

·指南与共识·

成人非心脏手术围术期血压评估与管理指南

《成人非心脏手术围术期血压监测与管理指南》撰写组;中国老年医学学会医疗照护分会

[关键词] 非心脏手术; 围手术期; 血压管理; 指南

[中图分类号] R97

[文献标识码] A

DOI:10.3969/j.issn.1674-3245.2023.02.001

血压管理是围术期管理的重要组成部分,高血压或低血压作为围术期心血管事件的重要危险因素,其管理越来越被重视,相关共识陆续发布^[1-2]。《中国高血压防治指南 2018》^[3]及《2022 ESC 非心脏手术患者心血管评估和管理指南》^[4]中有部分内容提及围术期血压管理,对指导围手术期血压管理、降低手术风险及并发症发生率有重要的指导意义。然而,目前尚缺乏在这一领域独立完整的循证指南。因此,在上述指南与共识的基础上,按照国际和国内指南制定的方法与步骤,组建多学科指南制定专家工作组,先后经过指南制定调研、评估筹备、相关指南评价分析、临床证据检索及等级评价、形成推荐意见等流程,经专家组 5 轮讨论,制定了《成人非心脏手术围术期血压评估与管理指南》(简称《指南》)。

本指南对推荐类别采纳国际通用的方式:I 类,指已经证实和/或一致公认有效、有用或有益的治疗或操作;II 类,指有效或者有用的证据尚有争议,或者存在不同观点的治疗或操作;IIa 类,证据倾向于治疗或操作有效;IIb 类,证据不能被证实有用或有效,可考虑使用;III 类,指已经证实和/或一致公认无用或无效,甚至可能有害,不推荐使用。

指南证据来源的水平如下:证据水平 A,证据来源于多项随机临床试验或荟萃分析;证据水平 B,证据来源于单项随机临床试验或多项非随机对照研究;证据水平 C,证据来源于专家共识和/或小型临床试验、回顾性研究或注册登记。

1 专业术语与定义

围术期:围术期包括术前、术中、术后 3 个阶段,涵盖自确定手术治疗之日起至与这次手术相关的治疗基本结束的时间范围。

围术期低血压:围术期期间平均动脉压 (Mean Arterial Pressure,MAP) 值 < 65 mm Hg 或血压下降幅度超过基础血压值的 20%^[5-6]。

围术期高血压:围术期期间血压升高幅度大于基础血压的 30%,收缩压 (Systolic blood pressure,SBP) ≥ 140 mmHg 和

(或)舒张压 (Diastolic blood pressure,DBP) ≥ 90 mmHg^[4,7]。

围术期高血压危象:包括围术期高血压急症和亚急症。高血压急症是指围术期过程中出现短时间血压增高,并超过 180/120 mmHg, 伴即将发生或进行性靶器官如心脏、脑、肾脏、血管、眼底等损害。高血压亚急症指血压显著升高但不伴进行性靶器官损害。

2 流行病学

全球每年近 3 亿患者接受外科手术,患者围术期血压波动受多种因素影响,包括手术当日降压药物的停服、精神紧张、麻醉药物、术前肠道准备所致的低血容量、疼痛、炎症等^[8]。近 25% 非心脏手术患者存在围术期高血压,血压越高,术中发生出血、心肌损伤、心律失常、脑卒中等风险越高,未控制的高血压是取消择期手术的主要原因^[9-12]。由于围术期低血压和高血压的标准定义采纳较大范围的血压阈值,采纳的标准不一样,则围术期低血压发生率为 31% ~ 93% 不等^[5];围术期低血压发生急性肾损伤、心肌损伤及死亡风险增加^[13-18]。

3 围术期高血压或低血压的危险因素

围术期高血压主要危险因素:(1)有原发性高血压病史,术前血压控制不理想或不合理停用降压药物;(2)患嗜铬细胞瘤、原发性醛固酮增多症、肾动脉狭窄、中重度睡眠呼吸暂停综合征等继发性高血压,而且术前血压控制不佳;(3)患者紧张、焦虑情绪所致;(4)麻醉过浅或镇痛不全、缺氧或 CO₂ 潴留、麻醉药物应用、恶心呕吐或寒战等;(5)术中操作牵拉;(6)液体输入量过大、升压药物使用不当、尿潴留、肠胀气、术后伤口疼痛、咳嗽等。

围术期低血压主要危险因素:(1)患者基础血压偏低;(2)术前禁食水、肠道准备等因素导致血容量不足;(3)麻醉期间肌松药物的作用;(4)术中出血、术中补液不足等;(5)合并肾上腺皮质功能不全等原发病;(6)急性冠状动脉事件;(7)心律失常;(8)机械通气等。

基金项目:国家重点研发项目(2022YFC3602400);国家重点研发项目(2020YFC2002700);军委后勤保障部卫生局保健专项(21BJZ22)

作者单位:《成人非心脏手术围术期血压评估与管理指南》撰写组;中国老年医学学会医疗照护分会;国家老年疾病临床医学研究中心

(解放军总医院)

通信作者:李天志 E-mail:litianzhi301@sina.com;勇琴歌 E-mail:qinge301@sina.com;王彬 E-mail:liuziqing301@163.com;

高凌根 E-mail:gaolinggen@163.com

4 术前血压评估与管理

临幊上会遇到的主要问题：判断术前是否存在血压异常？是否需要进一步的检查和评估？高血压的程度及靶器官损害情况如何？是否需要推迟或取消择期手术？术前血压管理目标值是多少？降压药物该如何使用？如果手术确实进行，是否会增加围术期风险？

4.1 推荐术前对患者进行体检和高血压相关实验室检查，了解高血压类型，必要时结合临床排查继发性高血压原因，并对高血压患者进行靶器官功能评估（I,C）

推荐依据：高血压靶器官损害主要包括心、脑、肾、眼及广泛的血管病变^[19]。评估靶器官损害的存在及严重程度是高血压患者术前评估的重要内容也是评判高血压严重程度的一个指标。针对血压升高患者的术前检查和评估应包括血常规、尿常规、血清钠、钾、肌酐、血清尿酸、胆固醇、高密度脂蛋白和低密度脂蛋白、血糖、尿微量白蛋白；12 导联心电图、超声心动图、颈动脉及双下肢动脉超声、眼底检查等，另外还需对高血压患者进行危险分层。

4.2 推荐监测术前基线血压值，尤其是手术当日基线血压水平，用于确定围术期血压管理目标值（I,B）

推荐依据：研究表明基于术前血压值确定术中血压目标值，可改善患者预后^[13,20]。一项随机对照试验结果提示术中将 SBP 维持在基线血压水平的 10% 以内，可降低术后脑功能障碍和感染的风险^[20]。另有观察性研究提示基于术前血压水平制定术中 MAP 波动在基础血压的 20% 或 50% 以内相对安全^[13,17]。临床工作中根据术前动脉压设定术中 MAP 目标值是常规做法。然而，目前围术期基线血压尚无明确定义，而全身麻醉诱导前不久测得的 MAP 并不能很好地反映患者的正常平均 MAP。一项前瞻性观察性研究在非心脏手术前为 370 例平素体健的非卧床患者自动监测血压，结果发现诱导前的首次 MAP 测定值波动范围较广，可低于或高于平均日间动态 MAP 值^[6]。

4.3 推荐围术期在诊断高血压之前行 24 h 动态血压监测，以识别白大衣高压和隐匿性高血压（I,A）

推荐依据：无论是患者术前因疼痛、紧张或其他原因所致单次血压升高引起的过度降压治疗，还是因测量原因导致的漏诊引起未行治疗的高血压，均会增加术后不良事件的发生风险^[21-22]。多个高血压指南建议在诊断高血压之前进行动态血压监测^[23]。在临床实践中，可使用不同的设备进行动态和围术期血压监测，最大限度地减少测量误差对血压变化的影响，以及减少白大衣高血压的漏诊，并确保观察到的血压值在很大程度上代表真实血压水平^[24]。

4.4 推荐监测围术期 SBP、DBP、MAP 和脉压值，避免依赖单次血压水平指导术前血压管理（I,A）

推荐依据：近期发表的大量研究结果表明围术期 SBP、MAP 和脉压值与围术期预后相关^[16,25-31]；术前 DBP 升高与围术期心脑血管事件风险增加和术后死亡率增加相关^[18]；较

低的术前 DBP 与肾损伤有关^[32]。另外，有证据提出最佳围术期 DBP 管理的 J 型曲线，即当 DBP < 70 mmHg 或 > 100 mmHg 时，围术期心脏损伤发生风险增加^[33]。一多中心前瞻性随机对照研究亚组分析及一项临床研究结果显示颈动脉内膜切除术后 30 d 内卒中、心肌缺血或死亡的复合终点的风险与 DBP 基线值的增加有直接相关性^[34-35]。以上最佳围术期血压水平可降低不良后果发生。另一项纳入无症状颈动脉狭窄患者的多中心前瞻性随机对照试验结果提示基线 DBP 是术后中风或死亡的独立危险因素^[36]。

一项来自英国的队列研究发现，老年人术后 30 d 死亡率与术前较低水平的 SBP 和 DBP 存在剂量依赖关系，低 SBP 与术后死亡率显著相关。舒张性低血压也与协变量调整后的术后死亡率显著相关。经协变量分析，舒张性高血压超过 84 mmHg 与总体人群死亡率增加相关，在未调整和完全调整的分析中，DBP > 100 mmHg 与术后死亡率显著相关。脉压 < 37 mmHg（老年人 < 39 mmHg）与术后风险增加相关，脉压在 42 ~ 58 mmHg 时围术期死亡风险略有降低^[37]。

高血压患者围术期血压波动可进一步加重其并发症发生率^[25-28]。此外，一项大型单中心研究发现，术中低 MAP 及术中 MAP 变异与术后 30 d 死亡率明确相关^[16]。非心脏手术患者手术当日血压受多种因素影响，包括术前暂停降压药物、术前肠道准备导致血容量减少、术前精神紧张等，所以应根据血压水平给予补液或降压等治疗。

4.5 高血压 1 级或 2 级患者无需推迟手术（I,A）

推荐依据：过去 20 余年的研究表明，术前轻度至中度高血压并不是术后并发症的主要危险因素，因此轻中度高血压不需要推迟手术^[38-42]。美国围术期评估和管理指南没有将高血压确定为导致推迟或取消手术的危险因素，欧洲心脏病学会/欧洲麻醉学学会指南也持类似观点，但这并不说明术前高血压在围术期的管理中应该被忽视^[43-44]。有证据表明，围术期高血压患者发生心肌缺血风险明显增加^[45]。因此，社区或基层医院进行血压评估和监测，SBP < 160 mmHg 和 DBP < 100 mmHg 的患者即可进行择期手术^[46]；围术期应继续进行降压治疗，推荐高血压控制不良或未经治疗的患者在麻醉和手术前应控制血压^[47]。因此临床医师和麻醉医师应该关注围术期高血压，并进行相应地治疗和管理。

4.6 推荐 SBP 高于 180 mmHg 和 / 或 DBP 高于 110 mmHg 可延迟择期手术（I,A）

推荐依据：SBP 高于 180 mmHg 和 / 或 DBP 高于 110 mmHg 与心肌梗死/缺血、心律失常、脑血管事件和肾功能衰竭的发生率增加有关，因此推荐 SBP 高于 180 mmHg 和 / 或 DBP 高于 110 mmHg 应权衡延迟手术以优化降压药物效果的潜在益处与延迟手术的风险，使用快速作用的静脉注射药物，血压通常可以在几个小时内控制，可暂时推迟或取消择期手术，将血压控制在理想范围再行手术治疗，该推荐与欧洲指南建议一致^[44]。

4.7 患者 SBP 高于 180 mmHg 和 / 或 DBP 高于 120 mmHg 且合并终末器官损害时, 推荐取消择期手术并立即住院治疗高血压急症(I,C)

推荐依据: 高血压急症患者应推迟择期手术, 手术延期可进一步降低终末器官损伤或死亡的风险^[48]。

4.8 推荐长期服用 β 受体阻滞剂的患者, 围术期继续使用 β 受体阻滞剂(I,A)

推荐依据: β -受体阻滞剂在围术期具有多种潜在有益作用, 2014 ACC/AHA 指南指出在接受非心脏手术长期治疗的患者中, 应继续在围术期使用 β 受体阻滞剂^[49]。突然停止 β 受体阻滞剂治疗可引起撤药反应, 其特征是心动过速、高血压和随后的心肌缺血, 这是由于 β 受体阻滞剂数量增加导致内源性儿茶酚胺刺激过度所致^[50]。2017 年加拿大心血管学会非心脏手术患者围术期心脏风险评估和管理指南也建议: 在长期服用 β 受体阻滞剂的患者中在围术期继续使用 β 受体阻滞剂^[51]。

4.9 推荐在非心脏手术前 24 h 内不新增使用 β 受体阻滞剂(I,A)

推荐依据: 一项包括 POISE 试验数据的 Meta 分析文章指出随机分配美托洛尔的参与者围术期非致死性心血管事件较少; 但围术期中风发生率和全因死亡率增加^[52]。一项包含 33 项随机对照试验(RCTs)大规模荟萃分析得出结论: 尽管围术期缺血和梗死发生率降低, 但围术期开始使用 β 受体阻滞剂并未显著降低死亡率或心力衰竭发生率, 该分析结果也显示, 围术期使用 β 受体阻滞剂可增加卒中风险, 死亡风险增加 28%^[53]。

4.10 推荐围术期患者有 ≥3 个改良心脏危险指数(RCRI)风险因素高危患者, 于术前超过 1 周开始使用 β 受体阻滞剂(IIa,C)

推荐依据: 在具有 3 个或 3 个以上 RCRI 风险因素(如糖尿病、心力衰竭(HF)、冠状动脉疾病、肾功能不全、脑血管意外)的患者中, 可于术前使用 β 受体阻滞剂^[48]。在一项观察性分析结果提示术前超过 1 周开始 β 受体阻滞剂治疗时, 发生心血管事件较少, 在具有多种危险因素和围术期心肌梗死高风险患者中, 术前开始 β 受体阻滞剂治疗是必要的^[54]。尽管不应在手术当天开始高剂量 β 受体阻滞剂治疗, 如果患者可以耐受且相对安全, 术前超过 1 周开始 β 受体阻滞剂治疗是合理的^[3]。术后恢复 β 阻断剂应考虑到患者是否存在相对禁忌证(如低血压及心动过缓)^[55]。

4.11 非心脏手术前 24 h 停用 ACEI/ARB, 如果患者血流动力学稳定, 则在手术后第 2 天重新开始 ACEI/ARB(I,A)

推荐依据: 3 项 RCT(总共 188 例患者)检查了术前持续与不使用血管紧张素转换酶抑制剂(ACEI)或血管紧张素受体拮抗剂(ARB)非心脏手术时的效果, 所有 3 个试验表明 ACEI/ARB 的术前继续治疗是与术中低血压风险增加相关^[56-58]。仅 1 项试验报告了关于心血管并发症, 但数量事件

太小, 无法得出任何结论^[57]。围术期相关研究, 术中 MAP 低于 60 ~ 70 mmHg 与死亡风险增加, 心肌梗死和中风相关, 如果患者血流动力学稳定, 应于术后第 2 天恢复 ACEI/ARB 治疗^[52,59]。

4.12 不建议使用钙离子拮抗剂(CCB)以防止围术期心血管事件。长期规律口服治疗剂量的 CCB 对血流动力学无明显影响, 且能增强静脉麻醉药物、吸入麻醉药物、肌松药物和镇痛药物的作用, 故不推荐在术前停药(IIa,C)

4.13 推荐术前 2 ~ 3 d 停用利尿剂, 使用利尿剂期间监测电解质。

推荐依据: 2017 年欧洲重症监护医学学会建议不要单独使用袢利尿剂预防急性肾功能损伤^[60]。在心脏手术中, 连续输注呋塞米治疗未发现保护作用, 术后肌酐水平反而升高^[61]。同样, 一项评价随机对照试验和观察性研究的荟萃分析得出结论, 呋塞米不能改善肾功能^[62]。对于急性心衰患者, 较高剂量利尿剂可减少临床症状, 但与肾功能一过性恶化有关, 同时, 术中利尿剂可加重术中体液缺失, 因此, 主张术前 2 ~ 3 d 停用利尿剂^[63]。在接受非心脏手术患者中, 使用利尿剂患者发生低钾血症比例高达 36%, 应监测电解质水平^[64]。

5 术中血压评估与管理

5.1 推荐术中保持 SBP < 130 mmHg, DBP < 80 mmHg, 尤其在老年人群中(III)

5.2 推荐术中 MAP 维持在 60 ~ 70 mmHg 以上, 术中 SBP 应维持在 90 mmHg 以上(I,A)

推荐依据: 一项系统综述对 130 项研究进行分析, 总结出 140 种关于术中低血压不同的定义, 其中较常用的定义包括:(1)SBP < 80 mmHg, 低于基线水平 20%; (2)SBP < 100 mmHg 且低于基线水平 30%。由于缺乏低血压的标准定义, 既往研究报告的术中低血压的发病率为 5% ~ 99%^[5]。虽然术中血压是严格管理的, 但有证据表明, 由于动脉压管理的做法各不相同, 术中低血压仍然很常见。

越来越多证据表明, 术中 MAP 低于 60 ~ 70 mmHg 与心肌损伤、急性肾损伤和非心脏手术的成人死亡有关^[12-17,65]。因此, 术中 MAP 维持在 60 ~ 70 mmHg 以上的患者发生急性肾损伤(AKI)和心肌损伤的风险较小。

器官损伤和低血压之间的关系是严重程度和持续时间的函数, 较低压力持续较短时间即可引起器官功能损伤。一项研究系统发现围术期心肌损伤、急性肾损伤和死亡风险取决于术中低血压的严重程度和持续时间。当 MAP 维持在小于 70 mmHg 仅 10 min 时, 任何末端器官损伤的风险略有增加。MAP 低于 65 ~ 60 mmHg 至少 5 min 或 MAP 低于 55 ~ 50 mmHg 时, 风险中度增加。据报告, MAP 低于 65 mmHg 至少 20 min、MAP 低于 50 mmHg 至少 5 min 或任何持续时间 MAP 低于 40 mmHg 的情况下, 导致靶器官损伤的风险最高^[66]。同样, 一项多中心研究通过 368 222 例非心脏手术

患者发现,MAP 值越低,则发生急性缺血性脑卒中、急性心肌梗死、或死亡的复合终点事件风险越高^[67]。

不同阈值水平的术中低 SBP 和 MAP 与术后急性肾和心肌损伤相关,对于 SBP,对器官损伤效应在低于约 90 mmHg 时开始累积,导致器官损伤的 MAP 阈值约为 65 mmHg^[68]。

临幊上重要的低血压不仅发生在手术中,而且也发生在麻醉诱导和手术刀切开皮肤之间这个时段。一项研究结果提示:虽然麻醉诱导至手术皮肤切口前的时间比整个术中时间短,但时这个时间段发生的低血压占整个麻醉过程中观察到的所有低血压的三分之一,并与主要并发症独立相关^[69]。在麻醉诱导与手术切口前这个时段发生低血压的原因主要由基线患者危险因素和麻醉药物使用有关。

5.3 对于接受非心脏手术的成年人,术中 MAP 水平不应超过术前基线水平 20 mmHg 或 20%, 目前尚无充分证据建议术中应开始治疗的血压上限值(IIa,C)

推荐依据:目前只有为数不多的临床研究在不同的手术人群中对术中高血压和不良临床事件给予不同的界定,主要包括:(1)MAP 较术前基线水平升高 20 mmHg;(2)血压 $\geq 160/90$ mmHg;(3)术中血压升高基线 MAP 的 20%以上;(4)绝对 SBP ≥ 180 mmHg 持续时间超过 5 min;MAP ≥ 130 mmHg 持续时间超过 5 min;DBP ≥ 120 mmHg 持续时间超过 5 min,相对基线 SBP 增加 50%超过 5 min;MAP 增加 > 50% 超过 5 min,DBP 增加 > 50% 超过 5 min。研究在不同的手术人群中采用异质研究设计,评估术中 MAP 升高与临床不良事件的关系,几乎没有证据提示术中 MAP 的升高与非心脏手术患者术后发病率的增加有关^[17,70]。总的来说,现有数据表明,术中血压升高与术后发病率的相关性不像低血压那样强。一项纳入 254 名患者的观察性研究中描述了两种与术后并发症相关的术中血流动力学模式:MAP 低于基线水平 20 mmHg 60 min,MAP 高于基线水平 20 mmHg 15 min^[71]。这项研究表明,术中 MAP 水平超过术前基线水平 20 mmHg 或基线血压水平的 20%,并持续较长时间与术后并发症发生风险显著相关,因此,推荐术中 MAP 水平不应超过术前基线水平 20 mmHg 或 20%,目前尚无充分证据建议术中应开始治疗的血压上限值。

5.4 术中血压管理静脉用药

推荐依据:血流动力学异常的术中管理主要包括使用缩血管药物和血管扩张药。术中常用的缩血管药物,如去氧肾上腺素或者去甲肾上腺素;血管扩张药,如硝普钠、尼卡地平、硝酸甘油等;或者短效 β_1 受体阻滞剂,如艾司洛尔等。

在围术期出现高血压急症(一般超过 180/120 mmHg)时需要紧急处理,如合并心率快且无 β 受体阻滞剂禁忌证者可首选艾司洛尔或拉贝洛尔;不能应用 β 受体阻滞剂且肾功能正常或合并冠状动脉粥样硬化性心脏病/心功能不全者首选硝普钠、硝酸甘油等,其通过提供或促进内皮细胞释放一氧化

化氮(NO),扩张动、静脉血管而发挥降压作用。

6 术后血压评估与管理

术后血压受患者疼痛、情绪紧张、术式和围术期管理等多种因素的影响。术后低血压和高血压是常见事件,与不良事件风险增加相关^[72]。然而,人们对术后低血压和高血压的正确评估和管理往往知之甚少。

6.1 推荐对术后高血压或术后低血压患者行床旁评估,及时进行血压监测,判断血流动力学是否稳定,了解病因,并给予适当的治疗(I,C)

推荐依据:术后应进行重点的病史和体格检查,并按照以下程序进行评估:(1)了解患者血压、心率、体温、脉氧饱和度,对疼痛程度进行评估;(2)判断低血压或高血压状态是否稳定;(3)术后低血压患者应考虑进行被动抬腿试验(passive leg raise,PLR)^[73];术后高血压应了解患者疼痛程度、是否紧张、是否伴有气短等;(4)可初步判断低血压是否由于前负荷不足所致,如果 PLR 测试不能纠正低血压,进一步的治疗应集中在使用血管活性药物提高血管张力;如果 PLR 试验阳性,可给与静脉补液治疗。有症状的低血压患者应立即治疗,在这种情况下,无创心输出量监测器和便携式超声设备也可以协助判断低血压的原因,从而有助于指导选择合适的治疗方法。同时,治疗低血压时需要关注所使用的药物的不良反应,例如,去甲肾上腺素最好用于低血压伴心动过速的情况,因为去甲肾上腺素可导致反射性心动过缓^[74]。

6.2 推荐术中应用机器学习方法来预测低血压的发作(IIb,B)

推荐依据:目前已有临床研究证实术中可应用机器学习法构建预测模型来预测和识别低血压发作及血流动力学改变,机器学习法是计算机利用算法和统计学模型并根据先前分析过的训练数据集来预测临床结局事件,但目前在临床应用还有一定局限性^[75-77]。

6.3 推荐术后收缩期动脉压维持在 90 mmHg 以上,MAP 维持在 70 mmHg 以上;对于高血压患者,发生心脏、肾脏器官功能损伤的阈值高于 90 mmHg(I,A)

推荐依据:术后低血压一般界定为术后 SBP < 90 mmHg、血压水平低于基线血压水平的 30%、MAP 低于 65 ~ 70 mmHg,低血压持续时间越长,发生肾功能损伤、心功能损伤的风险水平越高^[78]。对于术前高血压患者,发生伤害的阈值可能高于 SBP 90 mmHg。因此,为避免出现非心脏手术后心肌损伤、心肌梗死、急性肾损伤、中枢神经系统缺血性事件或死亡,尽量避免患者术后血压降幅超过其基线水平的 20%,并保持 SBP ≥ 100 mmHg、MAP (mean arterial pressure,MAP) ≥ 65 mmHg^[13,20,24,79-80]。

6.4 目前尚无明确循证证据可用于界定术后高血压,发生器官功能损害的高血压阈值尚不明确。术后血压管理的目标值应根据患者术前基线血压水平及临床实际情况而定。

推荐依据：术前基线血压正常的成人非心脏患者，术后 SBP 水平尽量维持在 90~160 mmHg 之间，这是一个相对安全的波动范围。同样，此目标也适用于基线 SBP 异常的患者（如 SBP > 140 或 < 100 mmHg）。围术期高血压发作或低血压应及时处理，以避免可能的不良结局。血压异常的具体治疗取决于引起血压波动的原因、发作持续时间和基线合并症。

6.5 术后应根据临床情况指导 β 受体阻滞剂的治疗，这与药物开始的时间无关（I,A）

推荐依据：一项 Meta 分析显示在非心脏手术后 24 h 内开始使用围术期 β 受体阻滞剂可降低非致死性心肌梗死的风险，但增加死亡、非致死性卒中、低血压和心动过缓的风险^[81]。Khanna 等^[82]研究证实与术后第 2 天或之后相比，术后第 1 天恢复使用 β 受体阻滞剂可显著降低术后房颤风险，然而术后当天重新开始 β 受体阻滞剂治疗可增加低血压风险。有临床研究显示术后及时恢复 β 受体阻滞剂可降低术后死亡率^[83]。因此，推荐对高血压患者进行术后评估，如果无低血压或心动过缓等禁忌，术后及时恢复 β 受体阻滞剂，并严密监测血压、心率等，避免出现低血压或心动过缓等。

6.6 推荐术后尽快使用 ACEI/ARB 等降压药物（I,A）

推荐依据：有研究表明术后 48 h 内未能恢复使用 ACE 抑制剂或 ARB 药物会增加 30 d 的全因死亡率和术后并发症的发生率，尤其对 60 岁以下患者影响最大^[84]。因此，推荐术后尽快恢复 ACE 抑制剂或 ARB 药物，但是应密切监测血肌酐和血压水平。

6.7 对于已经接受钙离子通道阻滞剂（CCB）的患者，特别是血管痉挛型心绞痛患者，建议在围术期继续使用，但在手术当天保留剂量，以避免术后低血压（I,A）

推荐依据：围术期服用 CCB 可降低非心脏手术患者的缺血和心律失常的发生率，显著降低心肌缺血和室上性心动过速的发作次数^[85]。

7 总结

血压异常与围术期并发症的风险增加有关，本指南以循证医学证据为基础，对术前、术中及术后血压评估与管理进行推荐，旨在为围术期血压管理提供一定参考，以尽量减少围术期血压波动，从而改善患者预后。

利益冲突：无。

撰稿委员会：高凌根、王彬、勇琴歌、韩东、佐国琴、粟妍晖、马静、陆庆明、贺晶、王嘉楠、程文佳、陈雷、梁琳、路艳、宋思敏、郭莹璐、张丽峰、潘英、高萌、杨金娟、李想

专家组成员（按姓氏拼音排序）：

解放军总医院（曹丰、陈雷、陈韬、范利、高德伟、高凌根、高远、贺晶、侯惠如、李天志、李晓、刘斌、刘森、马慧、皮红英、王彬、王昆、王蓉、杨庭树、勇琴歌、张麒、朱荔、周志鹏）；中国医学科学院阜外心血管病医院（党爱民、刘亚欣、田涛、王林平、周宪梁）；首都医科大学宣武医院（华琦、王艳玲）；国家卫生健康委科学

技术研究所（茅群霞）；四川大学华西医院（王文凭）；四川大学华西医院西藏办分院（王运仓）；首都医科大学安贞医院（温丹）；首都医科大学同仁医院（许英晨）；中南大学湘雅医院（贺连香、彭华）；空军军医大学西京医院（郎红娟）；重庆医科大学附属第一医院（胡弯娇）；北京医院国家老年医学中心（李欣）

证据评价小组：茅群霞（国家卫生健康委科学技术研究所）、刘森（解放军总医院研究生院）、毛君赫（海军军医大学基础医学院）

参考文献

- 中国心胸血管麻醉学会；北京高血压防治协会. 围术期高血压管理专家共识[J]. 临床麻醉学杂志, 2016, 32(3):295-297.
- 广东省药学会. 围手术期血压管理医-药专家共识[J]. 今日药学, 2019, 29(5):289-304.
- 中国高血压防治指南修订委员会. 中国高血压防治指南(2018 年修订版)[J]. 中国心血管杂志, 2019, 24(1):24-56.
- Halvorsen S, Mehilli J, Cassese S, et al. 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery[J]. Eur Heart J, 2022, 43(39): 3826-3924.
- Bijker JB, van Klei WA, Kappen TH, et al. Incidence of intraoperative hypotension as a function of the chosen definition: literature definitions applied to a retrospective cohort using automated data collection [J]. Anesthesiology, 2007, 107(2):213-220.
- Saugel B, Reese PC, Sessler DI, et al. Automated ambulatory blood pressure measurements and intraoperative hypotension in patients having noncardiac surgery with general anesthesia: a prospective observational study [J]. Anesthesiology, 2019, 131(1):74-83.
- Umemura S, Arima H, Arima S, et al. The Japanese Society of Hypertension Guidelines for the Management of Hypertension (JSH 2019)[J]. Hypertens Res, 2019, 42(9):1235-1481.
- Hallqvist L, Granath F, Huldt E, et al. Intraoperative hypotension is associated with acute kidney injury in noncardiac surgery: an observational study [J]. Eur J Anaesthesiol, 2018, 35 (4):273-279.
- Unger T, Borghi C, Charchar F, et al. 2020 International society of hypertension global hypertension practice guidelines [J]. Hypertension, 2020, 75(6):1334-1357.
- Williams B, Mancia G, Spiering W, et al. 2018 ESC/EHA guidelines for the management of arterial hypertension: the task force for the management of arterial hypertension of the European society of cardiology and the European society of hypertension; the task force for the management of arterial hypertension of the European society of cardiology and the European society of hypertension [J]. J Hypertens, 2018, 36(10):1953-2041.
- Nerenberg KA, Zarnke KB, Leung AA, et al. Hypertension Canada's 2018 guidelines for diagnosis, risk assessment, prevention, and treatment of hypertension in adults and children

- [J]. Can J Cardiol, 2018, 34(5):506–525.
- [12] Han ada S,Kawakami H,Goto T,et al. Hypertension and anesthesia[J]. Curr Opin Anaesthesiol, 2006, 19(3):315–319.
- [13] Walsh M,Devereaux PJ,Garg AX,et al. Relationship between intraoperative mean arterial pressure and clinical outcomes after noncardiac surgery:toward an empirical definition of hypotension [J]. Anesthesiology, 2013, 119(3):507–515.
- [14] Salmasi V,Maheshwari K,Yang D,et al. Relationship between intraoperative hypotension,defined by either reduction from baseline or absolute thresholds, and acute kidney and myocardial injury after noncardiac surgery:a retrospective cohort analysis [J]. Anesthesiology, 2017, 126(1):47–65.
- [15] Sun LY,Wijeyesundara DN,Tait GA,et al. Association of intraoperative hypotension with acute kidney injury after elective noncardiac surgery[J]. Anesthesiology, 2015, 123(3):515–523.
- [16] Stapelfeldt WH,Yuan H,Dryden JK,et al.The SLUScore ;a novel method for detecting hazardous hypotension in adult patients undergoing noncardiac surgical procedures [J]. Anesth Analg, 2017, 124(4):1135–1152.
- [17] Mascha EJ,Yang D,Weiss S,et al. Intraoperative mean arterial pressure variability and 30 –day mortality in patients having noncardiac surgery[J]. Anesthesiology, 2015, 123(1):79–91.
- [18] Monk TG,Bronsert MR,Henderson WG,et al. Association between intraoperative hypotension and hypertension and 30 –day postoperative mortality in noncardiac surgery [J]. Anesthesiology, 2015, 123(2):307–319.
- [19] Whitworth JA,World Health Organization,International Society of Hypertension Writing Group. 2003 World Health Organization (WHO)/International Society of Hypertension (ISH) statement on management of hypertension [J]. J Hypertens, 2003, 21 (11): 1983–1992.
- [20] Futier E,Lefrant JY,Guinot PG,et al:Effect of individualized vs standard blood pressure management strategies on postoperative organ dysfunction among high –risk patients undergoing major surgery:a randomized clinical trial [J]. JAMA, 2017, 318(14): 1346–1357.
- [21] Pickering TG,Shimbo D,Haas D. Ambulatory blood –pressure monitoring[J]. N Engl J Med, 2006, 354(22):2368–2374.
- [22] Bangalore S,Messerli FH,Wun CC,et al. J–curve revisited:An analysis of blood pressure and cardiovascular events in the Treating to New Targets (TNT)trial [J]. Eur Heart J, 2010, 31 (23):2897–2908.
- [23] O'Brien E,Parati G,Stergiou G,et al. European society of hypertension position paper on ambulatory blood pressure monitoring[J]. J Hypertens, 2013, 31(9):1731–1768.
- [24] Drummond JC,Blake JL,Patel PM,et al. An observational study of the influence of "white–coat hypertension" on day–of–surgery blood pressure determinations [J]. J Neurosurg Anesthesiol, 2013, 25(2):154–161.
- [25] Aronson S,Dyke CM,Stierer KA,et al. The ECLIPSE trials: comparative studies of clevipidine to nitroglycerin,sodium nitroprusside, and nicardipine for acute hypertension treatment in cardiac surgery patients [J]. Anesth Analg, 2008, 107 (4): 1110–1121.
- [26] Aronson S,Dyke CM,Levy JH,et al. Does perioperative systolic blood pressure variability predict mortality after cardiac surgery? an exploratory analysis of the ECLIPSE trials[J]. Anesth Analg, 2011, 113(1):19–30.
- [27] Aronson S,Stafford –Smith M,Phillips –Bute B,et al. Intraoperative systolic blood pressure variability predicts 30–day mortality in aortocoronary bypass surgery patients [J]. Anesthesiology, 2010, 113(2):305–312.
- [28] Weir MR,Aronson S,Avery EG,et al. Acute kidney injury following cardiac surgery:role of perioperative blood pressure control[J]. Am J Nephrol, 2011, 33(5):438–452.
- [29] Fontes ML,Aronson S,Mathew JP,et al. Pulse pressure and risk of adverse outcome in coronary bypass surgery [J]. Anesth Analg, 2008, 107(4):1122–1129.
- [30] Benjo A,Thompson RE,Fine D,et al. Pulse pressure is an age– independent predictor of stroke development after cardiac surgery[J]. Hypertension, 2007, 50(4):630–635.
- [31] Aronson S,Fontes ML,Miao Y,et al.Risk index for perioperative renal dysfunction/failure:critical dependence on pulse pressure hypertension[J]. Circulation, 2007, 115(6):733–742.
- [32] Pickering TG,Hall JE,Appel LJ,et al. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals:part 1:blood pressure measurement in humans;a statement for professionals from the subcommittee of professional and public education of the american heart association council on high blood pressure research [J]. Circulation, 2005, 111(5): 697–716.
- [33] Rahman F,McEvoy JW. The J-shaped curve for blood pressure and cardiovascular disease risk:historical context and recent updates[J]. Curr Atheroscler Rep, 2017, 19(8):34.
- [34] Featherstone RL,Brown MM,Coward LJ,et al. International carotid stenting study:protocol for a randomised clinical trial comparing carotid stenting with endarterectomy in symptomatic carotid artery stenosis[J]. Cerebrovasc Dis, 2004, 18(1):69–74.
- [35] Doig D,Turner EL,Dobson J,et al. Risk factors for stroke, myocardial infarction,or death following carotid endarterectomy : results from the international carotid stenting study [J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2015, 50(6):688–694.
- [36] de Waard DD,de Borst GJ,Bulbulia R,et al. Diastolic blood pressure is a risk factor for peri –procedural stroke following carotid endarterectomy in asymptomatic patients [J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2017, 53(5):626–631.
- [37] Venkatesan S,Myles PR,Manning HJ,et al. Cohort study of preoperative blood pressure and risk of 30–day mortality after

- elective non-cardiac surgery [J]. Br J Anaesth, 2017, 119(1): 65–77.
- [38] Howell SJ, Sear JW, Foex P. Hypertension, hypertensive heart disease and perioperative cardiac risk [J]. Br J Anaesth, 2004, 92(4): 570–583.
- [39] Howell SJ, Sear JW, Sear YM, et al. Risk factors for cardiovascular death within 30 days after anaesthesia and urgent or emergency surgery:a nested case-control study [J]. Br J Anaesth, 1999, 82(5): 679–684.
- [40] Howell SJ, Sear YM, Yeates D, et al. Hypertension, admission blood pressure and perioperative cardiovascular risk [J]. Anaesthesia, 1996, 51(11): 1000–1004.
- [41] Howell SJ, Sear YM, Yeates D, et al. Risk factors for cardiovascular death after elective surgery under general anaesthesia[J]. Br J Anaesth, 1998, 80(1): 14–19.
- [42] Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM, et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery [J]. Circulation, 1999, 100 (10): 1043–1049.
- [43] Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD, et al. 2014 ACC/AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery:a report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on practice guidelines [J]. J Am Coll Cardiol, 2014, 64(22): e77–137.
- [44] Kristensen SD, Knuuti J, Saraste A, et al. 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery;cardiovascular assessment and management:the joint task force on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management of the European Society of Cardiology (ESC)and the European Society of Anaesthesiology (ESA)[J]. Eur Heart J, 2014, 35 (35): 2383–2431.
- [45] Howell SJ, Hemming AE, Allman KG, et al. Predictors of postoperative myocardial ischaemia. The role of intercurrent arterial hypertension and other cardiovascular risk factors [J]. Anaesthesia, 1997, 52(2): 107–111.
- [46] McCormack T, Carlisle J, Anderson S, et al. Preoperative blood pressure measurement:what should GPs be doing? [J]. Br J Gen Pract, 2016, 66(646): 230–231.
- [47] Magnusson J, Thulin T, Werner O, et al. Haemodynamic effects of pretreatment with metoprolol in hypertensive patients undergoing surgery[J]. Br J Anaesth, 1986, 58(3): 251–260.
- [48] Fleisher LA. Preoperative evaluation of the patient with hypertension. JAMA, 2002, 287(16): 2043–2046.
- [49] Wijeysundera DN, Duncan D, Nkonde -Price C, et al. Perioperative beta blockade in noncardiac surgery:a systematic review for the 2014 ACC/AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery:a report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on practice guidelines[J]. J Am Coll Cardiol, 2014, 64(22): 2406–2425.
- [50] Frishman WH. Beta-adrenergic blocker withdrawal [J]. Am J Cardiol, 1987, 59(13): 26F–32F.
- [51] Duceppe E, Parlow J, MacDonald P, et al. Canadian cardiovascular society guidelines on perioperative cardiac risk assessment and management for patients who undergo noncardiac surgery[J]. Can J Cardiol, 2017, 33(1): 17–32.
- [52] Group PS, Devereaux PJ, Yang H, et al;Effects of extended-release metoprolol succinate in patients undergoing non-cardiac surgery (POISE trial):a randomised controlled trial [J]. Lancet, 2008, 371(9627): 1839–1847.
- [53] Bangalore S, Wetterslev J, Pranesh S, et al. Perioperative beta blockers in patients having non-cardiac surgery:a meta-analysis [J]. Lancet, 2008, 372(9654): 1962–1976.
- [54] Flu WJ, van Kuijk JP, Chonchol M, et al. Timing of pre-operative Beta-blocker treatment in vascular surgery patients: influence on post-operative outcome [J]. J Am Coll Cardiol, 2010, 56(23): 1922–1929.
- [55] Sharifpour M, Moore LE, Shanks AM, et al. Incidence, predictors, and outcomes of perioperative stroke in noncarotid major vascular surgery [J]. Anesth Analg, 2013, 116 (2): 424–434.
- [56] Coriat P, Richer C, Douraki T, et al. Influence of chronic angiotensin -converting enzyme inhibition on anesthetic induction[J]. Anesthesiology, 1994, 81(2): 299–307.
- [57] Bertrand M, Godet G, Meerschaert K, et al. Should the angiotensin II antagonists be discontinued before surgery? [J]. Anesth Analg, 2001, 92(1): 26–30.
- [58] Schirmer U, Schurmann W. Preoperative administration of angiotensin -converting enzyme inhibitors [J]. Anaesthetist, 2007, 56(6): 557–561.
- [59] Devereaux PJ, Sessler DI, Leslie K, et al. Clonidine in patients undergoing noncardiac surgery [J]. N Engl J Med, 2014, 370 (16): 1504–1513.
- [60] Joannidis M, Druml W, Forni LG, et al. Prevention of acute kidney injury and protection of renal function in the intensive care unit:update 2017:expert opinion of the working group on prevention, AKI section, European Society of Intensive Care Medicine[J]. Intensive Care Med, 2017, 43(6): 730–749.
- [61] Brown CB, Ogg CS, Cameron JS. High dose furosemide in acute renal failure;a controlled trial [J]. Clin Nephrol, 1981, 15(2): 90–96.
- [62] Ho KM, Power BM. Benefits and risks of furosemide in acute kidney injury[J]. Anaesthesia, 2010, 65(3): 283–293.
- [63] Felker GM, Lee KL, Bull DA, et al. Diuretic strategies in patients with acute decompensated heart failure [J]. N Engl J Med, 2011, 364(9): 797–805.
- [64] Arora P, Pouraskari L, Visnjevac O, et al. Preoperative serum

- potassium predicts the clinical outcome after non-cardiac surgery [J]. Clin Chem Lab Med, 2017, 55(1):145–153.
- [65] Abbott TEF, Pearse RM, Archbold RA, et al. A prospective international multicentre cohort study of intraoperative heart rate and systolic blood pressure and myocardial injury after noncardiac surgery: results of the VISION study [J]. Anesth Analg, 2018, 126(6):1936–1945.
- [66] Wesselink EM, Kappen TH, Torn HM, et al. Intraoperative hypotension and the risk of postoperative adverse outcomes: a systematic review [J]. Br J Anaesth, 2018, 121(4):706–721.
- [67] Gregory A, Stapelfeldt WH, Khanna AK, et al. Intraoperative hypotension is associated with adverse clinical outcomes after noncardiac surgery [J]. Anesth Analg, 2021, 132 (6):1654–1665.
- [68] Ahuja S, Mascha EJ, Yang D, et al. Associations of intraoperative radial arterial systolic, diastolic, mean, and pulse pressures with myocardial and acute kidney injury after noncardiac surgery: a retrospective cohort analysis [J]. Anesthesiology, 2020, 132(2):291–306.
- [69] Maheshwari K, Turan A, Mao G, et al. The association of hypotension during non-cardiac surgery, before and after skin incision, with postoperative acute kidney injury: a retrospective cohort analysis [J]. Anaesthesia, 2018, 73(10):1223–1228.
- [70] Davis MJ, Menon BK, Baghirzada LB, et al. Anesthetic management and outcome in patients during endovascular therapy for acute stroke [J]. Anesthesiology, 2012, 116(2):396–405.
- [71] Charlson ME, MacKenzie CR, Gold JP, et al. Intraoperative blood pressure. What patterns identify patients at risk for postoperative complications? [J]. Ann Surg, 1990, 212(5):567–580.
- [72] Varon J, Marik PE. Perioperative hypertension management [J]. Vasc Health Risk Manag, 2008, 4(3):615–627.
- [73] Bentzer P, Griesdale DE, Boyd J, et al. Will this hemodynamically unstable patient respond to a bolus of intravenous fluids? [J]. JAMA, 2016, 316(12):1298–1309.
- [74] Cannesson M, Jian Z, Chen G, et al. Effects of phenylephrine on cardiac output and venous return depend on the position of the heart on the Frank–Starling relationship [J]. J Appl Physiol (1985), 2012, 113(2):281–289.
- [75] Aliani AA. Anesthesiologist as physiologist: discussion and examples of clinical waveform analysis [J]. Anesth Analg, 2017, 124(1):154–166.
- [76] Hatib F, Jian Z, Buddi S, et al. Machine-learning algorithm to predict hypotension based on high-fidelity arterial pressure waveform analysis [J]. Anesthesiology, 2018, 129(4):663–674.
- [77] Kendale S, Kulkarni P, Rosenberg AD, et al. Supervised machine-learning predictive analytics for prediction of postinduction hypotension [J]. Anesthesiology, 2018, 129(4):675–688.
- [78] El Hadouti Y, Valencia L, Becerra A, et al. Echocardiography and passive leg raising in the postoperative period: a prospective observational study [J]. Eur J Anaesthesiol, 2017, 34(11):748–754.
- [79] Dony P, Seidel L, Pirson M, et al. Common clinical thresholds of intraoperative hypotension and 30-day mortality following surgery: a retrospective cohort study [J]. Acta Anaesthesiol Scand, 2020, 64(10):1388–1396.
- [80] Hallqvist L, Granath F, Fored M, et al. Intraoperative hypotension and myocardial infarction development among high-risk patients undergoing noncardiac surgery: a nested case-control study [J]. Anesth Analg, 2021, 133(1):6–15.
- [81] Wijeysundera DN, Duncan D, Nkonde-Price C, et al. Perioperative beta blockade in noncardiac surgery: a systematic review for the 2014 ACC/AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on practice guidelines [J]. Circulation, 2014, 130(24):2246–2264.
- [82] Khanna AK, Naylor DF, Naylor AJ, et al. Early resumption of beta blockers is associated with decreased atrial fibrillation after noncardiothoracic and nonvascular surgery: a cohort analysis [J]. Anesthesiology, 2018, 129(6):1101–1110.
- [83] Wallace AW, Au S, Cason BA. Association of the pattern of use of perioperative beta-blockade and postoperative mortality [J]. Anesthesiology, 2010, 113(4):794–805.
- [84] Lee SM, Takemoto S, Wallace AW. Association between withholding angiotensin receptor blockers in the early postoperative period and 30-day mortality: a cohort study of the veterans affairs healthcare system [J]. Anesthesiology, 2015, 123 (2):288–306.
- [85] Wijeysundera DN, Beattie WS. Calcium channel blockers for reducing cardiac morbidity after noncardiac surgery: a meta-analysis [J]. Anesth Analg, 2003, 97(3):634–641.

(收稿日期:2023-04-10)