

# 中国 2 型糖尿病自我血糖监测频率达标率及其影响因素的 Meta 分析

熊怡<sup>1</sup>, 吴冬梅<sup>2</sup>, 毛国菊<sup>3</sup>, 陶思路<sup>1</sup>, 郭梦佳<sup>1</sup>, 严章荣<sup>1</sup>, 董美君<sup>1</sup>

1. 成都中医药大学护理学院, 四川 成都 610075; 2. 电子科技大学成都脑科学研究院临床医院, 四川 成都 611730;

3. 成都市第四人民医院

**摘要:**目的 对中国 2 型糖尿病患者血糖自我监测 (self-monitoring of blood glucose, SMBG) 频率达标率和影响因素进行 meta 分析。方法 使用计算机在 CNKI、VIP、CBM、Wan Fang Data、PubMed、Embase、Web of science、CINAHL 和 The Cochrane Library 数据库中检索自建库以来至 2023 年 5 月 26 日有关中国 2 型糖尿病患者 SMBG 频率达标率及其相关因素的横断面研究。两名研究人员独立进行筛选文献并提取资料, 采用 Stata 17.0 软件进行 meta 分析。结果 共纳入 17 个研究, 包括 2 型糖尿病患者 14 343 例, 其中 3 403 人 SMBG 达标。Meta 分析结果显示, 我国 2 型糖尿病患者 SMBG 频率达标率为 26.4% (95%CI: 21.0% ~ 31.8%)。以评估工具、地区、样本来源进行亚组分析, 结果显示: 使用 2 型糖尿病应用指南进行评估的达标率为 33.4% (95%CI: 24.8% ~ 42%), 2 型糖尿病防治指南为 19.1% (95%CI: 11.9% ~ 26.3%); 东部地区的达标率为 26.9% (95%CI: 17.8% ~ 36%), 中部地区的为 25.6% (95%CI: 17.5% ~ 33.8%); 样本来源为医院的达标率为 27.3% (95%CI: 22.6% ~ 32.1%), 社区的为 12.1% (95%CI: 2.6% ~ 21.7%)。SMBG 频率达标率相关的影响因素有较高文化程度 (OR=1.591, 95%CI: 1.269 ~ 1.994)、高收入家庭 (OR=1.751, 95%CI: 1.048 ~ 2.925)、自我效能评分 (OR=2.592, 95%CI: 1.148 ~ 5.855)、降糖方案为胰岛素 (OR=2.193, 95%CI: 1.561 ~ 3.080)、病程长 (OR=1.035, 95%CI: 1.035 ~ 1.073) 和接受过 SMBG 相关健康教育 (OR=2.195, 95%CI: 1.376 ~ 3.499)。结论 证据结果显示, 我国 2 型糖尿病患者 SMBG 频率达标率较低。较高文化程度、高收入家庭、高自我效能、降糖方案为胰岛素、病程长、接受过 SMBG 相关健康教育的患者频率达标率更高。

**关键词:** 2 型糖尿病患者; 血糖自我监测; 达标率; 影响因素; Meta 分析

中图分类号: R587.1 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2024)03-507-07

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202307328

## Meta-analysis of the rate of reaching the standard frequency of self-blood glucose monitoring and its influencing factors in type 2 diabetes mellitus patients in China

XIONG Yi\*, WU Dong-mei, MAO Guo-ju, TAO Si-lu, GUO Meng-jia, YAN Zhang-rong, DONG Mei-jun

\*College of Nursing, Chengdu University of Chinese Medicine, Chengdu, Sichuan 610075, China

**Abstract: Objective** To analyze the frequency and influencing factors of blood glucose self-monitoring of blood glucose (SMBG) in Chinese patients with type 2 diabetes mellitus by meta-analysis. **Methods** By searching literature in the databases of CNKI, VIP, CBM, Wan Fang Data, PubMed, Embase, Web of science, CINAHL, and the Cochrane Library from the establishment of the database to May 26, 2023, cross-sectional studies on the SMBG frequency standard rate and its influencing factors in Chinese patients with type 2 diabetes were searched. Two researchers independently screened the literature and extracted the data, and meta-analysis was carried out by using Stata 17.0 software. **Results** A total of 17 studies were included, including 14 343 patients with type 2 diabetes, of which 3 403 met the SMBG standard. The results of meta-analysis showed that the reaching standard rate of SMBG frequency in Chinese patients with type 2 diabetes was 26.4% (95%CI: 21.0%-31.8%). Based on the subgroup analysis of evaluation tools, regions, and sample sources, the results showed that the reaching standard rate of evaluation using the applicable guidelines for type 2 diabetes was 33.4% (95%CI: 24.8%-42%), and that using the guidelines for the prevention and treatment of type 2 diabetes was 19.1% (95%CI: 11.9%-26.3%). The reaching standard rate of the eastern region was 26.9% (95%CI: 17.8%-36%), and that of the central region was 25.6% (95%CI: 17.5%-33.8%). The reaching standard rate was 27.3% (95%CI: 22.6%-32.1%) when the sample source was hospital and 12.1% (95%CI: 2.6%-21.7%) when the sample source was community. The influencing factors of SMBG reaching

作者简介: 熊怡(2000—), 女, 硕士在读, 研究方向: 临床护理

通信作者: 吴冬梅, E-mail: wudongmei\_2001@163.com

standard rate were higher education level ( $OR=1.591$ ,  $95\%CI: 1.269-1.994$ ), high income family ( $OR=1.751$ ,  $95\%CI: 1.048-2.925$ ), self-efficacy score ( $OR=2.592$ ,  $95\%CI: 1.148-5.855$ ), insulin ( $OR=2.193$ ,  $95\%CI: 1.561-3.080$ ), long course of disease ( $OR=1.035$ ,  $95\%CI: 1.035-1.073$ ), and having received SMBG-related health education ( $OR=2.195$ ,  $95\%CI: 1.376-3.499$ ). **Conclusion** The evidence results show that the SMBG frequency of Chinese patients with type 2 diabetes mellitus is low. The patients with higher education level, high income family, high self-efficacy, insulin as hypoglycemic regimen, long course of disease, and receiving SMBG-related health education have higher rate of reaching the standard frequency.

**Keywords:** Patients with type 2 diabetes mellitus; Blood glucose self-monitoring; Reaching standard rate; Influencing factors; Meta-analysis

随着经济条件的提高和生活方式的转变,我国糖尿病患病率已从 1994 年 2.5% 上升至 2018 年 12.4%<sup>[1-2]</sup>, 2 型糖尿病 (diabetes mellitus type 2, T2DM) 占患病人群 90% 以上<sup>[3]</sup>。血糖长期异常升高,会增加微血管、大血管病变以及多器官功能障碍风险,从而导致严重并发症,包括糖尿病视网膜病变、冠心病、外周动脉疾病、中风等<sup>[4]</sup>。除了血管疾病,糖尿病还与多种癌症、感染性疾病的死亡相关<sup>[5]</sup>。

自我血糖监测 (self-monitoring of blood glucose, SMBG) 是糖尿病患者进行有效自我管理的重要组成部分,可以帮助患者更好地了解血糖控制情况,从而调整饮食结构、药物剂量和运动强度等,科学有效的降低糖化血红蛋白(HbA1c)和减少相关并发症<sup>[6]</sup>。国际糖尿病联盟(IDF)指南强调,SMBG 是糖尿病患者综合管理和教育的重要组成部分,建议所有糖尿病患者均应进行 SMBG<sup>[7]</sup>。多项研究表明,SMBG 频率越高的患者其 HbA1c 更低、住院次数更少,SMBG 频率与患者血糖控制、血脂达标、住院次数、糖尿病相关终点事件等密切相关<sup>[8-9]</sup>。因此,有必要对我国 T2DM 患者 SMBG 频率达标情况及其影响因素进行探究。

近年来,已有部分研究对我国 T2DM 患者 SMBG 频率达标率及其影响因素进行了探讨,但由于样本来源、调查地区、样本量等方面存在差异,相关研究得出的达标率结果差异较大<sup>[10-11]</sup>、影响因素较为分散且结论不一致<sup>[12-13]</sup>。基于此,本研究通过 meta 分析的方法,综合评估我国 T2DM 患者 SMBG 频率达标率及其影响因素,以期为提高 T2DM 患者 SMBG 频率达标率提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 纳入与排除标准

纳入标准:(1)研究类型:横断面研究;(2)研究对象:中国 T2DM 患者;(3)结局指标:报告 SMBG 频率达标率或影响因素。SMBG 频率达标率参考标准为《中国血糖监测临床应用指南》《中国 2 型糖尿病防治指南》《糖尿病护理与教育》。

排除标准:(1)重复发表的文献;(2)无法获取达标率的文献;(3)非中、英文文献。

1.2 文献检索策略 在 PubMed、Web of Science、

Embase、The Cochrane Library、CINAHL、CBM、Wan-Fang Data、VIP 和 CNKI 数据库中,检索自建库以来至 2023 年 5 月 26 日,有关报道中国 T2DM 患者 SMBG 频率达标率的横断面研究。英文检索词:Blood Glucose Self-Monitoring, Blood Sugar Self-Monitoring, Home Blood Glucose Monitoring, Type 2 Diabetes Mellitus, Diabetes Mellitus, Ketosis Resistant, Noninsulin-Dependent, China, Chinese。中文检索词:T2DM、血糖、自我监测、依从性、达标率等。

1.3 文献筛选与资料提取 将检索出的文献导入 Endnote 软件,筛除重复文献,严格按照纳入排除标准对剩余文献筛选。提取最终纳入文献的基本资料,包括第一作者、发表时间、研究地区、总样本量、性别、样本来源、达标人数、SMBG 频率达标率、参考标准、影响因素。整个过程由两名研究者独立进行,交叉核对结果,如有争议则向第三名研究者进行咨询,达到意见统一。

1.4 纳入研究的偏倚风险评价 偏倚风险评价采用美国卫生保健研究与质量机构(Agency for Healthcare Research and Quality, AHRQ)推荐的横断面研究评价标准<sup>[14]</sup>。高质量研究:8~11 分,中等质量研究:4~7 分,低质量研究:0~3 分。

1.5 统计分析 使用 Stata17.0 软件对 SMBG 频率达标率及其影响因素进行 meta 分析。达标率用  $\chi^2$  检验(检验水准为  $\alpha=0.1$ )和  $I^2$  评估纳入研究间的异质性,若  $P>0.1$  且  $I^2<50\%$ ,则采用固定效应模型进行分析,反之则采用随机效应模型。按照评估工具、地区、样本来源进行亚组分析。使用敏感性分析探究异质性来源;采用漏斗图、Egger 和 Begg 检验来评价是否存在发表偏倚。

## 2 结果

2.1 文献筛选流程及结果 共检索文献 1 461 篇,根据纳排标准逐层筛选,最终纳入 17 篇文献,具体文献筛选流程及结果见图 1。

2.2 纳入研究的基本特征和偏倚风险评价结果 本研究共纳入 17 项研究,共计 14 343 名 T2DM 患者。17 项研究报告了 SMBG 频率达标率,10 项研究报告了 SMBG 影响因素。纳入原始研究的基本特征及偏倚风

险评价结果见表 1。

### 2.3 SMBG 频率达标率结果

2.3.1 SMBG 总达标率 对所有文献进行 meta 分析, 异质性检验结果为  $I^2=91.35, P<0.01$ , 故采用随机

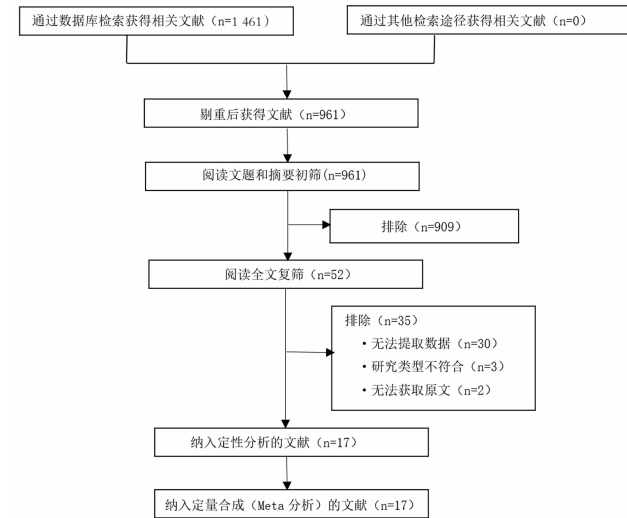


图 1 文献筛选流程及结果

Figure 1 Literature screening process and results

效应模型。Meta 分析结果显示, 中国 T2DM 患者 SMBG 频率达标率为 26.4% (95%CI : 21.0% ~ 31.8%)。见图 2。

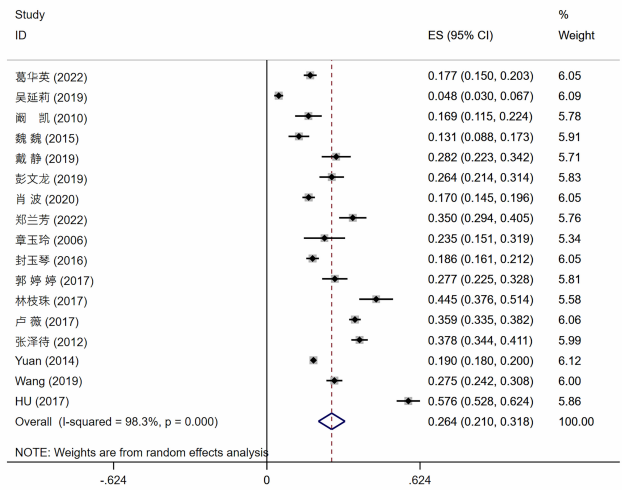


图 2 中国 T2DM 患者 SMBG 频率达标率的 meta 分析森林图

Figure 2 Forest plot of meta-analysis on SMBG frequency compliance rate of type 2 diabetes patients in China

表 1 纳入研究的基本特征及质量评价结果

Table 1 Basic characteristics and quality evaluation results of the included literature

纳入研究	地区	样本来源	男 / 女	样本量	达标人数	达标率 (%)	参考标准	影响因素	质量评价 (分)
葛华英 2022 <sup>[11]</sup>	杭州市	医院	440/364	804	142	17.66	中国血糖监测临床应用指南 (2015 年版)	2 3 4 6 8 9	7
吴延莉 2019 <sup>[15]</sup>	北京市	社区	296/312	537	26	4.84	中国 T2DM 防治指南 (2013 年版)	3 5 11	7
阚凯 2010 <sup>[16]</sup>	上海	医院	101/82	183	31	16.94	中国 T2DM 防治指南 (2007 版)	—	7
魏魏 2015 <sup>[17]</sup>	上海	社区	98—147	245	32	13.06	中国血糖监测临床应用指南 (2011 年版)	4 8	6
戴静 2019 <sup>[18]</sup>	江苏省	医院	112—111	223	63	28.25	中国血糖监测临床应用指南 (2015 年版)	—	5
彭文龙 2019 <sup>[19]</sup>	北京市	医院	—	299	79	26.42	中国 T2DM 防治指南 (2013 年版)	—	8
肖波 2020 <sup>[20]</sup>	衡阳市	医院	—	840	143	17.02	中国 T2DM 防治指南 (2013 年版)	3 6	7
郑兰芳 2022 <sup>[21]</sup>	洛阳市	医院	137—146	283	99	34.98	中国血糖监测临床应用指南 (2015 年版)	2 4 11	6
章玉玲 2006 <sup>[22]</sup>	南昌市	医院	—	98	23	23.47	中国糖尿病防治指南 (2004 年版)	—	6
封玉琴 2016 <sup>[23]</sup>	上海市	社区	421—454	875	163	18.63	中国 T2DM 防治指南 (2007 年版)	6	5
郭婷婷 2017 <sup>[24]</sup>	天津市	医院	159—130	289	80	27.68	中国血糖监测临床应用指南 (2015 年版)	—	6
林枝珠 2017 <sup>[25]</sup>	福州市	医院	—	200	99	44.50	中国血糖监测临床应用指南 (2011 年版)	—	6
卢薇 2017 <sup>[13]</sup>	贵阳市	医院	802—766	1 578	567	35.87	中国血糖监测临床应用指南 (2015 年版)	1 2 10	6
张泽待 2012 <sup>[26]</sup>	厦门市	医院	373—427	800	302	37.75	中国血糖监测临床应用指南 (2011 年版)	—	6
Yuan 2014 <sup>[27]</sup>	多地区	医院	—	5 953	1 130	18.98	《糖尿病护理与教育》(2009 年版)	1 2 3 4 5	8
Wang 2019 <sup>[12]</sup>	长沙市	医院	—	721	198	27.50	中国 T2DM 治控指南 (2017 年版)	1 2 4 7	7
HU 2017 <sup>[10]</sup>	济南市	—	233—177	415	236	57.6	中国血糖监测临床应用指南 (2015 年版)	5	7

注: 1= 性别, 2= 文化程度, 3= 家庭收入, 4= 接受过 SMBG 相关健康教育, 5= 病程, 6= 降糖方案, 7= 门诊 / 住院频率, 8= 医疗费用支付方式, 9= 社会支持水平, 10= 是否发生低血糖, 11= 自我效能评分。

**2.3.2 SMBG 频率达标率亚组分析** 将达标率按评估工具、地区、样本来源进行亚组分析,结果显示:评估工具为 T2DM 应用指南的达标率为 33.4%,T2DM 防治指南的达标率为 19.1%;东部地区的达标率为 26.9%,中部地区的达标率为 25.6%;样本来源为社区的达标率为 12.1%,医院的为 27.3%。见表 2。

**2.4 SMBG 频率达标率影响因素**

**2.4.1 Meta 分析结果** 对同一影响因素 ≥2 篇的研究进行合并,结果显示:性别 ( $OR=1.289, 95\%CI: 1.116 \sim 1.488$ )、文化程度 ( $OR=1.591, 95\%CI: 1.269 \sim 1.994$ )、收入 ( $OR=1.751, 95\%CI: 1.048 \sim 2.925$ )、自我效能评分 ( $OR=2.592, 95\%CI: 1.148 \sim 5.855$ )、降糖方案 ( $OR=2.193, 95\%CI: 1.561 \sim 3.080$ )、病程 ( $OR=1.054, 95\%CI: 1.035 \sim 1.073$ )、接受过 SMBG 相关健康教育 ( $OR=2.195, 95\%CI: 1.376 \sim 3.499$ )是 T2DM 患者 SMBG 频率达标率的影响因素,差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 3。

**2.4.2 描述性分析** 两篇结果报告了医疗费用支出方式<sup>[12]</sup>、医疗保险类型<sup>[17]</sup>是 SMBG 频率达标率的影响因素,因分组差异较大,未进行定量分析。另外有研究指出社会支持水平越高<sup>[21]</sup>、有过低血糖经历<sup>[13]</sup>、门诊/住院频率越高<sup>[12]</sup>,其 SMBG 频率达标率更高。由于原始研究数量不足仅做定性描述。

**2.5 敏感性分析** 对 SMBG 频率达标率采用逐一剔

除单个研究的方法进行敏感性分析,结果显示效应量并未发生明显改变,见图 3,提示本研究结果较稳定。采用不同效应模型的方法对影响因素进行敏感性分析,结果显示两种模型的  $OR$  值变化不大,提示结果较为稳定。

**2.6 发表偏倚** 以中国 T2DM 患者 SMBG 频率达标率进行漏斗图绘制,结果显示基本对称。Begg 检验结果 ( $Z=1.61, P=0.108$ ) 和 Egger 检验结果 ( $t=1.92, P=0.074$ )提示本研究存在发表偏倚的可能性较小。影响因素纳入原始研究数量较少,未进行发表偏倚检验。

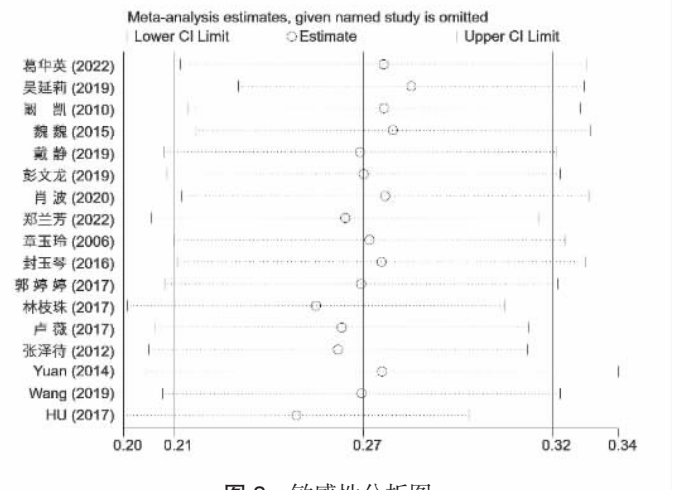


图 3 敏感性分析图

Figure 3 Sensitivity analysis diagram

表 2 亚组分析结果

Table 2 Results of subgroup analysis

组别	纳入研究数	异质性检验结果		效应模型	达标率(% ,95%CI)	组间 P 值
		P 值	I <sup>2</sup> (%)			
评估工具						<0.01
中国 T2DM 应用指南	9 <sup>[10-11,13,17-18,21,24-26]</sup>	<0.001	97.7	随机	33.4(24.8 ~ 42.0)	
中国 T2DM 防治指南	7 <sup>[12,15-16,19-20,22-23]</sup>	<0.001	97.2	随机	19.1(11.9 ~ 26.3)	
地区						<0.01
东部	11 <sup>[10-11,15-19,23-26]</sup>	<0.001	98.6	随机	26.9(17.8 ~ 36.0)	
中部	4 <sup>[12,20-22]</sup>	<0.001	93.5	随机	25.6(17.5 ~ 33.8)	
样本来源						<0.01
医院	13 <sup>[11-13,16,18-27]</sup>	<0.001	96.7	随机	27.3(22.6 ~ 32.1)	
社区	2 <sup>[17,23]</sup>	<0.001	97.4	随机	12.1(2.6 ~ 21.7)	
样本量						0.17
<500	9 <sup>[10,16-19,21-22,24-25]</sup>	<0.001	96.7	随机	30.8(20.7 ~ 40.9)	
>500	8 <sup>[11-13,15,20,23,26-27]</sup>	<0.001	98.8	随机	22.2(15.4 ~ 29.1)	

表 3 影响因素分析结果

Table 3 Analysis results of influencing factors

影响因素	纳入研究数(个)	异质性检验结果		效应模型	OR 值(95%CI)	Z 值	P 值
		P 值	I <sup>2</sup> (%)				
性别(女性)	3 <sup>[12-13,27]</sup>	<0.001	89.40	随机	1.025(0.555, 1.893)	0.08	0.938
文化程度(较高文化程度)	5 <sup>[11-13,21,27]</sup>	<0.001	79.40	随机	1.591(1.269, 1.994)	4.03	<0.001
家庭收入(较高收入)	4 <sup>[11,15,20,27]</sup>	0.003	79.00	随机	1.751(1.048, 2.925)	2.14	0.032
自我效能评分高	3 <sup>[11,15,21]</sup>	<0.001	89.70	随机	2.592(1.148, 5.855)	2.29	0.022
降糖方案(胰岛素)	3 <sup>[11,20,23]</sup>	0.069	62.60	固定	2.193(1.561, 3.080)	4.53	0.003
病程长	3 <sup>[10,15,27]</sup>	0.050	66.70	固定	1.054(1.035, 1.073)	5.61	<0.001
接受过 SMBG 相关健康教育	5 <sup>[11-12,17,21,27]</sup>	<0.001	88.50	随机	2.195(1.376, 3.499)	3.30	<0.001

### 3 讨论

**3.1 SMBG 频率达标率分析** Meta 分析后得出中国 T2DM 患者 SMBG 频率达标率为 26.4%，低于美国 (52%)<sup>[28]</sup>、英国 (49.8%)<sup>[29]</sup> 和约旦 (59%)<sup>[30]</sup>，高于匈牙利 (20%)<sup>[31]</sup>。我国 T2DM 患者 SMBG 频率达标率与国外差异较大，可能与各国的文化、经济社会条件、医疗发展等有关。

亚组分析结果显示，评估工具的不同，SMBG 达标率也有所不同。目前，SMBG 频率达标率的评估工具主要为《中国 2 型糖尿病应用指南》和《中国 2 型糖尿病防治指南》两种。其中应用指南相对于防治指南，对于 SMBG 频率达标率的操作定义更为清晰。应用指南根据不同的降糖方案对监测频率分别进行了不同的建议，使患者能够更加明确的知道根据个人情况进行 SMBG 的具体频率。防治指南则是从降糖方案、血糖控制情况两个方面对 SMBG 频率进行了定义，但相较于应用指南，并未清晰的给出具体监测频率，操作性描述都较为模糊。患者可能更愿意根据给出具体的监测次数进行自我监测，因此 T2DM 应用指南的达标率相对更高。从地理区域来看东部地区 SMBG 频率达标率略高于中部地区，这可能是由于地区间经济、医疗水平发展不一样所导致。研究显示，东部地区经济相对发达，医疗水平远高于中西部地区<sup>[32-33]</sup>，其对于疾病预防相关知识宣传的投入力度更大，居民健康素养水平更高，进行 SMBG 频率的依从性更好。从样本来源来看，来自医院的人群达标率高于社区。这可能是因为在医院的患者，其血糖控制情况更为不稳定，患者对于个人健康状况会更为注意，且在医院与医务人员沟通交流更为方便，获得到的血糖监测相关教育更多，因此达标率相对较高。

### 3.2 SMBG 频率达标率影响因素分析

**3.2.1 社会、人口学因素** 文化程度、家庭收入、自我效能评分是 SMBG 频率达标率的独立影响因素，性别不是影响 SMBG 频率达标率的因素。女性的达标率高于男性，但是结果不具有统计学差异。文化程度越高的患者，SMBG 频率达标率更高，这与以往的研究结果一致<sup>[34-35]</sup>。原因可能是文化程度高的患者其健康素养水平越高，在接受健康宣教时更容易理解和掌握与疾病相关的知识，且有自主获取健康信息的能力，能帮助其对 SMBG 的重要性有明确的认知。因此，应根据患者文化程度针对性开展健康教育。家庭月收入越高的患者其 SMBG 频率达标率更高。这与陈俊键等人<sup>[36]</sup>的研究结果一致。在我国，血糖试纸仍未被列入医保报销范围<sup>[34,37]</sup>，糖尿病为慢性疾病，需每天进行多次血糖监测，血糖试纸属于一次性医用消耗性材料，长期使用对于患者会产生较大的经济负担，导

致经济状况较差的患者为节省费用，难以进行规律的自我血糖监测。建议完善相关社会保障制度，将血糖仪、采血针和试纸纳入医保报销，从根本上降低患者血糖监测的经济负担。自我效能得分越高的患者，对于疾病自我管理越有信心，因此会更加积极的参与血糖自我监测，SMBG 频率达标率相对更高。

**3.2.2 疾病相关因素** 本研究结果显示，降糖方案、病程、接受糖尿病健康教育是其独立影响因素。不同降糖方案的患者，达标率不同。使用胰岛素降糖的患者达标率高于非胰岛素的患者。这可能是因为使用胰岛素进行血糖控制的患者，需要每天或每餐前进行 SMBG 以确定血糖水平，并调整胰岛素剂量<sup>[12]</sup>。此外，使用胰岛素的患者更易发生低血糖，因此患者更愿意坚持 SMBG 以避免低血糖事件的发生。糖尿病患病时间越长的患者，其 SMBG 频率达标率越高，这与美国的一项研究结果一致<sup>[38]</sup>。这可能是因为对疾病控制的信心水平是糖尿病自我管理的重要预测因素<sup>[39]</sup>，患病时间越长，患者对于血糖监测的相关知识和技术越熟悉，对自我管理血糖更有信心。此外，糖尿病患病时间越长，越有可能出现更多的并发症，患者更能意识到未按时进行监测血糖可能会导致血糖控制不佳，并对个人和家庭会造成较大的经济负担。因此医务人员对糖尿病病程较短的患病人群需要加强关注，定期进行电话随访提醒患者按时进行 SMBG，以提高血糖监测依从性。接受过糖尿病相关健康教育的患者 SMBG 频率达标率高于未接受过的患者，这与以往研究结果一致，糖尿病教育与 SMBG 依从性密切相关<sup>[40]</sup>。Yao 等人<sup>[41]</sup>发现，血糖监测频率与是否拥有更好的血糖知识有关。在一项影响 T2DM 患者 SMBG 的质性研究中发现<sup>[37]</sup>，因为缺乏教育，很多患者没有能力做到自我血糖监测，制约患者进行 SMBG 的原因包括：缺乏 SMBG 相关知识和技术的支持、缺乏对于 SMBG 正确认知、认为自身感觉可以代替 SMBG 等，这些都反应出大部分患者缺乏糖尿病健康教育，这提示医务工作者需要持续地向患者强调 SMBG 的重要性以及给予相关知识和技术支持。如：告知患者测血糖的时间以及不同时间点血糖的意义，还应教会患者减轻疼痛的方法，穿刺部位避免选择指尖，宜选择手指的外侧，轮流更换穿刺部位等。

本研究的局限性：(1) 纳入的研究对血糖监测达标率未采用统一的标准，并且纳入文献均为横断面研究，难以避免选择、实施、测量方面的偏倚，导致结果异质性较大；(2) 部分原始文献未提供亚组数据及影响因素，使得进行亚组分析和影响因素分析时能够纳入的文献数量较少，结果的可靠性会受到影响。

综上所述，我国 T2DM 患者 SMBG 频率达标率仅

为 26.4%, 相对较低。不同评估工具、地区、样本来源的 SMBG 频率达标率存在差异。中国 T2DM 患者 SMBG 频率达标率影响因素包括较高文化程度、高收入家庭、高自我效能、降糖方案为胰岛素、病程长、接受过 SMBG 健康教育。建议应增强对 T2DM 患者 SMBG 的重视程度, 关注低文化程度、病程短、非胰岛素治疗患者等重点人群; 增加对低收入人群的医保覆盖率; 根据不同的人群需求选择针对性的健康教育形式, 以提高患者血糖监测依从性, 这对控制患者血糖、改善生活质量、减轻糖尿病相关并发症负担具有重要意义。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

### 参考文献

- [ 1 ] Pan XR, Yang WY, Li GW, et al. Prevalence of diabetes and its risk factors in China, 1994[J]. *Diabetes Care*, 1997, 20(11): 1664-1669.
- [ 2 ] Wang LM, Gao P, Zhang M, et al. Prevalence and ethnic pattern of diabetes and prediabetes in China in 2013 [J]. *JAMA: the Journal of the American Medical Association*, 2017, 317(24): 2515-2523.
- [ 3 ] 王富军, 王文琦. 《中国 2 型糖尿病防治指南(2020 年版)》解读 [J]. *河北医科大学学报*, 2021, 24(12): 1365-1371.  
Wang FJ, Wang WQ. Chinese guidelines for the prevention and treatment of type 2 diabetes(2020 edition)[J]. *Journal of Hebei Medical University*, 2021, 24(12): 1365-1371.
- [ 4 ] Dal canto E, Ceriello A, Rydén L, et al. Diabetes as a cardiovascular risk factor: An overview of global trends of macro and micro vascular complications [J]. *European Journal of Preventive Cardiology*, 2019, 26(2\_suppl): 25-32.
- [ 5 ] Rao kondapally seshasai S, Kaptoge S, Thompson A, et al. Diabetes mellitus, fasting glucose, and risk of cause-specific death [J]. *New England Journal of Medicine*, 2011, 364(9): 829-841.
- [ 6 ] 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]. *中国糖尿病杂志*, 2015, 7(10): 603-613.  
Diabetes Society of Chinese Medical Association. Chinese clinical application guidelines for blood glucose monitoring (2015 edition)[J]. *Chinese Journal of Diabetes*, 2015, 7(10): 603-613.
- [ 7 ] International Diabetes Federation Guideline Development Group. Global guideline for type 2 diabetes[J]. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 2014, 104(1): 1-52.
- [ 8 ] 王爱民, 张玲, 叶洪江, 等. 血糖自我监测依从性对 2 型糖尿病患者糖脂代谢的影响 [J]. *中华现代护理杂志*, 2013, 19(9): 1002-1004.  
Wang AM, Zhang L, Ye HJ, et al. Influence of blood glucose self-monitoring on glucolipid metabolism in patients with type 2 diabetes mellitus [J]. *Chinese Journal of Modern Nursing*, 2013, 19(9): 1002-1004.
- [ 9 ] 王爱民, 徐向进, 张玲, 等. 2 型糖尿病患者家庭血糖监测频次与血糖控制水平对患者住院情况的影响[J]. *中国糖尿病杂志*, 2012, 20(4): 274-276.  
Wang AM, Xu XJ, Zhang L, et al. Effects of frequency of self-monitoring of blood glucose and blood glucose control on the hospitalization frequency and cost in type 2 diabetic patients [J]. *Chinese Journal of Diabetes*, 2012, 20(4): 274-276.
- [ 10 ] Hu ZD, Zhang KP, Huang Y, et al. Compliance to self-monitoring of blood glucose among patients with type 2 diabetes mellitus and its influential factors: a real-world cross-sectional study based on the Tencent TDF-I blood glucose monitoring platform[J]. *Mhealth*, 2017, 3: 25.
- [ 11 ] 葛华英, 李修英, 金苓莉, 等. 老年 2 型糖尿病患者自我血糖监测依从性及影响因素研究 [J]. *中国卫生统计*, 2022, 39(5): 717-720.  
Ge HY, Li XY, Jin LL, et al. Compliance and influencing factors of self-glucose monitoring in elderly patients with type 2 diabetes mellitus[J]. *Chinese Journal of Health Statistics*, 2022, 39(5): 717-720.
- [ 12 ] Wang X, Luo JF, Qi L, et al. Adherence to self-monitoring of blood glucose in Chinese patients with type 2 diabetes: current status and influential factors based on electronic questionnaires [J]. *Patient Preference and Adherence*, 2019, 13: 1269-1282.
- [ 13 ] 卢薇, 班春梅, 胡曼云, 等. 贵阳市 2 型糖尿病患者自我血糖监测的现状调查[J]. *贵州医药*, 2017, 41(11): 1209-1211.  
Lu W, Ban CM, Hu MY, et al. Investigation on the status of self-glucose monitoring in patients with type 2 diabetes in Guiyang [J]. *Guizhou Medical Journal*, 2017, 41(11): 1209-1211.
- [ 14 ] 曾宪涛, 刘慧, 陈曦, 等. Meta 分析系列之四: 观察性研究的质量评价工具 [J]. *中国循证心血管医学杂志*, 2012, 4(4): 297-299.  
Zeng XT, Liu H, Chen X, et al. Meta-analysis Series 4: Quality assessment tools for observational studies [J]. *Chinese Journal of Evidence-Based Cardiovascular Medicine*, 2012, 4(4): 297-299.
- [ 15 ] 吴延莉, 李剑虹, 申涛, 等. 北京市朝阳区 2 型糖尿病患者血糖监测现状及影响因素分析 [J]. *中国健康教育*, 2019, 35(7): 601-606.  
Wu YL, Li JH, Shen T, et al. Study on the status of blood glucose monitoring and its influencing factors among type 2 diabetes patients in Chaoyang District, Beijing [J]. *Chinese Journal of Health Education*, 2019, 35(7): 601-606.
- [ 16 ] 阚凯, 卢逢娣, 朱玮. 老年糖尿病患者自我血糖监测状况及相关因素分析[J]. *上海护理*, 2010, 10(2): 45-47.  
Kan K, Lu FD, Zhu W. Analysis of self-glucose monitoring status and related factors in elderly patients with diabetes [J]. *Shanghai Nursing*, 2010, 10(2): 45-47.
- [ 17 ] 魏魏, 马龙飞, 沈世峰, 等. 社区 2 型糖尿病患者自我血糖监测现状及影响因素分析 [J]. *中国全科医学*, 2015, 18(33): 4039-4042.  
Wei W, Ma LF, Shen SF, et al. Status of and influencing factors for the self-monitoring of blood glucose in type 2 diabetes [J]. *Chinese General Practice*, 2015, 18(33): 4039-4042.
- [ 18 ] 戴静, 巫海娣, 莫永珍. 预混胰岛素治疗的老年 2 型糖尿病患者血糖监测频率调查[J]. *中西医结合护理*, 2019, 5(7): 70-72.  
Dai J, Wu HD, Mo YZ. Investigation of blood glucose monitoring frequency in elderly patients with type 2 diabetes treated with premixed insulin [J]. *Nursing of Integrated Chinese and Western Medicine*, 2019, 5(7): 70-72.
- [ 19 ] 彭文龙, 马立萍, 周玉杰, 等. 北京市 2 型糖尿病患者社区综合管理现状调查[J]. *中国医药*, 2019, 14(3): 392-395.  
Peng WL, Ma LP, Zhou YJ, et al. Cross-sectional investigation of type 2 diabetes management in a community center in Beijing [J]. *China Medicine*, 2019, 14(3): 392-395.

- [20] 肖波, 吴彩云, 唐莉. 2 型糖尿病患者自我血糖监测依从性的干预研究[J]. 中国预防医学杂志, 2020, 21(8): 943-946.  
Xiao B, Wu CY, Tang L. The compliance with self-blood glucose monitoring in patients with type 2 diabetes mellitus [J]. China Preventive Medicine, 2020, 21(8): 943-946.
- [21] 郑兰芳, 曹梯鸿. 2 型糖尿病患者自我血糖监测现状调查及其影响因素[J]. 中国卫生工程学, 2022, 21(6): 953-955, 958.  
Zheng LF, Cao TH. Status of self-glucose monitoring in patients with type 2 diabetes mellitus and its influencing factors[J]. Chinese Journal of Public Health Engineering, 2022, 21(6): 953-955, 958.
- [22] 章玉玲, 梅洵. 影响 2 型糖尿病患者自我血糖监测的相关因素及对策[J]. 现代护理, 2006, 12(28): 2682-2683.  
Zhang YL, Mei X. Relative factors of blood sugar self-measure of patients with Type 2 diabetes and countermeasures[J]. Modern Nursing, 2006, 12(28): 2682-2683.
- [23] 封玉琴, 叶明浩, 瞿华萍, 等. 上海社区 2 型糖尿病患者自我血糖监测及影响因素 [J]. 公共卫生与预防医学, 2016, 27(6): 63-66.  
Feng YQ, Ye MH, Qu HP, et al. Status and influence factors of self-monitoring of blood glucose for type 2 diabetes patients in a community, Shanghai [J]. Journal of Public Health and Preventive Medicine, 2016, 27(6): 63-66.
- [24] 郭婷婷, 张建双, 李昱芃, 等. 2 型糖尿病患者自我血糖监测现状及其影响因素[J]. 临床荟萃, 2017, 32(4): 317-322.  
Guo TT, Zhang JS, Li YP, et al. Status and influencing factors of self-monitoring blood glucose in patients with type 2 diabetes mellitus[J]. Clinical Focus, 2017, 32(4): 317-322.
- [25] 林枝珠. 门诊 2 型糖尿病患者血糖自我规范监测现状调查 [J]. 黑龙江中医药, 2018, 47(5): 107-108.  
Lin ZZ. Investigation on blood glucose self-regulation monitoring in outpatient patients with type 2 diabetes [J]. Heilongjiang Journal of Traditional Chinese Medicine, 2018, 47(5): 107-108.
- [26] 张泽待, 孟朝琳, 吴小彬. 800 名 2 型糖尿病患者自我血糖监测现状调查[J]. 中国护理管理, 2014, 14(5): 545-547.  
Zhang ZD, Meng CL, Wu XB. The current situation of self-monitoring of blood glucose status among patients with type 2 diabetes mellitus[J]. Chinese Nursing Management, 2014, 14(5): 545-547.
- [27] Yuan L, Guo XH, Xiong ZZ, et al. Self-monitoring of blood glucose in type 2 diabetic patients in China: current status and influential factors[J]. Chin Med J (Engl), 2014, 127(2): 201-207.
- [28] Vincez G, Barner JC, Lopez D. Factors associated with adherence to self-monitoring of blood glucose among persons with diabetes[J]. The Diabetes Educator, 2004, 30(1): 112-125.
- [29] Farmer A, Balman E, Gadsby R, et al. Frequency of self-monitoring of blood glucose in patients with type 2 diabetes: association with hypoglycaemic events[J]. Current Medical Research and Opinion, 2008, 24(11): 3097-3104.
- [30] Al-Keilani MS, Almomani BA, Al-Sawalha NA, et al. Self-monitoring of blood glucose among patients with diabetes in Jordan: Perception, adherence, and influential factors [J]. Diabetes Research and Clinical Practice, 2017, 126: 79-85.
- [31] Hankó B, Kúzmér M, Kumli P, et al. Self-reported medication and lifestyle adherence in Hungarian patients with Type 2 diabetes[J]. Pharmacy World & Science, 2007, 29(2): 58-66.
- [32] 王春枝, 吴新娣. 中国公共卫生服务水平区域差异分析[J]. 未来与发展, 2010, 33(8): 29-34, 17.  
Wang CZ, Wu XD. The analysis on regional differences of public health services of China [J]. Future and Development, 2010, 33(8): 29-34, 17.
- [33] 马翠, 周先东. 全国各地区医疗卫生水平综合评价分析[J]. 重庆医学, 2022, 51(17): 3053-3058.  
Ma C, Zhou XD. Comprehensive evaluation and analysis of medical and health level in all regions of China [J]. Chongqing Medicine, 2022, 51(17): 3053-3058.
- [34] 江月贞, 林娟, 陈尊文. 影响 2 型糖尿病患者自我血糖监测依从性的现况调查[J]. 中国医药指南, 2019, 17(10): 93-94.  
Jiang YZ, Lin J, Chen ZW. Investigation on the effect of self-glucose monitoring compliance in patients with type 2 diabetes mellitus[J]. Guide of China Medicine, 2019, 17(10): 93-94.
- [35] 熊真真, 袁丽, 叶子激, 等. 四川省 2 型糖尿病患者自我血糖监测现状及影响因素研究[J]. 中国循证医学杂志, 2013, 13(3): 281-285.  
Xiong ZZ, Yuan L, Ye ZW, et al. Current situation and influencing factors of Self-Monitoring of blood glucose in type 2 diabetic patients in Sichuan province [J]. Chinese Journal of Evidence-Based Medicine, 2013, 13(3): 281-285.
- [36] 陈俊键, 范冠华. 社区血糖管理人群血糖自我监测达标情况及其影响因素研究[J]. 中国全科医学, 2022, 25(34): 4298-4303.  
Chen JJ, Fan GH. Prevalence and associated factors of effective self-monitoring of blood glucose frequency in community-living People with glycemic management [J]. Chinese General Practice, 2022, 25(34): 4298-4303.
- [37] 吴佳玲, 吴荣, 程康耀, 等. 2 型糖尿病患者自我血糖监测影响因素的质性研究[J]. 解放军护理杂志, 2018, 35(18): 30-33.  
Wu JL, Wu R, Cheng KY, et al. Influencing factors of the self-monitoring of blood glucose in patients with type 2 diabetes mellitus: qualitative research [J]. Nursing Journal of Chinese People's Liberation Army, 2018, 35(18): 30-33.
- [38] Khowaja K, Waheed H. Self-glucose monitoring and glycaemic control at a tertiary care university hospital, Karachi, Pakistan [J]. The Journal of the Pakistan Medical Association, 2010, 60 (12): 1035-1038.
- [39] Abubakari AR, Cousins R, Thomas C, et al. Sociodemographic and clinical predictors of Self-Management among People with poorly controlled type 1 and type 2 diabetes: the role of illness perceptions and Self-Efficacy [J]. Journal of Diabetes Research, 2016, 2016: 6708164.
- [40] Mak WH, Lau RWM. Predictors of self-monitoring of blood glucose among noninsulin-treated patients with type 2 diabetes in a primary care setting in Hong Kong: A cross-sectional study [J]. SAGE Open Med, 2021, 9: 20503121211066150.
- [41] Yao JS, Wang HP, Yan JJ, et al. Understanding the profiles of blood glucose monitoring among patients with type 2 diabetes mellitus: a Cross-Sectional study in Shandong, China[J]. Patient Preference and Adherence, 2021, 15: 399-409.