专家述评 DOI: 10.11724/jdmu.2026.03.01

强化降压治疗的靶器官保护效应及其临床预后价值

丁彦春

（大连医科大学附属第二医院 心血管内科，辽宁 大连 116021）

［摘要］ 高血压是全球范围内最常见的心血管疾病之一，长期血压控制不佳可导致心、脑、肾、眼等靶器官结构与功能损伤。早期安全实现血压的有效控制，已成为全球医疗体系亟待解决的重大任务。然而，目前关于早期强化降压的获益及安全性平衡、人群适用性及临床应用仍存在争议。本文系统综述强化降压治疗的发展历程、国际指南目标差异，以及特殊人群的血压控制目标与循证证据。同时阐述强化降压对心脏、脑血管及肾脏靶器官的保护机制与临床获益。现有证据表明，在患者耐受的前提下，强化降压可带来更多获益。但降压方式需遵循个体化原则，小剂量起步、缓慢达标。未来应进一步探索精准化降压方案，加强长期安全性与成本效益研究，推动高血压治疗从“适度控制”向“精准强化”转变。

［关键词］ 高血压；强化降压；靶器官保护；临床获益

［中图分类号］ R544.1 ［文献标志码］ A 文章编号：1671-7295(2026)03-0193-06

Target organ protection and clinical prognostic value of intensive blood pressure lowering therapy

DING Yanchun

(*Department of Cardiology, the Second Hospital of Dalian Medical University, Dalian* 116021, *China*)

［**Abstract**］ Hypertension is one of the most prevalent cardiovascular diseases globally. Prolonged inadequate blood pressure control can lead to structural and functional damage in target organs, including the heart, brain, kidneys and eyes. Achieving effective and safe blood pressure control at an early stage has become a critical priority for healthcare systems worldwide. However, controversies persist regarding the balance between the benefits and safety of early intensive blood pressure lowering, its applicability across diverse populations, and its clinical implementation. This review systematically summarizes the development of intensive blood pressure lowering therapy, variations in target blood pressure values among international guidelines, and evidence-based recommendations for blood pressure control targets for special populations. It also elucidates the underlying protective mechanisms and clinical benefits of intensive blood pressure lowering on target organs. Current evidence indicates that intensive blood pressure lowering can confer additional benefits in patients who tolerate it well. However, treatment strategies should adhere to individualized principles, including low-dose initiation and gradual target achievement. Future research should focus on precision blood pressure lowering strategies, as well as long-term safety and cost-effectiveness, to facilitate the transition of hypertension management from "moderate control" to "precision intensification".

［**Keywords**］ hypertension; intensive blood pressure lowering; target organ protection; clinical benefit

高血压是导致全球心脑血管疾病的首要危险因素[1]。全球目前约有 14 亿高血压患者，约占全球人口的 33%，但只有约 1/5 的患者可通过药物或生活方式干预实现血压控制[2]。《中国心血管健康与疾病报告 2024》显示，中国高血压防控面临严峻挑战，患病率攀升至 31.6%，患病人数超 2.7 亿，但控制率仅 12.9%，与 WHO 设定的控制目标差距巨大。农村、老年及男性人群患病风险更高，且存在地域和季节差异[3]。提高高血压控制率，是当前公共卫生工作的重中之重。长期以来，医学界将理想血压界定为收缩压低于 120

基金项目：大连市登峰计划科研项目（2021024）

作者简介：丁彦春（1971—），男，主任医师，教授。

通信作者：丁彦春，主任医师，教授。研究方向：心血管疾病发病机制及防治靶点研究。E-mail: yanchunding0880@163.com

mmHg 且舒张压低于 80 mmHg。流行病学证据表明，当血压水平自 115/75 mmHg 起，收缩压每升高 20 mmHg 或舒张压每升高 10 mmHg，心血管事件的发生风险即呈倍增趋势[4]。高血压不仅严重影响患者生活质量，还给家庭和社会带来沉重的经济负担。

近年来，国内外高血压防治指南相继更新。尽管各指南在具体内容上存在差异，但其修订重点主要集中于两个核心议题：一是高血压的诊断标准界定，二是血压控制目标的设定。《2024 年欧洲心脏病学会高血压管理指南》维持高血压诊断界值为≥140/90 mmHg 不变，但新增“血压升高”类别（120～139/70～89 mmHg），并将降压治疗目标下调至收缩压 120～129 mmHg，旨在更早识别心血管风险并实施干预[5]。而美国 2025 年的高血压指南依然沿用 130/80 mmHg 的诊断标准[6]。考虑到人群差异，过低的血压诊断标准会严重增加我国诊疗负担。笔者目前更倾向于将高血压的诊断阈值定为≥140/90 mmHg，这有利于对患者进行初步管理。随着高血压控制率的逐步达标，未来诊断界值存在下调的可能，但这一调整将始终取决于高血压防治的临床需求及专家共识。《2024 年中国高血压防治指南》维持≥140/90 mmHg 的高血压诊断阈值，但是强调强化降压理念，并将血压控制目标下调至一般患者＜140/90 mmHg，若能耐受则＜130/80 mmHg[7]。然而目前，关于早期强化降压的获益及安全性平衡、测量方法学差异、干预时机、人群适用性等问题仍存在争议。本文将围绕这些争议焦点展开深入讨论，以期为未来高血压精准诊疗提供参考。

1 不同人群的强化降压管理

强化降压是指为取得更大程度获益，在患者能够耐受且避免过于复杂治疗方案的前提下，将血压控制在比现行标准更低的水平。强化降压的概念经历了漫长的发展历程。20 世纪 30 年代，科学家认为血压高是生理性代偿，无需治疗；60 年代末，美国的两项研究证实，降压治疗能显著降低死亡率[8]。1998 年，UKPDS 38 与 HOT 研究发表是高血压管理领域的里程碑。UKPDS 38 研究发现，对 2 型糖尿病患者而言，严格控制血压带来的临床获益甚至超过了强化血糖控制[9]。HOT 研究建议对糖尿病患者应采用更积极的血压控制措施[10]。

近年来，强化降压开始被广泛关注。2003 年美国 JNC7 指南颁布，140/90 mmHg 的血压目标值成为全球通用标准[11]。随后多项大型临床试验和荟萃分析发表，国际主要高血压指南在循证医学证据的驱动下相继修订，逐步确立强化降压理念，并推荐收缩压目标值设为 130/80 mmHg。例如《2017 年美国 ACC/AHA 指南》直接将降压目标统一为＜130/80 mmHg，是首个全面推行“严格目标”的主流指南[12]。2023 年 ESH 高血压管理指南推荐采用分层递进降压策略：首先将血压降至＜140/80 mmHg；若治疗耐受良好，进一步将收缩压目标设定为≤130 mmHg；在充分耐受的前提下，可追求 120～129/70～79 mmHg 的更低目标范围[13]。《2024 年欧洲 ESC 指南》更是首次将理想目标下调至＜130/80 mmHg，且不按年龄划分目标[5]。《中国高血压防治指南（2024 年修订版）》与欧洲 ESH 指南的逻辑一致，强调“分步达标”，同时兼顾患者耐受性和医疗资源分布[7]。

当前，全球各大高血压防治指南在降压目标值的设定上达成高度共识，一致认同强化降压的治疗理念。然而，在具体目标值的界定及适用人群的划分方面仍存在细微差异，尚有待更多高质量循证医学研究的深入探索以进一步明确。值得注意的是，强化降压策略的实施须充分考量其临床可行性与安全性，建议根据患者的社会经济背景制定分层管理目标：首先确立可及的基础降压值，在此基础上设定理想降压目标，通过阶梯式干预逐步实现强化降压的总体治疗目标。合并症人群（心血管病、糖尿病、慢性肾病等）因心脑血管事件风险更高，血压控制目标普遍更为严格，但在“是否降至＜120 mmHg”及“合并症细分目标”上差异显著。

1.1 心血管疾病人群

对于合并心血管疾病（冠心病、心力衰竭等）人群，《2025 年 AHA/ACC 高血压指南》基于 ESPRIT 研究证据（收缩压＜120 mmHg 可降低心血管死亡风险 39%），在＜130/80 mmHg 通用目标基础上，进一步鼓励耐受良好者追求收缩压＜120 mmHg，以期进一步降低不良心血管事件风险[14]。而《中国高血压防治指南（2024 修订版）》仍以＜130/80 mmHg 为核心目标，不强制追求＜120 mmHg，担忧过度降压导致器官灌注不足[7]。《2021 年 WHO 成人高血压药物治疗指南》仅明确收缩压＜130 mmHg，未限定舒张压，且未区分“高危”与“极高危”，适用性更广泛；这部指南以收缩压控制为中心、简化风险分层、兼顾全球不同资源环境下的适用性[15]。

1.2 糖尿病合并高血压人群

《中国糖尿病合并高血压管理共识（2025）》基于 BPROAD 研究［目标收缩压＜120 mmHg 使主要不良心血管事件（MACE）风险降低 21%］，将糖尿病合并高血压人群血压推荐目标定为＜120/80 mmHg[16]。

而《2024 年欧洲 ESC 指南》将糖尿病合并高血压归为“高危人群”，目标与普通高危人群一致，为＜130/80 mmHg，不做额外限制[5]。《2021 年 WHO 成人高血压药物治疗指南》未单独设定糖尿病患者目标，仅建议“参考高危人群标准”，未明确具体数值。

1.3 慢性肾病合并高血压人群

分阶段目标：《中国高血压防治指南（2024 年修订版）》及《2023 年欧洲 ESH 指南》按“是否合并蛋白尿”分层管理：无蛋白尿者目标为＜130/80 mmHg，合并蛋白尿者在耐受时可降至＜120/70 mmHg，以延缓肾损伤[7, 13]。

综合来看，笔者认为对于高危/合并症人群，应采取分阶段策略，尽可能使血压降至较低水平，兼顾患者耐受性，最大限度减少远期不良心血管事件的发生。特殊人群（老年、认知障碍、脑卒中患者）因生理机能退化、合并症多，是争议最突出的领域。指南目标差异集中在“年龄分层”“耐受底线”及“病情阶段”，核心是“平衡获益与安全”。

1.4 老年人群

《2017 年美国 ACC/AHA 指南》将 65 岁以上老年人降压目标设定为＜130/80 mmHg。而《中国老年高血压管理指南 2023》较为谨慎，提倡“初始宽松、逐步严格”模式，采用阶梯式降压，对于降压目标值设定较为宽松。具体为初始＜140/90 mmHg，能耐受者则＜130/80 mmHg。但是对于衰弱或者认知障碍老年人，所有指南均放宽标准，其中《2024 年欧洲 ESC 指南》及《中国老年高血压管理指南 2023》推荐收缩压控制在 130～150 mmHg，避免收缩压＜130 mmHg[5, 17]。然而，目前对于如何界定“衰弱”，以及是否需通过量表评估后调整目标，尚缺乏统一标准。因此，老年高血压患者的强化降压治疗须建立在个体耐受性的基础之上。鉴于老年患者病理生理状态复杂、合并症多、药物代谢能力下降等特点，降压策略的制定需基于全面的个体化评估。治疗应遵循循序渐进的原则，在确保治疗安全性的前提下，逐步达成血压控制目标。

1.5 认知功能下降/障碍人群

对于无认知障碍但高风险者，《中国高血压防治指南（2024 修订版）》推荐降压目标＜130/80 mmHg，认为可延缓认知功能下降（基于 SPRINT 研究“强化降压可延缓认知衰退”的结论）。对于已存在认知障碍者，所有指南均无明确目标，仅 SPRINT 事后分析指出“强化降压（＜130/80 mmHg）可能增加脑卒中风险”，建议目标放宽至＜140/90 mmHg，且需密切监测。但目前仍缺乏针对认知障碍人群的专属 RCT 研究，指南无统一标准。

1.6 脑卒中患者

对于脑卒中的急性期管理，所有指南降压目标一致：缺血性脑卒中溶栓/取栓者血压应＜180/100 mmHg；脑出血者收缩压≥220 mmHg 时积极降压，收缩压 150～219 mmHg 时建议降至 140 mmHg，并需注意避免血压过低。慢性期：《中国卒中患者高血压管理专家共识》建议将血压降至＜140/90 mmHg，能耐受者则＜130/80 mmHg[18]。而《2024 年欧洲 ESC 指南》采用更激进策略，建议直接降至＜130/80 mmHg（无基础目标）。两者差异集中在“是否需要先达标＜140/90 mmHg”，中国指南更关注卒中后患者的耐受性。因此临床实践中，应坚持低剂量起始、密切监测、缓慢加量、渐进达标的基本原则，防止因血压骤降所致的不良事件。

综上，指南差异的核心原因在于循证证据选择不同、地区医疗资源及人群特征差异。这也给予我们核心启示：（1）把握核心共识：无论指南差异如何，“＜130/80 mmHg 是大多数耐受患者的理想目标，＜140/90 mmHg 是基础底线”已成为全球共识，临床可优先以此为起点；（2）重视个体化评估：对老年、认知障碍、衰弱患者，需结合“年龄、器官功能、跌倒风险”调整目标，避免机械套用指南；（3）动态监测：通过 24 h 动态血压监测、目标范围内时间（TTR）评估达标质量，而非仅依赖诊室血压，减少“假性达标”。

2 强化降压对靶器官的保护作用

高血压对心、脑、肾靶器官的损害并非单一因素所致，而是长期血流动力学异常引发的血管结构重构、内皮功能损伤、炎症反应激活及代谢紊乱等多环节协同作用的结果，最终导致靶器官缺血缺氧、功能衰退甚至衰竭[19]。多项研究证实，控制血压可改善血管内皮功能、降低血管阻力、减少血管炎症、增强血管顺应性、促进血管新生及改善微循环，延缓动脉粥样硬化形成，进而降低心血管疾病风险[20-21]。

2.1 强化降压对心脏的保护作用

心脏超声与组织学证据显示，强化降压可显著降低左室质量指数，逆转左室肥厚，减少心肌胶原沉积。SPRINT、STEP 研究显示，收缩压＜120 mmHg 组左室肥厚下降幅度较收缩压＜140 mmHg 组高 30% 以上，基质金属蛋白酶活性下调，舒张功能改善。持续强化干预 6 个月后，NT-proBNP 水平显著下降，提示室壁张力降低，心衰住院风险同步减小[22-23]。

2.2 强化降压对脑血管及神经的保护作用

在卒中与认知双重获益方面，ESPRIT 预设分析

显示，收缩压＜120 mmHg 组卒中风险降低 24%，且白质高信号进展减缓。低灌注耐受性研究显示，脑血管自动调节曲线左移，脑血流得以维持[24-25]。动物实验表明，强化降压可减少神经炎症和血脑屏障的破坏，从而降低 β 淀粉样蛋白的沉积，为延缓认知衰退提供了潜在的机制[26]。

2.3 强化降压对肾脏的保护作用

Meta 分析显示，强化降压使蛋白尿及终末期肾病风险显著降低。机制包括降低肾小球内压、抑制 RAAS 过度激活、减少足细胞损伤等。虽然短期内 eGFR 下降幅度略增，但 3 年后 eGFR 变化曲线趋于平稳，长期肾脏获益终点优于标准降压。其中慢性肾脏病 3 期以上患者获益与风险并存，需严密监测血肌酐与血钾[27]。

3 强化降压的临床获益研究

SPRINT 研究（2015 年）：多中心、随机化、单盲试验，纳入 9 361 例年龄≥50 岁、收缩压≥130 mmHg 的患者（排除患有糖尿病、脑卒中、终末期肾病者），分为强化组（目标收缩压＜120 mmHg）和标准组（目标收缩压＜140 mmHg）。研究发现，强化组与标准组相比，MACE 风险降低 25%，全因死亡风险降低 27%；≥75 岁老年亚组获益显著。该研究为强化降压的效果提供了强有力支撑，证明更低的血压目标能够更有效地降低 MACE 的风险[28]。

BPLTTC 荟萃分析（2021 年）：纳入多项降压治疗试验，涵盖不同基线收缩压水平（115～170 mmHg）及合并症人群。研究发现，收缩压每降低 5 mmHg，MACE 风险降低 10%（脑卒中 13%、冠心病 7%、心力衰竭 14% 及心血管死亡 5%）；各年龄组（＜55 岁，55～84 岁及＞84 岁）均获益，高龄组绝对获益更大[29]。

STEP 研究（2021 年）：纳入 8 511 例年龄 60～80 岁、收缩压 140～190 mmHg 的中国老年高血压患者，分为强化组（目标收缩压 110～130 mmHg）和标准组（目标收缩压 130～150 mmHg）。中位随访 3.34 年发现，强化组与标准组相比，MACE 发生率降低 26%、脑卒中风险下降 33%、急性冠脉综合征风险下降 33%，心力衰竭风险下降 73%，耐受性良好，未增加严重不良事件或肾功能损害风险[30]。

ESPRIT 研究（2024 年）：纳入 11 255 例中国心血管高危高血压患者（平均 64 岁，39% 合并糖尿病，27% 有脑卒中病史）。分为强化组（目标收缩压＜120 mmHg）和标准组（目标收缩压＜140 mmHg）。中位随访 3.4 年发现，强化组与标准组相比，MACE 风险降低 12%，获益不受糖尿病或脑卒中史影响。首次证实＜120 mmHg 收缩压目标在高危人群中的安全性与有效性[24]。

BPROAD 研究（2025 年）：纳入中国 145 个中心的 12 821 例年龄≥50 岁、收缩压＞140 mmHg 的 2 型糖尿病患者，分为强化组（目标收缩压＜120 mmHg）和标准组（目标收缩压＜140 mmHg）。中位随访 4.2 年发现，强化组与标准组相比，MACE 风险降低 21%，脑卒中发生率显著降低。两组严重不良事件发生率相似，证实了对糖尿病患者采用强化降压的安全性[31]。

目前，针对不同高危人群的强化降压策略已积累了充分的循证医学证据。对于老年人群，其中≥65 岁健康老人收缩压＜130 mmHg 可显著获益；≥80 岁高龄老人耐受良好时，可降至＜140/90 mmHg。但原则上应小剂量起步、缓慢达标，避免过快降压。对于糖尿病患者，强化降压可显著降低远期 MACE 风险。且排除血糖干预干扰，证实了降压的独立心血管保护作用。对于脑卒中患者，脑出血 3 h 内强化降压可提高功能康复概率，减少神经功能恶化。慢性期强化降压可降低脑卒中复发风险。

此外，为综合评估强化降压策略的净临床获益，研究者们系统检索了相关的随机临床试验，纳入来自 6 项大型研究（ACCORD-BP、SPRINT、ESPRIT、BPROAD、STEP、CRHCP）的 80 220 名受试者，中位年龄 64 岁，女性占 51.3%，82.6% 为亚洲人，中位随访时间为 3.2 年。强化降压组主要心血管复合结局（心肌梗死、卒中、心力衰竭及心血管死亡）发生率为 5.3%，显著低于标准组的 7.1%。此外，强化降压组的全因死亡风险相对降低 13%。但与此同时，强化降压组的不良事件发生率也有所增加[32]。

然而，降压目标并不是越低临床获益越大。降压 J 型曲线（J-curve phenomenon）是高血压治疗领域最具争议的话题之一，指在降压治疗中，血压降至某一“拐点”后继续降低，心血管事件风险反而上升的现象。多项大型观察性研究和 RCT 的事后分析（如 SPRINT、ACCORD 等）显示，在冠心病、糖尿病等高危人群中，舒张压过低（通常＜60～70 mmHg）与心血管事件增加相关[33]。考虑由于冠状动脉灌注主要发生在舒张期，过低的舒张压可能导致心肌灌注不足（尤其是存在冠脉狭窄时）。对于已有心血管疾病的患者，应避免舒张压过低[34]。有观察性研究和荟萃分析显示，收缩压过低（如＜120 mmHg）可能与不良预后相关，尤其在老年或虚弱人群中[35]。观察性研究中看到的“J 型”可能是反向因果（健康状况差导致低血压，而非低血压导致不良结局）。因此，目前主流指南大多倾向于在患者能够耐受的情况下，收缩压越低

越好。

综上，强化降压的获益具有一致性：无论基线血压、年龄、是否合并糖尿病/脑卒中，均可显著获益。此外，强化降压安全性良好，除早期轻微增加低血压发生率外，未显著增加严重不良事件、肾损伤或跌倒风险。

4 强化降压的临床应用与展望

临床实践中建议对一般患者，考虑将血压控制目标设定为 130/80 mmHg。对于低风险年轻患者，在密切监测和评估的前提下，可尝试将血压控制在 120 mmHg 以下。对于高龄虚弱患者，需要根据其身体状况、基础疾病、耐受性等多方面因素进行个体化评估，并制定合适的降压目标。药物治疗优先选择长效制剂，减少血压波动，提高患者的依从性。当单药治疗无法达到降压目标时，应采用联合用药，从而减少不良反应，增强降压效果。在强化治疗初期，应密切监测患者是否出现低血压症状，如头晕、乏力、黑矇等。定期评估肾功能，关注肾功能波动情况，特别是糖尿病患者需关注微量白蛋白尿的变化。

未来需进一步探索强化降压的最佳目标值，研发新型降压药物和治疗技术，包括经皮去肾神经术等，进一步提高降压效果和安全性，为患者提供更多更好的治疗选择。还应加强对强化降压长期安全性和成本效益的研究，评估其在不同地区及人群中的应用效果和经济可行性，为政策制定提供更全面的依据。

参考文献：

[1] Mills KT, Krousel-Wood M, Peacock EM, et al. Multifaceted strategies for hypertension control in low-income patients[J]. N Engl J Med, 2026, 394(14): 1376-1387. DOI: 10.1056/NEJMoa2504068.

[2] Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risks 2023 Collaborators. Global, regional, and national burden of cardiovascular diseases and risk factors in 204 countries and territories, 1990-2023[J]. J Am Coll Cardiol, 2025, 86(22): 2167-2243. DOI: 10.1016/j.jacc.2025.08.015.

[3] 国家心血管病中心，中国心血管健康与疾病报告编写组，胡盛寿. 中国心血管健康与疾病报告 2024 概要 [J]. 中国循环杂志, 2025, 40(6): 521-559. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2025.06.001.

[4] O'Connell SS, Whelton PK, Mills KT. Global trends in hypertension prevalence, awareness, treatment, and control[J]. Curr Opin Nephrol Hypertens, 2026, 35(2): 174-180. DOI: 10.1097/mnh.0000000000001151.

[5] McEvoy JW, McCarthy CP, Bruno RM, et al. 2024 ESC Guidelines for the management of elevated blood pressure and hypertension[J]. Eur Heart J, 2024, 45(38): 3912-4018. DOI: 10.1093/eurheartj/ehae178.

[6] Writing Committee Members, Jones DW, Ferdinand KC, et al. 2025 AHA/ACC/AANP/AAPA/ABC/ACCP/ACPM/AGS/AMA/ASPC/NMA/PCNA/SGIM guideline for the prevention, detection, evaluation and management of high blood pressure in adults: a report of the American college of cardiology/American heart association joint committee on clinical practice guidelines[J]. Circulation, 2025, 152(11): e114-e218. DOI: 10.1161/CIR.0000000000001356.

[7] 中国高血压防治指南修订委员会，高血压联盟，中国医疗保健国际交流促进会高血压分会，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.

[8] Kario K. Evidence and perspectives on the 24-hour management of hypertension: hemodynamic biomarker-initiated 'anticipation medicine' for zero cardiovascular event[J]. Prog Cardiovasc Dis, 2016, 59(3): 262-281. DOI: 10.1016/j.pcad.2016.04.001.

[9] Herberth J, Soliman KM, Fülöp T, et al. How we got where we are in blood pressure targets[J]. Curr Hypertens Rep, 2021, 23(6): 33. DOI: 10.1007/s11906-021-01143-8.

[10] Chalmers J. Hypertension optimal treatment (HOT) study: a brilliant concept, but a qualified success[J]. J Hypertens, 1998, 16(10): 1403-1405. DOI: 10.1097/00004872-199816100-00002.

[11] Chobanian AV, Bakris GL, Black HR. The seventh report of the Joint National Committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. The JNC 7 report[J]. ACC Curr J Rev, 2003, 12(4): 31-32. DOI: 10.1016/S1062-1458(03)00270-8.

[12] Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: executive summary: a report of the American college of cardiology/American heart association task force on clinical practice guidelines[J]. Hypertension, 2018, 71(6): 1269-1324. DOI: 10.1161/HYP.0000000000000066.

[13] Mancia G, Kreutz R, Brunström M, et al. 2023 ESH Guidelines for the management of arterial hypertension The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension: endorsed by the International Society of Hypertension (ISH) and the European Renal Association (ERA)[J]. J Hypertens, 2023, 41(12): 1874-2071. DOI: 10.1097/HJH.0000000000003480.

[14] Brown C, Clark D, Jones DW. Updates in the 2025 AHA/ACC hypertension guideline[J]. Curr Hypertens Rep, 2026, 28(1): 19. DOI: 10.1007/s11906-026-01372-9.

[15] Al-Makki A, DiPette D, Whelton PK, et al. Hypertension pharmacological treatment in adults: a World Health Organization guideline executive summary[J]. Hypertension, 2022, 79(1): 293-301. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.121.18192.

[16] 中华医学会糖尿病学分会糖尿病与肥胖学组, 中国高血压联盟, 祝之明, 等. 成人 2 型糖尿病的高血压管理中国专家共识 [J]. 中国循证医学杂志, 2025, 25(6): 621-632.

[17] 中国老年医学学会高血压分会, 北京高血压防治协会, 国家老年疾病临床医学研究中心 (中国人民解放军总医院, 首都医科大学宣武医院). 中国老年高血压管理指南 2023[J]. 中华高血压杂志, 2023, 31(6): 508-538. DOI: 10.16439/j.issn.1673-7245.2023.06.003.

[18] 王增武, 王圣, 冯彩霞, 等. 中国卒中患者高血压管理专家共识 [J]. 中国卒中杂志, 2024, 19(6): 672-698. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5765.2024.06.009.

[19] Kućmierz J, Frąk W, Młynarska E, et al. Molecular interactions of arterial hypertension in its target organs[J]. Int J Mol Sci, 2021, 22(18): 9669. DOI: 10.3390/ijms22189669.

[20] Huang XD, Huang XW, Pan MD, et al. Effect of early endothelial function improvement on subclinical target organ damage in hypertensives[J]. Sci Rep, 2024, 14(1): 16078. DOI: 10.1038/s41598-024-67143-1.

[21] Haze T, Katsurada K, Sakata S, et al. Effect of intensive versus standard blood pressure control on cardiovascular outcomes in adult patients with hypertension: a systematic review and meta-analysis[J]. Hypertens Res, 2025, 48(6): 1846-1858. DOI: 10.1038/s41440-025-02131-0.

[22] Ascher SB, de Lemos JA, Lee M, et al. Intensive blood pressure lowering in patients with malignant left ventricular hypertrophy[J]. J Am Coll Cardiol, 2022, 80(16): 1516-1525. DOI: 10.1016/j.jacc.2022.08.735.

[23] Wang LL, Yi JY, Wang W, et al. Impact of first-line antihypertensive drug class and intensity on NT-proBNP improvement and cardiovascular outcomes among hypertensive patients with pre-heart failure: findings from SPRINT trial[J]. Hypertens Res, 2024, 47(12): 3447-3457. DOI: 10.1038/s41440-024-01873-7.

[24] Liu JM, Li Y, Ge JZ, et al. Lowering systolic blood pressure to less than 120 mmHg versus less than 140 mmHg in patients with high cardiovascular risk with and without diabetes or previous stroke: an open-label, blinded-outcome, randomised trial[J]. Lancet, 2024, 404(10449): 245-255. DOI: 10.1016/S0140-6736(24)01028-6.

[25] Wang B, Sun Y, Li Y, et al. Intensive BP control and cognitive function: a randomized clinical trial[J]. Hypertension, 2026, 83(4): e26572. DOI: 10.1161/hypertensionaha.125.26572.

[26] Bajwa E, Klegeris A. Neuroinflammation as a mechanism linking hypertension with the increased risk of Alzheimer's disease[J]. Neural Regen Res, 2022, 17(11): 2342-2346. DOI: 10.4103/1673-5374.336869.

[27] Lopez R, Copeland T, McCulloch C, et al. Additive effects of intensive BP control and ACE inhibition on suppression of proteinuria in patients with CKD[J]. J Hum Hypertens, 2023, 37(5): 419-421. DOI: 10.1038/s41371-023-00823-z.

[28] Wright JT Jr, Whelton PK, Johnson KC, et al. SPRINT revisited: updated results and implications[J]. Hypertension, 2021, 78(6): 1701-1710. DOI: 10.1161/hypertensionaha.121.17682.

[29] Rahimi K, Bidel Z, Nazarzadeh M, et al. Age-stratified and blood-pressure-stratified effects of blood-pressure-lowering pharmacotherapy for the prevention of cardiovascular disease and death: an individual participant-level data meta-analysis[J]. Lancet, 2021, 398(10305): 1053-1064. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)01921-8.

[30] Zhang WL, Zhang SY, Deng Y, et al. Trial of intensive blood-pressure control in older patients with hypertension[J]. N Engl J Med, 2021, 385(14): 1268-1279. DOI: 10.1056/NEJMoa2111437.

[31] Bi YF, 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.

[32] Guo XF, Sun GZ, Xu Y, et al. Benefit–harm trade-offs of intensive blood pressure control versus standard blood pressure control on cardiovascular and renal outcomes: an individual participant data analysis of randomised controlled trials[J]. Lancet, 2025, 406(10507): 1009-1019. DOI: 10.1016/S0140-6736(25)01391-1.

[33] Li JG, Somers VK, Gao X, et al. Evaluation of optimal diastolic blood pressure range among adults with treated systolic blood pressure less than 130 mm Hg[J]. JAMA Netw Open, 2021, 4(2): e2037554. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2020.37554.

[34] 公绪合, 丁彦春, 张鹏强. 降压治疗中的 J 形曲线 [J]. 中华高血压杂志, 2011, 19(8): 744-749. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2011.08.010.

[35] Park S, Shin ES, Ihm SH, et al. Optimizing systolic blood pressure targets for elderly hypertensive patients: a meta-analysis of mortality, cardiovascular outcomes, and adverse events[J]. Clin Hypertens, 2025, 31: e25. DOI: 10.5646/ch.2025.31.e25.

（收稿日期：2026-04-20；修回日期：2026-06-11）
责任编辑：李雅楠