

1990—2023 年中国糖尿病疾病负担及其护理质量指数的变化趋势研究

翁晨曦^{1,2}, 苏杰², 陈丽霞²

1. 浙江中医药大学护理学院, 浙江 杭州 310000;

2. 浙江大学医学院附属第四医院, 国际医学院, 国际健康医学研究院, 护理部

摘要:目的 分析 1990—2023 年中国糖尿病负担及护理质量指数(Quality of Care Index, QCI)变化趋势。方法 提取糖尿病发病、患病与死亡等数据,采用年估计变化百分比(Estimated Annual Percentage Change, EAPC)评估负担趋势;通过主成分分析构建 QCI,比较不同年龄、性别及糖尿病分型的 QCI 差异,并分析 QCI 的长期变化趋势。结果 总患病人数及年龄标准化发病率均呈显著上升趋势(EAPC = 0.79%, 95% CI: 0.62% ~ 0.97%),而年龄标准化死亡率呈显著下降趋势(EAPC = -0.68%, 95% CI: -0.87% ~ -0.48%),2 型糖尿病变化趋势与总体一致。主成分分析显示,其第一主成分解释总方差的 86.0%。QCI 随年龄增长总体下降,QCI 性别差异无统计学差异,而 1 型糖尿病、2 型糖尿病及总糖尿病人群的 QCI 存在显著差异($adjusted\ P < 0.001$)。1990—2023 年间,T1DM 的 QCI 呈持续缓慢下降态势,T2DM 的 QCI 呈先降后升、整体波动回升的特征。**结论** 中国糖尿病患病负担持续加重但死亡风险降低,护理质量因分型和年龄而异,未来需针对性优化糖尿病护理资源配置,重点关注极端年龄阶段人群并加强 1 型糖尿病患者护理质量。

关键词:糖尿病;疾病负担;护理质量指数

中图分类号:R587.1 文献标志码:A 文章编号:1003-8507(2026)14-2662-06

DOI:10.20043/j.cnki.MPM.202602208

Trends of the disease burden of diabetes mellitus and its nursing quality index, China, 1990 - 2023

WENG Chen-xi*, SU Jie, CHEN Li-xia

* School of Nursing, Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou, Zhejiang 310000, China

Abstract: Objective To analyze the trends of diabetes burden and Quality of Care Index (QCI) in China from 1990 to 2023.

Methods Data on diabetes incidence, prevalence and mortality were extracted. The estimated annual percentage change (EAPC) was used to evaluate the burden trends. QCI was constructed using principal component analysis. Differences in QCI by age, sex and diabetes type were compared. Long-term temporal trends in QCI from 1990 to 2023 were further analyzed.

Results The total prevalence and age-standardized incidence increased significantly (EAPC = 0.79%, 95% CI: 0.62% - 0.97%), while age-standardized mortality decreased significantly (EAPC = -0.68%, 95% CI: -0.87% - -0.48%). Trends in type 2 diabetes mellitus (T2DM) were consistent with the overall pattern. The first principal component explained 86.0% of the total variance. QCI generally decreased with age, with no statistically significant sex difference. QCI differed significantly among type 1 diabetes mellitus (T1DM), T2DM and overall diabetes ($adjusted\ P < 0.001$). During the period from 1990 to 2023, T1DM demonstrated a consistent gradual decline in QCI; in contrast, T2DM displayed an initial decline followed by a subsequent increase. **Conclusion** The prevalence burden of diabetes in China continues to increase, while mortality risk has decreased. Quality of care varies by diabetes type and age. Targeted optimization of diabetes care resource allocation is needed in the future, with emphasis on the extreme age groups and improvement of care quality for patients with T1DM.

Keywords: Diabetes mellitus; Disease burden; Quality of Care Index

糖尿病作为一种复杂的慢性非传染性疾病,已成

为威胁全球公共健康的重大挑战之一,随着人口老龄化以及空气污染和肥胖等环境和行为风险的增加,糖尿病给全球带来了巨大且不断加重的健康和经济负担。根据世界卫生组织(WHO)的诊断标准,2021 年,全球超过 10% 的成年人(5.37 亿人)患有糖尿病,而

作者简介:翁晨曦(1990—),男,硕士在读,主管护师,研究方向:重症护理、糖尿病

通信作者:陈丽霞, E-mail: chenzheda@zju.edu.cn

中国成人糖尿病患病率已达 11.2% (95% *CI*: 10.5% ~ 11.9%)^[1], 其中 20 ~ 79 岁的糖尿病患者中国位居首位, 而糖尿病医疗支出中中国位居第二 (2021 年约 1653 亿美元)^[2], 预计到 2030 年, 中国糖尿病的总经济负担将达到 4604 亿美元^[3]。糖尿病不仅造成了沉重的疾病负担, 还作为诱因引发了心血管疾病、肾病、视力损伤乃至截肢等一系列严重并发症^[4]。因此, 准确评估中国糖尿病的疾病负担, 对于制定有效的公共卫生应对策略具有重要意义。

在慢性病管理中, 护理质量指提供符合患者需求、循证且能有效改善健康结局的医疗服务, 在糖尿病防控体系中具有重要地位^[5]。然而, 尽管国家持续推进分级诊疗与慢病管理政策, 我国糖尿病患者的诊疗链条仍存在筛查、用药到血糖控制等环节衔接不畅的问题^[6], 且长期缺乏可跨时间、跨人群比较的标准化护理质量评估工具。Mohammadi 等^[7]在癌症领域提出了一种基于全球疾病负担 (Global Burden of Disease Study, GBD) 中 6 个关键维度的综合评价方法——护理质量指数 (Quality of Care Index, QCI)。该指数通过整合发病率、患病率、死亡率等核心要素, 构建了一个具有较强方法学通用性的评估框架。鉴于糖尿病作为典型慢性病, 同样涉及长期随访、多环节干预与系统性照护, 将其延伸应用于糖尿病领域将有助于量化不同人群、地区或时期的医疗服务质量差异。因此, 本研究旨在利用 2023 年 GBD 数据库, 系统分析 1990—2023 年中国糖尿病疾病负担的动态变化, 并在此基础上应用 QCI 指标分析糖尿病护理质量的变化趋势及年龄、性别、分型差异, 为未来优化资源配置、完善糖尿病防治策略提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 数据来源与疾病分类 本研究的数据来源于华盛顿大学健康指标与评估研究所 (Institute for Health Metrics and Evaluation, IHME) 领导的 2023 年全球疾病负担研究, 研究基于 1990—2023 年 GBD 研究中关于中国全年龄人群的糖尿病相关数据, 原始数据收集已获得相关机构伦理审批, 本研究仅进行二次分析, 无需额外获得伦理批准。根据《国际疾病与相关健康问题统计分类 (第十次修订本)》(International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, ICD - 10), GBD 中 1 型糖尿病 (Type 1 diabetes mellitus, T1DM) 的疾病编码为 E10, 2 型糖尿病 (Type 2 diabetes mellitus, T2DM) 的疾病编码为 E11。总体糖尿病 (Diabetes mellitus, DM) 指标采用 GBD 数据库提供的总合并估算值, 由于该总负担包含了未分型及其他特定类型糖尿病的贡献, 因此不等同

于 1 型与 2 型糖尿病数据的直接累加。

1.2 统计指标 一级指标: 本研究从 GBD 数据中提取 6 个核心疾病负担指标: (1) 死亡数 (Deaths), 反映根本死因为糖尿病的死亡人数总量; (2) 残疾损失生命年 (Years lived with disability, YLDs) 以患病人数、伤残权重与平均病程的乘积衡量非致死性残疾损失; (3) 生命损失年 (Years of life lost, YLLs) 计算当年死亡所致的寿命损失, 聚焦早死负担; (4) 伤残调整生命年 (Disability adjusted life years, DALYs): 综合早死与残疾, 量化每 10 万人中的健康生命年; (5) 患病率 (Prevalence) 为现存病例总数, 按 10 万人口标准化; (6) 发病率 (Incidence) 为年度新发糖尿病病例, 同样按 10 万人口标准化。所有指标均按 GBD 统一标准人口进行年龄标准化。

二级指标: 4 个二级指标用于间接评估护理质量。(1) 生命损失年与残疾损失生命年之比 (Years of Life Lost to Years Lived with Disability Ratio, YLR): YLLs 与 YLDs 的比值, 反映疾病导致的早逝与生活质量下降的平衡; (2) 伤残调整生命年与患病率比值 (Disability - Adjusted Life Years to Prevalence Ratio, DPR): DALYs 与患病率的比值, 评估疾病对健康的相对影响; (3) 死亡率与发病率比 (Mortality to Incidence Ratio, MIR): 衡量疾病致死率; (4) 患病率与发病率比 (Prevalence to Incidence Ratio, PIR): 反映疾病持续性与新发病例的关系。将上述四个二级指标标准化后进一步进行主成分分析 (Principal Component Analysis, PCA), 提取第一主成分为 PCA 得分, 通过将其标准化得分范围 (0 ~ 100%) 线性映射为分数, 分数越高代表更优的护理质量。具体的计算公式如下:

$$YLR = \frac{YLLs}{YLDs} \tag{1}$$
$$DPR = \frac{DALYs}{Prevalence} \tag{2}$$
$$MIR = \frac{Mortality}{Incidence} \tag{3}$$
$$PIR = \frac{Prevalence}{Incidence} \tag{4}$$
$$QCI(x) = \frac{PCA\ Score(x) - \min(PCA\ score)}{\max(PCA\ score) - \min(PCA\ score)} \times 100\% \tag{5}$$

1.3 统计分析 所有统计分析均通过 R 软件 (版本 4.5.2) 进行。首先提取上述六个核心指标计算年龄标准化发病率 (Age - standardized incidence rate, ASIR) 与年龄标准化死亡率 (Age - standardized mortality rate, ASMR)。为评估 1990—2023 年的长期变化趋势, 采用估计年度百分比变化 (Estimated annual percentage change, EAPC) 进行分析, 通过以各

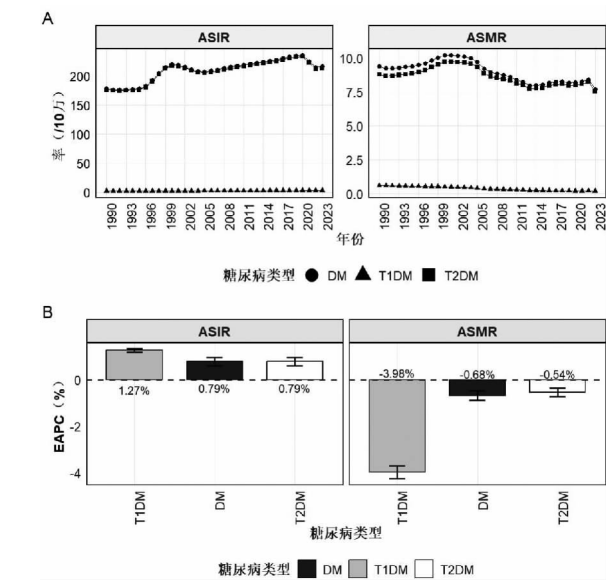
年份 ASR 的自然对数为因变量、日历年份为自变量拟合线性回归模型, EAPC 值及其 95% 置信区间 (Confidence Interval, CI) 由回归系数 (β) 导出, 计算公式为 $EAPC = 100 \times (\exp(\beta) - 1)$ 。若 EAPC 的 95% CI 不包含 0, 则认为变化趋势具有统计学意义。基于 2023 年数据进一步对 QCI 指标在不同糖尿病人群分型以及年龄趋势进行分析, 性别间 QCI 的分布差异采用 Wilcoxon 秩和检验, 不同类型糖尿病的 QCI 组间比较采用非参数 Kruskal - Wallis H 检验, 若整体差异显著则进一步进行 Dunn's 事后检验并应用 Bonferroni 校正, 以校正 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。为消除人口结构造成的混杂偏倚, 本研究采用分年龄组人口数进行加权, 通过计算年度年龄标准化 QCI 分析其长期变化趋势。

2 结 果

2.1 中国糖尿病疾病负担现况 1990—2023 年中国总的糖尿病患病人数由 45 269 268 (95% 不确定区间 (Uncertainty Interval, UI): 40 399 133 ~ 50 960 132) 上升至 109 433 794 (95% UI: 100 212 220 ~ 120 024 317), 死亡数由 1990 年的 73 261 (95% UI: 54 837 ~ 93 027) 增长至 2023 年的 174 734 (95% UI: 136 449 ~ 212 899); 此外, ASIR 为从 178.54 (95% UI: 160.09 ~ 196.83)/10 万人增长至 216.92 (95% UI: 198.78 ~ 235.32)/10 万人, 呈显著上升趋势, 而 ASMR 为从 9.38 (95% UI: 7.02 ~ 12.05)/10 万人降低至 7.73 (95% UI: 6.03 ~ 9.39)/10 万人, 下降趋势显著。糖尿病患者类型以 T2DM 为主, 其 ASIR 从 1990 年的 176.69/10 万人 (95% UI: 158.22 ~ 195.12) 增长至 2023 年的 214.30/10 万人 (95% UI: 196.11 ~ 233.14), 而 ASMR 从 8.79 (95% UI: 6.53 ~ 11.42) 降至 7.54 (95% UI: 5.83 ~ 9.21)。各类型糖尿病 ASIR 及 ASMR 的变化趋势与 EAPC 详见图 1。

2.2 QCI 构建及其在糖尿病人群中的分型与年龄趋势分析 本研究基于 6 个基础指标构建了 QCI 指标。主成分分析结果显示, 第一主成分解释了总方差的 86.0% (特征值 = 3.44), 提示可作为构建综合 QCI 的核心依据。各二级指标在第一主成分上的标准化载荷均较高 (YLR: 0.96; PIR: 0.94; MIR: 0.92; DPR: 0.89), 提示对综合 QCI 指数均有强正向贡献。模型对变量间相关结构的拟合良好 (基于非对角线元素的拟合指数 = 0.98)。

总的糖尿病分析结果显示, 无论男性或女性, QCI 分数随年龄增加总体呈逐渐下降趋势 (图 2A), 其中当年龄 ≥ 80 岁后 QCI 下降趋势加剧。对糖尿病分型进行不同性别的 QCI 组间比较, 结果显示, 男性与女



注: ASIR, 年龄标准化发病率; EAPC, 年度变化百分比; ASMR, 年龄标准化死亡率; DM, 糖尿病; T1DM, 1 型糖尿病; T2DM, 2 型糖尿病。
图 1 1990—2023 年糖尿病年龄标准化发病率和死亡率的趋势分析 (A) 与年度变化百分比分析 (B)

Fig. 1 Trends in age - standardized incidence and mortality rates of diabetes from 1990 to 2023 (A) and estimated annual percentage change analysis (B)

性在各糖尿病分型间差异均不具有统计学意义 (图 2B)。为了比较不同类型糖尿病的 QCI, 本研究对 2023 年数据进行了 Dunn's 事后检验 (Bonferroni 校正)。T1DM、T2DM 及总体糖尿病患者的 QCI 中位数 (四分位间距) 分别为 19.20 (17.27 ~ 22.15)、14.36 (14.13 ~ 15.62) 及 14.94 (14.28 ~ 16.48), Kruskal - Wallis H 检验显示, 三种糖尿病类型的 QCI 存在显著差异 ($\chi^2 = 115.05, P < 0.001$)。进一步的事后检验结果表明, T1DM 与 T2DM ($Z = 10.12, adjusted P < 0.001$)、T1DM 与总的糖尿病 ($Z = 7.97, adjusted P < 0.001$) 以及 T2DM 与总的糖尿病 ($Z = -2.48, adjusted P = 0.020$) 之间的 QCI 值均存在显著差异。

2.3 1990—2023 年中国糖尿病的 QCI 趋势 1990—2023 年中国 1 型与 2 型糖尿病 QCI 变化趋势见图 3。基于人口年龄结构加权计算的 QCI 结果显示, T1DM 的 QCI 整体呈持续缓慢下降趋势, 由 1990 年的 23.40 逐步降至 2023 年的 18.23, 期间整体走势平稳。T2DM 的 QCI 则呈先降后升、整体波动平稳的特征, 由 1990 年的 11.00 小幅波动后逐步下降, 在 2013 年降至 8.77, 随后缓慢回升至 2023 年的 10.88, 整体处于 9.00 ~ 11.50 区间。

3 讨 论

3.1 疾病负担呈“总量上升、强度下降”的双重特征

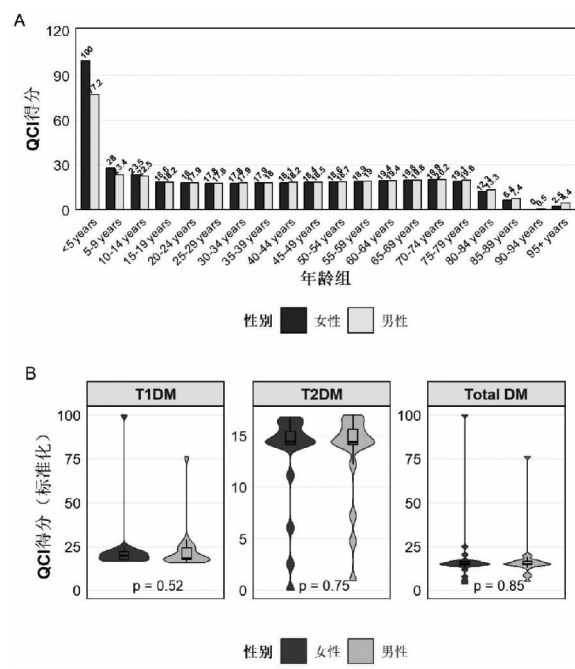


图 2 QCI 评分的年龄变化趋势 (A) 及在不同糖尿病分型中的性别分布差异比较 (B)

Fig. 2 Age - related trends in QCI scores (A) and comparison of QCI by sex across different diabetes types (B)

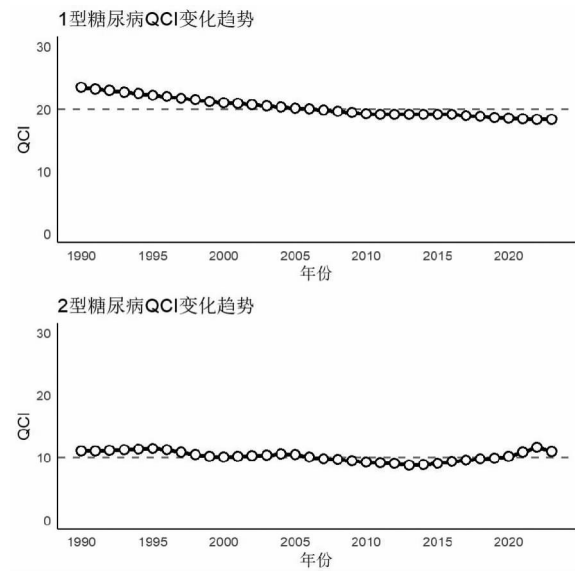


图 3 1990—2023 年中国糖尿病的 QCI 趋势

Fig. 3 Trend of QCI of diabetes in China from 1990 to 2023

本研究基于 GBD 2023 数据集系统分析了 1990—2023 年中国糖尿病疾病负担的演变轨迹,结果显示,2023 年中国约有 1.09 亿(95% UI: 1.00 ~ 1.20)糖尿病患者,其中 T2DM 是发病率和死亡率最高的亚型(ASIR 为 214.30/10 万,ASMR 为 7.54/10 万)。这一研究结果与全球糖尿病疾病负担研究结果趋势相一致^[8]。虽然在不同类型的糖尿病中发展趋势存在波

动,但总体 ASIR 均呈现缓慢增长趋势(DM、T1DM 及 T2DM 的 EAPC 分别为 0.79%、1.27%、0.79%),这与中国快速城市化、老龄化、肥胖流行及生活方式西方化密切相关;但 ASMR 呈明显下降趋势(DM、T1DM 及 T2DM 的 EAPC 分别为 -0.68%、-3.98%、-0.54%),表明在疾病负担总量扩大的背景下,致死性风险得到有效控制,这可能得益于 2009 年中国基本公共卫生服务将糖尿病纳入慢病管理^[9-10],推动了早期筛查与规范用药,以及以“国家标准化代谢性疾病管理中心(National Metabolic Management Center, MMC)”为代表的整合照护模式逐步推广^[11-12],共同促进了血糖、血压和血脂的综合改善。

近年糖尿病治疗领域的突破有望进一步提升整体照护质量。一方面连续性血糖监测(continuous glucose monitoring, CGM)^[13]、自动胰岛素输注(automated insulin delivery, AID)系统及 AI 辅助决策系统^[14-15]的普及增强了个体化管理能力,缩短了从诊断到有效控制的时间窗口。此外,具有明确心肾保护证据的降糖药物(如 GLP-1 受体激动剂)^[16]已逐步纳入国家医保目录并在临床广泛应用;免疫治疗药物^[17-18]及细胞治疗^[19-20]等创新疗法的出现有望进一步推动糖尿病治疗策略从“单纯降糖”向“以结局为导向”的综合管理模式转变。

3.2 照护质量的结构性和不平等 本研究通过主成分分析整合四个二级质量指标,构建了解释力强(累计方差贡献率达 86.0%)的 QCI 以全面量化糖尿病照护水平。基于 2023 年不同年龄组的 QCI 分布特征,结果显示 5~9 岁儿童及 80 岁以上高龄人群的 QCI 水平较前一年龄组出现大幅降低,提示当前糖尿病管理体系对极端年龄阶段脆弱群体的适应性不足。QCI 较低可能源于多重结构性挑战,低龄人群中以 T1DM 为主,其 QCI 虽高于 T2DM,但整体仍处于较低水平,而目前无论高收入还是低收入地区,T1DM 的规范化诊疗资源高度集中于大城市医院^[21],基层医疗机构在胰岛素规范化管理方面的能力普遍不足^[22];加之儿童患者高度依赖家庭照护,自我管理能力薄弱,若缺乏持续随访,极易导致治疗依从性下降和急性并发症风险升高。面对日益严峻的儿童青少年糖尿病流行态势,《中国糖尿病防治指南(2024 版本)》^[23]增加了儿童和青少年糖尿病章节,标志着国家层面对低龄人群照护需求的重视,此外,《健康中国行动—糖尿病防治行动实施方案(2024—2030 年)》^[24]的推出,进一步明确了构建覆盖健康教育、行为干预、环境支持和医疗协同的全链条防控体系。

高龄患者常因认知功能减退合并多种慢性疾病^[25]导致医疗需求高度复杂;同时,多重用药易引发

药物相互作用与不良反应^[26],进一步削弱患者的耐受性与依从性。当前临床实践中仍缺乏针对老年复杂共病患者血糖管理的综合评估与个体化决策流程,难以在血糖控制、心肾保护与功能维持之间实现合理平衡。未来有必要进一步推动多学科协作机制,建立系统性、连续性的高质量糖尿病照护,从而提升照护质量。值得注意的是,既往研究^[27]指出,受生理机制及社会因素影响,糖尿病的疾病负担在不同性别间存在显著的生物学差异。然而,本研究结果显示不同性别的 QCI 差异无统计学意义,作为衡量诊疗实效的综合指标,其在性别间的均等性提示尽管男女患者的生物学特征不同,但在我国基本医疗保险制度下,医疗系统对男性和女性患者的健康结局控制能力是相似的,这表明现行医保制度有效保障了不同性别患者在糖尿病诊疗中享有同等的健康获益。

3.3 研究优势与局限性 本研究的优势在于采用国际可比的 GBD 权威数据,时间跨度长达 34 年,通过在中国情境下应用并验证适用于糖尿病患者的 QCI,为糖尿病照护质量评估提供新见解。然而,本研究亦存在局限性:(1)GBD 数据虽经严格建模校正,但在某些偏远地区可能存在漏报或诊断不足;(2)本研究主要聚焦全国整体水平的趋势分析,受公开数据所限,未能按城乡、区域及经济发展水平等进行分层比较,无法揭示不同人群与地区间糖尿病负担及护理质量的异质性。

4 结 论

本研究显示,1990—2023 年中国糖尿病疾病负担呈现“总量上升、强度下降”趋势,T2DM 主导流行格局。基于多维指标构建的 QCI 揭示显著结构性不平等。T1DM 患者 QCI 整体呈持续缓慢下降趋势,而 T2DM 患者 QCI 则表现为先降后升、整体波动回升的变化特征,这凸显当前体系对 T1DM 等脆弱群体支持不足。未来需在巩固 T2DM 防控成效的同时,通过技术可及性提升、基层能力强化和医保覆盖扩展,推动两类糖尿病患者照护质量协同提升,实现更公平、高效的糖尿病综合管理。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

- [1] Li YZ, Teng D, Shi XG, et al. Prevalence of diabetes recorded in mainland China using 2018 diagnostic criteria from the American diabetes association: national cross sectional study [J]. *BMJ*, 2020, 369(2): m997.
- [2] Magliano DJ, Boyko EJ, IDF Diabetes Atlas 10th Edition Scientific Committee. IDF Diabetes Atlas [M]. 10th ed. Brussels: International Diabetes Federation, 2021.
- [3] Liu JL, Liu M, Chai ZL, et al. Projected rapid growth in diabetes

disease burden and economic burden in China: a spatio-temporal study from 2020 to 2030[J]. *Lancet Reg Health West Pac*, 2023, 33(2): 100700.

- [4] Harding JL, Pavkov ME, Magliano DJ, et al. Global trends in diabetes complications: a review of current evidence [J]. *Diabetologia*, 2019, 62(1): 3–16.
- [5] Selvin E, Narayan K M V, Huang E S. Quality of care in people with diabetes [M]//Cowie CC, Casagrande SS, Menke A, et al. *Diabetes in America*. 3rd ed. Bethesda (MD): National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, 2018.
- [6] 王伟好,潘琦,吴静,等.中国糖尿病流行现状及其防控策略[J].*中华糖尿病杂志*,2026,18(2):89–96.
Wang WH, Pan Q, Wu J, et al. Current status of diabetes prevalence in China and its prevention and control strategies[J]. *Chinese Journal of Diabetes Mellitus*, 2026, 18(2): 89–96. (In Chinese)
- [7] Mohammadi E, Ghasemi E, Azadnajafabad S, et al. A global, regional, and national survey on burden and quality of care index (QCI) of brain and other central nervous system cancers: global burden of disease systematic analysis 1990–2017[J]. *PLOS One*, 2021, 16(2): e0247120.
- [8] Ong KL, Stafford LK, McLaughlin SA, et al. Global, regional, and national burden of diabetes from 1990 to 2021, with projections of prevalence to 2050: a systematic analysis for the global burden of disease study 2021[J]. *Lancet*, 2023, 402(10397): 203–234.
- [9] 潘钰婷,连至炜,廖子锐,等.国家基本公共卫生服务项目实施效果评价[J].*中国公共卫生*,2020,36(3):441–445.
Pan YT, Lian ZW, Liao ZR, et al. Implementation effects of national basic public health service project: a review[J]. *Chinese Journal of Public Health*, 2020, 36(3): 441–445. (In Chinese)
- [10] 尤莉莉,赵金红,陈新月,等.国家基本公共卫生服务项目十年评价(2009–2019 年)系列报告(二)——国家基本公共卫生服务项目实施十年的进展与成效[J].*中国全科医学*,2022,25(26):3209–3220.
You LL, Zhao JH, Chen XY, et al. National essential public health services programs over the past decade research report two: progress and achievements of the implementation of National essential public health services programs over the past decade[J]. *Chinese General Practice*, 2022, 25(26): 3209–3220. (In Chinese)
- [11] 杨洁,彭莹,石娟,等.国家标准化代谢性疾病管理中心管理在 2 型糖尿病患者血糖控制和饮食行为改变中的作用[J].*中国护理管理*,2021,21(12):1886–1889.
Yang J, Peng Y, Shi J, et al. The role of the National Metabolic Management Center in management of blood glucose and dietary behavior in patients with type 2 diabetes [J]. *Chinese Nursing Management*, 2021, 21(12): 1886–1889. (In Chinese)
- [12] 殷慧慧,杜建玲,王艾红,等.国家标准化代谢性疾病管理中心应用于糖尿病患者管理的效果研究[J].*中国全科医学*,2020,23(15):1928–1932.
Yin HH, Du JL, Wang AH, et al. Effect of national metabolic management center in the management of diabetes [J]. *Chinese General Practice*, 2020, 23(15): 1928–1932. (In Chinese)
- [13] 国家药品监督管理局医疗器械技术审评中心.国家药监局器审中心关于发布持续葡萄糖监测系统注册审查指导原则(2023

年修订版)的通告;2023 年第 24 号[R]. 北京:国家药品监督管理局医疗器械技术审评中心,2023.

Center for Medical Device Evaluation, National Medical ProductsAdministration. Announcement on issuing the guiding principles for registration review of continuous glucose monitoring systems (2023 revised version): No. 24, 2023 [R]. Beijing: Center for Medical Device Evaluation, NMPA, 2023. (In Chinese)

[14] Kumbara AB,Iyer AK, Green CR, et al. Impact of a combined continuous glucose monitoring – digital health solution on glucose metrics and self – management behavior for adults with type 2 diabetes: real – world, observational study[J]. JMIR Diabetes, 2023, 8(2): e47638.

[15] American Diabetes Association Professional Practice Committee, ELSayed NA, Aleppo G, et al. 7. Diabetes technology: standards of care in diabetes – 2024 [J]. Diabetes Care, 2024, 47 (S1): S126 – S144.

[16] Drucker DJ. Efficacy and safety of GLP – 1 medicines for type 2 diabetes and obesity[J]. Diabetes Care, 2024, 47 (11): 1873 – 1888.

[17] Ludvigsson J, Sumnik Z, Pelikanova T, et al. Intralymphatic glutamic acid decarboxylase with vitamin D supplementation in recent – onset type 1 diabetes: a double – blind, randomized, placebo – controlled phase IIb trial[J]. Diabetes Care, 2021, 44 (7): 1604 – 1612.

[18] Von herrath M, Bain SC, Bode B, et al. Anti – interleukin – 21 antibody and liraglutide for the preservation of β – cell function in adults with recent – onset type 1 diabetes: a randomised, double – blind, placebo – controlled, phase 2 trial [J]. Lancet Diabetes Endocrinol, 2021, 9(4): 212 – 224.

[19] Bi YJ, Kong R, Peng YN, et al. Umbilical cord blood and peripheral blood – derived regulatory T cells therapy: progress in type 1 diabetes [J]. Clinical Immunology, 2023, 255 (1): 109716.

[20] Bettini M, Bettini ML. Function, failure, and the future potential of tregs in type 1 diabetes[J]. Diabetes, 2021, 70(6): 1211 – 1219.

[21] Green A, Hede SM, Patterson CC, et al. Type 1 diabetes in 2017: global estimates of incident and prevalent cases in children and adults[J]. Diabetologia, 2021, 64(12): 2741 – 2750.

[22] Bragg F, Holmes MV, Iona A, et al. Association between diabetes and cause – specific mortality in rural and urban areas of China [J]. JAMA, 2017, 317(3): 280 – 289.

[23] 李沛城,冯波.《中国糖尿病防治指南(2024 版)》更新要点解读 [J]. 同济大学学报(医学版),2025,46(2):151 – 158.

Li PC, Feng B. Interpretation of the key updates in the “guideline for the prevention and treatment of diabetes mellitus in China (2024 Edition)” [J]. Journal of Tongji University (Medical Science), 2025, 46(2): 151 – 158. (In Chinese)

[24] 关于印发健康中国行动——糖尿病防治行动实施方案(2024—2030 年)的通知[J]. 中华人民共和国国家卫生健康委员会公报,2024,(7):17 – 21.

Circular on issuing the implementation plan for diabetes prevention and treatment action of the healthy China Initiative(2024 – 2030) [J]. Gazette of the National Health Commission of People ’ s Republic of China, 2024, (7): 17 – 21. (In Chinese)

[25] Fu Y, Chen MS, Si L. Multimorbidity and catastrophic health expenditure among patients with diabetes in China: a nationwide population – based study [J]. BMJ Glob Health, 2022, 7 (2): e007714.

[26] Remelli F, Ceresini MG, Trevisan C, et al. Prevalence and impact of polypharmacy in older patients with type 2 diabetes[J]. Aging Clinical and Experimental Research, 2022, 34(9): 1969 – 1983.

[27] Kautzky – Willer A, Leutner M, Harreiter J. Sex differences in type 2 diabetes[J]. Diabetologia, 2023, 66(6): 986 – 1002.

收稿日期:2026-02-25

(上接第 2552 页)

[30] 黎舒,邱媛,何波,等. 基于 GIS 的 2017—2021 年南宁市耐多药肺结核疫情空间分布特征[J]. 江苏预防医学,2023,34(1):45 – 48.

Li S, Qiu Y, He B, et al. Spatial features of multidrug resistant pulmonary tuberculosisin Nanning City from 2017 to 2021 based on a geographic information system[J]. Jiangsu Journal of Preventive Medicine, 2023, 34(1): 45 – 48. (In Chinese)

[31] 倪晗,虞浩,丁晓艳,等. 江苏省 2019—2022 年遏制结核病行动计划实施效果[J]. 江苏预防医学,2023,34(3):252 – 255.

Ni H, Yu H, Ding XY, et al. Effect analysis of the action plan to stop tuberculosis (2019 – 2022) in Jiangsu province [J]. Jiangsu Journal of Preventive Medicine, 2023, 34 (3): 252 – 255. (In Chinese)

[32] 马晓雪,王大福,陈再平,等. 2017—2022 年贵州省肺结核患者治疗转归及影响因素分析 [J]. 现代预防医学,2024,51(6): 1129 – 1134.

Ma XX, Wang DF, Chen ZP, et al. Treatment outcomes and influencing factors in pulmonary tuberculosis patients in Guizhou, 2017 – 2022 [J]. Modern Preventive Medicine, 2024, 51 (6): 1129 – 1134. (In Chinese)

收稿日期:2026-03-09