

中国普外基础与临床杂志

Chinese Journal of Bases and Clinics in General Surgery

ISSN 1007-9424, CN 51-1505/R

《中国普外基础与临床杂志》网络首发论文

题目：《美国糖尿病学会 2024 年糖尿病诊疗标准》更新要点解读
作者：王兵，严同，王涵，刘雁军
收稿日期：2024-03-05
网络首发日期：2024-04-10
引用格式：王兵，严同，王涵，刘雁军.《美国糖尿病学会 2024 年糖尿病诊疗标准》更新要点解读[J/OL]. 中国普外基础与临床杂志.
<https://link.cnki.net/urlid/51.1505.R.20240408.1013.008>



网络首发：在编辑部工作流程中，稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定，且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式（包括网络呈现版式）排版后的稿件，可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定；学术研究成果具有创新性、科学性和先进性，符合编辑部对刊文的录用要求，不存在学术不端行为及其他侵权行为；稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准，正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性，录用定稿一经发布，不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容，只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

出版确认：纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊（光盘版）》电子杂志社有限公司签约，在《中国学术期刊（网络版）》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版，以单篇或整期出版形式，在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊（网络版）》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物（ISSN 2096-4188，CN 11-6037/Z），所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

《美国糖尿病学会 2024 年糖尿病诊疗标准》 更新要点解读



王兵, 严同, 王涵, 刘雁军

西南交通大学临床医学院 成都市第三人民医院普通外科 胃肠微创中心·肥胖与代谢性疾病中心 肥胖与代谢医工结合
实验室(成都 610031)



王兵

外科学研究生、讲师，国家级外科规培基地教学主任，减重代谢外科主诊医师。先后在北京协和医院、台北海洋科技大学研修，擅长肥胖症和合并糖尿病、脂肪肝、睡眠呼吸暂停等代谢疾病的诊断和微创手术治疗，获得全国减重代谢手术视频大赛一等奖。目前担任中国卫生产业企业管理协会疝和腹壁外科产业及临床研究分会和腹腔镜及微创分会委员，四川省医学创新研究会肥胖与代谢性疾病专业委员会常务委员，四川省医学传播学会营养专业委员会、胃食管反流专业委员会委员，四川省肿瘤学会肝脏肿瘤专业委员会、四川省医学促进会肝胆外科专业委员会、四川省康复医学会日间手术专业委员会、四川省预防医学会肥胖防治专业委员会及成都市抗癌协会腹腔镜专业委员会委员。

【摘要】 2023 年 12 月 11 日，美国糖尿病协会 (American Diabetes Association, ADA) 正式颁布了《2024 年糖尿病诊疗标准 (Standards of Care in Diabetes—2024)》。长期以来，ADA 糖尿病诊疗标准一直被视为国际糖尿病领域的风向标，对于各国糖尿病诊疗有很大的参考价值。《2024 年糖尿病诊疗标准》继续强调了“以降糖为中心”向“以患者为中心”诊疗模式的转变，突出强调了“合理控糖、管理体重、改善心肾预后”作为糖尿病患者综合管理的重要性，同时继续肯定了胰高血糖素样肽-1 受体激动剂等新型降糖药物以及减重代谢手术在 2 型糖尿病综合管理方面的优势地位。

【关键词】 糖尿病；血糖监测；诊断；药物治疗；指南解读

Interpretation of update points on American Diabetes Association promulgated Standards of Care in Diabetes (2024)

WANG Bing, YAN Tong, WANG Han, LIU Yanjun

Department of General Surgery, Gastrointestinal Minimally Invasive Center • Center for Obesity and Metabolic Diseases, Chengdu Third People's Hospital; Obesity and Metabolism Medical and Industrial Integration Laboratory; School of Clinical Medicine, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, P. R. China

Corresponding author: WANG Bing, Email: wangbing@cdu.edu.cn

【Abstract】 On December 11, 2023, the American Diabetes Association (ADA) promulgated the Standards of Care in Diabetes (2024). For a long time, the ADA promulgated the Standards of Care in Diabetes had been regarded as the international guide in the field of diabetes, which has a great reference value for the diagnosis and treatment of diabetes in various countries. The new standard continues to emphasize the transformation of the diagnosis and treatment model from the glucose reduction to the patient, highlighting the importance of reasonable control of glucose, weight management, and improvement of cardiac and renal prognosis as the comprehensive management of diabetes patients, meanwhile continues to affirm the advantages of new hypoglycemic drugs such as glucagon like peptide-1 receptor agonist and metabolic surgery in the comprehensive management of type 2 diabetes.

【Keywords】 diabetes mellitus; blood glucose monitoring; diagnosis; drug therapy; guide interpretation

DOI: [10.7507/1007-9424.202403015](https://doi.org/10.7507/1007-9424.202403015)

基金项目：国家自然科学基金资助项目（项目编号：82170887）

通信作者：王兵, Email: wangbing@cdu.edu.cn

2023年12月11日,美国糖尿病协会(American Diabetes Association, ADA)在Diabetes Care官网上发布了《2024年糖尿病诊疗标准(Standards of care in diabetes—2024)》(以下简称“新版标准”)^[1]。自1989年以来,ADA的专业实践委员会每年对该标准进行一次修订。新版标准纳入了更多最新的科学研究和循证医学证据,强调了健康的“公平性”和“社会决定因素”,在糖尿病管理方面更加强调“以人为本、个体化诊疗、医患共同决策”,遵循SMART原则(明确性、可量化、可及性、时限性、相关性),语言上更加具有包容性,继续强调了“以降糖为中心”向“以患者为中心”的诊疗模式转变,突出强调“合理控糖、管理体重、改善心肾预后”作为糖尿病患者综合管理的治疗理念,对糖尿病进行全程管理和综合管理。新版标准共包括17个章节:①改善诊疗促进全民健康;②糖尿病的诊断与分类;③预防或延缓糖尿病及相关并发症;④综合医学评估与合并症评估;⑤促进积极健康行为以改善结局;⑥血糖控制目标与低血糖;⑦糖尿病技术;⑧2型糖尿病的预防与治疗:肥胖和体重管理;⑨糖尿病的药物治疗;⑩心血管疾病及风险管理;⑪慢性肾脏疾病及风险管理;⑫视网膜病变、神经病变与足部诊疗;⑬老年患者;⑭儿童和青少年患者;⑮妊娠期糖尿病;⑯院内糖尿病管理;⑰糖尿病倡议。现对新版标准中的更新要点进行归纳总结后进行介绍和解读,以期为临床医生,尤其是外科医生提供简洁、实用的指导。

1 糖尿病的筛查和监测

新版标准增加了对于服用糖皮质激素、他汀类药物^[2]、噻嗪类利尿剂、抗人类免疫缺陷病毒药物^[3]、第二代抗精神病药物等具有糖代谢高风险的药物患者应考虑对使用这类药物前后的患者进行糖尿病前期或糖尿病筛查。特别指出的是,对于服用第二代抗精神病药物的患者,在一开始服用药物时即对此筛查,并在服用药物后的第12~16周或更早(若有临床指征)再进行筛查,后续每年筛查1次^[4];对于使用抗人类免疫缺陷病毒药物的患者则建议在开始服用药物治疗前、拟药物调整时以及治疗后的第3~6个月时进行筛查,以后每年筛查1次^[5]。此外,新版标准还增加了对有胰腺炎病史患者的糖尿病前期或糖尿病筛查,建议在急性胰腺炎发作后的第3~6个月内对患者进行此筛查,此后每年筛查;对慢性胰腺炎患者每年对此进行筛查。

2 糖尿病的诊断和分类

为更好地体现临床实践(即诊断发生在分类之前),在第2章节的题目由“糖尿病的分类与诊断”更改为“糖尿病的诊断与分类”。虽然糖尿病诊断标准未变,但调整了诊断标准的顺序,更加突出了糖化血红蛋白在诊断中的重要性。

3 糖尿病的综合评估

新版标准增加了对糖尿病患者骨健康的定期评估和治疗,并且更加关注糖尿病特有的骨折风险因素。建议根据风险因素和合并症对老年糖尿病患者进行骨折风险评估,每2~3年使用双能X射线吸收法监测患有糖尿病的高危老年患者(年龄>65岁)以及患有糖尿病且合并多种骨折风险因素的年轻患者的骨矿物质密度。临床医生在选择降血糖药物时,应考虑对骨骼健康的潜在影响,如对于骨折风险较高的糖尿病患者建议优先使用经证实对骨骼安全的药物,同时对血糖管理目标应个体化,优先使用低血糖风险较低的降糖药物,以避免患者因低血糖而跌倒。建议糖尿病患者通过饮食或补剂方式摄入钙和维生素D,以确保满足每日建议的摄入量;此外,对于骨密度低(T值 \leq -2.0)或有脆性骨折史的糖尿病患者应考虑使用抗骨吸收药物和骨合成代谢药物。

新版标准中讨论了最近提出的脂肪变性类肝脏疾病命名的变化,该标准中保留了非酒精性脂肪性肝脏疾病和非酒精性脂肪性肝炎的术语。

新版标准中增加了自身免疫疾病的病史评估;在行为因素评估中新增了对阻塞性睡眠呼吸暂停的筛查;将药物获得和医疗设备的供给情况纳入服药行为评估中;在体格检查中新增了患者对糖尿病困扰、害怕低血糖和骨痛评估;在实验室检查中新增了对血小板计数和钙磷代谢指标检测。

4 糖尿病管理的新技术应用

新版标准推荐使用糖尿病管理的新技术尤其是持续血糖监测(continuous glucose monitoring, CGM)和自动胰岛素输送(automated insulin delivery, AID)系统。CGM在血糖监测中的地位继续被强化和进一步细化,在“以患者为中心”的血糖管理决策环中,CGM依然被列为重要的监测手段,并对CGM适用人群、使用时机等给予了详细的临床应用建议^[6]。强调了让医疗保健提供者掌握新技术如使用人工智能进行视网膜筛查并进行必

要的转诊、采用远程医疗和数字工具进行糖尿病自我管理教育等。

5 糖尿病的治疗

5.1 治疗目标

新版标准中糖尿病的治疗目标改变为：①更加重视控制血糖和保护靶器官而不是单纯的降血糖，从而减少糖尿病并发症，提高患者的生活质量；在糖尿病管理中，继续提倡减少血糖波动，增加葡萄糖目标范围内时间指标，更加重视低血糖的防治。②新增加了体重管理目标和运动目标。

5.2 生活方式

新版标准中，①建议所有糖尿病患者戒烟^[7]，建议临床医生询问糖尿病患者是否使用香烟或其他烟草产品，并适当地转诊戒烟门诊，将此作为糖尿病护理和教育的常规组成部分^[8]。②建议戒酒者尽量避免因各种原因再次饮酒^[9]。③对于代糖产品，推荐适量可接受替代含糖产品，需减少总热卡和碳水摄入^[10]。④重视久坐评估，建议所有糖尿病患者均评估基线身体活动和久坐时间^[11]。⑤新增高强度间歇运动在糖尿病管理中的应用和益处^[12]。

5.3 强调体重管理对糖尿病的防治作用

肥胖可能大幅增加罹患 2 型糖尿病的风险，减重可以有效延缓糖尿病前期进展为糖尿病^[13]，且有益于 2 型糖尿病的治疗^[14]。新版标准中着重强调，在以人为本的背景下管理体重的重要性，对于 2 型糖尿病和超重（或肥胖）患者的管理提出了在血糖管理的同时，将体重管理作为治疗的主要目标。

5.3.1 超重或肥胖患者的评估和监测 除了常规的体质量指数指标，同时应监测其他指标如腰围、腰臀比和（或）腰高比等^[15]，以了解患者的身体脂肪分布情况。对于已实现减重目标的患者，建议长期（≥1 年）维持体重并持续监测（每周或更频繁），以便为治疗提供参考^[16]。在监测过程中，注意保护患者的隐私；为了避免治疗惰性，对于未达到治疗目标的患者，应重新评估体重管理方式，同时考虑通过其他方式加强治疗，如代谢手术、减重药物、完善生活方式干预管理计划等个体化的治疗方法。

5.3.2 药物治疗 随着胰高血糖素样肽 1 受体激动剂/葡萄糖依赖性促胰岛素多肽和胰高血糖素样肽 1 双重受体激动剂（如司美格鲁肽和替尔泊肽）的临床试验（SURMOUNT1-4 研究）结果^[17-18]的发表，在新版标准中推荐糖尿病伴有超重或肥胖的患者，首选这类减肥效果更优、还具有血糖和心脏代谢益处的药物。

5.3.3 代谢手术 2022 年美国代谢减重外科学会和国际肥胖和代谢疾病外科联盟联合发布的新指南^[19]从多个方面对 1991 年美国国立卫生研究院发表的减重手术指南进行了更新。①新版标准中基于个体化的理念，肯定了代谢手术的地位^[20-21]，但同时也指出了围术期应有严密的随访管理。②新版标准提出，对于体质量指数≥30 kg/m²的 2 型糖尿病患者更适合手术治疗，应考虑将代谢手术作为一种体重和血糖管理的方式^[22]，但同时也指出，代谢手术应在有多学科团队、有丰富的治疗肥胖和糖尿病及胃肠手术经验的医学中心进行^[23-24]，并且应对拟进行代谢手术的患者评估是否存在可能影响手术结果的心理疾病、社会和环境因素，术后应接受长期的医疗和行为支持，定期监测微量营养素、营养和代谢水平^[25]，连续血糖监测以避免并及时纠正术后低血糖的发生^[26-27]，同时监测体重下降情况（至少应每 6~12 个月监测 1 次），对于体重减轻不充分或体重反弹的患者应评估潜在的诱发因素并酌情考虑其他减肥干预措施（如减肥药物治疗）。

6 合并症和并发症的管理并强调糖尿病治疗要有更好的心肾预后

由于糖尿病可导致多系统、多脏器功能损害，尤其是心血管和肾脏功能的损害。在新版标准中继续以保护心血管和肾脏功能为主。

6.1 心血管保护

在心血管保护方面，新版标准中主要增加了 7 点建议：①建议选择血管紧张素转换酶抑制剂、血管紧张素受体拮抗剂、利尿剂等药物，在用药 7~14 d 内监测血清肌酸激酶、估算肾小球滤过率及血钾。②针对确诊为动脉粥样硬化心血管疾病（如心肌梗死、冠心病、心力衰竭等）、合并慢性肾脏疾病或合并其他常见高危因素（如年龄>55 岁、肥胖、高血压、吸烟、脂代谢异常等）的患者，推荐对心血管和肾脏获益的药物作为首选降糖药，如部分胰高血糖素样肽-1 受体激动剂及钠-葡萄糖协同转运蛋白-2 抑制剂，而对患有糖尿病和已确定患有心力衰竭且射血分数保留或降低的患者推荐钠-葡萄糖协同转运蛋白-2 抑制剂或钠-葡萄糖协同转运蛋白-1/2 抑制剂，以降低心力衰竭恶化和心血管事件死亡风险。③当使用胰岛素强化降血糖时，应搭配钠-葡萄糖协同转运蛋白-2 抑制剂和（或）胰高血糖素样肽-1 受体激动剂，主要是因为胰岛素本身不具有保护心血管和肾脏功能的作用，需搭配这些药物对此加以保护；还提出双重葡萄糖依赖性促



胰岛素多肽可作为更好的血糖管理选择, 优于胰岛素。④ 建议应该由包括心血管或神经系统专家的专业团队来确定使用双重抗血小板治疗的时间。⑤ 对于无心血管疾病症状患者, 不建议对动脉粥样硬化心血管疾病进行常规筛查, 建议对无症状性心力衰竭筛查, 对于有发展成无症状的心脏结构或功能异常或有症状心力衰竭的危险因素时可以通过检测利钠肽水平进行筛查。⑥ 对于无症状糖尿病、年龄 ≥ 50 岁、任何部位的微血管病变、足部并发症或糖尿病终末器官损伤患者均建议采用踝臂指数进行外周动脉疾病筛查, 同时对于糖尿病病程 ≥ 10 年的患者也应考虑外周动脉疾病的筛查。⑦ 对降血脂治疗方面, 建议对他汀类药物治疗不耐受的糖尿病且无已确定的心血管疾病患者, 推荐将靶向前蛋白转化酶枯草溶菌素 9 抑制剂联合单克隆抗体或贝派地酸治疗或者前蛋白转化酶枯草溶菌素 9 抑制剂联合 Inclisiran 小干扰 RNA 治疗作为降低胆固醇的替代治疗。

6.2 慢性肾脏疾病的管理

对慢性肾脏疾病的管理方面, 新版标准中主要增加了 5 点建议: ① 对于患有糖尿病和高血压的非妊娠患者, 对于尿白蛋白中度升高 [尿微量白蛋白/肌酐比值为 $30 \sim 300 \text{ mg/g}$ ($3.4 \sim 33.9 \text{ mg/mmol}$)] 的患者, 建议使用血管紧张素转换酶抑制剂或血管紧张素受体拮抗剂^[28]; 对于尿白蛋白严重升高 (尿微量白蛋白/肌酐比值 $\geq 300 \text{ mg/g}$ 和 (或) 估算肾小球滤过率 $< 60 \text{ mL}/(\text{min} \cdot 1.73 \text{ m}^2)$) 的患者, 强烈建议使用血管紧张素转换酶抑制剂或血管紧张素受体拮抗剂, 以预防肾脏疾病的进展并减少心血管事件的发生^[29-30]。② 由于慢性肾脏疾病和有蛋白尿的患者发生心血管事件和慢性肾脏疾病进展的风险增加, 新版标准中建议使用在临床试验中被证明有效的非甾体盐皮质激素受体拮抗剂来减少心血管事件和慢性肾脏疾病的进展, 在使用这些药物的同时应监测血钾水平。③ 对于非透析依赖期 G3 期或分期更高的慢性肾脏疾病患者, 蛋白质摄入量应达到 $0.8 \text{ g}/(\text{kg} \cdot \text{d})$ 的目标水平; 对于透析患者, 蛋白质摄入量应达到 $1.0 \sim 1.2 \text{ g}/(\text{kg} \cdot \text{d})$ ^[31-32]。④ 对于肾脏疾病病因不确定、管理棘手和进展迅速的情况 [尿白蛋白水平持续升高和 (或) 估算肾小球滤过率持续降低和 (或) 估算肾小球滤过率 $< 30 \text{ mL}/(\text{min} \cdot 1.73 \text{ m}^2)$] 时则应转诊至肾内科。⑤ 新版指南使用流程图的形式提供了改善糖尿病和慢性肾脏疾病患者预后的整体方法。

7 特殊类型糖尿病的管理

7.1 1 型糖尿病

对 1 型糖尿病的管理方面, 新版标准中主要增加了 6 点建议: ① 对于亚临床 1 型糖尿病患者, 大约每 6 个月使用糖化血红蛋白监测 1 次疾病进展情况, 每年进行 1 次葡萄糖耐量试验, 同时提出根据基于年龄、自身抗体数量和类型以及血糖指标的个体风险评估结果来修改监测频率。② 推荐美国食品药品监督管理局最近批准的用于延缓成人 2 期 1 型糖尿病和 8 岁及以上儿童及青少年 3 期 1 型糖尿病发病的免疫治疗新药替普瑞单抗的使用^[33-34]。③ 对于具有 1 型糖尿病风险因素 (如诊断时年龄较小、体重较轻、酮症酸中毒或需要胰岛素治疗) 的成年人, 建议采用标准化胰岛自身抗体检测对糖尿病进行分类^[35], 以改进 1 型糖尿病的诊断标准。④ 增加了强调 2019 新型冠状病毒感染与新发 1 型糖尿病之间的可能关联^[36-37]。⑤ 为了降低低血糖的风险, 推荐成人 1 型糖尿病患者使用胰岛素类似物和吸入胰岛素优于注射人胰岛素^[38]; 同时推荐尽早使用 CGM^[39] 和 AID 系统^[40] 监测, 以改善患者的血糖水平和生活质量, 减少低血糖发生; 而且应定期 (如每 3~6 个月) 重新评估胰岛素治疗方案和胰岛素应用情况并及时进行调整。⑥ 新版标准中为疑似 1 型糖尿病成人患者的诊断提供了调查流程图, 见图 1。

7.2 老年糖尿病

老年糖尿病患者因胰岛功能衰退, 更易发生低血糖, 因此, 在新版标准中建议, 将基础胰岛素改为清晨注射而不是之前的睡前使用。

7.3 妊娠糖尿病

母乳喂养能降低母体 2 型糖尿病风险。新版标准中推荐, 鼓励所有产后糖尿病患者进行母乳喂养。

7.4 有缺血性心脏疾病风险的糖尿病患者和有自主神经病变或肾衰竭的患者

新版标准中提出, 对于此类糖尿病患者进行手术时应进行术前风险评估; 围术期血糖控制标准降低了, 即择期手术患者的糖化血红蛋白控制目标应尽可能控制在 $< 8\%$, 血糖控制目标应为手术后 4 h 内 $5.6 \sim 10.0 \text{ mmol/L}$, CGM 不应单独用于手术期间的血糖监测; 同时提出, 应在术前 3~4 d 停用钠-葡萄糖协同转运蛋白-2 抑制剂, 应在手术当天停止服用二甲双胍。

8 总结

糖尿病是一种慢性疾病, 需要团队进行持续全

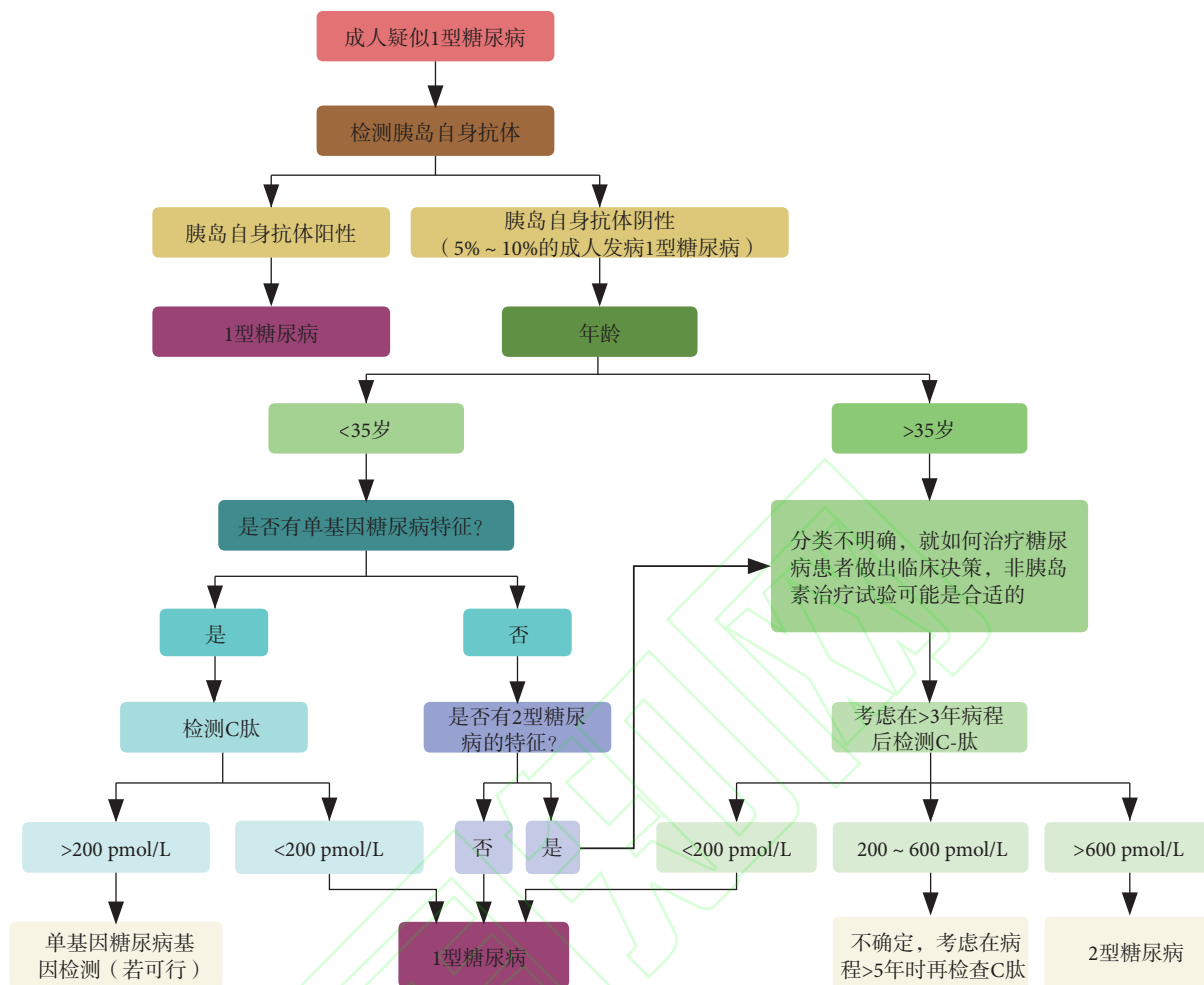


图 1 示基于欧洲白人群数据的新诊断成人疑似 1 型糖尿病的调查流程图

程管理，因此管理的标准对于糖尿病患者预后的改善至关重要。与时俱进地更新诊疗策略和对科学研究的重视，将有助于推动糖尿病管理的进步，为患者带来更好的治疗效果和生活质量。美国糖尿病协会糖尿病诊疗标准为医疗保健专业人员提供了糖尿病管理的金标准，确保了该领域最高水平的服务和知识，突出强调了“合理控糖、管理体重、改善心肾预后”作为糖尿病患者个体化、全程、综合管理的诊疗模式转变。但是关于糖尿病的预测以及促进糖尿病缓解的策略在此版诊疗标准中并未提及，这方面将是糖尿病管理未来工作的重要方向；同时也期待新型药物，尤其是胰高血糖素样肽 1 受体激动剂以及多靶点药物的更多临床证据的出现，能够为糖尿病的预防、延缓、治疗带来更多有益的方案。但遗憾的是，中国在此方面的循证医学证据较少，期待以后出现更多的中国声音，这对我国相关指南的修订具有重要的参考价值。

重要声明

利益冲突声明：本文全体作者阅读并理解了《中国普外基础与临床杂志》的政策声明，我们没有相互竞争的利益。

作者贡献声明：王兵负责文章的设计构思、撰写、修改及文章质量控制；严同和刘雁军负责指导和监督管理；王涵负责文献收集及翻译。

参考文献

- 1 American Diabetes Association Professional Practice Committee. Summary of revisions: Standards of care in diabetes—2024. *Diabetes Care*, 2024, 47(Supplement_1): S5-S10. doi: 10.2337/dc24-SREV.
- 2 Mansi IA, Sumithran P, Kinaan M. Risk of diabetes with statins. *BMJ*, 2023, 381: e071727. doi: 10.1136/bmj-2022-071727.
- 3 Eckhardt BJ, Holzman RS, Kwan CK, et al. Glycated hemoglobin A_{1c} as screening for diabetes mellitus in HIV-infected individuals. *AIDS Patient Care STDS*, 2012, 26(4): 197-201.
- 4 American Diabetes Association. Consensus development conference on antipsychotic drugs and obesity and diabetes. *Diabetes Care*, 2004, 27(2): 596-601.
- 5 Monroe AK, Glesby MJ, Brown TT. Diagnosing and managing diabetes in HIV-infected patients: current concepts. *Clin Infect Dis*, 2015, 60(3): 453-462.
- 6 ADA. Standards of Care in Diabetes-2024. *Diabetes Care*, 2024, 47(Suppl 1): S1-S321.
- 7 Rigotti NA, Kruse GR, Livingstone-Banks J, et al. Treatment of

- tobacco smoking: a review. *JAMA*, 2022, 327(6): 566-577.
- 8 Kiernan E, Click ES, Melstrom P, *et al.* A brief overview of the national outbreak of E-cigarette, or vaping, product use—Associated lung injury and the primary causes. *Chest*, 2021, 159(1): 426-431.
 - 9 Anderson BO, Berdzuli N, Ilbawi A, *et al.* Health and cancer risks associated with low levels of alcohol consumption. *Lancet Public Health*, 2023, 8(1): e6-e7. doi: [10.1016/S2468-2667\(22\)00317-6](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(22)00317-6).
 - 10 Arnett DK, Blumenthal RS, Albert MA, *et al.* 2019 ACC/AHA guideline on the primary prevention of cardiovascular disease: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on clinical practice guidelines. *Circulation*, 2019, 140(11): e596-e646. doi: [10.1161/CIR.0000000000000678](https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000678).
 - 11 Mohammad Rahimi GR, Aminzadeh R, Azimkhani A, *et al.* The effect of exercise interventions to improve psychosocial aspects and glycemic control in type 2 diabetic patients: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Biol Res Nurs*, 2022, 24(1): 10-23.
 - 12 Kanaley JA, Colberg SR, Corcoran MH, *et al.* Exercise/physical activity in individuals with type 2 diabetes: a consensus statement from the American College of Sports Medicine. *Med Sci Sports Exerc*, 2022, 54(2): 353-368.
 - 13 Klein S, Gastaldelli A, Yki-Järvinen H, *et al.* Why does obesity cause diabetes?. *Cell Metab*, 2022, 34(1): 11-20.
 - 14 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. *Lancet*, 2018, 391(10120): 541-551.
 - 15 Rubino F, Batterham RL, Koch M, *et al.* Lancet Diabetes & Endocrinology Commission on the definition and diagnosis of clinical obesity. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2023, 11(4): 226-228.
 - 16 Wadden TA, Tronieri JS, Butryn ML. Lifestyle modification approaches for the treatment of obesity in adults. *Am Psychol*, 2020, 75(2): 235-251.
 - 17 Jastreboff AM, Aronson LJ, Ahmad NN, *et al.* Tirzepatide once weekly for the treatment of obesity. *N Engl J Med*, 2022, 387(3): 205-216.
 - 18 Garvey WT, Frias JP, Jastreboff AM, *et al.* Tirzepatide once weekly for the treatment of obesity in people with type 2 diabetes (SURMOUNT-2): a double-blind, randomised, multicentre, placebo-controlled, phase 3 trial. *Lancet*, 2023, 402(10402): 613-626.
 - 19 Eisenberg D, Shikora SA, Aarts E, *et al.* 2022 American Society of Metabolic and Bariatric Surgery (ASMBS) and International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders (IFSO) indications for metabolic and bariatric surgery. *Obes Surg*, 2023, 33(1): 3-14.
 - 20 Sjöström L, Narbro K, Sjöström CD, *et al.* Effects of bariatric surgery on mortality in Swedish obese subjects. *N Engl J Med*, 2007, 357(8): 741-752.
 - 21 Arterburn DE, Olsen MK, Smith VA, *et al.* Association between bariatric surgery and long-term survival. *JAMA*, 2015, 313(1): 62-70.
 - 22 Schauer PR, Bhatt DL, Kirwan JP, *et al.* Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes—5-year outcomes. *N Engl J Med*, 2017, 376(7): 641-651.
 - 23 Courcoulas AP, King WC, Belle SH, *et al.* Seven-year weight trajectories and health outcomes in the Longitudinal Assessment of Bariatric Surgery (LABS) Study. *JAMA Surg*, 2018, 153(5): 427-434.
 - 24 Birkmeyer JD, Finks JF, O'Reilly A, *et al.* Surgical skill and complication rates after bariatric surgery. *N Engl J Med*, 2013, 369(15): 1434-1442.
 - 25 Batsis JA, Apolzan JW, Bagley PJ, *et al.* A systematic review of dietary supplements and alternative therapies for weight loss. *Obesity (Silver Spring)*, 2021, 29(7): 1102-1113.
 - 26 Mechanick JI, Apovian C, Brethauer S, *et al.* Clinical practice guidelines for the perioperative nutrition, metabolic, and nonsurgical support of patients undergoing bariatric procedures—2019 update: Cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology, the Obesity Society, American Society for Metabolic & Bariatric Surgery, Obesity Medicine Association, and American Society of Anesthesiologists—Executive summary. *Endocr Pract*, 2019, 25(12): 1346-1359.
 - 27 Sheehan A, Patti ME. Hypoglycemia after upper gastrointestinal surgery: clinical approach to assessment, diagnosis, and treatment. *Diabetes Metab Syndr Obes*, 2020, 13: 4469-4482.
 - 28 Parving HH, Lehnert H, Bröchner-Mortensen J, *et al.* The effect of irbesartan on the development of diabetic nephropathy in patients with type 2 diabetes. *N Engl J Med*, 2001, 345(12): 870-878.
 - 29 Mauer M, Zinman B, Gardiner R, *et al.* Renal and retinal effects of enalapril and losartan in type 1 diabetes. *N Engl J Med*, 2009, 361(1): 40-51.
 - 30 Qiao Y, Shin JI, Chen TK, *et al.* Association between renin-angiotensin system blockade discontinuation and all-cause mortality among persons with low estimated glomerular filtration rate. *JAMA Intern Med*, 2020, 180(5): 718-726.
 - 31 de Boer IH, Khunti K, Sadusky T, *et al.* Diabetes management in chronic kidney disease: a consensus report by the American Diabetes Association (ADA) and Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). *Diabetes Care*, 2022, 45(12): 3075-3090.
 - 32 Klahr S, Levey AS, Beck GJ, *et al.* The effects of dietary protein restriction and blood-pressure control on the progression of chronic renal disease. Modification of Diet in Renal Disease Study Group. *N Engl J Med*, 1994, 330(13): 877-884.
 - 33 Herold KC, Bundy BN, Long SA, *et al.* An anti-CD3 antibody, teplizumab, in relatives at risk for type 1 diabetes. *N Engl J Med*, 2019, 381(7): 603-613.
 - 34 Sims EK, Bundy BN, Stier K, *et al.* Teplizumab improves and stabilizes beta cell function in antibody-positive high-risk individuals. *Sci Transl Med*, 2021, 13(583): eabc8980. doi: [10.1126/scitranslmed.abc8980](https://doi.org/10.1126/scitranslmed.abc8980).
 - 35 Chen X, Affinati AH, Lee Y, *et al.* Immune checkpoint inhibitors and risk of type 1 diabetes. *Diabetes Care*, 2022, 45(5): 1170-1176.
 - 36 Wang Y, Guo H, Wang G, *et al.* COVID-19 as a trigger for type 1 diabetes. *J Clin Endocrinol Metab*, 2023, 108(9): 2176-2183.
 - 37 Bornstein SR, Rubino F, Khunti K, *et al.* Practical recommendations for the management of diabetes in patients with COVID-19. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2020, 8(6): 546-550.
 - 38 Bode BW, McGill JB, Lorber DL, *et al.* Inhaled technosphere insulin compared with injected prandial insulin in type 1 diabetes: a randomized 24-week trial. *Diabetes Care*, 2015, 38(12): 2266-2273.
 - 39 Elbalshy M, Haszard J, Smith H, *et al.* Effect of divergent continuous glucose monitoring technologies on glycaemic control in type 1 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Diabet Med*, 2022, 39(8): e14854. doi: [10.1111/dme.14854](https://doi.org/10.1111/dme.14854).
 - 40 Champakanath A, Akturk HK, Alonso GT, *et al.* Continuous glucose monitoring initiation within first year of type 1 diabetes diagnosis is associated with improved glycemic outcomes: 7-year follow-up study. *Diabetes Care*, 2022, 45(3): 750-753.

收稿日期: 2024-03-05 修回日期: 2024-03-29

本文编辑: 蒲素清