

· 指南与共识 ·

糖尿病患者合并心血管疾病诊治专家共识 (2026 年版)

国家卫生健康委能力建设和继续教育中心(国家卫生健康委党校)《糖尿病患者合并心血管疾病诊治专家共识》专家组

通信作者:陈莉明,Email:xfx22081@vip.163.com;马长生,Email:chshma@vip.sina.com

【摘要】 糖尿病作为心血管疾病的重要共病,显著增加心血管疾病患病率、致残率和死亡率。为优化糖尿病合并心血管疾病患者的综合管理,国家卫生健康委员会能力建设和继续教育中心(国家卫生健康委党校)再次组织多学科专家,基于最新循证证据和临床实践,对 2021 年版共识进行了全面更新。本版共识重点更新了风险评估体系和治疗策略:心血管风险管理仍放在首位,但强化了筛查手段(如冠状动脉微血管病变评估)并细化了危险分层标准;推荐更严格的低密度脂蛋白-胆固醇(LDL-C)控制目标(超高危患者由 1.8 mmol/L 降至 1.4 mmol/L),并新增对钠-葡萄糖共转运蛋白 2(SGLT-2)抑制剂和胰高血糖素样肽-1(GLP-1)受体激动剂的优先推荐;更新还包括了老年及肾功能不全患者的个体化方案,将血糖管理理念从单纯降糖转向综合代谢调节;提出心血管-肾脏-代谢综合征的整体干预模式等。

【关键词】 共识更新;糖尿病;心血管疾病;综合管理;代谢综合征

DOI:10.3760/ema.j.cn121383-20260317-00066

Expert consensus on the management of diabetic patients with cardiovascular diseases (2026 Edition)

National Health Commission Capacity Building and Continuing Education Center (Party School of the National Health Commission), Expert Group for Expert Consensus on the Management of Diabetic Patients with Cardiovascular Diseases (2026 Edition)

Corresponding author: Chen Liming, Email: xfx22081@vip.163.com; Ma Changsheng, Email: chshma@vip.sina.com

【Abstract】 Diabetes mellitus, as a major comorbidity of cardiovascular disease (CVD), significantly increases the incidence, disability, and mortality of CVD. To optimize the integrated management of patients with diabetes mellitus and CVD, The National Health Commission Capacity Building and Continuing Education Center (also known as Party School of the National Health Commission) convened a multidisciplinary expert panel to comprehensively update the 2021 consensus based on the latest evidence and clinical practice. This updated consensus focuses on key revisions to the risk assessment framework and therapeutic strategies. Cardiovascular risk management remains the top priority, while screening methods (e.g., evaluation of coronary microvascular dysfunction) have been enhanced, and risk stratification criteria have been refined. A stricter low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C) control target is now recommended (reduced from 1.8 to 1.4 mmol/L for ultra-high-risk patients), alongside the new prioritization of sodium-glucose cotransporter 2 (SGLT-2) inhibitors and glucagon-like peptide-1 (GLP-1) receptor agonists. Additional updates include tailored management approaches for elderly patients and those with renal impairment, shifting the paradigm of glycemic control from mere glucose-lowering to comprehensive metabolic regulation. Furthermore, the consensus introduces an integrated intervention model for the Cardio-Renal-Metabolic (CRM) syndrome, emphasizing a holistic, multi-system approach.

【Keywords】 Consensus update; Diabetes mellitus; Cardiovascular disease; Multidisciplinary integrated management; Metabolic syndrome

DOI:10.3760/ema.j.cn121383-20260317-00066

心血管疾病(CVD)是导致全球死亡的第一位疾病,糖尿病是CVD最重要的合并疾病之一,不但

增加CVD的患病率,而且致死和致残风险明显增加。2型糖尿病(T2DM)的患病率逐年上升,2018—

2019 年的调查结果显示,我国糖尿病患病率为 11.9%,按美国糖尿病协会(ADA)2010 年标准患病率为 12.4%^[1]。约 1/3 的糖尿病患者合并 CVD,且其发生 CVD 的风险比非糖尿病患者高 2~4 倍,心力衰竭(HF)的住院风险增加 2 倍^[2]。为更好地管理糖尿病合并 CVD 的患者并改善其预后,国家卫生健康委员会能力建设和继续教育中心(国家卫生健康委党校)[简称“中心(党校)”]于 2021 年组织相关领域的专家,总结国内外相关学科研究进展、循证医学证据并结合临床实践,制定了《糖尿病患者合并心血管疾病诊治专家共识》,大大提高了糖尿病合并 CVD 患者诊断和治疗的规范性。近年来,糖尿病合并 CVD 相关研究非常活跃,诊断和治疗策略等不断有新证据涌现,临床实践也积累了更多经验。因此,中心(党校)再次组织相关领域专家更新了本共识,力求体现与时俱进性、科学性、实用性和可操作性。此次更新共识中的诊断和治疗建议以 T2DM 为主。

1 糖尿病合并 CVD 的筛查和诊断

1.1 糖尿病患者 CVD 的筛查和诊断

1.1.1 糖尿病合并动脉粥样硬化性心血管疾病

所有糖尿病患者均应评估 10 年动脉粥样硬化性心血管疾病(ASCVD)总体发病风险^[3],从而实施降低 ASCVD 风险的糖尿病综合管理。10 年 ASCVD 风险极高危的糖尿病患者无论有无症状均应进行 ASCVD 筛查^[3-5]。

1.1.1.1 冠心病的诊断 存在可疑冠心病症状,或无症状的极高危糖尿病患者均应进行冠心病筛查和诊断。ASCVD 风险极高危指伴有以下临床情况的糖尿病:≥1 项心血管危险因素(家族性高胆固醇血症、高血压、吸烟、体重指数(BMI)≥28 kg/m²、早发冠心病家族史)、T2DM 病史≥10 年或 1 型糖尿病(T1DM)病史≥20 年、左心室射血分数<50%、慢性肾脏病(CKD) 3~5 期等^[3,6-7]。(1)识别心肌缺血的典型症状:位于心前区的痛、闷、压迫、紧缩感或气短,可伴左肩臂不适;诱因为体力活动或情绪激动;休息或含服硝酸甘油 1~5 min 内缓解。女性患者不典型症状更多。(2)具有典型缺血症状的患者,根据稳定程度采取恰当的筛查手段。若典型症状由中等程度以上劳力所诱发,先行静息心电图

(ECG)和超声心动图(UCG)检查,若 UCG 排除左心室流出道梗阻、重度二尖瓣狭窄等则进一步做心肌缺血评估相关检查辅助诊断。心肌缺血评估可选择运动负荷心电图试验(ECG 呈束支阻滞、非窦性心律、基线 ST 段压低≥0.1 mV 者不适用)、负荷 UCG 试验和负荷核素心肌显像(药物负荷核素心肌显像适用于运动不便者)^[7]。心肌缺血评估检查阳性可诊断冠心病,拟行进一步冠状动脉血管重建治疗则建议有创冠状动脉造影(CAG)。对负荷试验的潜在风险有顾虑或适应症判断缺乏经验,建议选择冠状动脉 CT 造影(CCTA)辅助诊断。(3)若症状不稳定,包括轻微用力即可诱发典型症状,或数小时内反复多次发作,或 1 次持续 10 min 以上,或发生于静息状态、无劳力等诱因,尤其好发于凌晨者,则可能存在不稳定性心绞痛或急性心肌梗死,属于急性冠脉综合征(ACS),不建议行负荷试验,建议转心脏专科行有创 CAG 或 CCTA 确诊^[6-7]。(4)无症状性心肌缺血甚至无症状性心肌梗死是糖尿病患者致死性冠心病风险远高于非糖尿病患者的重要原因之一^[4-5,8]。无心前区不适症状或症状不典型,但 10 年 ASCVD 风险极高危的糖尿病患者,建议行 ECG 和 UCG 筛查冠心病。若心电图发现病理性 Q 波或缺血性 ST-T 动态改变、UCG 发现节段性室壁运动异常等可诊断冠心病,拟进一步行冠状动脉血管重建治疗则建议行有创 CAG 检查;无上述发现者可考虑行 CCTA 辅助诊断^[3,7]。(5)因不可纠正的高出血风险或其他合并症而不适合行冠状动脉血管重建治疗者,不建议行 CAG,若需要解剖学确诊或风险评估首选 CCTA。(6)无论是否合并冠脉大血管病变,糖尿病患者也比非糖尿病患者更可能存在冠状动脉微血管病变(CMVD)所导致的心肌缺血^[3,7]。CMVD 提示心肌组织水平灌注受损,与糖尿病患者更高风险的 HF、心律失常、猝死相关,是糖尿病患者不良心血管事件的独立预测因子^[3-5,8]。然而,CMVD 需要通过特殊影像学方法进行功能性评估。目前可选择 CMVD 无创诊断技术包括 UCG 测定的冠状动脉血流储备(CFR)、心脏磁共振成像(CMR)测定的心肌灌注储备(MPR)、正电子发射断层扫描(PET)测定的心肌血流储备(MFR)^[7]。

1.1.1.2 缺血性卒中

对于无脑卒中病史或相关

症状的糖尿病患者,缺血性脑卒中可不作为常规筛查。有可疑症状或既往脑卒中病史者可行头颅 CT 平扫明确颅内病灶性质,双侧颈动脉、椎动脉超声评估颅内供血,必要时结合颅内血管 CT 造影或磁共振造影进一步筛查和诊断颅内动脉粥样硬化疾病^[3]。对于既往无脑血管疾病史的糖尿病患者,筛查颈动脉疾病改善预后的证据不足,因此,可不作为常规筛查项目。无症状的颈动脉疾病建议保守治疗并定期颈动脉超声随访。

1.1.1.3 外周动脉疾病 糖尿病患者合并下肢动脉疾病(LEAD)高达 20%~30%,但其中一半以上没有明显临床症状,建议定期通过临床评估结合辅助检查进行 LEAD 筛查和早期诊断,这对于早期治疗、预防截肢非常重要;有间歇性跛行症状或伴足部溃疡者则须及时筛查、确诊 LEAD 以尽早治疗。

临床评估包括病史、症状、足背动脉触诊、下肢及足部肤色和皮肤温度等;辅助检查包括踝臂指数(ABI)和趾臂指数(TBI)、跑步机测试步行距离、下肢血管超声等。ABI \leq 0.9 诊断 LEAD 的敏感性达 80%、特异性达 95%,但糖尿病患者测得的 ABI 准确性较低;当 ABI $>$ 1.4 时建议结合踝动脉多普勒波形分析或 TBI, TBI $<$ 0.70 可诊断 LEAD^[3]。下肢血管 CT 造影或磁共振造影用于指导下肢血管重建治疗。

1.1.2 糖尿病患者 HF 的筛查和诊断 HF 是糖尿病患者最先出现的心血管并发症之一,尤其是射血分数保留 HF。射血分数保留的 HF(HFpEF)中有约 45% 的患者合并有糖尿病^[9]。糖尿病与 HFrEF 患者的死亡风险增加相关,但糖尿病与 HFpEF 的不良预后相关性比 HFrEF 更为显著^[10-11]。4 个大型 HFpEF 的队列研究表明, HFpEF 合并糖尿病的患者较非糖尿病患者的 HF 住院发生率和心血管死亡率

显著升高^[12]。临床 HFpEF 的诊断率低,诊断标准需要结合患者的症状、体征、利钠肽水平、心脏超声和磁共振等影像学,某些患者可能还需要右心导管负荷试验^[13]。糖尿病患者是 HFpEF 的高危人群,建议首先采用临床评分进行筛查(表 1)。

1.1.2.1 HF 的分类 根据左心室射血分数(LVEF),慢性 HF 可分为 HFpEF, LVEF \geq 50%;射血分数轻度减低的 HF(HFmrEF), LVEF 41%~49%;射血分数减低的 HF(HFrEF), LVEF \leq 40%。

1.1.2.2 HF 的诊断 主要根据症状、体征、利钠肽、心脏结构的变化。HF 最典型的症状包括呼吸困难(表现为劳力性呼吸困难、端坐呼吸或夜间阵发性呼吸困难)以及水肿。需注意, HFpEF 患者往往缺乏这些典型症状,最常见的是活动耐力的下降或运动相关的呼吸困难。

1.1.2.2.1 生物标志物 利钠肽[B 型利钠肽(BNP)或 N 末端 B 型利钠肽原(NT-proBNP)]用于 HF 筛查、诊断及鉴别诊断。BNP $<$ 35 ng/L、NT-proBNP $<$ 125 ng/L 时通常可排除慢性 HF。但是 HFpEF 患者,尤其是肥胖患者利钠肽水平与 HF 并不平行。

1.1.2.2.2 UCG 是诊断 HF 的必备影像学检查,左心室 EF 值的测定是分型的主要方法。LVEF $<$ 40%即可诊断射血分数降低 HF,而 HFpEF 的诊断较为复杂。HFpEF 的超声诊断主要包括:(1)二尖瓣环组织运动速度 e'(室间隔 e' $<$ 7 cm/s 或侧壁 e' $<$ 10 cm/s)。(2)二尖瓣舒张早期血流速度/二尖瓣环侧壁或间隔运动速度,平均 E/e' $>$ 14。(3)左房容量指数 $>$ 34 ml/m²。(4)三尖瓣最大反流速度 $>$ 2.8 m/s。两个以上指标超过临界值,可诊断左心室舒张功能不全。两个指标异常时,需要结合其他指标和临床信息判断。

表 1 H2FPEF 评分

| 临床变量 | 数值 | 分值 |
|-------|-------------------------------|----|
| 体重 | 体重指数 $>$ 30 kg/m ² | 2 |
| 高血压 | 服用 \geq 2 种降压药 | 1 |
| 房颤 | 阵发性或持续性 | 3 |
| 肺动脉高压 | 多普勒超声心动图显示肺动脉收缩压 $>$ 35 mmHg | 1 |
| 年龄 | 年龄 $>$ 60 岁 | 1 |
| 充盈压 | 多普勒超声心动图 E/e' $>$ 9 | 1 |

注: H2FPEF:射血分数保留的 HF;评分为 0~1 分时, HFpEF 的可能性较低;评分为 3~4 分时, HFpEF 的可能性中等;评分 \geq 5 分时, HFpEF 的可能性较高;1 mmHg=0.133 kPa

1.2 CVD 患者糖尿病的筛查和诊断 对 CVD 患者进行糖尿病筛查、诊断及干预,是优化管理、降低心血管事件再发风险、改善预后的关键,需制定规范化流程。

1.2.1 CVD 患者糖尿病筛查 无论是否有糖尿病典型症状(烦渴多饮、多尿、多食、不明原因体重下降),都应对所有 CVD 患者(包括入院时、门诊就诊时、心脏或非心脏手术围术期)进行糖尿病筛查,明确糖代谢状态。

1.2.1.1 筛查人群

1.2.1.1.1 推荐筛查的 CVD 患者^[14] 所有确诊的 ASCVD 患者(如冠心病、脑卒中、外周动脉疾病);HF 患者(包括射血分数降低型、中间值型和保留型);心房颤动、心脏瓣膜病、心肌病患者。

1.2.1.1.2 建议筛查的非 ASCVD 患者(满足任一条件)^[2] 年龄 ≥ 35 岁;BMI ≥ 24 kg/m²,男性腰围 ≥ 90 cm、女性腰围 ≥ 85 cm;一级亲属糖尿病史;缺乏体力活动;妊娠期糖尿病或巨大儿分娩史;多囊卵巢综合征、黑棘皮病;高血压、血脂异常、代谢相关脂肪性肝病(MASLD);长期使用糖皮质激素、抗精神病药、抗抑郁药;中国糖尿病风险评分 ≥ 25 分;典型糖尿病症状。

1.2.1.1.3 儿童和青少年 CVD 患者 若伴随肥胖、糖尿病家族史或其他代谢异常,也应考虑筛查。

1.2.1.2 筛查方法

1.2.1.2.1 空腹血糖(FPG) 空腹 8~12 h 检测, ≥ 7.0 mmol/L 提示糖尿病,无高血糖症状者需重复检测。

1.2.1.2.2 随机血糖(RPG) 任意时间检测, ≥ 11.1 mmol/L 且伴典型症状可确诊,不能用于诊

断 FPG 受损或糖耐量减低。

1.2.1.2.3 餐后 2 h 血糖(2 hPG) 进食第一口开始计时 2 h 后检测, ≥ 11.1 mmol/L 提示糖尿病,主要反映胰岛 β 细胞储备能力及进食后血糖恢复能力。

1.2.1.2.4 糖化血红蛋白 A1c(HbA1c) 反映近 2~3 个月血糖平均水平,不受进食时间、应激状态和短期生活方式改变影响, $\geq 6.5\%$ 为糖尿病诊断阈值,可识别糖尿病和 CVD 风险人群^[15]。检测需在标准化实验室进行,贫血、血红蛋白病或肾功能不全患者可能出现假性结果,需结合其他检测。

1.2.1.2.5 糖化血清蛋白(GSP) 反映近 2~3 周血糖平均水平,不作为糖尿病诊断工具。

1.2.1.2.6 口服葡萄糖耐量试验(OGTT) 适用于 FPG 正常但临床怀疑糖尿病患者,尤其肥胖或代谢综合征者,75 g 葡萄糖负荷后 2 h 血糖 ≥ 11.1 mmol/L 可确诊糖尿病。

1.2.1.2.7 动态血糖监测(CGM) 评估血糖波动、识别隐匿性高血糖,适用于住院或复杂患者^[16],可改善急性心血管事件的短期和长期预后^[17-18]。

1.2.1.2.8 风险评估问卷 如芬兰糖尿病风险评估分(FINDRISC),结合年龄、BMI、家族史等预测糖尿病风险^[19]。

1.2.1.2.9 新兴工具 包括人工智能视网膜成像、代谢组学、基因组学整合的机器学习模型等,可在高危人群中提供更精准的早筛方案。

1.2.2 CVD 患者糖尿病诊断 糖代谢状态分为正常血糖、FPG 受损、糖耐量减低(后两者统称糖调节受损,即糖尿病前期)和糖尿病。依据国际指南共识,糖尿病诊断标准如下(表 2)。

表 1 根据 WHO 和 ADA 的糖尿病和糖尿病前期生化诊断标准

| 血糖标志物 | WHO 标准(2019) | ADA 标准(2021) ^[20] |
|-------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 糖尿病 | | |
| FPG | ≥ 7.0 mmol/L(126 mg/dl) | ≥ 7.0 mmol/L(126 mg/dl) |
| 2 hPG(OGTT) | > 11.1 mmol/L(> 200 mg/dl) | > 11.1 mmol/L(> 200 mg/dl) |
| HbA1c | $\geq 6.5\%$ (> 48 mmol/mol) | $\geq 6.5\%$ (> 48 mmol/mol) |
| RPG | ≥ 11.1 mmol/L(≥ 200 mg/dl) | ≥ 11.1 mmol/L(≥ 200 mg/dl) |
| 糖尿病前期 | | |
| FPG | 6.1~6.9 mmol/L(110~125 mg/dl) | 5.6~6.9 mmol/L(100~125 mg/dl) |
| 2 hPG(OGTT) | 7.8~11.0 mmol/L(140~199 mg/dl) | 7.8~11.0 mmol/L(140~199 mg/dl) |
| HbA1c | 6.0%~6.4%(42~47 mmol/mol) | 5.7%~6.4%(39~47 mmol/mol) |

注:WHO:世界卫生组织;ADA:美国糖尿病协会;FPG:空腹血糖;2 hPG(OGTT):餐后 2 h 血糖(口服葡萄糖耐量试验);HbA1c:糖化血红蛋白 A1c;RPG:随机血糖



注意事项:

(1)急性心血管事件(如心肌梗死)可能导致应激性高血糖(多表现为血糖升高和 HbA1c 正常),需在病情稳定后复测排除。(2)有糖尿病典型症状,单次检测即可确诊;无典型症状,需另一次检测结果确认。(3)警惕药物干扰,如 β 受体阻滞剂、噻嗪类利尿剂、糖皮质激素、(2)质激素(用于部分 CVD 治疗)可能升高血糖,需结合临床判断结果。(4)识别糖尿病前期:FPG 受损(FPG 6.1~6.9 mmol/L)或糖耐量减低(OGTT 2 hPG 7.8~11.0 mmol/L)提示高风险,需强化生活方式干预。(5)考虑合并症影响,如 CKD 患者,HbA1c 可能低估血糖水平,需结合 FPG 或 OGTT。

1.2.3 CVD 患者的糖尿病筛查和诊断流程

1.2.3.1 推荐临床流程 (1)确诊 CVD 时采用 FPG+HbA1c 进行初筛。(2)结果不明确或高风险者补充 OGTT 或 CGM^[14,21]。(3)确认糖尿病诊断需两次异常指标或两种检测异常。

1.2.3.2 推荐筛查频率 (1)首次确诊 CVD 时筛查糖尿病,若无异常则每年复查。(2)无高血糖症状的患者,通常建议重复检测 2 次进行诊断。(3)妊娠期糖尿病病史者产后每年筛查^[2]。(4)高危人群应根据个体化风险增加筛查频次。(5)应激性高血糖需在 3~6 个月后复测。

2 糖尿病合并 CVD 患者的综合管理

2.1 生活方式干预 生活方式干预是预防和管理 T2DM 及 CVD 的基础措施,需针对高钠高脂饮食、

超重、吸烟、过量饮酒、睡眠不足、压力大、久坐等不良方式采取对应措施。

2.1.1 医学营养治疗 患者需个体化能量平衡计划,以维持理想体重并满足营养需求。应增加单不饱和脂肪酸和 ω-3 多不饱和脂肪酸摄入,它们能降低 ASCVD 风险 28%~31%^[23];控制胆固醇摄入量不超过 300 mg/d,避免糖分、含糖饮料及果汁;增加膳食纤维,限盐 5 g/d 内,高血压患者更严格,低钠高钾盐替代品可降低相关死亡率^[24]。

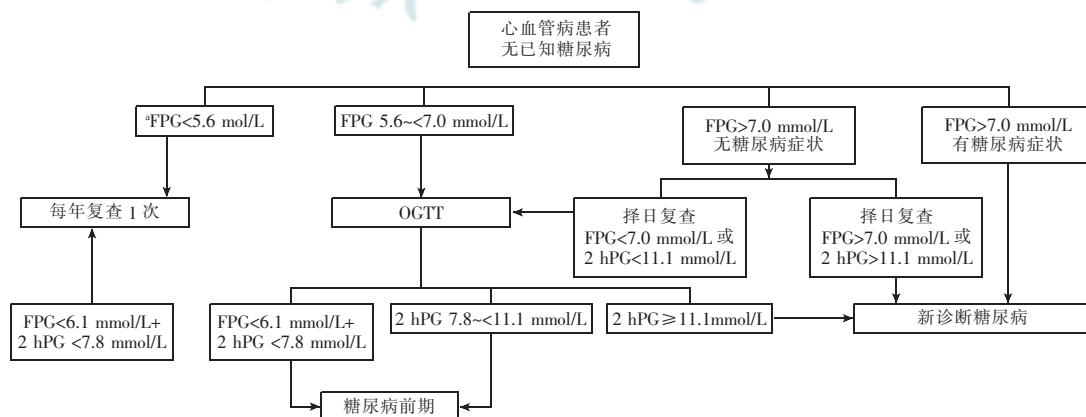
2.1.2 体重管理 减重 5%~15%能改善 T2DM 患者的 HbA1c、血压、血脂等,但要注意低体重和肌少症的不良影响,需通过合理饮食和运动维持适当体重与肌肉量^[25-26]。

2.1.3 戒烟 吸烟是 CVD 独立危险因素,二手烟也有害,戒烟超 12 个月可显著降低糖尿病患者心血管并发症发病率^[27]。

2.1.4 限制饮酒 建议患者限制酒精摄入,尽可能戒酒,男性每日酒精摄入量<25 g,女性<15 g,每周不超过 2 次。

2.1.5 心理压力与应对 心理健康是慢性病管理的重要组成部分,及时识别和缓解患者的抑郁和焦虑情绪,有助于提高生活质量和控制病情。

2.1.6 建立健康的运动作息模式 规律运动益处多,糖尿病合并 CVD 患者建议心脏康复中心制定运动处方^[28];同时要避免熬夜,保证充足优质睡眠。避免熬夜,培养规律作息,保证充足的睡眠时间和良好的睡眠质量。



注:FPG:空腹血糖;2 hPG:糖负荷后 2 h 血糖;OGTT:口服葡萄糖耐量试验;CVD:心血管疾病;*:FPG<5.6 mmol/L 糖化血红蛋白 ≥ 5.7%,建议行 OGTT 筛查

图 1 CVD 患者糖代谢异常的筛查和诊断流程^[22]

2.2 血脂管理

2.2.1 糖尿病患者血脂谱特点 T2DM 患者的血脂异常以混合型血脂紊乱多见,其特征性的血脂异常包括:(1)高甘油三酯(TG)以及高密度脂蛋白-胆固醇(HDL-C)水平降低、非 HDL-C 升高。(2)血清总胆固醇(TC)水平和低密度脂蛋白-胆固醇(LDL-C)正常或轻度升高。(3)小而密 LDL(small dense LDL, sdLDL)增加,具有更强的致动脉粥样硬化作用。建议糖尿病患者检测空腹血脂水平:TC、TG、HDL-C、LDL-C、非 HDL-C、载脂蛋白 B(ApoB)、脂蛋白(a)^[29-30]

2.2.2 糖尿病患者 ASCVD 危险分层及血脂治疗目标 糖尿病患者的理想血脂水平需要根据其心血管危险分层来制定,LDL-C 和非 HDL-C 是糖尿病患者血脂治疗的首要目标。糖尿病患者尤其关注非 HDL-C 目标值为 LDL-C 相应目标值 +0.8 mmol/L。合并 ASCVD 的糖尿病患者属于心血管风险超高危人群,首要目标是将 LDL-C 降至 < 1.4 mmol/L,且较基线降低 > 50%;非高密度脂蛋白-胆固醇(non-HDL-C)目标为 < 2.2 mmol/L^[31-32]。详见表 3。

作为糖尿病患者最常见的血脂异常,高 TG 血症不仅加重糖尿病患者的胰岛素抵抗,增加胰腺炎和 MASLD 的患病风险,控制 TG 水平也是糖尿病患者血脂管理重要的一部分。血糖控制不良是高 TG

血症的重要因素。

2.2.2.1 治疗方案 建议所有糖尿病患者采取健康生活方式,若生活方式不能使血脂达到目标,需采取下述措施。(1)建议中等强度他汀类药物作为糖尿病患者降脂达标的起始治疗药物^[33-34]。(2)当中等强度他汀类药物不能使糖尿病患者 LDL-C 达标时,建议联合胆固醇吸收抑制剂治疗^[35-36]。(3)当他汀类药物联合胆固醇吸收抑制剂仍不能使糖尿病患者 LDL-C 达标时,应联合前蛋白转化酶枯草溶菌素 9 抑制剂治疗^[37-39]。(4)对于基线 LDL-C ≥ 4.9 mmol/L 或他汀类药物治疗后 LDL-C ≥ 2.6 mmol/L,可直接启动他汀类药物联合前蛋白转化酶枯草溶菌素 9 抑制剂治疗^[40]。(5)当 LDL-C 达标后仍有非 LDL-C 不达标且 TG 水平升高,应进一步强化饮食、运动等生活方式管理,优先启用可改善血脂谱或心脏预后的药物[如二甲双胍、钠-葡萄糖共转运蛋白 2 抑制剂(SGLT-2i)、胰高血糖素样肽-1 受体激动剂(GLP-1RA)],必要时加用降 TG 药物^[32]。(6)对于老年患者,LDL-C 目标可放宽至 < 1.8 mmol/L,但仍需强化控制。

2.3 血压管理 合并 T2DM 患者的降压治疗可改善死亡率及临床结局。收缩压每下降 10 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa),全因死亡率下降 13%,心血管事件下降 11%,冠状动脉性心脏病下降 12%,卒中下降 27%,蛋白尿下降 17%,视网膜病变下降 13%^[41]。

表 3 糖尿病患者 ASCVD 危险分层与血脂管理目标^[31]

| 风险分层 | 评估指标 | 治疗目标 |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 超高危 | 合并 ASCVD | LDL-C 较基线降低 > 50%, 且 < 1.4 mmol/L; 非 HDL-C < 2.2 mmol/L |
| 极高危 | 不合并 ASCVD, 但存在以下任一情况: (1) ≥ 40 岁 (2) < 40 岁, 合并长病程 (T2DM 病程大于 10 年, T1DM 病程 ≥ 20 年) (3) < 40 岁, 合并 ≥ 3 个危险因素 ^a (4) < 40 岁, 合并靶器官损害 ^b | LDL-C 较基线降低 > 50%, 且 < 1.8 mmol/L; 非 HDL-C < 2.6 mmol/L |
| 高危 | < 40 岁, 不具备以上极高危特征 | LDL-C < 2.6 mmol/L 非 HDL-C < 3.4 mmol/L |

注:ASCVD:动脉粥样硬化性心血管疾病;T2DM:2型糖尿病;T1DM:1型糖尿病。ASCVD定义:指诊断明确的冠状动脉粥样硬化性心血管疾病,包括既往诊断或现在存在急性冠脉综合征(心肌梗死或不稳定型心绞痛),稳定型心绞痛和接受冠状动脉血运重建(经皮冠状动脉成形术/支架置入术或冠状动脉旁路移植术);诊断明确的脑卒中和短暂性脑缺血发作;诊断明确的外周动脉疾病;^a危险因素包括:(1)吸烟。(2)高血压。(3)肥胖。体重指数 ≥ 28 kg/m²。(4)早发冠心病家族史(男性 < 55 岁,女性 < 65 岁)。(5)非高密度脂蛋白胆固醇 ≥ 4.9 mmol/L。(6)脂蛋白(a) ≥ 300 mg/L。(7)高敏 C 反应蛋白 ≥ 2.0 mg/L。危险因素均为干预前水平。^b靶器官损害包括:慢性肾脏病 3b 期以上[估算肾小球滤过率 < 45 ml · min⁻¹ · (1.73 m²)⁻¹],蛋白尿(尿蛋白/肌酐比值 > 300 mg/g),踝肱比值 < 0.9,左心室收缩/舒张功能障碍

2.3.1 血压控制目标 糖尿病患者血压控制目标应综合考虑患者年龄、并发症及耐受性。控制糖尿病心血管患者风险行动 (ACCORD) 研究亚组分析^[45]提示,在心血管事件高风险的 T2DM 患者中,与收缩压 < 140 mmHg 的目标相比,强化降压至 < 120 mmHg 并未显著降低致死性和非致死性主要心血管事件的复合终点发生率,但事后分析显示糖尿病患者单纯强化降压可使主要心血管事件风险降低 26%,而联合强化降糖未产生额外获益^[46]。中国成人 T2DM 降压治疗目标 (BROAD) 研究显示强化降压组 (收缩压 < 120 mmHg) 较标准降压组 (收缩压 < 140 mmHg) 主要终点事件降低 21% ($HR=0.79$, 95% $CI: 0.69 \sim 0.90$), 但不良事件风险增加^[44]。根据随机对照试验和荟萃分析证据,大多数糖尿病患者推荐将血压控制在 < 130/80 mmHg 以降低心血管事件^[42-44]。合并 ASCVD 的糖尿病患者推荐血压控制目标 < 130/80 mmHg, 需要个体化调整^[54]。对虚弱的老年糖尿病患者或合并严重冠心病糖尿病患者,可以考虑将 140/90 mmHg 或更为宽松的血压值作为目标。

2.3.2 降压治疗

2.3.2.1 改善生活方式 生活方式干预对 T2DM 的血压控制非常重要,如低盐饮食,控制体重,戒烟限酒等。中国心脏健康饮食、辣膳食对血压和糖代谢有改善作用^[47],终止高血压饮食模式 (DASH) 联合步行可以有效降低糖尿病合并高血压患者的 24 h 动态血压^[48],监督式有氧运动^[49]、有氧运动联合抗阻训练^[50] 对降低糖尿病患者的血压有益。如没有禁忌,低钠盐有助于降低血压。

2.3.2.2 降压药物选择的原则 所有的降压药物都可以用于糖尿病患者的降压治疗,不同类别降压药物的治疗方案在主要临床结局方面差异甚微。全因死亡率、心血管事件、冠状动脉性心脏病、视网膜病变、蛋白尿和肾功能衰竭在不同药物类别间未见显著差异,肾素-血管紧张素-醛固酮系统 (RAAS) 阻断剂^[51-52] 和醛固酮受体拮抗剂^[53],兼具有降压和心肾血管保护作用。而钙离子拮抗剂与较低的卒中风险相关,利尿剂与较低的 HF 风险相关^[41]。 β 受体阻滞剂可能会掩盖糖尿病患者低血糖的症状,

应根据糖尿病患者的血糖控制情况谨慎选择。

糖尿病患者通常需要联合用药,应以血管紧张素转化酶抑制剂 (ACEI) 或血管紧张素 II 受体拮抗剂 (ARB) 为基础,但避免联合使用 ACEI 和 ARB。若使用 3 种降压药 (含利尿剂) 血压仍 $\geq 140/90$ mmHg 的糖尿病患者,加用螺内酯,但需警惕高钾血症,并注意排除继发性高血压^[47]。

2.3.2.3 其他药物 GLP-1RA、SGLT-2i 及非奈利酮,具有降压和心肾血管保护作用^[58-60]。荟萃分析显示,对于 2 型糖尿病患者,司美格鲁肽 1.0 mg 与安慰剂相比,收缩压较基线变化的均数差为 -3.39 mmHg^[61]。

2.3.2.4 血压监测与随访方案 规范的血压监测对治疗效果评估至关重要,应每月至少进行 1 次血压监测,首选家庭血压监测^[55]。非杓型/反杓型血压、夜间高血压及隐匿性高血压在 T2DM 患者中普遍存在^[56],且与非糖尿病患者相比,糖尿病患者所有动态血压参数对应的心血管死亡和全因死亡率更高^[57],因此常规动态血压监测可能使 T2DM 患者显著获益。

随访可以参考中国高血压防治指南 (2024 年修订版) 高血压患者的方案^[47],进行分级管理,每年至少 4 次面对面随访,评估治疗效果,治疗后的症状、体征和不良反应,相关并发症、危险因素,确定治疗方案等。

综上所述,糖尿病合并 CVD 的血压管理应遵循循证医学证据,实施个体化策略。通过优化血压控制、合理选择药物和规范监测随访,最大限度降低心血管事件风险,改善患者预后。

2.4 体重管理 超重和肥胖是 T2DM 和 CVD 共同的、重要的、可改变的危险因素^[62-63]。体重管理不仅是糖尿病患者综合管理的重要组成部分和基础,更是心血管风险综合管理的核心组成部分,有效的体重管理是改善患者血糖、健康状况、心血管结局和降低心血管死亡风险的基石^[64-65]。

中国成人正常 BMI 的范围为 $18.5 \text{ kg/m}^2 \leq \text{BMI} < 24.0 \text{ kg/m}^2$ 。T2DM 患者 $\text{BMI} \geq 24.0 \text{ kg/m}^2$ 会影响血糖及多种心血管危险因素的控制,推荐伴有超重 ($\text{BMI} \geq 24 \text{ kg/m}^2$) 及肥胖 ($\text{BMI} \geq 28 \text{ kg/m}^2$) 的

T2DM 合并 CVD 患者进行体重管理并长期保持^[64]。

英国一项针对 2 万余例 T2DM 患者的研究发现, ≤65 岁的 T2DM 患者保持正常 BMI 范围(23.0 ~ 25.0 kg/m²)与最低的 CVD 死亡风险相关,然而 >65 岁的 T2DM 患者, 适度超重 (BMI 26.0 ~ 28.0 kg/m²) 心血管死亡风险最低, 因此建议大多数伴有超重或肥胖的 T2DM 合并 CVD 患者考虑以 BMI < 24.0 kg/m² 作为体重管理的参考目标^[64]。

对于多数超重和肥胖的 T2DM 患者, 需要减重 5% 才能在血糖、血脂和血压方面实现有益结果; 减重 > 10% 可带来更大的益处, 如疾病修正、T2DM 缓解, 可能改善长期心血管结局和死亡率^[66]。Look AHEAD 研究长期随访(中位随访 10.2 年)结果显示, 与体重保持稳定或增加者相比, 第 1 年减重至少 10% 的患者主要结局(心血管死亡、非致死性急性心肌梗死、非致死性卒中或因心绞痛住院的复合结局)发生风险降低 21%^[67]。因此, 对于伴有超重或肥胖的 T2DM 合并 CVD 患者体重管理的首要目标是减轻初始体重的 5% ~ 10%, 并力求长期维持。若能实现并维持 10% ~ 15% 的体重减轻, 可减少心血管事件和死亡率^[64]。

2.4.1 生活方式干预 超重和肥胖是 T2DM 与 CVD 的共同危险因素, 体重管理对改善患者健康至关重要。

2.4.1.1 T2DM 合并 CVD 且 BMI ≥ 24 kg/m² 者需长期管理 多数患者以 BMI < 24 kg/m² 为目标, ≤65 岁者正常 BMI 死亡风险最低, >65 岁者适度超重 (26.0 ~ 28.0 kg/m²) 更优。减重 5% 即有益, >10% 益处更大, Look AHEAD 研究显示首年减重 ≥ 10% 者主要心血管事件风险降 21%^[64]。

2.4.1.2 生活方式干预是基础 包括: 营养师指导下每日减少 500 ~ 750 kcal 摄入, 可选择限制能量、高蛋白(肾功能不全者除外)、间歇性禁食等模式; 每周 300 min 中等强度或 150 min 高强度运动(需个体化调整); 结合自我监测等行为支持^[2]。

2.4.1.3 药物治疗 首选如司美格鲁肽等兼具降糖、减重及心血管获益的药物; SGLT-2i 适合合并 HF 或肾病患者; 二甲双胍对体重影响中性; 胰岛素治疗需联用减重药物。BMI 仍不达标者可考虑或

推荐减重药物, 我国批准的有奥利司他等^[2, 64]。

2.4.1.4 代谢手术 适用于特定人群, BMI ≥ 35 kg/m² 者考虑, 32.5 ~ 35.0 kg/m² 者可考虑, 27.5 ~ 32.5 kg/m² 者慎重, < 27.5 kg/m² 者暂不推荐, 需多学科评估^[2]。

2.4.1.5 长期个体化 体重管理需整合多种手段, 持续监测调整, 以改善预后。

3 糖尿病合并 CVD 患者的血糖管理

3.1 目标与监测

3.1.1 长期血糖控制目标 需遵循个体化原则, 结合年龄、病程、预期寿命、并发症状况及治疗风险制定^[70]: (1) 年龄 < 65 岁、病程 < 10 年、预期存活期 > 15 年且无严重 CVD(如仅合并高血压)者, HbA1c 目标 < 7%^[69]。(2) 病程 > 10 年、预期存活期 5 ~ 15 年、伴严重 CVD(如临床 HF)者, HbA1c 目标 7% ~ 8%^[69]。(3) 高龄(> 75 岁)、病程 > 10 年、预期存活期 < 5 年及严重 CVD 者, HbA1c 目标 8% ~ 9%(需避免高血糖直接损害)^[69]。

3.1.2 短期血糖控制目标 监测方式: 推荐自我血糖监测(SMBG)与 CGM 结合。胰岛素强化治疗或血糖波动大者, 每日至少 4 次 SMBG^[70]; 口服药且血糖稳定者, 每周 3 ~ 4 d SMBG。ACS 患者入院时需常规评估血糖, 每小时监测以避免低血糖(加重心肌缺血)和严重高血糖(关联不良预后)^[68]。

3.1.2.1 CGM 指标 葡萄糖目标范围内时间(TIR, 3.9 ~ 10.0 mmol/L): 非妊娠成人 ≥ 70%, 合并 CVD 者可放宽至 60% ~ 65%; 高龄、低血糖风险高或严重并发症者进一步放宽至 50% ~ 60%^[68, 71-72]。葡萄糖低于目标范围时间(TBR): < 4%, 尤其关注夜间(0 ~ 6 点)低血糖^[73]。葡萄糖高于目标范围时间(TAR): < 26%, 过高需调整方案。

3.1.2.2 SMBG 指标 病情稳定者 FPG 4.4 ~ 7.0 mmol/L, 2 hPG < 10 mmol/L; 严重 CVD、高龄或预期寿命 < 15 年者, 空腹/餐前可放宽至 7.8 ~ 10.0 mmol/L, 2 hPG 7.8 ~ 13.9 mmol/L^[2]。

3.2 降糖方案的制定

3.2.1 药物选择(基于心血管结局试验证据)

3.2.1.1 明确心血管获益的药物 (1) SGLT-2i (如恩格列净、卡格列净): 降低主要心血管不良事

件(MACE)风险,艾托格列净可降低 HF 住院风险 30%,适用于合并 ASCVD、HF 或 CKD 的 T2DM 患者^[73-79]。(2)如度拉糖肽、利拉鲁肽、司美格鲁肽:显著降低 MACE 风险,优先用于 ASCVD 患者^[74,80-81]。

3.2.1.2 心血管安全但无额外益处的药物 (1)二肽基肽酶 4 (DPP-4) 抑制剂(如沙格列汀、西格列汀),不增加 MACE 风险,但沙格列汀可能升高 HF 风险^[82-85]。(2)基础胰岛素(甘精胰岛素、德谷胰岛素),安全性明确,需避免低血糖并个体化调量^[86-87]。(3)格列美脲,心血管安全性与安慰剂相当,但低血糖风险较高,需谨慎使用^[77,88]。(4)吡格列酮,可能降低卒中风险,但可能致体重增加、水肿及 HF 风险,心功能差者慎用^[89]。

3.2.1.3 未充分验证的传统药物 (1)二甲双胍,潜在心血管保护作用,降糖可靠且低血糖风险低,是基础用药,但急性/失代偿性 HF 患者禁用^[90-92]。(2)其他磺脲类,低血糖风险高,心血管安全性证据不足,高危患者需权衡。

3.2.2 治疗路径与联合方案

3.2.2.1 单药治疗 合并 ASCVD/高危风险、HF 者优先选有靶器官获益的 SGLT2 抑制剂或 GLP-1 受体激动剂;不适用者可选二甲双胍。

3.2.2.2 二联治疗 单药不达标时,优先联用

GLP-1 受体激动剂与 SGLT2 抑制剂(增强心血管保护);不耐受者可加用 DPP-4 抑制剂、 α -糖苷酶抑制剂等^[2,68]。

3.2.2.3 三联治疗/胰岛素 二联仍不达标时,加用其他类别药物;仍不达标者考虑胰岛素多次注射。

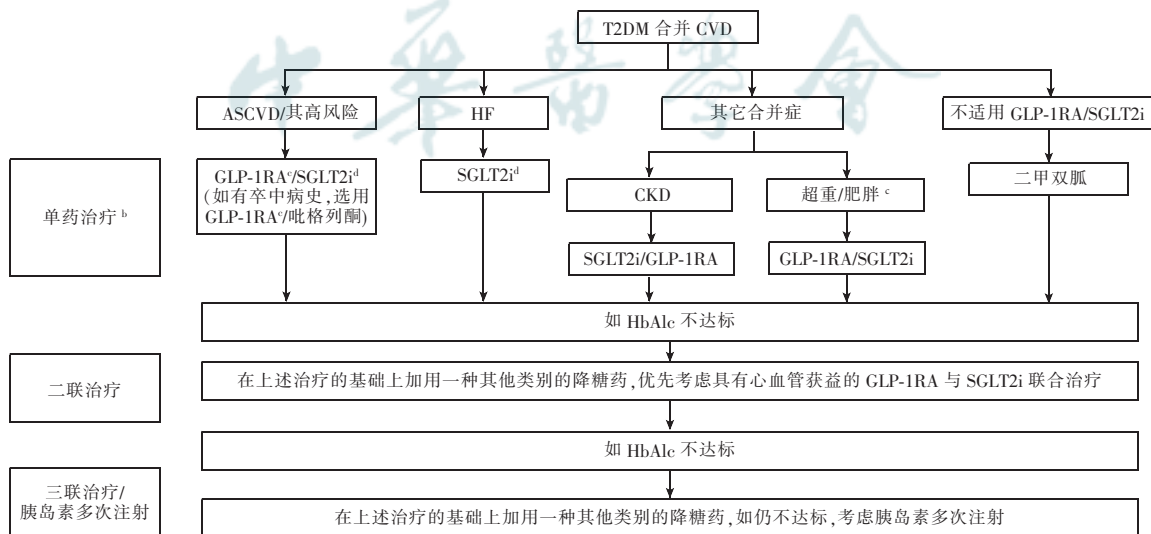
3.2.2.4 复方制剂(如固定剂量复方口服药、基础胰岛素/GLP-1 受体激动剂复方)可简化方案,提高依从性。

3.3 胰岛素应用 启动时机:出现明显高血糖症状、酮症、高渗状态、应激情况,或生活方式+口服药控糖不佳时。ACS 患者:严重高血糖(RPG > 10 mmol/L)者以胰岛素为基础治疗,兼顾避免低血糖与控制高血糖;冠脉旁路移植术围手术期需用胰岛素,停用口服药。

3.4 特殊人群的用药

3.4.1 老年患者

3.4.1.1 用药原则 (1)无禁忌证者优先用 GLP-1 RA 或 SGLT-2i (改善心肾结局);合并 HF/CKD 者首选 SGLT-2i 和有肾脏获益证据的 GLP-1RA。(2)优先选择不致低血糖的药物(如二甲双胍、 α -糖苷酶抑制剂)。(3)避免用降糖强、作用久且低血糖难纠正的药物(如格列苯脲)。(4)避免过度治疗,简化方案,必要时“去强化”治疗。



注:ASCVD:动脉粥样硬化性心血管疾病;T2DM:2型糖尿病;CVD:心血管疾病;HF:心力衰竭;CKD:慢性肾脏病;HbA1c:糖化血红蛋白A1c;^a:高风险指年龄 ≥ 55 岁伴以下至少2项:肥胖、高血压、吸烟、血脂异常或白蛋白尿;^b:单药治疗指起始使用一种降糖药物;^c:肥胖指体重指数 ≥ 28 kg/m²

图2 糖尿病合并 CVD 患者降糖治疗路径

表 4 T2DM 降糖药物类别及特点^[2,93-96]

| 药物类别 | 降糖疗效 | 低血糖风险 | 体重影响 | CV 影响 | | | 肾脏影响 剂量/使用范围 ^a | MASH 影响 | 主要降糖作用机制 | 半衰期 ^b |
|-----------------------|-------|-------|-------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | MACE 影响 | HF 获益 | CKD 进展 | | | | |
| 二甲双胍 (口服) | 高 | 无 | 中性 (小幅减轻潜力) | 潜在获益 | 中性 | 中性 | eGFR < 30 ml · min ⁻¹ · (1.73 m ²) ⁻¹ 禁用 | 中性 | -减少肝脏葡萄糖输出 -改善外周胰岛素抵抗 | 二甲双胍 1.5~1.8 h 二甲双胍缓释片 6.2 h |
| SGLT2i (口服) | 中等~高 | 无 | 降低 (中等) | 获益: -卡格列净 -恩格列净 -恩格列净 | 获益: -卡格列净 -达格列净 -恩格列净 -艾托格列净 | 获益: -卡格列净 -达格列净 -恩格列净 -艾托格列净 | - eGFR ≤ 45 ml · min ⁻¹ · (1.73 m ²) ⁻¹ 及以下时,降糖疗效减弱;-在透析或移植之前,对心血管和肾脏有持续获益 | 不明确 | 抑制肾脏对葡萄糖的重吸收,降低肾糖阈,从而促进尿糖的排出 | 达格列净 12.9 h 恩格列净 5.6~13.1 h 卡格列净 10.6~13.1 h 艾托格列净 16.6 h 恒格列净 9.1~14.0 h 加格列净 21~23 h |
| GLP-1RA (注射、口服) | 高~非常高 | 无 | 降低 (中等~非常高) | 获益: -度拉糖肽 -利拉鲁肽 -司美格鲁肽 (注射、口服) 中性: -艾塞那肽周制剂 -利司那肽 | 获益: -司美格鲁肽 (注射) | 证实 CKD 进展获益;司美格鲁肽 (注射); 在 CVOT 中发现肾脏终点获益,由白蛋白尿终点驱动;利拉鲁肽,度拉糖肽,司美格鲁肽 (注射) | -度拉糖肽、利拉鲁肽、司美格鲁肽 (注射、口服) 无需剂量调整; -肾损伤患者中起始或增加剂量时,若报告严重胃肠道不良反应,需监测肾功能 | 获益: 司美格鲁肽 (注射) | 激活 GLP-1 受体升高 cAMP 水平从而以葡萄糖浓度依赖的方式刺激胰岛素分泌、抑制胰高糖素分泌,增加肌肉和脂肪组织葡萄糖摄取,降低肝脏葡萄糖的生成,并可抑制胃排空及食欲 | 贝那鲁肽 11 min 艾塞那肽 2.4 h 利司那肽 3 h 利拉鲁肽 13 h 艾塞那肽周制剂 2.4 h/每次释放 度拉糖肽 108~112 h 洛塞那肽 104~121 h 司美格鲁肽注射液 1 周 司美格鲁肽片 1 周 |
| GIP/GLP-1RA 双激动剂 (注射) | 非常高 | 无 | 降低 (非常高) | 待明确 | 获益: -替尔泊肽 | 潜在获益 | -无需剂量调整; -肾损伤患者中起始或增加剂量时,若报告严重胃肠道不良反应,需监测肾功能 | 潜在获益 | 共同激活 GIP 和 GLP-1 受体, GIP 受体激活后可与 GLP-1 共同介导肠促胰素效应,并促进脂肪组织储存脂肪,减少异位脂肪沉积,改善胰岛素敏感性-激活胰高糖素受体,协同降糖、减重 | 替尔泊肽 5 d |
| DPP-4i (口服) | 中等 | 无 | 中性 | 中性 | 中性 (沙格列汀潜在风险) | 中性 | 除利格列汀无需剂量调整,其余药物需根据肾功能调整用药剂量 (西格列汀、沙格列汀、阿格列汀) | 不明确 | 抑制 DPP-4 减少 GLP-1 在体内的失活,使内源性 GLP-1 水平升高并以葡萄糖浓度依赖的方式增加胰岛素分泌,抑制胰高糖素分泌 | 西格列汀 12.4 h 沙格列汀 2.5 h 维格列汀 2 h 利格列汀 12 h 阿格列汀 21 h 瑞格列汀 12.5 h 考格列汀 131.5 h |
| TZD (口服) | 高 | 无 | 增加 | 吡格列酮潜在获益 | 增加风险 | 中性 | -无需剂量调整 -由于潜在的液体潴留风险,一般不推荐用于肾损害患者 | 潜在获益 | 增加靶细胞对胰岛素作用的敏感性 | 吡格列酮 3~7 h 罗格列酮 3~4 h |
| 磺脲类 (口服) | 高 | 有 | 增加 | 中性 | 中性 | 中性 | 格列苯脲一般不建议用于 CKD 患者; 格列吡嗪和格列美脲,谨慎使用,以避免低血糖 | 不明确 | 刺激胰岛 β 细胞分泌胰岛素,增加体内内源性胰岛素水平 | 格列苯脲 10~16 h 格列吡嗪 2~4 h 格列吡嗪控释片 2~5 h 格列齐特 6~12 h 格列齐特缓释片 12~20 h 格列喹酮 1.5 h 格列美脲 5 h |
| 格列奈类 (口服) | 中等~高 | 有 | 增加 | 中性 | 中性 | 中性 | 那格列奈在非透析患者无需减量; 瑞格列奈在严重肾损伤患者中谨慎加量; 阿卡波糖和米格列醇在 eGFR < 25 ml · min ⁻¹ · (1.73 m ²) ⁻¹ 时禁用; 伏格列波糖在 eGFR < 30 ml · min ⁻¹ · (1.73 m ²) ⁻¹ 时慎用 | 不明确 | 非磺脲类胰岛素促泌剂,主要通过刺激胰岛素的早期分泌而降低餐后血糖 | 瑞格列奈 1 h 那格列奈 1.25 h 米格列奈钙片 1.2 h |
| α-GI (口服) | 中 | 无 | 中性 | 中性 | 中性 | 中性 | 非透析患者无需调整剂量 | 不明确 | 抑制碳水化合物在小肠上部的吸收而降低餐后血糖 | 阿卡波糖 3.7~9.6 h; 伏格列波糖 6~8 h 米格列醇 2~3 h |
| CKA (口服) | 中 | 无 | 中性 | 不明确 | 不明确 | 不明确 | 非透析患者无需调整剂量 | 不明确 | 激活葡萄糖激酶改善患者的血糖稳态 | 多格列汀 6.6~8.6 h |
| PPAR 泛激动剂 (口服) | 高 | 无 | 增加 | 不明确 | 不明确 | 不明确 | 西格列他钠:中度肾功能损害患者慎用,不推荐重度肾功能损害患者使用 | 不明确 | 非 TZD 结构广泛激活 PPAR α, β, γ, 发挥降低血糖的作用 | 西格列他钠 9.0~11.9 h |

续表

| 药物类别 | 降糖疗效 | 低血糖风险 | 体重影响 | CV 影响 | | | 肾脏影响 剂量/使用范围 ^a | MASH 影响 | 主要降糖作用机制 | 半衰期 ^b |
|----------|-------|-------|------|---------|-------|--------|------------------------------|---------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | MACE 影响 | HF 获益 | CKD 进展 | | | | |
| 胰岛素 (注射) | 高~非常高 | 有 | 增加 | 中性 | 中性 | 中性 | 在 eGFR 下降的患者中胰岛素需减量;根据临床反应滴定 | 不明确 | 外源性补充胰岛素发挥降糖作用 | 短效人胰岛素 5~8 h 门冬胰岛素 4~6 h 赖脯胰岛素 4~5 h 谷赖胰岛素 4~6 h 中效人胰岛素 13~16 h 长效胰岛素 20 h 甘精胰岛素 U100 30 h 甘精胰岛素 U300 36 h 地特胰岛素 24 h 德谷胰岛素 42 h 预混人胰岛素 c (30R, 70/30) 14~24 h 预混胰岛素 10~24 h 双胰岛素类似物(德谷门冬胰岛素 70/30) >24 h 依柯胰岛素约为 1 周 |

注:CV:心血管;MACE:主要不良心血管事件;HF:心力衰竭;CKD:慢性肾脏病;MASH:代谢性脂肪性肝炎;SGLT2i:钠-葡萄糖共转运蛋白 2 抑制剂;GLP-1:胰高糖素样肽-1;GLP-1RA:胰高糖素样肽-1 受体激动剂;GIP:葡萄糖依赖性促胰岛素多肽;DPP-4i:二肽基肽酶 IV 抑制剂;TZD:噻唑烷二酮; α -GI: α -糖苷酶抑制剂;GKA:葡萄糖苷酶激活剂;PPAR:过氧化物酶体增殖激活受体;cAMP:环磷酸腺苷;eGFR:估算的肾小球滤过率;CVOT:心血管结局试验;表格中不包含不同类别的复方制剂;a:关于肾功能剂量的注意事项,请参阅具体药物说明书;b:胰岛素的半衰期主要指作用持续时间;c:预混胰岛素包括:预混人胰岛素(40R)、预混人胰岛素(50R)、预混门冬胰岛素 30、预混门冬胰岛素 50、预混赖脯胰岛素 25、预混赖脯胰岛素 50,表中作用时间为可包含上述预混胰岛素作用时间的最小范围

3.4.1.2 注意事项 (1)二甲双胍: eGFR < 45 ml · min⁻¹ · (1.73 m²)⁻¹ 时停药,定期监测肾功能及维生素 B₁₂。(2)磺脲类:长效制剂(如格列本脲)低血糖风险高,慎用。(3)SGLT-2i:需警惕泌尿感染、酮症酸中毒及骨折风险,衰弱者慎用。(4)GLP-1RA:可能导致胃肠道反应,需警惕营养不良、肠梗阻风险。(5)胰岛素:根据血糖特点选择基础或预混剂型,简化方案并评估患者自我管理能力。

3.4.2 围手术期(大中型手术)患者

3.4.2.1 术前 SGLT-2i 术前 3~4 d 停用, GLP-1RA(每日 1 次者手术当日停,每周 1 次者术前 1 周停);口服药控制不佳或行大中手术者改为胰岛素,术前晚基础胰岛素减 25%,手术当日长效胰岛素用原剂量 75%~80%,停短效胰岛素;急诊手术无需严格控糖,尽快用胰岛素静脉输注。

3.4.2.2 术中 大中型手术需静脉输注胰岛素,同时输 5%葡萄糖(100~125 ml/h)防低血糖,可联用葡萄糖-胰岛素-钾制剂并按需调整比例。

3.4.2.3 术后 恢复饮食前持续胰岛素静脉输注 24 h 以上,饮食恢复后过渡为皮下注射或术前方案;大中型手术患者可考虑胰岛素泵治疗减少波动。

3.4.3 合并 CKD 患者

3.4.3.1 用药原则 优先选有肾保护证据的 GLP-1RA 和 SGLT-2i;二甲双胍可用于 CKD 患者 [eGFR ≥ 30ml · min⁻¹ · (1.73m²)⁻¹];选经肾排泄少的药物(如格列奈类、部分 DPP-4 抑制剂)。

3.4.3.2 关键药物注意事项 (1)SGLT-2i:eGFR ≥ 20 ml · min⁻¹ · (1.73 m²)⁻¹ 时推荐使用(心肾获益持续),但 eGFR < 45 ml · min⁻¹ · (1.73 m²)⁻¹ 时

降糖效应减弱。(2)GLP-1RA(度拉糖肽、利拉鲁肽、司美格鲁肽等):无需调整剂量,肾损伤者起始/加量时若有严重胃肠道反应需监测肾功能。(3)二甲双胍: eGFR < 30 ml · min⁻¹ · (1.73 m²)⁻¹ 时禁用,30~45 ml · min⁻¹ · (1.73 m²)⁻¹ 时需评估风险,造影前需暂时停用。(4)胰岛素/磺脲类:CKD 进展至 G3b~G5 期时,胰岛素清除减少,需警惕低血糖并调量。

4 糖尿病合并 ASCVD 患者的抗栓和抗缺血管理

4.1 抗血小板治疗 (1)所有患者抗栓治疗前,均需评估出血风险,并注意纠正出血危险因素。(2)在慢性冠脉综合征(CCS)患者中,推荐低剂量阿司匹林(75~100 mg/d)。对阿司匹林不耐受的患者,应使用氯吡格雷(75 mg/d)^[98-99]。(3)在 ACS 或经皮冠状动脉介入治疗(PCI)术后患者中,推荐低剂量阿司匹林联合一种 P2Y₁₂ 受体抑制剂(氯吡格雷或替格瑞洛)作为双联抗血小板治疗,通常疗程为 12 个月^[97,100-101];出血风险低危者,P2Y₁₂ 受体抑制剂优选替格瑞洛。根据出血风险在 PCI 1~3 个月后可改为替格瑞洛单药治疗^[101]。(4)有症状的颈动脉狭窄或 >50% 的无症状颈动脉狭窄,应长期抗血小板治疗^[104]。(5)合并下肢动脉疾病患者包括进行血运重建的患者,应长期抗血小板治疗,低剂量阿司匹林或氯吡格雷。植入支架的患者可双联抗血小板治疗 1 个月^[102]。

4.2 抗心肌缺血治疗 (1) β 受体阻滞剂(美托洛尔、比索洛尔等):为劳力性心绞痛,心肌梗死患者的首选一线用药,目标心率 55~60 次/min。因该类药物可能降低患者对低血糖发作时的反应能力,应

注意把握适应证。(2)硝酸酯类:为各种类型心绞痛患者的一线药物,冠脉血管重建治疗后或心绞痛已稳定控制者不建议长期使用。(3)钙通道阻滞剂:为单纯或合并痉挛性心绞痛患者的一线药物。非二氢吡啶类钙通道阻滞剂(如地尔硫草)与 β 受体阻滞剂联合应用时需注意对心率的影响,二氢吡啶类钙通道阻滞剂尽可能选择长效制剂(如氨氯地平、非洛地平等)。(4)尼可地尔:为心绞痛的二线药物,适用于无论是否行血运重建的患者治疗微血管心绞痛。

5 糖尿病合并 HF 患者的管理

糖尿病是 HF 的重要危险因素也是重要的合并疾病。糖尿病患者发生 HF 的风险增加 2~4 倍。合并糖尿病的 HF 患者的心血管死亡率(包括因 HF 恶化导致的死亡)风险高。糖尿病患者 HF 诊断率低,尤其是 HFpEF^[103]。根据不同的分型给予不同的指南指导治疗(GDMT)。

5.1 HF 常见症状 包括呼吸困难、乏力倦怠和水肿等。在随访中注意观察有无 HF 的恶化,包括上述症状恶化,有无体重增加(3 d 增加 2 kg),利钠肽水平升高等。还需监测肾功能和电解质等。

5.2 GDMT 治疗 HFrEF 患者如能耐受均应使用能够改善预后的药物治疗,或称为 GDMT,包括 RAAS 抑制剂(ACEI/ARB)或血管紧张素受体脑啡

肽酶抑制剂(ARNI)、 β 受体阻滞剂、盐皮质激素受体拮抗剂(MRA)和 SGLT-2i。原则为从小剂量开始,逐渐递增,直至达到最大的耐受剂量或目标剂量(表 5)。长期坚持足量药物治疗对于改善慢性 HF 患者预后至关重要。HFmrEF 的治疗遵循 HFrEF 的治疗原则^[104]。

5.3 GDMT 用药原则 起始联合治疗,并调整到能耐受的最大剂量。治疗启动的顺序应基于个体患者的表型,考虑血压、心律、心率以及肾功能和高钾血症风险。SGLT-2i 的起始剂量与目标剂量相同,但 ARNI/ACE-Is、 β 受体阻滞剂和 MRA 应从小剂量开始。采用强化治疗策略,因 HF 住院出院后的前 6 周内,早期启动并快速上调剂量至目标剂量,并进行频繁随访,可降低再住院率或死亡率^[105]。

5.4 HFpEF 的治疗 药物相对较少,其中 RAAS 抑制剂,包括 ARNI 和螺内酯的研究均为阴性。SGLT-2i 的研究证据最充分,没有禁忌的患者均应使用,包括恩格列净、达格列净和索格列净^[106]。非甾体 MRA 非奈利酮不但可改善糖尿病肾病的预后,还可降低 HFpEF 的再住院和死亡风险,均建议使用^[107]。合并肥胖的患者,可使用 GLP-1RA 或双通道激动剂改善运动能力,减少心血管死亡和 HF 恶化,有研究证据的药物包括:司美格鲁肽和替尔泊肽^[108-109]。

表 5 GDMT 治疗药物及剂量

| 药物 | 起始剂量 | 目标剂量 | |
|---------------|---------|----------------------|----------------|
| ACEI | 卡托普利 | 6.25 mg, tid | 50 mg, tid |
| | 依那普利 | 2.5 mg, bid | 10 mg, bid |
| | 福辛普利 | 5 mg, qd | 20~30 mg, qd |
| | 赖诺普利 | 5 mg, qd | 20~35 mg, qd |
| | 培哚普利 | 2 mg, qd | 4~8 mg, qd |
| | 雷米普利 | 1.25 mg, qd | 5 mg, bid |
| | 贝那普利 | 2.5 mg, qd | 10~20 mg, qd |
| ARB | 坎地沙坦 | 4 mg, qd | 32 mg, qd |
| | 缬沙坦 | 40 mg, qd | 160 mg, bid |
| ARNI | 氯沙坦 | 25~50 mg, qd | 150 mg, qd |
| | 沙库巴曲缬沙坦 | 25~100 mg, bid | 200 mg, bid |
| SGLT-2 抑制剂 | 达格列净 | 10 mg, qd | 10 mg, qd |
| | 恩格列净 | 10 mg, qd | 10 mg, qd |
| β 受体阻滞剂 | 琥珀酸美托洛尔 | 11.875~23.750 mg, qd | 190 mg, qd |
| | 比索洛尔 | 1.25 mg, qd | 10 mg, qd |
| | 卡维地洛 | 3.125 mg, bid | 25 mg, bid |
| | 酒石酸美托洛尔 | 6.25 mg, bid/tid | 50~100 mg, bid |
| MRA | 螺内酯 | 10~20 mg, qd | 20~40 mg, qd |
| | 依普利酮 | 25 mg, qd | 50 mg, qd |
| | 非奈利酮 | 10~20 mg, qd | 20~40 mg, qd |

注: HFrEF: 射血分数降低的心力衰竭, ACEI: 血管紧张素转换酶抑制剂, ARB: 血管紧张素 II 受体阻滞剂, ARNI: 血管紧张素受体脑啡肽酶抑制剂; SGLT-2: 钠-葡萄糖共转运蛋白 2; MRA: 盐皮质激素受体拮抗剂; a 能耐受中/高剂量 ACEI/ARB(相当于依那普利 ≥ 10 mg, 2 次/d, 或缬沙坦 ≥ 80 mg/d, 2 次/d)的患者, 沙库巴曲缬沙坦片规格: 50 mg(沙库巴曲 24 mg/缬沙坦 26 mg), 100 mg(沙库巴曲 49 mg/缬沙坦 51 mg)

5.5 有 HF 症状和体征者 均应使用利尿剂进行容量管理,洋地黄类正性肌力药物可用于 HFrEF 患者减少 HF 的再住院,尤其是心率较快的患者,需要监测血药浓度,避免剂量过大^[110]。

5.6 HF 患者降糖药物的选择 合并 HF 的患者不推荐使用沙格列汀、阿格列汀和噻唑烷二酮类药物。甘精胰岛素对 HF 住院的影响呈中性。二甲双胍与较低的死亡和 HF 住院风险相关。

6 心肾代谢综合征及其治疗

2023 年,美国心脏协会(AHA)正式提出心血管-肾脏-代谢(CKM)综合征的概念,定义为由肥胖、DM、CKD 和 CVD 之间复杂的病理生理相互作用的全身性健康障碍^[112]。本共识结合国际前沿理念与我国临床实践,为临床医生提供 CKM 综合征的定义、分期、筛查及综合管理框架,以提高对 CKM 患者的综合管理水平^[113]。

6.1 CKM 综合征的特征与分期 CKM 综合征的病理生理学特征为血流动力学与神经内分泌激素间的复杂相互作用,涉及胰岛素抵抗、脂肪组织功能失调、交感神经过度兴奋、神经体液异常调节、系统性炎症反应、氧化应激、血管内皮功能障碍及血流动力学紊乱等机制。为了指导临床干预,AHA 提出了 CKM 综合征的分期系统^[112]:0 期,无任何 CKM 危险因素。1 期,存在功能失调的脂肪组织(如肥胖、糖耐量异常)。2 期,出现代谢性危险因素(如 T2DM、高血压)或中高危 CKD。3 期,出现亚临床 CVD、极高危 CKD 或预测 CVD 风险高。4 期,已发生临床 CVD 事件。

6.2 CKM 综合征的筛查策略 CKM 综合征筛查有助于早期识别、分期和干预,涵盖生物学因素及健康的社会决定因素(SDoH)^[114]。所有成年人,特别是超重或肥胖人群,应筛查血压、血糖、血脂、BMI、腰围、eGFR、尿微量白蛋白与尿肌酐比值及 SDoH。CKM 2 期及以上人群应评估冠状动脉钙化积分、UCG 及心肌标志物。

6.3 CKM 综合征的综合管理 CKM 综合征的管理应是以患者为中心的多学科协作,建立由心脏、肾脏、内分泌及初级保健等多学科专家组成的团队^[111,115],综合评估心血管、肾脏(eGFR 和尿微量白蛋白与尿肌酐比值)、代谢状态及 SDoH 的影响^[112-113]。同时,各期患者均应提倡健康的生活方式,如健康饮食、规律运动和体重管理等^[115-116]。

在生活方式干预和基础药物(如他汀类等)治

疗的前提下,应基于患者临床特征,优先选择兼具心肾代谢多重获益的药物^[111-112,116-117]。

6.3.1 核心药物

6.3.1.1 RAS 抑制剂(RASi) ACEI 或 ARB 是治疗合并高血压、蛋白尿的 CKD 患者的基础药物,能有效延缓肾病进展^[118-119]。

6.3.1.2 SGLT-2i 具有显著的心肾双重获益效果,对于合并 HF 和(或)CKD 的患者(CKM 2-4 期),无论血糖状态如何,均应优先使用^[112,116-117,120-121]。

6.3.1.3 GLP-1 RA 对于以 ASCVD 及其高风险、CKD 和超重肥胖为主要临床特征的 CKM 患者(CKM 1~4 期),应优先考虑使用有心肾获益证据的 GLP-1RA^[112,116-117]。

6.3.2 联合治疗策略与新进展 对于存在多种系统疾病的 CKM 高风险患者,可考虑 SGLT-2i 与 GLP-1RA 的联合应用。对于特定高风险人群,在 RASi 和 SGLT-2i 基础上,使用非甾体类 MRA(如非奈利酮)可增强心肾保护^[115-116]。

6.4 总结与展望 CKM 综合征作为多病共存、多系统相互影响的全身性障碍,需以综合管理和多学科协作为核心,精准干预、优化用药。未来应加强我国循证研究,完善筛查与防治策略,切实改善患者整体预后。

7 总结

糖尿病合并 CVD 的管理面临着病理生理复杂、治疗目标多、总体预后差等多重挑战。糖尿病患者的 CVD 风险高但症状隐匿,应该进行积极筛查。此外,应将预防的重心前移,心肾代谢共管改变疾病进程。新型降糖药物(SGLT-2i 和 GLP-1RA)带来了革命性的心血管保护证据,为改善糖尿病患者的预后提供了重要手段。未来,还应探索精准医疗和人工智能以实现个体化治疗,最终目标是打破糖尿病与 CVD 相互促进的恶性循环,降低心血管事件和死亡风险。实现这一目标需要多学科协作,整合医疗模式和以患者为中心的理念优化管理流程。

共识专家组成员(按姓氏拼音顺序)

陈莉明(天津医科大学朱宪彝纪念医院)

陈歆(上海交通大学医学院附属瑞金医院高血压科)

窦京涛(解放军总医院第一医学中心内分泌科)

郭远林(中国医学科学院阜外医院心血管代谢中心)

郭艺芳(河北省人民医院老年心血管内科)

李竹(天津医科大学朱宪彝纪念医院心血管内科)

马长生(首都医科大学附属北京安贞医院心脏内科中心 国



家心血管疾病临床医学研究中心)

彭道泉(中南大学湘雅二医院心血管内科)

孙艺红(首都医科大学附属北京安贞医院心脏内科中心)

申晶(中国人民解放军总医院内分泌科)

佟倩(吉林大学第一医院心血管内科)

唐熠达(北京大学第三医院心血管内科)

向光大(中国人民解放军中部战区总医院内分泌科)

杨雁(华中科技大学同济医学院附属同济医院内分泌科)

于森(北京协和医院内分泌科)

祝之明(陆军军医大学大坪医院内分泌科)

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Wang L, Peng W, Zhao Z, et al. Prevalence and treatment of diabetes in China, 2013-2018 [J]. JAMA, 2021, 326(24): 2498-2506. DOI: 10.1001/jama.2021.22208.
- [2] 中华医学会糖尿病学分会. 中国糖尿病防治指南(2024版) [J]. 中华糖尿病杂志, 2025, 17(1): 16-139. DOI: 10.3760/cma.j.cn115791-20241203-00705.
- [3] Marx N, Federici M, Schütt K, et al. 2023 ESC Guidelines for the management of cardiovascular disease in patients with diabetes [J]. Eur Heart J, 2023, 44(39): 4043-4140. DOI: 10.1093/eurheartj/ehad192.
- [4] Kang SH, Park GM, Lee SW, et al. Long-term prognostic value of coronary CT angiography in asymptomatic type 2 diabetes mellitus [J]. JACC Cardiovasc Imaging, 2016, 9(11): 1292-1300. DOI: 10.1016/j.jcmg.2016.01.040.
- [5] Clerc OF, Fuchs TA, Stehli J, et al. Non-invasive screening for coronary artery disease in asymptomatic diabetic patients: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials [J]. Eur Heart J Cardiovasc Imaging, 2018, 19(8): 838-846. DOI: 10.1093/ehjci/jeu014.
- [6] Virani SS, Newby LK, Arnold SV, et al. 2023 AHA/ACC/ACCP/ASPC/NLA/PCNA Guideline for the management of patients with chronic coronary disease: a report of the American heart Association/American college of cardiology joint committee on clinical practice guidelines [J]. Circulation, 2023, 148(9): e9-e119. DOI: 10.1161/CIR.0000000000001168.
- [7] Vrints C, Andreotti F, Koskinas KC, et al. 2024 ESC Guidelines for the management of chronic coronary syndromes [J]. Eur Heart J, 2024, 45(36): 3415-3537. DOI: 10.1093/eurheartj/ehae177.
- [8] Huxley R, Barzi F, Woodward M. Excess risk of fatal coronary heart disease associated with diabetes in men and women: meta-analysis of 37 prospective cohort studies [J]. BMJ, 2006, 332(7533): 73-78. DOI: 10.1136/bmj.389583.7C.
- [9] Echouffo-Tcheugui JB, Xu H, Devore AD, et al. Temporal trends and factors associated with diabetes mellitus among patients hospitalized with heart failure: findings from get with the guidelines-heart failure registry [J]. Am Heart J, 2016, 182: 9-20. DOI: 10.1016/j.ahj.2016.07.025.
- [10] De Groot P, Lamblin N, Mouquet F, et al. Impact of diabetes mellitus on long-term survival in patients with congestive heart failure [J]. Eur Heart J, 2004, 25(8): 656-662. DOI: 10.1016/j.ehj.2004.01.010.
- [11] Macdonald MR, Petrie MC, Varyani F, et al. Impact of diabetes on outcomes in patients with low and preserved ejection fraction heart failure: an analysis of the candesartan in heart failure: assessment of Reduction in Mortality and morbidity (CHARM) programme [J]. Eur Heart J, 2008, 29(11): 1377-1385. DOI: 10.1093/eurheartj/ehn153.
- [12] Mchugh K, Devore AD, Wu J, et al. Heart failure with preserved ejection fraction and diabetes: JACC state-of-the-art review [J]. J Am Coll Cardiol, 2019, 73(5): 602-611. DOI: 10.1016/j.jacc.2018.11.033.
- [13] 射血分数保留的心力衰竭诊断与治疗中国专家共识制定工作组. 射血分数保留的心力衰竭诊断与治疗中国专家共识 2025 [J]. 中国循环杂志, 2025, 40(11): 1041-1060. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2025.11.001.
- [14] Marx N, Federici M, Schütt K, et al. 2023 ESC Guidelines for the management of cardiovascular disease in patients with diabetes [J]. Eur Heart J, 2023, 44(39): 4043-4140. DOI: 10.1093/eurheartj/ehad192.
- [15] Di Pino A, Urbano F, Piro S, et al. Update on pre-diabetes: focus on diagnostic criteria and cardiovascular risk [J]. World J Diabetes, 2016, 7(18): 423-432. DOI: 10.4239/wjd.v7.i18.423.
- [16] Reed J, Dong T, Eaton E, et al. Continuous glucose monitoring for glycaemic control and cardiovascular risk reduction in patients with type 2 diabetes not on insulin therapy: a clinical trial [J]. Diabetes Obes Metab, 2024, 26(7): 2881-2889. DOI: 10.1111/dom.15608.
- [17] Eeg-Olofsson K, Nathanson D, Spelman T, et al. Severe hypoglycaemia is associated with increased risk of adverse cardiovascular complications in adults with type 1 diabetes: risk mitigation using intermittently scanned continuous glucose monitoring [J]. Diabetologia, 2025, 68(8): 1647-1656. DOI: 10.1007/s00125-025-06438-y.
- [18] Di Mario C, Genovese S, Lanza GA, et al. Role of continuous glucose monitoring in diabetic patients at high cardiovascular risk: an expert-based multidisciplinary Delphi consensus [J]. Cardiovasc Diabetol, 2022, 21(1): 164. DOI: 10.1186/s12933-022-01598-2.
- [19] Nölken K, Linseisen J, Raake P, et al. Diabetes mellitus risk in post-myocardial infarction patients: FINDRISC versus self-assessment—a cross sectional study [J]. Cardiovasc Diabetol, 2025, 24(1): 23. DOI: 10.1186/s12933-024-02551-1.
- [20] American Diabetes Association Professional Practice Committee. 2. Diagnosis and classification of diabetes; standards of care in diabetes-2025 [J]. Diabetes Care, 2025, 48(1Suppl1): S27-S49. DOI: 10.2337/dc25-S002.
- [21] 杨杰, 唐熠达. 2023 年欧洲心脏病学会糖尿病患者心血管病管理指南解读 [J]. 中华心血管病杂志, 2023, 51(12):

- 1273-1277. DOI:10.3760/cma.j.cn112148-20230914-00161.
- [22] 中华医学会心血管病学分会代谢性心血管疾病学组, 中华心血管病杂志编辑委员会. 心血管病合并糖代谢异常患者心血管风险综合管理中国专家共识 [J]. 中华心血管病杂志, 2021, 49 (7): 656-672. DOI: 10.3760/cma.j.cn112148-20210114-00050.
- [23] Sacks FM, Lichtenstein AH, Wu JHY, et al. Dietary fats and cardiovascular disease: a presidential advisory from the american heart association [J]. *Circulation*, 2017, 136 (3): e1-e23. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000510.
- [24] Neal B, Wu Y, Feng X, et al. Effect of salt substitution on cardiovascular events and death [J]. *N Engl J Med*, 2021, 385: 1067-1077. DOI:10.1056/NEJMoa2105675.
- [25] 《2 型糖尿病患者体重管理专家共识》专家组. 2 型糖尿病患者体重管理专家共识 (2024 年版) [J]. 国际内分泌代谢杂志, 2024, 44 (5): 359-370. DOI: 10.3760/cma.j.cn121383-20240514-00022.
- [26] Damluji AA, Alfaraidhy M, AlHajri N, et al. Sarcopenia and cardiovascular diseases [J]. *Circulation*, 2023, 147 (20): 1534-1553. DOI:10.1161/CIRCULATIONAHA.123.064071.
- [27] 中华医学会内分泌学分会, 中国内分泌代谢病专科联盟. 糖尿病合并高血压患者管理指南 [J]. 中华内分泌代谢杂志, 2025, 41 (3): 179-185. DOI: 10.3760/cma.j.cn311282-20241216-00594.
- [28] Brown TM, Pack QR, Aberegg E, et al. Core components of cardiac rehabilitation programs: 2024 update: a scientific statement from the american heart association and the american association of cardiovascular and pulmonary rehabilitation [J]. *Circulation*, 2024, 150(18): e328-e347. DOI:10.1161/CIR.0000000000001289.
- [29] Khavandi M, Duarte F, Ginsberg HN, et al. Treatment of dyslipidemias to prevent cardiovascular disease in patients with type 2 diabetes [J]. *Curr Cardiol Rep*, 2017, 19 (1): 7. DOI: 10.1007/s11886-017-0818-1.
- [30] Dunn FL. Management of dyslipidemia in people with type 2 diabetes mellitus [J]. *Rev Endocr Metab Disord*, 2010, 11 (1): 41-51. DOI: 10.1007/s11154-010-9132-6.
- [31] Samson SL, Vellanki P, Blonde L, et al. American association of clinical endocrinology consensus statement: comprehensive type 2 diabetes management algorithm-2023 update [J]. *Endocr Pract*, 2023, 29(5): 305-340. DOI:10.1016/j.eprac.2023.02.001.
- [32] 中国医师协会内分泌代谢科医师分会, 国家心血管病专家委员会心血管代谢医学专业委员会. 糖尿病患者血脂管理中国专家共识 (2024 版) [J]. 中国循环杂志, 2024, 39 (4): 322-341. DOI:10.3760/cma.j.cn115791-20240301-00090.
- [33] Yusuf S, Bosch J, Dagenais G, et al. Cholesterol lowering in intermediate-risk persons without cardiovascular disease [J]. *N Engl J Med*, 2016, 374(21): 2021-2031. DOI:10.1056/NEJMoa1600176.
- [34] Colhoun HM, Betteridge DJ, Durrington PN, et al. Primary prevention of cardiovascular disease with atorvastatin in type 2 diabetes in the Collaborative Atorvastatin Diabetes Study (CARDS): multicentre randomised placebo-controlled trial [J]. *Lancet*, 2004, 364 (9435): 685-696. DOI: 10.1016/S0140-6736 (04) 16895-5.
- [35] Cannon CP, Blazing MA, Giugliano RP, et al. Ezetimibe added to statin therapy after acute coronary syndromes [J]. *N Engl J Med*, 2015, 372 (25): 2387-2397. DOI:10.1056/NEJMoa1410489.
- [36] Kim BK, Hong SJ, Lee YJ, et al. Long-term efficacy and safety of moderate-intensity statin with ezetimibe combination therapy versus high-intensity statin monotherapy in patients with atherosclerotic cardiovascular disease (RACING): a randomised, open-label, non-inferiority trial [J]. *Lancet*, 2022, 400 (10349): 380-390. DOI:10.1016/S0140-6736(22)00916-3.
- [37] Sabatine MS, Giugliano RP, Keech AC, et al. Evolocumab and clinical outcomes in patients with cardiovascular disease [J]. *N Engl J Med*, 2017, 376 (18): 1713-1722. DOI: 10.1056/NEJMoa1615664.
- [38] Schwartz GG, Steg PG, Szarek M, et al. Alirocumab and cardiovascular outcomes after acute coronary syndrome [J]. *N Engl J Med*, 2018, 379(22): 2097-2107. DOI:10.1056/NEJMoa1801174.
- [39] Bohula EA, Marston NA, Bhatia AK, et al. Evolocumab in patients without a previous myocardial infarction or stroke [J]. *N Engl J Med*, 2026, 394(2): 117-127. DOI:10.1056/NEJMoa2514428.
- [40] 中国血脂管理指南修订联合专家委员会. 中国血脂管理指南 (2023 年) [J]. 中华心血管病杂志, 2023, 51 (3): 221-255. DOI:10.3760/cma.j.cn112148-20230119-00038.
- [41] Emdin CA, Rahimi K, Neal B, et al. Blood pressure lowering in type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis [J]. *JAMA*, 2015, 313(6): 603-615. DOI:10.1001/jama.2014.18574.
- [42] Yang Q, Zheng R, Wang S, et al. Systolic blood pressure control targets to prevent major cardiovascular events and death in patients with type 2 diabetes: a systematic review and network meta-analysis [J]. *Hypertension*, 2023, 80: 1640-1653. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.123.20954.
- [43] Ioannidou E, Shabnam S, Abner S, et al. Effect of more versus less intensive blood pressure control on cardiovascular, renal and mortality outcomes in people with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis [J]. *Diabetes Metab Syndr*, 2023, 17 (6): 102782. DOI:10.1016/j.dsx.2023.102782.
- [44] Bi Y, Li M, Liu Y, et al. Intensive blood-pressure control in patients with type 2 diabetes [J]. *N Engl J Med*, 2025, 392 (12): 1155-1167. DOI:10.1056/NEJMoa2412006.
- [45] ACCORD Study Group; Cushman WC, Evans GW, Byington RP, et al. Effects of intensive blood-pressure control in type 2 diabetes mellitus [J]. *N Engl J Med*, 2010, 362 (17): 1575-1585. DOI: 10.1056/NEJMoa1001286.
- [46] Margolis KL, O'Connor PJ, Morgan TM, et al. Outcomes of combined cardiovascular risk factor management strategies in type 2 diabetes: the ACCORD randomized trial [J]. *Diabetes Care*, 2014, 37 (6): 1721-1728. DOI: 10.2337/dc13-2334.
- [47] 中国高血压防治指南修订委员会, 高血压联盟 (中国), 中国医疗保健国际交流促进会高血压病学分会, 等. 中国高血压防治指南 (2024 年修订版) [J]. 中华高血压杂志 (中英文), 2024, 32 (7): 603-700. DOI: 10.16439/j.issn.1673-7245.2024.07.002.

- [48] Paula TP, Viana LV, Neto AT, et al. Effects of the DASH diet and walking on blood pressure in patients with type 2 diabetes and uncontrolled hypertension; a randomized controlled trial [J]. *J Clin Hypertens (Greenwich)*, 2015, 17(11): 895-901. DOI: 10.1111/jch.12597.
- [49] Pan B, Ge L, Xun YQ, et al. Exercise training modalities in patients with type 2 diabetes mellitus; a systematic review and network meta-analysis [J]. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 2018, 15(1): 72. DOI: 10.1186/s12966-018-0703-3.
- [50] AL-Mhanna SB, Batrakoulis A, Wan Ghazali WS, et al. Effects of combined aerobic and resistance training on glycemic control, blood pressure, inflammation, cardiorespiratory fitness and quality of life in patients with type 2 diabetes and overweight/obesity: a systematic review and meta-analysis [J]. *Peer J*, 2024, 12: e17525. DOI: 10.7717/peerj.17525.
- [51] Brenner BM, Cooper ME, Zeeuw D, et al. Effects of losartan on renal and cardiovascular outcomes in patients with type 2 diabetes and nephropathy [J]. *N Engl J Med*, 2001, 345(12): 861-869. DOI: 10.1056/NEJMoa011161.
- [52] Dagenais GR, Yusuf S, Bourassa MG, et al. Effects of ramipril on coronary events in high-risk persons; results of the heart outcomes prevention evaluation study [J]. *Circulation*, 2001, 104: 522-526. DOI: 10.1161/hc3001.093502.
- [53] Hu Y, Li C, Li S, et al. Finerenone in chronic kidney disease: a comprehensive review of mechanisms, efficacy and safety [J]. *Diabetes Metabo Res Rev*, 2025, 41(6): e70075. DOI: 10.1002/dmrr.70075.
- [54] American Diabetes Association. Addendum. 10. cardiovascular disease and risk management; standards of medical care in diabetes-2020 [J]. *Diabetes Care*, 2020, 43(8): 1977-1978. DOI: 10.2337/dc20-ad08.
- [55] Pan X, He H, Bao Y, et al. Chinese expert consensus on the management of hypertension in adults with type 2 diabetes [J]. *J Evid Based Med*, 2024, 17(4): 851-864. DOI: 10.1111/jebm.12655.
- [56] Gunawan F, Ng HY, Gilfillan C, et al. Ambulatory blood pressure monitoring in type 2 diabetes mellitus: a cross-sectional study [J]. *Curr Hypertens Rev*, 2019, 15(2): 135-143. DOI: 10.2174/1573402114666180607090205.
- [57] Böhm M, de la Sierra A, Mahfoud F, et al. Office measurement vs. ambulatory blood pressure monitoring; associations with mortality in patients with or without diabetes [J]. *Eur Heart J*, 2024, 45(31): 2851-2861. DOI: 10.1093/eurheartj/ehae337.
- [58] Tsapas A, Karagiannis T, Kakotrichi P, et al. Comparative efficacy of glucose-lowering medications on body weight and blood pressure in patients with type 2 diabetes; a systematic review and network meta-analysis [J]. *Diabetes Obes Metab*, 2021, 23(9): 2116-2124. DOI: 10.1111/dom.14451.
- [59] Diallo A, Carlos-Bolumbu M, Galtier F. Blood pressure-lowering effects of SGLT2 inhibitors and GLP-1 receptor agonists for preventing of cardiovascular events and death in type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis [J]. *Acta Diabetol*, 2023, 60(12): 1651-1662. DOI: 10.1007/s00592-023-02154-4.
- [60] 何洪波, 祝之明. 我国糖尿病合并高血压的流行病学和治疗现状 [J]. *中国科学: 生命科学*, 2018, 48(8): 855-865. DOI: 10.1360/N052018-00044.
- [61] Hu S, Su X, Fan G. Efficacy and tolerability of the subcutaneous semaglutide for type 2 diabetes patients; an updated systematic review and meta-analysis [J]. *Diabetol Metab Syndr*, 2023, 15(1): 218. DOI: 10.1186/s13098-023-01195-7.
- [62] 中华医学会内分泌学分会. 中国 2 型糖尿病合并肥胖综合管理专家共识 [J]. *中华糖尿病杂志*, 2016, 8(11): 662-666. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-5809.2016.11.006.
- [63] Koskinas KC, Van Craenenbroeck EM, Antoniadis C, et al. Obesity and cardiovascular disease; an ESC clinical consensus statement [J]. *Eur Heart J*, 2024, 45(38): 4063-4098. DOI: 10.1093/eurheartj/ehae508.
- [64] 杨雁, 陈颖, 张惠杰, 等. 糖尿病患者体重管理专家共识 (2024 版) [J]. *中华糖尿病杂志*, 2024, 16(9): 959-971. DOI: 10.3760/cma.j.cn115791-20240731-00396.
- [65] 心血管代谢联盟. 心血管疾病患者体重管理专家共识 (2025) [J]. *中华心血管病杂志 (网络版)*, 2025, 8(1): 1-17. DOI: 10.3760/cma.j.cn116031.2025.1000195.
- [66] American Diabetes Association Professional Practice Committee. 8. Obesity and weight management for the prevention and treatment of type 2 diabetes; standards of care in diabetes—2024 [J]. *Diabetes Care*, 2024, 47(Suppl 1): S145-S157. DOI: 10.2337/dc24-S008.
- [67] Look AHEAD Research Group; Gregg EW, Jakicic JM, Blackburn G, et al. Association of the magnitude of weight loss and changes in physical fitness with long-term cardiovascular disease outcomes in overweight or obese people with type 2 diabetes; a post-hoc analysis of the Look AHEAD randomised clinical trial [J]. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2016, 4(11): 913-921. DOI: 10.1016/S2213-8587(16)30162-0.
- [68] Marx N, Federici M, Schütt K, et al. 2023 ESC Guidelines for the management of cardiovascular disease in patients with diabetes [J]. *Eur Heart J*, 2023, 44(39): 4043-4140. DOI: 10.1093/eurheartj/ehad192.
- [69] 国家卫生健康委员会能力建设和继续教育中心, 孙艺红, 陈康, 等. 糖尿病患者合并心血管疾病诊治专家共识 [J]. *中华内科杂志*, 2021, 60(5): 421-437. DOI: 10.3760/cma.j.cn112138-20201208-00999.
- [70] American Diabetes Association Professional Practice Committee. 10. Cardiovascular disease and risk management; standards of care in diabetes-2025 [J]. *Diabetes Care*, 2025, 48(1 Suppl 1): S207-S238. DOI: 10.2337/dc25-S010.
- [71] Battelino T, Danne T, Bergenstal RM, et al. Clinical targets for continuous glucose monitoring data interpretation; recommendations from the international consensus on time in range [J]. *Diabetes Care*, 2019, 42(8): 1593-1603. DOI: 10.2337/doi19-0028.
- [72] 《持续葡萄糖监测临床应用专家共识 2024》专家组. 持续葡萄糖监测临床应用专家共识 2024 [J]. *国际内分泌代谢杂志*, 2024, 44(6): 430-445. DOI: 10.3760/cma.j.cn121383-



- 20240911-00124.
- [73] Drake T, Landsteiner A, Langsetmo L, et al. Newer pharmacologic treatments in adults with type 2 diabetes: a systematic review and network meta-analysis for the American College of Physicians [J]. *Ann Intern Med*, 2024, 177 (5) : 618-632. DOI: 10. 7326/ M23-1490.
- [74] Banerjee M, Pal R, Maisnam I, et al. GLP-1 receptor agonists, SGLT2 inhibitors and noncardiovascular mortality in type 2 diabetes: insights from a meta-analysis [J]. *Diabetes Metab Syndr*, 2024, 18(1) : 102943. DOI: 10. 1016/j. dsx. 2024. 102943.
- [75] Neal B, Perkovic V, Mahaffey KW, et al. Canagliflozin and cardiovascular and renal events in type 2 diabetes [J]. *N Engl J Med*, 2017, 377(7) : 644-657. DOI: 10. 1056/NEJMoa1611925.
- [76] Wiviott SD, Raz I, Bonaca MP, et al. Dapagliflozin and cardiovascular outcomes in type 2 diabetes [J]. *N Engl J Med*, 2019, 380 (4) : 347-357. DOI: 10. 1056/NEJMoa1812389.
- [77] Packer M, Anker SD, Butler J, et al. Cardiovascular and renal outcomes with empagliflozin in heart failure [J]. *N Engl J Med*, 2020, 383(15) : 1413-1424. DOI: 10. 1056/NEJMoa2022190.
- [78] Anker SD, Butler J, Filippatos G, et al. Empagliflozin in heart failure with a preserved ejection fraction [J]. *N Engl J Med*, 2021, 385(16) : 1451-1461. DOI: 10. 1056/NEJMoa2107038.
- [79] Cannon CP, Pratley R, Dagogo-Jack S, et al. Cardiovascular outcomes with ertugliflozin in type 2 diabetes [J]. *N Engl J Med*, 2020, 383(15) : 1425-1435. DOI: 10. 1056/NEJMoa2004967.
- [80] Kristensen SL, Rørth R, Jhund PS, et al. Cardiovascular, mortality, and kidney outcomes with GLP-1 receptor agonists in patients with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of cardiovascular outcome trials [J]. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2019, 7(10) : 776-785. DOI: 10. 1016/S2213-8587(19)30249-9.
- [81] Marso SP, Daniels GH, Brown-Frandsen K, et al. Liraglutide and cardiovascular outcomes in type 2 diabetes [J]. *N Engl J Med*, 2016, 375(4) : 311-322. DOI: 10. 1056/NEJMoa1603827.
- [82] White WB, Cannon CP, Heller SR, et al. Alogliptin after acute coronary syndrome in patients with type 2 diabetes [J]. *N Engl J Med*, 2013, 369(14) : 1327-1335. DOI: 10. 1056/NEJMoa1305889.
- [83] Scirica BM, Bhatt DL, Braunwald E, et al. Saxagliptin and cardiovascular outcomes in patients with type 2 diabetes mellitus [J]. *N Engl J Med*, 2013, 369 (14) : 1317-1326. DOI: 10. 1056/NEJMoa1307684.
- [84] Green JB, Bethel MA, Armstrong PW, et al. Effect of sitagliptin on cardiovascular outcomes in type 2 diabetes [J]. *N Engl J Med*, 2015, 373(3) : 232-242. DOI: 10. 1056/NEJMoa1501352.
- [85] Rosenstock J, Perkovic V, Johansen OE, et al. Effect of linagliptin vs placebo on major cardiovascular events in adults with type 2 diabetes and high cardiovascular and renal risk: the CARMELINA randomized clinical trial [J]. *JAMA*, 2019, 321(1) : 69-79. DOI: 10. 1001/jama. 2018. 18269.
- [86] Marso SP, McGuire DK, Zinman B, et al. Efficacy and safety of degludec versus glargine in type 2 diabetes [J]. *N Engl J Med*, 2017, 377(8) : 723-732. DOI: 10. 1056/NEJMoa1615692.
- [87] ORIGIN Trial Investigators; Bosch J, Gerstein HC, Dagenais GR, et al. N-3 fatty acids and cardiovascular outcomes in patients with dysglycemia [J]. *N Engl J Med*, 2012, 367 (4) : 309-318. DOI: 10. 1056/NEJMoa1203859.
- [88] Rosenstock J, Kahn SE, Johansen OE, et al. Effect of linagliptin vs glimepiride on major adverse cardiovascular outcomes in patients with type 2 diabetes: the CAROLINA randomized clinical trial [J]. *JAMA*, 2019, 322 (12) : 1155-1166. DOI: 10. 1001/jama. 2019. 13772.
- [89] Dormandy JA, Charbonnel B, Eckland DJ, et al. Secondary prevention of macrovascular events in patients with type 2 diabetes in the PROactive study (PROspective pioglitAZone Clinical Trial In macroVascular Events) : a randomised controlled trial [J]. *Lancet*, 2005, 366 (9493) : 1279-1289. DOI: 10. 1016/S0140-6736(05)67528-9.
- [90] UK Prospective Diabetes Study Group. Effect of intensive blood-glucose control with metformin on complications in overweight patients with type 2 diabetes (UKPDS 34) [J]. *Lancet*, 1998, 352 (9131) : 854-865.
- [91] Griffin SJ, Leaver JK, Irving GJ. Impact of metformin on cardiovascular disease: a meta-analysis of randomised trials among people with type 2 diabetes [J]. *Diabetologia*, 2017, 60(9) : 1620-1629. DOI: 10. 1007/s00125-017-4337-9.
- [92] Holman RR, Paul SK, Bethel MA, et al. 10-year follow-up of intensive glucose control in type 2 diabetes [J]. *N Engl J Med*, 2008, 359(15) : 1577-1589. DOI: 10. 1056/NEJMoa0806470.
- [93] American Diabetes Association Professional Practice Committee for Diabetes. 9. Pharmacologic approaches to glycemic treatment: standards of care in diabetes-2026 [J]. *Diabetes Care*, 2026, 49 (Supplement_1) : S183-S215. DOI: 10. 2337/dc26-S009.
- [94] 中华医学会糖尿病学分会, 中华医学会内分泌学分会. 中国成人 2 型糖尿病合并心肾疾病患者降糖药物临床应用专家共识 [J]. *中华糖尿病杂志*, 2020, 12 (6) : 369-381. DOI: 10. 3760/cma. j. cn115791-20200419-00233.
- [95] 中华医学会糖尿病学分会微血管并发症学组. 中国糖尿病肾脏病防治指南 (2021 年版) [J]. *国际内分泌代谢杂志*, 2021, 41 (4) : 388-410. DOI: 10. 3760/cma. j. cn121383-20210825-08064.
- [96] 《多格列艾汀临床应用专家指导意见》专家组. 多格列艾汀临床应用专家指导意见 [J]. *中华糖尿病杂志*, 2023, 15 (8) : 703-706. DOI: 10. 3760/cma. j. cn115791-20230629-00322.
- [97] Marx N, Federici M, Schütt K, et al. 2023 ESC Guidelines for the management of cardiovascular disease in patients with diabetes [J]. *Eur Heart J*, 2023, 44 (39) : 4043-4140. DOI: 10. 1093/eurheartj/ehad192.
- [98] 中国心血管代谢联盟. 中国成人 2 型糖尿病及糖尿病前期患者动脉粥样硬化性心血管疾病预防与管理专家共识 (2023) [J/OL]. *中华心血管病杂志 (网络版)*, 2023, 6 (1) : 1-19. DOI: 10. 3760/cma. j. cn116031. 2023. 1000139.
- [99] American Diabetes Association Professional Practice Committee. 10. Cardiovascular disease and risk management: standards of care in diabetes-2025 [J]. *Diabetes Care*, 2025, 48 (1 Suppl 1) : S207-S238. DOI: 10. 2337/dc25-S010.
- [100] 中华医学会心血管病学分会动脉粥样硬化与冠心病学组,

- 中华医学会心血管病学分会介入心脏病学组, 中国医师协会心血管内科医师分会血栓防治专业委员会, 等. 中华医学会心血管病学分会介入心脏病学组. 冠心病双联抗血小板治疗中国专家共识[J]. 中华心血管病杂志, 2021, 49(5): 432-454. DOI: 10.3760/cma.j.cn112148-20210125-00088.
- [101] Rao SV, O'Donoghue ML, Ruel M, et al. 2025ACC/AHA / ACEP/NAEMSP/SCAI Guideline for the management of patients with acute coronary syndromes; a report of the american college of cardiology/american heart association joint committee on clinical practice guidelines[J]. *Circulation*, 2025, 151(13): e771-e862. DOI: 10.1161/CIR.000000000001309.
- [102] Aboyans V, Ricco JB, Bartelink MEL, et al. 2017 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral arterial diseases, in collaboration with the european society for vascular surgery (ESVS) [J]. *Eur Heart J*, 2018, 39(9): 763-816. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx095.
- [103] Seferović PM, Paulus WJ, Rosano G, et al. Diabetic myocardial disorder. a clinical consensus statement of the heart failure association of the ESC and the ESC working group on myocardial & pericardial diseases[J]. *Eur J Heart Fail*, 2024, 26(9): 1893-1903. DOI: 10.1002/ehf.3347.
- [104] 中华医学会心血管病学分会, 等. 中国心力衰竭诊断和治疗指南 2024 [J]. 中华心血管病杂志, 2024, 52(3): 235-275. DOI: 10.3760/cma.j.cn112148-20231101-00405.
- [105] Mebazaa A, Davison B, Chioncel O, et al. Safety, tolerability and efficacy of up-titration of guideline-directed medical therapies for acute heart failure (STRONG-HF): a multinational, open-label, randomised, trial [J]. *Lancet*, 2022, 400(10367): 1938-1952. DOI: 10.1016/S0140-6736(22)02076-1.
- [106] Kittleson MM, Panjra GS, Amancherla K, et al. 2023 ACC Expert consensus decision pathway on management of heart failure with preserved ejection fraction; a report of the american college of cardiology solution set oversight committee [J]. *J Am Coll Cardiol*. 2023, 81(18): 1835-1878. DOI: 10.1016/j.jacc.2023.03.393.
- [107] Solomon SD, McMurray JJV, Vaduganathan M, et al. Finerenone in heart failure with mildly reduced or preserved ejection fraction [J]. *N Engl J Med*, 2024, 391(16): 1475-1485. DOI: 10.1056/NEJMoa2407107.
- [108] Packer M, Zile MR, Kramer CM, et al. Tirzepatide for heart failure with preserved ejection fraction and obesity [J]. *N Engl J Med*, 2025, 392(5): 427-437. DOI: 10.1056/NEJMoa2410027.
- [109] Kosiborod MN, Petrie MC, Borlaug BA, et al. Semaglutide in patients with obesity-related heart failure and type 2 diabetes [J]. *N Engl J Med*, 2024, 390(15): 1394-1407. DOI: 10.1056/NEJMoa2313917.
- [110] Bavendiek U, Großhennig A, Schwab J, et al. Digoxin in patients with heart failure and reduced ejection fraction [J]. *N Engl J Med*, 2025, 393(12): 1155-1165. DOI: 10.1056/NEJMoa2415471.
- [111] 夏经钢, 袁明霞, 蔡晓凌, 等. 心血管-肾脏-代谢综合征患者的综合管理中国专家共识[J]. *中国心血管病研究*, 2025, 23(3): 193-228. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5301.2025.03.001.
- [112] Ndumele CE, Rangaswami J, Chow SL, et al. Cardiovascular-kidney-metabolic health; a presidential advisory from the american heart association [J]. *Circulation*, 2023, 148(20): 1606-1635. DOI: 10.1161/CIR.000000000001184.
- [113] Ndumele CE, Neeland IJ, Tuttle KR, et al. A synopsis of the evidence for the science and clinical management of cardiovascular-kidney-metabolic (CKM) Syndrome; a scientific statement from the american heart association [J]. *Circulation*, 2023, 148(20): 1636-1664. DOI: 10.1161/CIR.000000000001186.
- [114] Song MK, Davies NM, Roufogalis BD, et al. Management of cardiorenal metabolic syndrome in diabetes mellitus; a phytotherapeutic perspective [J]. *J Diabetes Res*, 2014, 2014: 313718. DOI: 10.1155/2014/313718.
- [115] Handelsman Y, Anderson JE, Bakris GL, et al. DCRM 2.0: Multispecialty practice recommendations for the management of diabetes, cardiorenal, and metabolic diseases [J]. *Metabolism*, 2024, 159: 155931. DOI: 10.1016/j.metabol.2024.155931.
- [116] Marx N, Federici M, Schütt K, et al. 2023 ESC Guidelines for the management of cardiovascular disease in patients with diabetes [J]. *Eur Heart J*, 2023, 44(39): 4043-4140. DOI: 10.1093/eurheartj/ehad192.
- [117] Theodorakis N, Nikolaou M. Integrated management of cardiovascular-renal-hepatic-metabolic syndrome: expanding roles of SGLT2is, GLP-1RAs, and GIP/GLP-1RAs [J]. *Biomedicines*, 2025, 13(1): 135. DOI: 10.3390/biomedicines13010135.
- [118] Umanath K, Lewis JB. Update on diabetic nephropathy: core curriculum 2018 [J]. *Am J Kidney Dis*, 2018, 71(6): 884-895. DOI: 10.1053/j.ajkd.2017.10.026.
- [119] Cabandugama PK, Gardner MJ, Sowers JR. The renin-angiotensin-aldosterone system in obesity and hypertension; roles in the cardiorenal metabolic syndrome [J]. *Med Clin North Am*, 2017, 101(1): 129-137. DOI: 10.1016/j.mena.2016.08.009.
- [120] Bose D, Maurya M, Konwar M. Impact of sodium-glucose cotransporter 2 inhibitors on renal outcomes in patients of diabetes mellitus: A meta-analysis of landmark renal and cardiovascular outcome trials [J]. *Indian J Pharmacol*, 2023, 55(2): 119-127. DOI: 10.4103/ijp.ijp_342_21.
- [121] Cherney DZI, Zinman B, Inzucchi SE, et al. Effects of empagliflozin on the urinary albumin-to-creatinine ratio in patients with type 2 diabetes and established cardiovascular disease: an exploratory analysis from the EMPA-REG OUTCOME randomised, placebo-controlled trial [J]. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2017, 5(8): 610-621. DOI: 10.1016/S2213-8587(17)30182-1.

(收稿日期: 2026-03-17)