动强度(Met-h/周) <sup>c</sup>	59.0 (35.0 ~ 90.0)	73.5 (53.0 ~ 110.0)	56.0 (30.0 ~ 84.0)	50.8 (33.0 ~ 81.0)	49.0 (24.5 ~ 89.0)	<0.001
热能摄入(kcal/d) <sup>d</sup>	1 443 (1 141 ~ 1 772)	1 403 (1 148 ~ 1 765)	1 614 (1 228 ~ 1 872)	1 461 (1 147 ~ 1 788)	1 306 (1 080 ~ 1 624)	<0.001
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>e</sup>	25.0(23.1 ~ 27.0)	25.1(23.2 ~ 27.1)	25.3(23.2 ~ 27.2)	24.9(22.9 ~ 26.9)	24.9(23.2 ~ 27.1)	0.802
HbA1c (%) <sup>e</sup>	8.1(7.5 ~ 9.1)	8.2(7.5 ~ 9.1)	8.1(7.5 ~ 9.3)	8.0(7.5 ~ 9.1)	8.1(7.7 ~ 9.0)	0.688
c-HeLMS量表得分 <sup>e</sup>	116(108 ~ 120)	116(113 ~ 120)	116(104 ~ 120)	119(110 ~ 120)	113(97 ~ 120)	<0.001
c-DNT-5量表得分 <sup>e</sup>	80(60 ~ 100)	100(80 ~ 100)	80(80 ~ 100)	80(80 ~ 100)	80(60 ~ 100)	0.001
c-DMSES量表得分 <sup>e</sup>	87(75 ~ 102)	81.0(72.5 ~ 94.5)	87.0(77.0 ~ 99.5)	93.0(78.0 ~ 107.0)	87.0(74.0 ~ 102.0)	<0.001

注：<sup>a</sup>构成比(%)；<sup>b</sup>包括高血压、血脂异常、冠心病、心肌梗死、脑中风，括号外数据为例数，括号内数据为比例(%)；<sup>c</sup>中位数(IQR)；<sup>d</sup>除外28个缺失值；<sup>e</sup>除外34个缺失值；BMI:体质指数；HbA1c:糖化血红蛋白

表2 各组糖尿病患者不同随访阶段糖化血红蛋白(HbA1c)达标率(<7.0%)

组别	基线			3个月		
	人数	达标率(%)	aOR值(95%CI)	人数	达标率(%)	aOR值(95%CI)
对照组	200	16.4	1.00	198	11.6	1.00
健康素养干预组	200	3.5	0.85(0.01 ~ 61.07)	199	19.1	2.26(1.21 ~ 4.21)
运动干预组	200	8.5	0.15(0.01 ~ 8.03)	199	24.6	3.11(1.67 ~ 5.78)
综合干预组	199	4.5	2.37(0.01 ~ 388.49)	198	25.3	3.41(1.83 ~ 6.37)
P值		0.605			<0.001	
组别	6个月			12个月		
	人数	达标率(%)	aOR值(95%CI)	人数	达标率(%)	aOR值(95%CI)
对照组	198	12.6	1.00	192	13.5	1.00
健康素养干预组	194	17.5	1.45(0.78 ~ 2.69)	188	22.3	2.25(1.26 ~ 4.02)
运动干预组	198	25.3	2.53(1.40 ~ 4.58)	188	34.6	4.20(2.39 ~ 7.35)
综合干预组	196	23.0	2.40(1.31 ~ 4.40)	193	16.6	1.59(0.87 ~ 2.92)
P值		0.006			<0.001	

注：aOR值为调整年龄、性别、家庭人均收入、吸烟情况、糖尿病病程、降糖药和胰岛素使用、基线HbA1c水平以及基线c-HeLMS、c-DNT-5和c-DMSES量表得分的OR值

-0.20),健康素养干预组和运动干预组次之(表4);干预满6和12个月时,运动干预的效果逐渐凸现,与对照组相比,干预6个月时,运动干预组 $\beta = -0.73$  (95% CI: -0.98 ~ -0.47),综合干预组 $\beta = -0.51$  (95% CI: -0.77 ~ -0.25),健康素养干预组 $\beta = -0.36$  (95% CI: -0.62 ~ -0.11);干预12个月时,运动干预组

$\beta = -0.75$  (95% CI: -1.05 ~ -0.45),综合干预组 $\beta = -0.48$  (95% CI: -0.78 ~ -0.18),健康素养干预组 $\beta = -0.70$  (95% CI: -1.00 ~ -0.41)。

5. 不同健康素养水平患者的干预效果:在文字健康素养和算术能力较低的患者中,与对照组相比,为期1年的各种干预均显著降低患者HbA1c水平,但

**表3** 不同随访阶段各组糖尿病患者糖化血红蛋白(HbA1c)水平变化

基线至随访时间(月)	人数	对照组	健康素养干预组	运动干预组	综合干预组	P值
3	794	0.05(-0.31 ~ 0.42)	-0.30(-0.66 ~ 0.06)	-0.28(-0.64 ~ 0.09)	-0.41(-0.78 ~ -0.05)	0.328
6	786	0.03(-0.19 ~ 0.25)	-0.33(-0.55 ~ -0.11)	-0.70(-0.92 ~ -0.48)	-0.48(-0.71 ~ -0.25)	<0.001
12	761	0.22(-0.43 ~ 0.87)	-0.49(-1.15 ~ 0.16)	-0.57(-1.23 ~ 0.08)	-0.26(-0.92 ~ 0.39)	0.659

注:表内数据为调整年龄、性别、家庭人均收入、文化程度、吸烟情况、糖尿病病程、降糖药和胰岛素使用、基线HbA1c水平以及基线c-HeLMS、c-DNT-5和c-DMSES量表得分后HbA1c水平变化的Ls-mean值(95%CI)

**表4** 不同干预方式对各组糖尿病患者糖化血红蛋白(HbA1c)水平变化的影响

项目	健康素养干预组	运动干预组	综合干预组
基线至干预3个月			
模型1	-0.42(-0.69 ~ -0.16)	-0.39(-0.66 ~ -0.12)	-0.43(-0.70 ~ -0.16)
模型2	-0.34(-0.59 ~ -0.09)	-0.34(-0.59 ~ -0.09)	-0.48(-0.73 ~ -0.22)
模型3	-0.35(-0.60 ~ -0.10)	-0.32(-0.58 ~ -0.06)	-0.47(-0.73 ~ -0.20)
基线至干预6个月			
模型1	-0.50(-0.79 ~ -0.21)	-0.75(-1.05 ~ -0.46)	-0.52(-0.81 ~ -0.23)
模型2	-0.38(-0.63 ~ -0.13)	-0.71(-0.96 ~ -0.46)	-0.49(-0.74 ~ -0.24)
模型3	-0.36(-0.62 ~ -0.11)	-0.73(-0.98 ~ -0.47)	-0.51(-0.77 ~ -0.25)
基线至干预12个月			
模型1	-0.80(-1.12 ~ -0.48)	-0.69(-1.02 ~ -0.37)	-0.45(-0.77 ~ -0.13)
模型2	-0.68(-0.97 ~ -0.39)	-0.68(-0.97 ~ -0.39)	-0.47(-0.75 ~ -0.17)
模型3	-0.70(-1.00 ~ -0.41)	-0.75(-1.05 ~ -0.45)	-0.48(-0.78 ~ -0.18)

注:表内数据为β值(95%CI),应变量为HbA1c的变化值;对照组为参比;模型1未调整其他因素;模型2调整年龄、性别、家庭人均收入、文化程度、吸烟情况、糖尿病病程、降糖药和胰岛素使用、基线HbA1c;模型3调整年龄、性别、家庭人均收入、文化程度、吸烟情况、糖尿病病程、降糖药和胰岛素使用、基线HbA1c以及c-HeLMS、c-DNT-5和c-DMSES量表得分

在文字健康素养中等或较高的患者中综合干预未见显著效果,在算术能力中等患者中仅健康素养干预有效( $\beta = -0.67, 95\%CI: -1.27 \sim -0.06$ ),而在算术能力较高患者中运动干预更为有效( $\beta = -0.89, 95\%CI: -1.31 \sim -0.48$ )。见表5。

### 讨论

本研究证实健康素养干预和运动干预均可有效降低患者HbA1c水平,为我国T2DM的管理和控制提供了新的手段和依据。

Rothman等<sup>[9-10]</sup>在美国开展的一项干预试验发

**表5** 干预12个月后不同健康素养水平糖尿病患者干预效果比较

量表得分	人数	健康素养干预组	运动干预组	综合干预组
c-HeLMS				
低	278	-0.80(-1.35 ~ -0.25)	-0.80(-1.39 ~ -0.20)	-0.65(-1.20 ~ -0.11)
中	242	-0.70(-1.19 ~ -0.21)	-1.01(-1.51 ~ -0.51)	-0.44(-0.93 ~ 0.06)
高	241	-0.66(-1.20 ~ -0.11)	-0.53(-1.05 ~ -0.01)	-0.36(-0.93 ~ 0.21)
c-DNT-5				
低	195	-0.87(-1.56 ~ -0.18)	-0.81(-1.46 ~ -0.16)	-0.62(-1.23 ~ -0.01)
中	213	-0.67(-1.27 ~ -0.06)	-0.48(-1.07 ~ 0.12)	-0.48(-1.10 ~ 0.15)
高	353	-0.61(-1.00 ~ -0.21)	-0.89(-1.31 ~ -0.48)	-0.41(-0.83 ~ 0.02)

注:表内数据为β值(95%CI),应变量为HbA1c的变化值;对照组为参比;调整年龄、性别、家庭人均收入、文化程度、吸烟情况、糖尿病病程、降糖药和胰岛素使用、基线HbA1c水平以及基线c-HeLMS、c-DNT-5和c-DMSES量表得分

现,为期1年的糖尿病强化管理可使干预组HbA1c水平较对照组显著下降。Cavanaugh等<sup>[7]</sup>采用低健康素养工具包对HbA1c>7.0%的患者进行干预,3个月后干预组和对照组HbA1c分别降低了1.5%和0.8%,两组差别显著,但6个月后两组HbA1c的降幅均减小,且差异无统计学意义。Rosal等<sup>[11]</sup>对252名拉丁裔T2DM患者进行干预,第4个月时干预组和对照组HbA1c分别下降了0.88%和0.35%,差异有统计学意义( $P < 0.01$ ),而在第12个月时两组的下降幅度均减小,且差异无统计学意义( $P = 0.293$ )。与上述文献报道相比,本研究发现健康素养干预对我国患者HbA1c的影响略小,干预组1年后HbA1c的达标率为22.3%,略低于国外报道的32.0%<sup>[9]</sup>。干预实施的前6个月,干预组HbA1c持续下降;干预满12个月时,HbA1c下降幅度减小。该效应模式与Rosal等<sup>[11]</sup>的报道类似,提示健康素养干预可较快改善患者的血糖水平,有较好的短期效果,但较难持久。可能的原因是健康素养干预在降糖药使用、运动、膳食等方面“多管齐下”,且干预开始时患者依从性较好。但随着时间的推移,依从性降低,干预效果减弱。即便如此,本文HbA1c水平的下降幅度也具有重要的临床意义。多项研究显示,糖尿病HbA1c水平下降0.7%即可降低40%~60%的微血管并发症<sup>[14]</sup>,控制患者血糖还可降低5%~17%的冠心病绝对发病风险和6%~15%的全死因死亡风险<sup>[15]</sup>。

运动在糖尿病血糖转归中起着重要作用。本研究发现运动干预在不同随访阶段均可降低患者HbA1c水平。尤其在干预满6个月后,运动干预的效果优于健康素养干预,并超过综合干预。本研究的运动干预以步行为主要方式,并结合患者日常生活,保证了依从性和效果的持久性。此外,研究中各组在基线时的情况并

不均衡,运动干预组的文字健康素养和自我效能较高,其较好的长期效果可能与此有关<sup>[16-18]</sup>。值得注意的是,本次综合干预组的降糖效果在干预的前3个月优于健康素养干预组和运动干预组,6个月时仅优于健康素养干预组,12个月时虽仍有效果,但其效应不及健康素养干预组和运动干预组。这可能是由于两种干预手段同时实施,开始时依从性尚可,因此很快生效,但由于综合干预的频率和强度超过了患者的承受能力,随着时间的推移,依从性越来越差,效果也随之下降。可见密集的综合干预方式难以确保其依从性。本研究还对患者健康素养进行分层分析,发现健康素养水平较低的患者其健康素养和运动干预均可有效降低HbA1c水平,与国外研究报告一致<sup>[9]</sup>,而运动干预对健康素养水平较高的患者效果更显著,提示两种干预手段的适用人群略有差异,可根据健康素养水平,有针对性选择干预方式和内容,以提高干预效果。

本研究的局限性不可忽视。首先,采用整群随机分组,患者的个体特征较难把握,导致各组基线信息不均衡;其次,本次纳入的研究对象为上海市社区血糖控制较差的T2DM患者,为利于观察干预效果,故本文结果外推时应谨慎。

利益冲突 无

### 参 考 文 献

- [1] Boulé NG, Haddad E, Kenny GP, et al. Effects of exercise on glycemic control and body mass in type 2 diabetes mellitus: a Meta-analysis of controlled clinical trials[J]. *JAMA*, 2001, 286(10): 1218-1227. DOI: 10.1001/jama.286.10.1218.
- [2] Church TS, Blair SN, Cocroham S, et al. Effects of aerobic and resistance training on hemoglobin A1c levels in patients with type 2 diabetes: a randomized controlled trial[J]. *JAMA*, 2010, 304(20): 2253-2262. DOI: 10.1001/jama.2010.1710.
- [3] Umpierre D, Ribeiro PAB, Kramer CK, et al. Physical activity advice only or structured exercise training and association with HbA1c levels in type 2 diabetes: a systematic review and Meta-analysis[J]. *JAMA*, 2011, 305(17): 1790-1799. DOI: 10.1001/jama.2011.576.
- [4] Schillinger D, Grumbach K, Piette J, et al. Association of health literacy with diabetes outcomes[J]. *JAMA*, 2002, 288(4): 475-482. DOI: 10.1001/jama.288.4.475.
- [5] Boren SA. A review of health literacy and diabetes: opportunities for technology[J]. *J Diabetes Sci Technol*, 2009, 3(1): 202-209. DOI: 10.1177/193229680900300124.
- [6] Cavanaugh KL. Health literacy in diabetes care: explanation, evidence and equipment[J]. *Diabetes Manag (Lond)*, 2011, 1(2): 191-199. DOI: 10.2217/dmt.11.5.
- [7] Cavanaugh K, Wallston KA, Gebretsadik T, et al. Addressing literacy and numeracy to improve diabetes care: two randomized controlled trials[J]. *Diabetes Care*, 2009, 32(12): 2149-2155. DOI: 10.2337/dc09-0563.
- [8] Cavanaugh K, Huizinga MM, Wallston KA, et al. Association of numeracy and diabetes control[J]. *Ann Intern Med*, 2008, 148(10): 737-746. DOI: 10.7326/0003-4819-148-10-200805200-00006.
- [9] Rothman RL, Dewalt DA, Malone R, et al. Influence of patient literacy on the effectiveness of a primary care-based diabetes disease management program[J]. *JAMA*, 2004, 292(14): 1711-1716. DOI: 10.1001/jama.292.14.1711.
- [10] Rothman RL, Malone R, Bryant B, et al. A randomized trial of a primary care-based disease management program to improve cardiovascular risk factors and glycated hemoglobin levels in patients with diabetes[J]. *Am J Med*, 2005, 118(3): 276-284. DOI: 10.1016/j.amjmed.2004.09.017.
- [11] Rosal MC, Ockene IS, Restrepo A, et al. Randomized trial of a literacy-sensitive, culturally tailored diabetes self-management intervention for low-income Latinos[J]. *Diabetes Care*, 2011, 34(4): 838-844. DOI: 10.2337/dc10-1981.
- [12] Xu WH, Rothman RL, Li R, et al. Improved self-management skills in Chinese diabetes patients through a comprehensive health literacy strategy: study protocol of a cluster randomized controlled trial[J]. *Trials*, 2014, 15(1): 498. DOI: 10.1186/1745-6215-15-498.
- [13] White RO, Wolff K, Cavanaugh KL, et al. Addressing health literacy and numeracy to improve diabetes education and care[J]. *Diabetes Spectr*, 2010, 23(4): 238-243. DOI: 10.2337/diaspect.23.4.238.
- [14] Johnson-Spruill I, Riegel B. The quality of diabetes care to Gullah families of South Carolina[J]. *J Natl Black Nurses Assoc*, 2008, 19(2): 20-27.
- [15] Ten Brinke R, Dekker N, De Groot M, et al. Lowering HbA1c in type 2 diabetics results in reduced risk of coronary heart disease and all-cause mortality[J]. *Prim Care Diab*, 2008, 2(1): 45-49. DOI: 10.1016/j.pcd.2007.12.004.
- [16] 赵晓霜,李春玉,李彩福.社区糖尿病患者健康素养和自我效能对健康状况影响的路径分析[J]. *中华护理杂志*, 2013, 48(1): 63-65. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2013.01.023. Zhao XS, Li CY, Li CF. A path analysis of the impact of health literacy and self-efficacy on health status in community-dwelling patients with diabetes[J]. *Chin J Nurs*, 2013, 48(1): 63-65. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2013.01.023.
- [17] Osborn CY, Cavanaugh K, Wallston KA, et al. Self-efficacy links health literacy and numeracy to glycemic control[J]. *J Health Commun*, 2010, 15 Suppl 2: S146-158. DOI: 10.1080/10810730.2010.499980.
- [18] Ishikawa H, Yano E. The relationship of patient participation and diabetes outcomes for patients with high vs. low health literacy[J]. *Patient Educ Couns*, 2011, 84(3): 393-397. DOI: 10.1016/j.pec.2011.01.029.

(收稿日期:2017-06-20)

(本文编辑:张林东)