

# 家族史、肥胖及自我管理行为在 2 型糖尿病患者糖化血红蛋白达标中的作用

安凌王<sup>1</sup>, 王丹丹<sup>1</sup>, 邢海洋<sup>1</sup>, 陈林慧<sup>2</sup>, 汤虹<sup>3</sup>, 李伟婷<sup>4</sup>, 陆菊明<sup>1,5</sup>

1. 北京瑞京糖尿病医院, 北京 100079; 2. 太原糖尿病专科医院, 太原 030013;  
3. 成都瑞恩糖尿病医院共同照护管理中心, 四川 成都 610000; 4. 兰州瑞京糖尿病医院  
共同照护管理中心, 兰州 730000; 5. 中国人民解放军总医院, 北京 100039

**摘要:** **目的** 探讨家族史、肥胖及自我管理行为对中国基层 2 型糖尿病(type 2 diabetes mellitus, T2D)患者糖化血红蛋白(hemoglobin A1c, HbA1c)控制达标的作用。**方法** 对 2016 年 1 月—2019 年 12 月五家糖尿病专科连锁医院连续就诊且资料存储于院内糖尿病共同照护信息系统的门诊或住院 T2D 患者基线数据进行横断面分析,比较 HbA1c 是否达标(HbA1c<7.0%)两组的一般状况,采用多因素 logistic 回归分析对 HbA1c 未达标相关因素进行分析。**结果** 共纳入 8 506 例患者, HbA1c 达标率 27.75%,有家族史者 2 860 例(33.62%),肥胖者 1 541 例(18.12%)。HbA1c 是否达标,两组在年龄、病程、体质量指数、吸烟、学历、饮食依从性、运动、遵嘱监测血糖、遵嘱用药及治疗方案方面的比较,差异有统计学意义(均 $P<0.05$ )。多因素 logistic 回归分析显示,肥胖( $OR=1.226, 95\%CI:1.042\sim1.441$ )和病程长( $OR=1.019, 95\%CI:1.009\sim1.028$ )增加了 HbA1c 不达标的风险,单纯口服药物治疗( $OR=0.388, 95\%CI:0.345\sim0.436$ )、遵嘱用药( $OR=0.805, 95\%CI:0.699\sim0.928$ )、规律运动( $OR=0.886, 95\%CI:0.786\sim1.000$ )降低了 HbA1c 不达标的风险。**结论** 本研究提示中国基层 T2D 患者 HbA1c 达标率低,治疗方案、遵嘱用药、规律运动及肥胖是 HbA1c 达标的相关因素。在临床糖尿病管理中需特别关注胰岛素治疗患者及肥胖患者,并关注患者在遵嘱用药及规律运动方面的依从性。

**关键词:** 2 型糖尿病;家族史;糖化血红蛋白;肥胖;自我管理行为

中图分类号:R587.1 文献标识码:A 文章编号:1006-3110(2021)10-1169-05 DOI:10.3969/j.issn.1006-3110.2021.10.005

## Effects of family history, obesity and self-management behavior on hemoglobin A1c achievement in patients with type 2 diabetes mellitus

AN Ling-wang<sup>1</sup>, WANG Dan-dan<sup>1</sup>, XING Hai-yang<sup>1</sup>, CHEN Lin-hui<sup>2</sup>, TANG Hong<sup>3</sup>, LI Wei-ting<sup>4</sup>, LU Ju-ming<sup>1,5</sup>

1. Beijing Ruijing Diabetes Hospital, Beijing 100079, China;  
2. Taiyuan Diabetes Specialized Hospital, Taiyuan, Shanxi 030013, China;  
3. Shared-care Management Center, Chengdu Ruien Diabetes Hospital, Chengdu, Sichuan 610000, China;  
4. Shared-care Management Center, Lanzhou Ruijing Diabetes Hospital, Lanzhou, Gansu 730000, China;  
5. The General Hospital of the People's Liberation Army, Beijing 100039, China

Corresponding author: LU Ju-ming, E-mail:18914726923@139.com

**Abstract:** **Objective** To explore the effects of family history, obesity and diabetes self-management behavior (DSMB) on hemoglobin A1c (HbA1c) control and achievement among patients with type 2 diabetes mellitus (T2D) in Chinese primary medical institutions. **Methods** A cross-sectional analysis was conducted in T2D outpatients or inpatients successively treated in 5 diabetes specialized chain hospitals from January 2016 to December 2019, and their information was stored in the diabetes shared-care information system. HbA1c achievement (HbA1c < 7.0%) or not and the general status were compared between the two groups. Multivariate logistic regression analysis was performed to identify factors related to HbA1c non-achievement. **Results** A total of 8,506 patients were enrolled in this study, with 27.75% of patients achieving HbA1c targets. There were 2,860 (33.62%) cases with positive family history and 1,541 (18.12%) cases with obesity. As for HbA1c achievement or not, statistically significant differences were found between the two groups in terms of age, diabetes duration, body mass index, smoking, education background, dietary adherence, physical exercise, adherence to blood glucose monitoring, medication

**作者简介:**安凌王(1972-),女,蒙古族,黑龙江人,临床医学博士,主治医师,研究方向:糖尿病及其慢性并发症的防治,糖尿病教育管理。

**通信作者:**陆菊明, E-mail:18914726923@139.com。

compliance and therapeutic regimen (all  $P < 0.05$ ). Multivariate logistic regression analysis showed that obesity ( $OR = 1.226$ ,  $95\% CI: 1.042-1.441$ ) and long duration ( $OR = 1.019$ ,  $95\% CI: 1.009-1.028$ ) increased the risk of HbA1c non-achievement, while oral therapy alone ( $OR = 0.388$ ,  $95\% CI: 0.345-0.436$ ), medication compliance ( $OR = 0.805$ ,  $95\% CI: 0.699-0.928$ ) and regular exercise ( $OR = 0.886$ ,  $95\% CI: 0.786-1.000$ ) decreased the risk of HbA1c non-achievement. **Conclusion** This study suggests that the achievement rate of HbA1c in T2D patients in Chinese primary medical institutions is low. Therapeutic regimen, medication compliance, regular exercise and obesity are factors related to HbA1c achievement. In clinical practice, special attention should be paid to patients treated with insulin or with obesity, and patients' compliance in medication and regular exercise.

**Keywords:** type 2 diabetes mellitus; family history; hemoglobin A1c; obesity; self-management behavior

2 型糖尿病 (type 2 diabetes, T2D) 属于多基因遗传病, 具有遗传易感性, 研究发现有糖尿病家族史的个体胰岛素抵抗更为明显, 代谢消耗较少, 更容易发生肥胖<sup>[1-3]</sup>。同时, 有家族史的糖尿病患者血糖控制较差, 糖化血红蛋白 (hemoglobin A1c, HbA1c) 不达标风险增加<sup>[4-5]</sup>。但一些调查项目发现, 家族史的存在令糖尿病患者产生更多担忧, 因而更注重健康的生活方式, 对健康饮食或规律运动的依从性更好<sup>[2-3, 6-7]</sup>, 在新诊断糖尿病患者中, 强化随访管理可令家族史相关的 HbA1c 差异消失<sup>[8]</sup>。包括健康饮食、规律运动、血糖监测、遵医嘱用药等糖尿病自我管理行为, 被证明有助于改善血糖控制, 与控制体重一起, 被纳入糖尿病管理的相关指南和共识建议中<sup>[9]</sup>。在病程较长的 T2D 患者中, 作为不可控因素的家族史, 与作为可控因素的糖尿病自我管理行为及肥胖, 在 HbA1c 达标中的作用探讨还比较少。本研究拟对在五家糖尿病专科连锁医院就诊且资料存储于院内糖尿病共同照护信息系统的 T2D 患者基线数据进行横断面分析, 探讨家族史、肥胖及糖尿病自我管理行为对 HbA1c 达标的影响。

## 1 对象与方法

1.1 研究对象 回顾性分析自 2016 年 1 月—2019 年 12 月在北京、兰州、哈尔滨、太原、成都五家糖尿病专科医院连续就诊的门诊或住院 T2D 患者, 在自愿签署知情同意书后, 患者的疾病和诊疗信息将被存储于院内糖尿病共同照护信息系统, 五家医院的信息系统完全一致。纳入标准: T2D 患者, 资料完整 (指有年龄、性别、病程、家族史、HbA1c、BMI 记录), 年龄 18~80 岁。排除标准: 恶性肿瘤及伴有严重并发症的患者 (如心、肝、肾功能异常); 意识障碍、听力或视力严重障碍、严重躯体或精神障碍者。最终 8 506 例 T2D 患者纳入研究。

1.2 调查内容 疾病调查内容及相关检查与日常诊疗一致, 调查内容包括年龄、性别、职业状况、文化程度等一般资料, 以及病程、糖尿病家族史、身高、体重、腰

围、吸烟史、饮酒史、血压、临床诊断、治疗方案、饮食、运动等疾病相关资料。

1.3 体格检查 采用统一的测量工具和方法, 由经过统一培训合格的医生、护士或营养师按照规范进行, 采用自动检测仪测量身高、体重, 卷尺测量腰围。所有研究对象的全部测量指标均测量 2 次, 取平均值。

1.4 实验室检查 调查对象至少空腹 8 h 于次日清晨抽取静脉血进行血生化指标检测。HbA1c 检测采用高效液相色谱法, 检测仪器为日本爱科来 HA-8180 全自动糖化血红蛋白分析仪或上海惠中 MQ-2000PT 糖化血红蛋白分析仪, 符合糖尿病控制与并发症试验及美国国家糖化血红蛋白标准化计划 (Diabetes Control and Complications Trial and National Glycohemoglobin Standardization Program, DCCT/NGSP) 检测标准要求。血脂由全自动生化分析仪测定。

### 1.5 诊断标准与指标定义

1.5.1 诊断标准 糖尿病诊断标准: 既往临床已确诊的糖尿病患者; 或符合 1999 年世界卫生组织推荐的糖尿病诊断标准。体质指数 (BMI) = 体重 (kg) / 身高 (m<sup>2</sup>), 根据中国 2 型糖尿病防治指南<sup>[9]</sup>, BMI < 24.0 为无超重或肥胖, BMI 24.0~27.9 为超重, BMI ≥ 28.0 为肥胖; HbA1c < 7.0% 为达标, HbA1c ≥ 7.0% 为未达标; 患者的一级或二级亲属患有糖尿病定义为有糖尿病家族史。

1.5.2 吸烟及饮酒 吸烟: 为现在吸烟者, 符合 1997 年 WHO 吸烟者定义“一生中连续或累积吸烟 6 个月或以上者”, 并在调查前 30 d 内吸过烟的人<sup>[10]</sup>。饮酒: 在过去 12 个月内, 不论酒的类型, 只要平均每月饮酒 ≥ 1 次, 即定义为饮酒<sup>[11]</sup>。

1.5.3 糖尿病自我管理行为 根据中文版糖尿病自我管理行为量表<sup>[12]</sup>, 询问患者在过去 7 d 的饮食、运动、血糖监测、用药行为。饮食依从性好: 定义为 ≥ 5 d 遵守健康的饮食计划; 规律运动: 定义为 ≥ 5 d 每天运动至少 30 min; 遵医嘱监测血糖: 定义为 ≥ 5 d 按照医生或护士建议的次数监测血糖; 遵医嘱用药: 定义为 ≥ 5 d 按照

医生建议使用糖尿病治疗药物。

1.5.4 糖尿病共同照护信息系统 用来登记并长期存储患者信息的糖尿病信息管理系统,包括基本信息、检验数据、护理评估、营养评估、胰岛素追踪管理等不同模块,医生、护理、营养师等人员可分别对糖尿病患者进行评估和指导,并将相关信息及治疗方案录入和存储于信息系统中,实验室数据可从中心化验室自动传输到此系统中的检验数据模块。

1.6 质量控制 对所有参与人员均采用统一的培训教材和信息系统使用手册进行培训,采用统一线下会议培训、现场培训和线上视频培训相结合的方式进行,按照统一质控标准与程序完成工作。由专业人员从信息系统中将数据汇总调出建立数据库,并在进行统计分析之前对数据进行检查核对。

1.7 统计学分析 采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析,非正态分布的计量资料以中位数及四分位间距  $[M(P_{25}, P_{75})]$  表示,组间比较采用秩和检验。计数资

料以  $(n, \%)$  表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。使用 logistic 回归分析评估 HbA1c 达标与家族史、超重/肥胖及糖尿病自我管理行为的相关性。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 不同特征研究对象的 HbA1c 达标情况 研究对象中男性 4 778 例 (56.17%), 中位年龄 62.00 (55.00, 68.00) 岁, 病程 9.00 (5.00, 14.00) 年, 有家族史者 2 860 例 (33.62%), 超重 3 787 例 (44.52%), 肥胖 1 541 例 (18.12%)。HbA1c 总达标率为 27.75%。与 HbA1c 未达标组相比, HbA1c 达标组年龄较大、病程较短, 肥胖及吸烟患者显著较少, 高中以上学历、饮食依从性好、规律运动、遵嘱监测血糖、遵嘱用药及单纯口服药治疗的患者显著较多, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。两组之间有糖尿病家族史患者占比差异无统计学意义, 见表 1。

表 1 不同特征的 T2D 患者 HbA1c 达标情况的比较

变量	合计	HbA1c 达标组	HbA1c 未达标组	$\chi^2$ 值/Z 值	P 值
例数 ( $n, \%$ )	8 506 (100.00)	2 360 (27.75)	6 146 (72.25)	/	/
HbA1c [ $\%, M(P_{25}, P_{75})$ ]	8.00 (6.80, 9.70)	6.40 (6.00, 6.60)	8.80 (7.80, 10.30)	-71.520	0.000
男性 ( $n, \%$ ) ( $n=8 506$ )	4 778 (56.17)	1 340 (56.78)	3 438 (55.94)	0.490	0.484
年龄 [岁, $M(P_{25}, P_{75})$ ]	62.00 (55.00, 68.00)	63.00 (57.00, 69.00)	62.00 (55.00, 68.00)	-6.123	0.000
病程 [年, $M(P_{25}, P_{75})$ ]	9.00 (5.00, 14.00)	8.00 (4.00, 12.00)	10.00 (5.00, 14.00)	-8.728	0.000
病程 $\geq 10$ 年 ( $n, \%$ ) ( $n=8 506$ )	4 082 (47.99)	959 (40.64)	3 123 (50.81)	70.772	0.000
有糖尿病家族史 ( $n, \%$ ) ( $n=8 506$ )	2 860 (33.62)	775 (32.84)	2 085 (33.92)	0.900	0.343
BMI 分层 ( $n, \%$ ) ( $n=8 506$ )				10.730	0.005
无超重/肥胖	3 178 (37.36)	926 (39.24)	2 252 (36.64)		
超重	3 787 (44.52)	1 055 (44.70)	2 732 (44.45)		
肥胖	1 541 (18.12)	379 (16.06)	1 162 (18.91)		
高中及以上学历 ( $n, \%$ ) ( $n=8 227$ )	4 136 (50.27)	1 183 (52.09)	2 953 (49.58)	4.418	0.042
吸烟 ( $n, \%$ ) ( $n=8 506$ )	1 554 (18.27)	385 (16.31)	1 169 (19.02)	8.368	0.004
饮酒 ( $n, \%$ ) ( $n=8 433$ )	1 408 (16.70)	390 (16.68)	1 018 (16.70)	0.001	0.981
饮食依从性好 ( $n, \%$ ) ( $n=8 343$ )	3 888 (46.60)	1 156 (49.81)	2 732 (45.37)	13.267	0.000
规律运动 ( $n, \%$ ) ( $n=8 504$ )	3 918 (46.07)	1 201 (50.91)	2 717 (44.21)	30.767	0.000
遵嘱监测血糖 ( $n, \%$ ) ( $n=8 180$ )	3 800 (46.45)	1 169 (51.18)	2 631 (44.62)	28.469	0.000
遵嘱用药 ( $n, \%$ ) ( $n=8 195$ )	5 463 (66.66)	1 604 (70.38)	3 859 (65.23)	19.649	0.000
血糖治疗方案 ( $n, \%$ ) ( $n=7 559$ )				383.800	0.000
单纯口服药	3 417 (45.20)	1 329 (63.29)	2 088 (38.25)		
单纯胰岛素或联合口服药	4 142 (54.80)	771 (36.71)	3 371 (61.75)		

2.2 对 T2D 患者 HbA1c 达标的影响因素 logistic 回归分析 以 HbA1c 是否达标为因变量, 将单因素分析中与 HbA1c 达标相关的指标 (BMI 分层、年龄、病程、学历、吸烟、饮食依从性、规律运动、遵嘱监测血糖、遵嘱用药、糖尿病治疗方案) 纳入 logistic 回归分析模型作为协变量进行分析, 赋值见表 2。

表 2 变量赋值表

变量	赋值
HbA1c 未达标	0=否, 1=是
BMI 分层	1=无超重/肥胖, 2=超重, 3=肥胖
年龄 (岁)	连续变量

续表 2

变量	赋值
病程 (年)	连续变量
学历	0=初中及以下, 1=高中及以上
吸烟	0=否, 1=是
饮食依从性好	0=否, 1=是
规律运动	0=否, 1=是
遵嘱监测血糖	0=否, 1=是
遵嘱用药	0=否, 1=是
糖尿病治疗方案	0=单纯胰岛素或胰岛素联合口服药, 1=单纯口服药

结果显示, 肥胖、年龄小、病程长、不规律运动、不遵嘱用药及单纯胰岛素或胰岛素联合口服药是 HbA1c 未达标的危险因素 (均  $P < 0.05$ ), 见表 3。

表 3 对 T2D 患者 HbA1c 未达标影响因素的 logistic 回归分析

项目	B	SE	Wald $\chi^2$ 值	P值	OR值(95%CI)
超重	0.042	0.062	0.473	0.492	1.043(0.925~1.177)
肥胖	0.203	0.083	6.032	0.014	1.226(1.042~1.441)
年龄	-0.019	0.003	38.248	0.000	0.982(0.976~0.987)
病程	0.019	0.005	15.470	0.000	1.019(1.009~1.028)
学历	-0.106	0.057	3.381	0.066	0.900(0.804~1.007)
吸烟	0.139	0.076	3.320	0.068	1.149(0.990~1.334)
饮食依从性好	-0.052	0.060	0.754	0.385	0.949(0.844~1.068)
规律运动	-0.121	0.061	3.867	0.049	0.886(0.786~1.000)
遵医嘱测血糖	-0.135	0.070	3.715	0.054	0.874(0.762~1.002)
遵医嘱用药	-0.216	0.072	8.956	0.003	0.805(0.699~0.928)
单纯口服药	-0.947	0.059	255.237	0.000	0.388(0.345~0.436)

### 3 讨论

本研究中,来自五家糖尿病专科医院 8 506 例 T2D 患者的基线横断面调查数据显示,T2D 患者的血糖控制较差,HbA1c 达标率仅 27.75%,远低于其他调查中的 40.84% 和 47.7%<sup>[13-14]</sup>。造成这种差异的原因,可能是因为本研究中患者病程较长,不仅有门诊患者,还有住院患者。本研究选择的医院有四家为一级医院,因此 HbA1c 达标率比较真实反映了中国基层 T2D 患者 HbA1c 的控制状况,值得引起关注,对 HbA1c 未达标的影响因素分析,也具有实践意义。

本研究发现,HbA1c 不达标的相关因素中,除年龄与病程外,肥胖、规律运动、遵医嘱用药及治疗方案均为可控因素。超重或肥胖代表着胰岛素抵抗的存在,可增加血糖控制的难度,减重可降低血糖,令早期糖尿病缓解<sup>[15]</sup>。本研究中肥胖增加了 HbA1c 不达标的风险,这与胰岛素抵抗有关,也与肥胖患者对改变生活方式的项目参与度不高有关<sup>[16]</sup>。提示在临床中对肥胖糖尿病患者需尽量使用有利于减重和改善胰岛素抵抗的治疗方案,并更多关注他们的自我管理行为。本研究中,规律运动和遵医嘱用药降低了 HbA1c 不达标的风险。运动可降低体脂含量,改善胰岛素抵抗,达到足够强度和时间的运动可以降低 HbA1c<sup>[17-18]</sup>。本研究中规律运动的患者仅 46.07%,在 HbA1c 达标组也仅 50.91%,提示为提升 HbA1c 达标率,需关注患者对运动的态度,促进以规律运动为导向的行为改变。既往研究发现,随用药数量的增加患者对治疗方案的依从性降低,因此用药依从性是疾病管理和药物研发的重点,改善用药依从性有利于 HbA1c 达标<sup>[19]</sup>。本研究遵医嘱用药的患者占比仅 66.66%,在 HbA1c 达标组也仅 70.38%,远低于一些研究报道的 81.3%~93.9%,有较大改善空间,是提升 HbA1c 达标率的努力方

向<sup>[20]</sup>。单纯口服药治疗降低了 HbA1c 不达标风险,这可能并非治疗方案的作用,而是与病情及患者的自我管理有关。一些观察性研究发现,那些 HbA1c 控制良好的患者大多数仅采用生活方式干预或只使用一至两种口服药治疗,并长期维持同样的治疗方案不变,而那些 HbA1c 控制不佳的患者,即使一直采用每日多次的胰岛素治疗方案,仍不能实现 HbA1c 达标,此差异被认为与患者依从性有关<sup>[21-22]</sup>。在观察性研究中胰岛素治疗 T2D 患者 HbA1c 达标率不高,但新起始胰岛素治疗的前瞻性研究中达标率却能很快上升,提示了以达标为目的的强化管理的作用<sup>[23-24]</sup>。因此在治疗方案之外,临床中对 HbA1c 不达标患者需更多考虑提供强化管理及努力改善依从性。

本研究中,超重、学历、吸烟、饮食依从性、遵医嘱监测血糖和糖尿病家族史不是 HbA1c 不达标的风险因素,但在有些研究中,学历及吸烟是血糖控制的独立影响因素,这可能与定义及分层标准有关<sup>[13]</sup>。本研究中饮食依从性好的患者占 46.60%,低于文献报道中的 55.7%~74.2%,因此饮食依从性对 HbA1c 控制的影响,或许还需要长期随访进一步观察<sup>[25]</sup>。自我血糖监测是糖尿病管理的必要手段,但血糖测试结果本身对疾病的改善作用不大,只有医护人员和患者共同讨论并采取措施,血糖监测才能成为有效的糖尿病自我管理工具,这是医护人员努力的方向<sup>[26]</sup>。在一些研究中,有家族史的糖尿病患者血糖控制较差,但提供包括生活方式咨询指导及药物调整在内的多因素强化及随访管理,家族史相关的 HbA1c 差异消失<sup>[5-6,9]</sup>。本研究未发现糖尿病家族史患者占比在 HbA1c 达标组和未达标组有统计学意义的差异,可能是因为患者病程较长,病程 $\geq 10$  年的患者占比较高,整体 HbA1c 控制较差,也说明在这样的患者中,家族史并非糖尿病管理的重点,围绕自我管理行为、体重控制和治疗方案调整的努力更有意义。

综上所述,本研究提示中国基层 T2D 患者血糖控制较差,HbA1c 达标率低,肥胖、规律运动、遵医嘱用药及单纯胰岛素或胰岛素联合口服药是 HbA1c 不达标的因素。在临床糖尿病管理中需关注胰岛素治疗的患者和肥胖患者,并关注患者在规律运动及遵医嘱用药方面的依从性。本研究并非前瞻性研究,因此不能证明各因素与 HbA1c 达标具有因果关系,对依从性的不同定义也会对结果有一定影响,但研究对象来自 5 家糖尿病专科连锁医院,样本量大,虽不具有广泛的代表性,对临床实践也有一定的启示作用。

## 参考文献

- [1] Cederberg H, Stancóková A, Kuusisto J, et al. Family history of type 2 diabetes increases the risk of both obesity and its complications: is type 2 diabetes a disease of inappropriate lipid storage? [J]. *J Intern Med*, 2015, 277(5):540-551.
- [2] Dorman JS, Valdez R, Liu T, et al. Health beliefs among individuals at increased familial risk for type 2 diabetes: implications for prevention[J]. *Diabetes Res Clin Pract*, 2012, 96(2):156-162.
- [3] Abbasi A, Corpeleijn E, van der Schouw YT, et al. Maternal and paternal transmission of type 2 diabetes: influence of diet, lifestyle and adiposity[J]. *J Intern Med*, 2011, 270(4):388-396.
- [4] 孙中明, 潘恩春, 缪丹丹, 等. 淮安市 2 型糖尿病患者血糖控制情况与糖尿病家族史的关系[J]. *中华内分泌代谢杂志*, 2017, 33(7):578-580.
- [5] Lee YH, Shin MH, Nam HS, et al. Effect of family history of diabetes on hemoglobin A1c levels among individuals with and without diabetes: the Dong-gu Study[J]. *Yonsei Med J*, 2018, 59(1):92-100.
- [6] Tam CL, Bonn G, Yeoh SH, et al. Investigating diet and physical activity in Malaysia: education and family history of diabetes relate to lower levels of physical activity[J]. *Front Psychol*, 2014, 5: 1328.
- [7] Choi J, Choi JY, Lee SA, et al. Association between family history of diabetes and clusters of adherence to healthy behaviors: cross-sectional results from the Health Examinees-Gem (HEXA-G) Study [J]. *BMJ Open*, 2019, 9(6):e025477.
- [8] Eliraqi GM, Vistisen D, Lauritzen T, et al. Intensive multifactorial treatment modifies the effect of family history of diabetes on glycaemic control in people with type 2 diabetes: a post hoc analysis of the ADDITION-Denmark randomized controlled trial[J]. *Diabet Med*, 2015, 32(8):1085-1089.
- [9] 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, 10(1):4-67.
- [10] 何权瀛, 高莹慧. 关于吸烟问题若干名词定义[J]. *中华结核呼吸杂志*, 2009, 32(1):26.
- [11] Grunbaum JA, Kann L, Kinchen S, et al. Youth risk behavior surveillance-United States 2003[J]. *MMWR Surveill Summ*, 2004, 53(2):1-96.
- [12] 陈钰仪, 彭妙官. 中文版糖尿病自护行为量表的信度和效度研究[J]. *中国实用护理杂志*, 2011, 27(14):60-62.
- [13] 顾亦斌, 薛雨星, 盛红艳, 等. 2013 年常熟市 2 型糖尿病患者的血糖、血脂及血压控制情况及影响因素分析[J]. *实用预防医学*, 2019, 26(7):836-840.
- [14] Ji L, Hu D, Pan C, et al. CCMR-3B STUDY Investigators. Primacy of the 3B approach to control risk factors for cardiovascular disease in type 2 diabetes patients[J]. *Am J Med*, 2013, 126(10):11-22.
- [15] Lean ME, Leslie WS, Barnes AC, et al. Primary care-led weight management for remission of type 2 diabetes (DiRECT): an open-label, cluster-randomised trial[J]. *Lancet*, 2018, 391(10120):541-551.
- [16] Berkowitz RI, Marcus MD, Anderson BJ, et al. TODAY Study Group. Adherence to a lifestyle program for youth with type 2 diabetes and its association with treatment outcome in the TODAY clinical trial[J]. *Pediatr Diabetes*, 2018, 19(2):191-198.
- [17] Balducci S, D'Errico V, Haxhi J, et al. Effect of a behavioral intervention strategy for adoption and maintenance of a physically active lifestyle: the Italian diabetes and exercise study 2 (IDES\_2): a randomized controlled trial[J]. *Diabetes Care*, 2017, 40(11):1444-1452.
- [18] Fayehun AF, Olowookere OO, Ogunbode AM, et al. Walking prescription of 10,000 steps per day in patients with type 2 diabetes mellitus: a randomised trial in Nigerian general practice[J]. *Br J Gen Pract*, 2018, 68(667):e139-e145.
- [19] Giorgino F, Penfornis A, Pechtner V, et al. Adherence to antihyperglycemic medications and glucagon-like peptide 1-receptor agonists in type 2 diabetes: clinical consequences and strategies for improvement[J]. *Patient Prefer Adherence*. 2018, 12:707-719.
- [20] Salinero-Fort MA, Carrillo-de Santa Pau E, Arrieta-Blanco FJ, et al. Effectiveness of PRECEDE model for health education on changes and level of control of HbA1c, blood pressure, lipids, and body mass index in patients with type 2 diabetes mellitus[J]. *BMC Public Health*, 2011, 11:267.
- [21] Rathmann W, Schwandt A, Hermann JM, et al. Distinct trajectories of HbA1c in newly diagnosed type 2 diabetes from the DPV registry using a longitudinal group-based modelling approach[J]. *Diabet Med*, 2019, 36(11):1468-1477.
- [22] Luo M, Tan CS, Lim WY, et al. Association of diabetes treatment with long-term glycemic patterns in patients with type 2 diabetes mellitus: a prospective cohort study[J]. *Diabetes Metab Res Rev*, 2019, 35(4):e3122.
- [23] Ray KK, Kendall DM, Zhao Z, et al. A multinational observational study assessing insulin use: understanding the determinants associated with progression of therapy[J]. *Diabetes Obes Metab*, 2019, 21(5):1101-1110.
- [24] Gu Y, Hou X, Zhang L, et al. The impact of initiating biphasic human insulin 30 therapy in type 2 diabetes patients after failure of oral antidiabetes drugs[J]. *Diabetes Technol Ther*, 2012, 14(3):244-250.
- [25] Weinstock RS, Braffett BH, McGuigan P, et al. TODAY study group. Self-monitoring of blood glucose in youth-onset type 2 diabetes: results from the TODAY study[J]. *Diabetes Care*, 2019, 42(5):903-909.
- [26] 中华医学会糖尿病学分会. 中国血糖监测临床应用指南(2015 年版)[J]. *中华糖尿病杂志*, 2015, 7(10):603-613.