**围手术期血压管理医-药专家共识**

(广东省药学会2019年4月2日发布)

最新数据显示，我国18岁及以上居民高血压患病率高达27.9 %[1]。随着高血压患病率的逐年增加，外科手术中高血压病人也逐渐增多。而既往有高血压病史，特别是舒张压（DBP）超过110 mmHg者更易出现围手术期血流动力学的不稳定，存在较高的心血管风险[2]，如围手术期血压升高可使既往有高血压病史的手术患者脑血管破裂和急性左心功能衰竭等严重并发症出现[3]。而血压正常的患者围手术期血压也可因围术期应激增加和麻醉药等作用而发生波动，气管插管、导尿管、麻醉深度不当或镇痛不全等均可诱发围手术期高血压；手术操作涉及心脏及大血管或因纱垫填塞、拉钩等压迫心脏和大血管，牵拉内脏、腹膜和手术直接刺激迷走神经，术中失血过多以及输血反应等常可致血压急剧下降[4]。可见围手术期血压管理已经成为临床普遍存在的问题。为此，本共识拟通过医师和药师的共同讨论，对不同围手术期患者的血压管理进行总结归纳，并提出围手术期患者血压管理可供参考的医-药共管模式，为临床围手术期血压管理提供参考。

1 围手术期血压管理医-药共管模式

围手术期血压管理是指在外科手术患者住院期间（包括术前、术中和术后，一般3~4 d）进行的血压管理。目前临床对高血压患者围手术期的血压监测已给予重视，但对于非高血压患者围手术期血压监测的关注并不多。现代应激理论认为，人在受到或即将受到有害刺激(手术、创伤等)的状态下，神经-内分泌系统会释放儿茶酚胺，可出现心率加快、血压升高，即使无高血压病史的患者血压也会呈现升高状态。各种应激反应同样也会导致患者术后血压波动，而血压过高易引起吻合口破裂、出血、脑血管意外等危险，血压过低又会出现重要脏器的血液供应不足的情况。因此，也应加强非高血压患者围手术期血压变化的监测。

外科及麻醉科医师往往容易忽略自身专业以外的问题，如围手术期高血压，且大多外科住院医师对降压药物（特别是围手术期高血压常用治疗药物与一般高血压常用治疗药物有所不同[5-6]）的使用经验不足，可能会对围手术期高血压患者的诊治不及时或不充分。当前院内患者血压异常的诊治主要由心血管内科专科医师负责，但由于医疗资源的限制，心血管内科医师不可能全程参与每个围手术期患者血压异常的管理，患者的血压管理大多由所在科室医护人员完成，专科指导有限。

国内外均有研究表明，医师和药师合作是一种较好的血压管理模式[7-8]。目前国外的相关诊疗标准已将药师纳入高血压综合治疗团队，如美国心脏协会（AHA）《2017美国成人高血压预防、检测、评估和管理指南》中关于血压管理方面推荐以团队为基础对患者的高血压进行控制，对成人推荐以多学科团队为基础进行高血压管理。团队成员主要包括病人、病人的初级保健提供者和其他专业人员（如医师、护士、药师、医师助理、营养师、社会工作者和社区卫生工作者）[9-11]。药师是此团队中的重要一员。随着我国临床药学工作的逐步推进，国内多家医院的临床药师相继开展针对高血压病患者的药学服务，为患者带来的获益也逐渐被证实[12]。临床药师参与高血压管理对血压控制的Meta分析表明临床药师参与高血压管理有助于提高治疗效果[7]。

目前，我国临床药师参与的血压管理大多是针对心血管专科患者，对外科围手术期患者提供的药学服务较少，而且缺乏可参照和遵循的统一规范和标准。因此，本共识拟通过讨论建立针对围手术期血压异常患者的医-药共管模式，为临床提供参考，具体流程见图1。

建立院内血压管理团队（成员包括外科医师、麻醉科医师、心血管专科医师、专科护士、临床药师等）

术前血压异常患者

临床药师填写病情评估表，并进行药物重整，对血压有影响的药物重点标示，填写血压控制方案表。

外科医师进行诊治，确定治疗方案(若患者病情危重，或存在急慢性并发症，可请心血管专科医生会诊)

术中、术后继续监测血压

临床药师进行药学监护

血压控制不佳者

协助医师及时调整药物

临床药师对患者进行出院用药教育

图1 围手术期血压管理医-药共管模式流程图

建立围手术期血压管理医-药共管模式首先应成立院内血压管理团队，其成员应包含外科医师、麻醉科医师、心血管科临床医师、专科护士、临床药师等。临床药师可在团队中充分发挥药师的专业作用，密切关注住院患者的用药情况，关注用药对血压的影响（附录1）。

对于术前存在血压异常的患者，临床药师首先填写病情评估表（附录2），根据评估情况进行药物重整，对血压有影响的药物重点标示并填写血压控制方案表（附录3）。外科医师根据评估表，最终确定诊治方案。若患者病情危重或存在急慢性并发症，可请心血管内科医师会诊。若治疗过程中出现血压控制不佳或病情变化，临床药师将结果反馈给医师，以及时调整方案。对于即将进行手术的患者，麻醉医师在术前访视，根据患者的病情及手术要求选择麻醉方式及麻醉药物，麻醉维持期应严密调控麻醉深度使之与刺激性强度相适应，对麻醉过程中血压波动进行处理。术后专科护士继续对患者术后先应进行心电血压监护（每小时测1次血压及心率），达平稳期后每日按医生医嘱进行血压监测，同时注意观察可能引起血压升高的某些因素，如寒冷、疼痛、焦虑、失眠及尿潴留等，发现异常问题及时对症处理或报告医生并进行复测。术后临床药师可继续进行药学监护，包括追踪血压监测结果（附录4，由护士协助填写）、是否出现不良反应等；若患者血压仍控制不佳，协助医师及时调整药物。对于出院患者，临床药师应对患者进行健康教育，提高患者的用药依从性（包括口服降压药的服用方法、低血压的防范等）。

2 围手术期血压异常的分类及高危因素

2.1 围手术期血压异常的分类

主要分为围手术期高血压和围手术期低血压。

2.1.1 血压测量方法

测量血压应选择符合计量标准的水银柱血压计，或者经过验证的电子血压计。测血压前，受试者应至少坐位安静休息5 min，至少30 min内禁止吸烟或饮咖啡，测量前排空膀胱。开始测量时，受试者取坐位，最好坐靠背椅，裸露上臂，上臂与心脏处在同一水平。首次就诊时应测量左、右上臂血压，以后通常测量较高读数一侧的上臂血压。特殊情况下可以取卧位或站立位。老年人、糖尿病患者及出现体位性低血压情况者，应加测站立位血压。站立位血压应在卧位改为站立位后1 min和5 min时测量。应相隔1~2 min重复测量，取2次读数的平均值记录。如果收缩压或舒张压的2次读数相差5 mmHg以上，应再次测量，取3次读数的平均值记录。

2.1.2 围手术期高血压

围手术期高血压是指从确定手术治疗到与本手术有关的治疗基本结束期内，患者的血压升高幅度大于基础血压的30 %，或SBP≥140 mmHg和（或）DBP≥90 mmHg[1]。围手术期高血压危象是指围术期中出现短时间血压增高并超过 180/110 mmHg。血压过高，不仅会增加心肌耗氧量，影响心肌供血，诱发脑血管破裂，对心脑血管及肾疾病患者危害极大，而且会增加术中、术后创面出血几率。高血压合并靶器官损害也会明显增加麻醉危险性。

2.1.3 围手术期低血压

围手术期低血压是相对于患者基础血压而言，目前没有统一的标准，围术期基础血压[13]=（术前等候区测量的血压+手术室第1次测量的血压）/2。现最常用的标准是：SBP小于80 mmHg、平均动脉压55~60 mmHg或SBP、平均动脉压较术前基础血压降低超过25 %[14]。围手术期急性低血压指的是SBP由正常或较高的水平突然而明显下降大于30 mmHg且持续时间大于30 min[15]。围术期低血压造成组织器官低灌注，增加术后谵妄、脑卒中、心肌缺血、心肌梗死、急性肾损伤等风险及增加术后死亡率。

2.2 围手术期血压异常的高危因素

2.2.1 围手术期高血压的高危因素

围手术期高血压的高危因素见表1。

|  |
| --- |
| 表1 围术期高血压高危因素 |
| 影响因素 | 具体情况 |
| 麻醉 | 麻醉过浅或镇痛不全 |
| 手术操作\* | 夹钳主动脉、刺激V、X、IV对颅神经、气管插管、导尿管、引流管等不良刺激、过度输液等 |
| 内分泌因素 | 嗜铬细胞瘤、甲亢、原发性醛固酮增多症等 |
| 原发病 | 高血压 |
| 手术类型 | 心脏手术，大血管手术，神经系统及头颈部手术，肾脏移植及大的创伤（烧伤或头部创伤）等 |
| 心理因素 | 紧张、焦虑、恐惧、失眠等 |
| 注：\*详见附录5。 |

2.2.2 围手术期低血压的高危因素

围手术期低血压的高危因素见表2。

|  |
| --- |
| 表2 围术期低血压高危因素 |
| 影响因素 | 具体情况 |
| 麻醉 | 麻醉药如各类肌松药，麻醉期间体位剧烈变化 |
| 手术操作\* | 压迫心脏和腔静脉、嗜铬细胞瘤切除后、骨胶反应、止血带松带后、术中大失血 |
| 肾上腺皮质功能不全 | 垂体或肾上腺切除、长时间使用促肾上腺素或肾上腺皮质激素、席汗氏综合症 |
| 药物因素 | 镇痛泵药物的使用 |
| 原发病 | 瓣膜病、心功能不全、肺栓塞等 |
| 注：\*详见附录5。 |  |

3 围手术期血压的管理

3.1 患者术前血压评估及围术期血压监测

3.1.1 患者术前应综合评估以下因素[1,16]：

(1)是否有高血压病。鉴别术前高血压是持续状态还是紧张焦虑引起的，长期高血压的患者常伴有压力感受器敏感性降低，导致术中血流动力学不稳定。

(2)高血压的程度。判断是否需要进一步控制血压：1、2级高血压（BP＜180/110 mmHg），危险性与一般病人相仿，手术并不增加围术期心血管并发症发生的风险。而3级高血压（BP≥180/110 mmHg）未控制时，围术期发生心肌梗死、心力衰竭及脑血管意外的危险性明显增加，需选择合适的降压药物，使血压稳定在一定水平。

(3) 靶器官受累情况。高血压伴重要脏器功能损害者，麻醉手术的危险性显著增加。应注意了解有无心绞痛、心力衰竭、高血压脑病、糖尿病以及肾功能、脂类代谢紊乱等合并症。如存在上述靶器官受累或生理紊乱的情况，术前在控制血压水平的同时应对并存疾病进行治疗。

(4) 了解患者术前用药情况：中枢降压药、β受体阻滞剂不宜骤然停药。

(5) 手术部位和种类及评估手术时间：①高危手术（心脏危险性＞5 %）：急诊大手术（尤其是老年人）、主动脉或其他大血管手术、外周血管手术、长时间手术（＞4 h）和（或）失血较多等。②中危手术（1%<心脏危险性≤5 %）：颈动脉内膜剥离术、头颈部手术、腹腔内或胸腔内手术、矫形外科手术、前列腺手术等。③低危手术（心脏危险性≤1 %）：内镜检查、浅表手术、白内障手术、乳腺手术等。

(6)其他：除紧急手术外，择期手术一般应在血压得到控制之后进行，并调整受损器官功能的稳定。

3.1.2 围术期血压监测：

围手术期血压异常主要表现为术前血压升高、麻醉诱导期气管插管和术终拨管期高血压、诱导后期低血压、术中血压不稳定及术后高血压。术前血压升高的程度与其基础血压、受刺激的程度有关，应密切监测患者的血压。原则上对无高血压病史的患者，术前轻、中度血压升高（SBP 140~179 mmHg、DBP 90~109 mmHg）不影响手术进行，可严密观察，不急于处理，稳定病人情绪和消除紧张状态后血压多可恢复正常。术前重度以上（>180/110 mmHg）高血压患者，建议缓慢降压治疗。对于进入手术室后血压仍高于180/110 mmHg推荐择期手术。但对危及生命的紧急状况，为抢救生命，无论血压多高，都应急诊手术；对严重高血压合并威胁生命的靶器官损害及状态的，应在短时间内采取措施改善威胁生命的脏器功能。术中切皮等刺激可引起血压升高，而大失血等导致的血容量不足及麻醉过深等可致低血压，平均动脉压下降33 %持续10 min以上或短时间内下降50%均可造成心肌缺血，因此在术中应持续监测患者的血压。术后的血压一般与术前高血压的程度、血压准备是否充分、手术创伤的大小、失血量的多少、麻醉方式及术中血管活性药物的应用等因素有关。术后短时间内血压不会太高，一般偏低或较正常。但随着临床上血容量的补充和麻醉药、镇静药及止血药物作用的逐渐消退，血压往往会逐渐升高。因此，术后应严密观察，及时监测血压变化，发现异常，及时处理。

3.2 围手术期高血压的管理

3.2.1 一般手术围术期高血压的血压控制目标及降压药物的选择

3.2.1.1 一般手术围术期高血压控制目标

一般认为，患者年龄＜60岁，血压控制目标＜140/90 mmHg；患者年龄≥60岁，不伴有糖尿病和慢性肾病患者，血压控制目标＜150/90 mmHg；糖尿病和慢性肾病患者，血压控制目标＜140/90 mmHg[17]。术中血压波动幅度不超过基础血压的30%。进入手术室后血压仍高于180/110 mmHg的择期手术患者，建议推迟手术；如确有手术需要（如肿瘤伴少量出血），家属同意可手术。术前重度以上（>180/110 mmHg）高血压者，建议缓慢降压治疗，否则常带来重要靶器官缺血及降压药物的副作用；而轻、中度高血压（<180/110 mmHg）一般不影响手术进行[18]。

3.2.1.2一般手术围手术期降压药物的选择

(1) 高血压患者术前降压药物的应用建议

欧美及我国高血压管理指南均推荐：在接受大手术的高血压患者中，长期使用β受体阻滞剂的高血压患者在围手术期期间应继续使用；钙离子通道阻滞剂治疗剂量对血流动力学无明显影响，且能增加静脉麻醉药、吸入麻醉药、肌松药和镇痛药的作用，故不主张术前停药，对于不能耐受β受体阻滞剂的患者可考虑启动该类药物治疗；而RASS抑制剂（ACEI和ARB）会增加围术期低血压和血管性休克的风险，ACEI术前停用或减量，ARB则建议手术当天停用或建议术前停用，待体液容量恢复后再服用；利尿剂则由于其降低血管平滑肌对缩血管物质的反应性，增加术中血压控制的难度，同时利尿剂可能会加重手术相关的体液缺失，因此主张术前停药[16,19,20]，但具体的停药时间应根据患者个人具体疾病情况来确定。高血压患者术前降压药选用推荐意见详见表3。

表3 高血压患者术前常用降压药应用推荐意见

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **降压药物** | **围手术期用药建议** | **理由** |
| β受体阻滞剂 | 继续用药 | 可降低术后房颤发生率、非心脏手术心血管并发症的发生率及病死率，适用于术前血压控制。术前要避免突然停用β受体阻滞剂，防止术中心率的反跳。围手术期要维持此类药物使用的种类以及剂量，无法口服药物的高血压患者可经肠道外给药。 |
| RASS抑制剂 | 术前停用 | 包括ACEI和ARB，增加围术期低血压和血管性休克的风险，ACEI术前停用或减量；ARB则建议手术当天停用，待体液容量恢复后再服用。 |
| 钙离子通道阻滞剂 | 术前不需停药 | 可改善心肌氧供需平衡，治疗剂量对血流动力学无明显影响。同时，能增加静脉麻醉药、吸入麻醉药、肌松药和镇痛药的作用。 |
| 利尿剂 | 术前需停药 | 降低血管平滑肌对缩血管物质的反应性，增加术中血压控制的难度，同时利尿剂可能会加重手术相关的体液缺失。 |

**注：**RASS：肾素血管紧张素-醛固酮系统；ACEI：血管紧张素转化酶抑制剂；ARB：血管紧张素Ⅱ受体拮抗剂。

(2) 一般手术围术期降压药物的选择

围手术期高血压有别于临床高血压，在降压药物的选择上也有所不同。临床高血压以控制血压平稳为目的，主张选用中、长效的降压药；而围手术期高血压则以短时间内调整好血压为宗旨，主要选用起效迅速、作用时间短的药物。肾上腺素α1受体阻滞剂(乌拉地尔)和β受体阻滞剂(艾司洛尔)和二氢吡啶类钙离子通道阻滞剂(尼卡地平)等是围手术期常用的降压药物(详见附录6)。另外，许多吸入性麻醉和部分静脉用的麻醉药也有降压作用[6,21]。

一般手术患者在麻醉状态下极易出现高血压反应，若患者血压在短时间内急剧升高，超过基础血压30 %即应处理。气管插管、手术切皮、开胸去肋、开腹、内脏探查等强烈刺激性的操作极易导致血压急剧波动，除适时适当地加深麻醉外， 可追加异丙酚、芬太尼等麻醉药来辅助控制血压；若血压持续较高，可加用乌拉地尔或尼卡地平等起效迅速、作用时间较短的降压药，约1 min左右均可有效地降压，而少见后继的低血压，如仍未能有效控制，可考虑使用硝普钠，短时间内可迅速降压，但应注意严格控制剂量及速度，禁止静脉注射，防止低血压的发生。围手术期控制血压药物的选择应根据患者的基础疾病来进行，同时结合药物使用的经济性[16]。

3.2.2特殊类型手术围术期高血压的血压控制目标及降压药物的选择

3.2.2.1 心脏外科手术围术期

心脏外科手术一般需要麻醉和体外循环，因此心脏外科手术围术期血压影响因素较多，一般围术期血压控制目标为SBP＜140 mmHg或平均动脉压＜90 mmHg[22]，但具体情况有不同的要求，下文将对每种不同情况进行详细叙述，具体流程见图2。

术前血压管理：术前需要充分的镇静，先麻醉后再降压。麻醉中出现高血压时，首先必须消除诱发血压增高的各种因素，并且要保证麻醉深度适宜。对于血压过度增高的病人，可同时给予血管扩张剂，每次静脉注射尼卡地平0.5~1 mg或乌拉地尔12.5~25 mg或酚妥拉明1~5 mg[21, 23]。

术中血压管理：（1）体外循环期间。维持适当灌注流量，体外循环中动脉压一般维持在50～80 mmHg间，老年人血管阻力高，灌注压亦相应偏高，小儿则可稍微偏低。若平均动脉压＞90 mmHg应加深麻醉或用降压药物，如乌拉地尔、尼卡地平。血压过高或过低，必须消除诱发血压异常的各种因素，应针对原因作相应处理。在灌注流量调整前要考虑到血管阻力、温度、血液稀释对血压的影响[21,23]。（2）主动脉瓣膜手术在体外循环转流和术后易发生高血压，可用乌拉地尔、尼卡地平、硝普钠处理；对合并心肌肥厚的患者应维持血压在较高水平。（3）二尖瓣成形术后应控制SBP＜120 mmHg[21]。（4）冠状动脉旁路移植术围术期应维持较高的灌注压，平均动脉压＞70 mmHg，避免降压过程中心率增快，保持平均动脉压（mmHg）/心率＞1。不建议用硝普钠控制血压，以免引起冠脉窃血。（5）动脉导管结扎术在结扎导管时将SBP降至70～80 mmHg或血压降低不超过基础水平的40 %，应注意术后高血压反跳，及时给予镇静和乌拉地尔、β受体阻滞剂或钙离子通道阻滞剂等降压治疗[21,23]。

术后血压管理：完善镇痛，消除高血压诱因，根据心功能状况合理控制血压。

心脏手术术前

监测血压

SBP≥140 mmHg

或平均动脉压≥90 mmHg

SBP＜140 mmHg

或平均动脉压＜90 mmHg

不做特殊准备

降压药物

主动脉瓣膜手术在体外循环转流和术后易发生高血压

二尖瓣成形术后应控制SBP＜120 mmHg

动脉导管结扎术在结扎导管时将SBP降至70～80 mmHg

冠状动脉旁路移植术平均动脉压＞70 mmHg

体外循环中动脉压一般维持在50～80 mmHg

根据心功能状况合理控制血压，防止低血压发生

监测血压

图2 心脏外科手术围术期血压管理流程图

3.2.2.2 妊娠期高血压疾病围术期

妊娠期高血压疾病是妊娠期特有的疾病，包括妊娠期高血压、子痫前期、子痫、慢性高血压并发子痫前期以及妊娠合并慢性高血压。妊娠期高血压疾病的治疗目的是预防重度子痫前期和子痫的发生，降低母儿围产期患病率和死亡率，改善围产结局。

孕妇未并发器官功能损伤，收缩压（SBP）应控制在130~155 mmHg为宜，舒张压（DBP）应控制在80~105 mmHg；孕妇并发器官功能损伤，则SBP应控制在130~139 mmHg，DBP应控制在80~89 mmHg。在出现严重高血压或发生器官损害如急性左心室功能衰竭时，需要紧急降压到目标血压范围，注意降压幅度不能太大，以平均动脉压的10 %~25 %为宜，24~48 h达到稳定[24-26]。分娩期间应监测血压并继续降压治疗，应将血压控制在<160/110 mmHg。对于需要行剖宫产终止妊娠的患者，需要减缓降压速度或是暂时停用降压药，因为硬膜外麻醉可以降低大约15%的血压。而且麻醉效果比较好的情况下，容易出现仰卧位低血压综合征，所以通常不需要在手术时应用降压药，但术后30 min，应注意麻醉效果后的血压回升，及时应用降压药物控制血压波动。如产后血压升高≥150/100 mmHg应继续给予降压治疗。子痫前期孕妇产后3~6 d是产褥期血压高峰期，高血压、蛋白尿等症状仍可能反复出现甚至加重，此期间仍应每天监测血压。重度子痫前期孕妇产后应继续使用硫酸镁至少24~48 h，预防产后子痫。注意产后迟发型子痫前期及子痫（发生在产后48 h后的子痫前期及子痫）的发生。哺乳期可继续应用产前使用的降压药物，甲基多巴除外，使用甲基多巴者可换用ACEI和ARB类(卡托普利、依那普利除外)降压药。产后血压持续升高要注意评估和排查其他系统疾病的存在[27]。

3.2.2.3 妊娠期高血压疾病围术期降压药物的选择

用于治疗妊娠期高血压疾病的降压药物应选择不减少肾脏、胎盘灌注，同时对胎儿影响小的药物。妊娠期高血压疾病常用的口服降压药物有拉贝洛尔、硝苯地平及甲基多巴等，禁止使用血管紧张素转换酶抑制剂（ACEI）和血管紧张素Ⅱ受体拮抗剂（ARB）。口服降压时，建议采用联合用药。若口服降压效果不理想，可改用静脉用药，常用的有拉贝洛尔、尼卡地平、硝酸甘油、酚妥拉明、乌拉地尔及硝普钠等（具体用法用量见附录7[27-30]）。

大多数降压药物在FDA妊娠分级中属于C级，妊娠期高血压疾病患者选择药物时应在有效控制血压的同时充分考虑药物对母体与婴儿的安全性，权衡利弊下使用。

3.2.2.4 颅脑病变围术期

颅脑病变引起的高血压多与颅内压升高有关，部分垂体肿瘤可因导致水钠潴留而引起高血压[15]。

术前SBP在160 mmHg以下，可不做特殊准备；血压过高者，麻醉诱导和手术应激可并发脑血管意外和充血性心力衰竭等危险，术前应选择合适的降压药物以控制血压；急性缺血性脑卒中介入治疗时（血管再通前）SBP应维持在140~180 mmHg；帕金森病脑深部电刺激术麻醉管理时SBP控制目标为低于140 mmHg[31]；对于SBP在150~220 mmHg和无急性降压治疗禁忌的自发性脑出血患者，急性期SBP可降至140 mmHg；对于重症动脉瘤蛛网膜下腔出血患者，动脉瘤处理前建议将SBP控制在140~160 mmHg[15]；但需注意降低血压同时应保证脑灌注压>60 mmHg。

有高血压病史的患者在围手术期可持续使用β-受体阻滞剂和钙离子通道阻滞剂；由于利尿剂的使用会出现围手术期低渗透压和低钾血症风险，应在手术当天停止使用，如存在利尿剂持续治疗，术前一天应注意复查钾离子，手术后利尿剂需尽早恢复使用；在手术当日应停止使用RASS抑制剂（ACEI或者ARB）[32]。围手术期出现高血压急症者需给予静脉降压药物治疗，推荐降压药物包括乌拉地尔、依那普利、尼卡地平、拉贝洛尔或艾司洛尔，应避免使用增高颅内压风险的硝普钠[31]。降压药物宜从小剂量应用，谨防发生低血压。

颅脑手术前

监测血压

SBP<160 mmHg

SBP>160 mmHg

降压药物

不做特殊处理

重症动脉瘤蛛网膜下腔出血脑灌注压>60 mmHg

SBP<140 mmHg

自发性脑出血(非禁忌)SBP<140 mmHg

帕金森病脑深部电刺激术SBP<140mmHg

急性缺血性脑卒中介入治疗SBP 140 mmHg

监测血压

图3 颅脑病变围术期血压管理流程图

3.2.2.5 嗜铬细胞瘤围术期

嗜铬细胞瘤可合成和分泌大量儿茶酚胺而致继发性高血压。临床可表现为阵发性、持续性或在持续性高血压的基础上阵发性加重[33]。术前应积极抗高血压治疗同时补充容量，术前准备时间一般至少为2~4周，最终控制目标为术前24 h内未出现血压>160/90 mmHg、血压<80/45 mmHg及体位性低血压；术前1周无新出现的ECGST段或T波改变；无频发性室性早搏[15]。

术前抗高血压药物准备宜首选α受体阻滞剂，可使用非选择性α受体阻滞剂：酚苄明0.5~1 mg﹒kg-1·d-1；或者选择性α1受体阻滞剂：哌唑嗪1~3 mg/次、每天3次[34]。临床上常用酚苄明10~20 mg/次、每天2~3次，连续两周。如患者服用α受体阻滞剂后出现心动过速或患者合并儿茶酚胺心肌病，可加用β受体阻滞剂：美托洛尔25~50 mg·d-1、阿替洛尔25~50 mg·d-1、普萘洛尔10~30 mg·d-1，但切忌在未使用α受体阻滞剂时单独使用β受体阻滞剂，以免出现严重肺水肿、心衰、高血压危象。在嗜铬细胞瘤患者中，建议加用高选择性β1受体阻滞剂，β受体阻滞剂应使用到手术当天早晨。如患者血压仍未能控制，则可加用钙离子通道阻滞剂：硝苯地平30~60 mg·d-1，氨氯地平5~10 mg·d-1。另外，嗜铬细胞瘤患者应在服用α受体阻滞剂后开始口服电解质，进行正常或高盐（>5 g·d-1）饮食，鼓励患者多饮水；入院后1~2 d可静脉补充晶体液或人工胶体液；可在患者进入手术室前给予1 L或更多的平衡盐溶液。

术中的首要目标是在切除肿瘤的同时，维持患者血流动力学稳定。（1）诱导前准备：对于术前血压控制不佳，肿瘤较大、术前儿茶酚胺水平高的患者可在手术当天早晨给予镇静催眠药，以免患者紧张焦虑引起高血压危象。（2）麻醉诱导：丙泊酚可以安全的用于嗜铬细胞瘤患者的诱导，依托咪酯对血流动力学的影响小，可用于心功能较差、容量不足的患者。诱导时给予少量利多卡因、艾司洛尔也能减少血压的突然升高。麻醉前禁用阿托品、吗啡、筒箭毒碱，因其可抑制迷走神经并诱发心律失常。另术中应避免使用刺激交感神经系统的药物（如麻黄碱、氯胺酮等）、抑制副交感神经系统的药物、引起组胺释放的药物（如吗啡、阿曲库铵、氟哌利多等）。（3）肿瘤切除前：术中触碰肿瘤往往会导致过量儿茶酚胺释放，血压急剧升高。当血压升高较缓和时，可给予5~25 mg乌拉地尔或0.2~1.0 mg尼卡地平降压治疗；当血压急剧升高时，酚妥拉明持续静脉滴注（100mg配置予500 mL生理盐水）。术中出现心率>100次/分或快速型心律失常，则在使用α受体阻滞剂后，静脉注射选择性β1受体阻滞剂艾司洛尔。（4）肿瘤切除后：血供阻断后，部分患者的血压可出现迅速的降低，应立即停止所有血管扩张剂，由开放的外周通路和中心静脉快速补液，液体复苏往往比血管活性药的使用更有效。

血流动力学的管理仍然是术后的首要任务。大多数患者的血管活性药会逐渐减量至停药，术后24~48 h要密切监测患者的血压和心率，如出现血压明显下降或低血压，则应立即停用α受体阻滞剂并快速补充血容量，必要时使用血管活性药物[35]。

**术后监测：**术后24~48 h密切监测患者的血压和心率，如出现血压明显下降或低血压，则应立即停用α受体阻滞剂并快速补充血容量。

**术中监测：**（1）血压超过基础血压1/3或达到200 mmHg，立即静脉给予α受体阻滞剂；（2）心率>100次/分或快速型心律失常，在先使用α受体阻滞剂后，静脉注射β受体阻滞剂。

**术前药物准备：**主要使用α受体阻滞剂，如出现心动过速加用β受体阻滞剂，疗程一般2~4周。

**术前控制目标：**术前24 h内未出现血压>160/90 mmHg、血压<80/45 mmHg及体位性低血压；术前1周ECG无ST段或T波改变；无频发性室性早搏。

图4 嗜铬细胞瘤围术期血压管理流程图

3.3  围术期低血压的管理

3.3.1 围术期低血压的危害

临床研究显示，术中出现的低血压可能会影响患者术后转归，与术后谵妄、脑卒中、急性肾损伤、心肌梗死的发生率增加及术后1年内的死亡率增加有关。而未在术中呈现症状的低血压（隐性低血压），也会在术后带来低灌注相关的并发症，导致重要脏器并发症发生率和死亡率增加[36-37]。

对于高血压患者而言，围术期低血压的危险性远大于高血压，患者由于长时间高血压状态，器官对相对高的血压比较耐受，可满足健康人器官灌注的血压对高血压患者而言却是相对过低的。在麻醉诱导期、手术刺激较轻，以及大量失血情况下，血压会降得更低，进一步增加高血压患者围术期脑卒中、心肌梗死的风险[38]，故应在关注围手术期高血压的同时，也要积极预防和处理围手术期低血压。

3.3.2 围术期低血压的处理

资料表明血压波动在基础血压±20 %内是合乎生理要求的范围，在此范围内，各重要器官和组织灌注良好，在代偿范围内无缺血、缺氧等表现[39]。当血压下降超过20 %时需及时进行干预，给予容量治疗或静脉注射或滴注合适的升压药物，至血压恢复至基础血压±20 %内：（1）起因于交感神经阻滞导致的静脉扩张和心排血量减少而引起的低血压，通常使用拟交感神经药处理，如麻黄碱或去氧肾上腺素；（2）因手术出血、休克等引起的低血压，通常进行扩容和应用血管升压药物，在血压非常低时可利用拟交感神经药如去甲肾上腺素、多巴胺的收缩血管作用进行升压[40]。一项比较多巴胺与去甲肾上腺素作为一线缩血管药的研究发现对预后的影响无显著差异，但是多巴胺不良反应更多（详见附录8）。必要时可考虑同时给予小剂量去甲肾上腺素和间羟胺。

低血压的处理除了药物治疗外还应注重液体的补充，避免因低血容量导致的组织灌注不足和器官功能损害。维持性液体治疗即补充病人生理需要量：25～30 mL﹒kg-1·d-1液体，1 mmol﹒kg-1·d-1的Na+、K+、Cl-，50～100 g·d-1葡萄糖。液体复苏推荐给予钠浓度130～154 mmol﹒L-1的平衡盐液或胶体液，在15 min内快速输注500mL。需注意，晶体液对凝血、肝肾功能基本没有影响，但扩容效率低、效应短暂，输注液体主要分布在细胞外液，仅约20 ％的输液量保留在血管内，大量输注可致组织水肿、肺水肿等。胶体溶液维持血容量效率高、持续时间长、外周水肿轻，但价格高、可引起凝血功能障碍或肾功能损害，还可引发过敏反应，故应根据病人疾病情况进行补液[41-42]。

交感神经阻滞导致的静脉扩张和心排血量减少

手术出血，休克等

血压下降>20 %

拟交感神经药

去氧肾上腺素2~5 mg IH./IM.或180 µg·min-1 *ivgtt.*

扩容

血容量已补足但血压仍低时可用拟交感神经药

去甲肾上腺素
(初始) 8~12 µg·min-1 *ivgtt.*
(维持) 2~4 µg·min-1 *ivgtt.*
必要时可增加但须≤25 µg·min-1

多巴胺
(初始)1~5 µg﹒kg-1·min-1 *ivgtt.*

(重症) 20-50µg/(kg·min) ivgtt.

图5 围术期低血压管理流程图

**3.4**常用麻醉药、肌松药及镇痛药对血压的影响

围手术期麻醉药、肌松药和镇痛药是使用率最高的药物，几乎每个手术患者都能用到，这三类药物对血压的影响需要格外关注。下面我们对部分常用麻醉药、肌松药和镇痛药对血压的影响做一个简要概述。其它常用药物对血压的影响见附录1。

3.4.1 常用吸入性全身麻醉药

常用吸入性全身麻醉药有：（1）氟烷、恩氟烷、七氟烷，使血压下降，心率减慢。（2）异氟烷，深度麻醉下可引起低血压。

3.4.2 常用静脉全身麻醉药

常用静脉全身麻醉药有：（1）依托咪酯，对心血管系统血压无影响。（2）氯胺酮、羟丁酸钠，使血压升高。（3）丙泊酚、咪达唑仑、右美托咪定，可引起血压下降，可引起血压下降、心率增快；但右美托咪定负荷剂量注射后，先出现一过性血压升高和心率减慢，且注射速度越快，血压升高越明显。故临床建议负荷剂量应在10~15 min内给予。（6）硫喷妥钠，在患者血容量不足或脑外伤时容易出现低血压和呼吸抑制，甚至心跳骤停。与大剂量氯胺酮同时并用，常出现低血压、呼吸慢而浅，两者均应减量。

3.4.3常用局部麻醉药

普鲁卡因小剂量可使心率加快、血压上升，大剂量使血压下降、心率增快。可卡因、左布比卡因可导致低血压。

3.4.4 常用肌松药

肌松药米库氯铵、维库溴铵、哌库溴胺、磺顺阿曲库铵无心血管不良反应。罗库溴铵有轻微的组胺释放作用，但临床剂量无心率及血压变化。泮库溴铵有轻度迷走神经阻滞及交感神经兴奋作用，可引起剂量相关性的心率增快、血压升高。阿曲库铵常用剂量不影响心功能，不产生心动过缓等迷走神经兴奋的症状，快速静脉注射大剂量（大于0.5 mg﹒kg-1）因组胺释放可引起低血压和心动过缓[43]。

3.4.5 常用镇痛药

大剂量使用喷他佐辛可引起血压升高。使用大剂量吗啡进行静脉全麻时，常和神经安定药并用，诱导中可发生低血压，手术开始遇到外科刺激时血压又会骤升，应及早对症处理。阿芬太尼不宜与单胺氧化酶抑制剂合用，务必在单胺氧化酶抑制剂停用14 d以上方可给药，否则会发生严重的并发症，血压先升后剧降。瑞芬太尼可使动脉压和心率下降20％以上，下降幅度与剂量不相关。静脉注射哌替啶后可出现血压下降。地佐辛少见低血压。钠布啡对心血管影响轻微，适用于心血管疾病或心血管手术后的镇痛[44-45]。

4 总结

围手术期良好的血压控制对于预防术中并发症及改善患者的预后具有非常重要的意义，临床可通过医-药共管模式来加强对围手术期患者血压的管理。血压管理应根据患者的具体情况、疾病程度、手术类型及手术时间等制定个体化的血压控制目标及治疗方案。

对于无高血压病史的患者围手术期出现的轻、中度血压升高，可严密观察，不急于处理，稳定病人情绪，消除紧张状态后血压可恢复正常。对血压仍高或有高血压病史的患者要根据具体情况采取相应的治疗措施，使血压基本恢复到正常范围。尤其对于高血压病3级（SBP>180 mmHg，DBP>110 mmHg）的患者。临床药师的加入，可以很好地协助外科医师对患者血压进行调整，通过术前评估和药物重整，与外科医师一同制定血压控制方案，维持术前患者血压平稳，保证手术的安全及良好的预后。术中及术后严密监测血流动力学，尽量避免血压大幅波动和低血压的发生。如若术后患者血压控制不佳，临床药师可进行药学监护，协助医师及时调整药物。

对于没有合并心功能不全、急性肾功能不全和脑血管事件的低危患者，推荐予短效β受体阻滞剂降低血压。针对特殊类型围手术期高血压患者也应制定相应的降压目标和治疗方案，如妊娠期高血压围术期降压首选口服用药。对有高血压病史的患者而言，围术期低血压的危险性远大于高血压，可利用拟交感神经药如去甲肾上腺素、多巴胺进行升压。此外还需格外关注围手术期麻醉药和镇痛药对血压的影响。

**参考文献**

1. 高血压联盟（中国）. 中国高血压防治指南2018年修订版[J]. 心脑血管病防治, 2019,19(1):1-44.
2. 陈娟, 管向东．合并高血压病人围手术期处理[J]. 中国实用外科杂志, 2008, 28(2):102-104．
3. 董兰, 韩曙君. 围手术期高血压[J]. 中国医刊, 2005, 40(6):52-53．
4. 陈源源. 围手术期高血压的管理策略[J]. 中华高血压杂志, 2017(8):786-789.
5. Howell S J， Sear J W， Foex P． Hypertension， hypertensive heart disease and perioperative cardiac risk [J]． Br J Anaesth，2004， 92（4）： 570－583．
6. 黄震华. 围手术期高血压的治疗[J]. 中国新药与临床杂志, 2009, 28(5): 329-332.
7. 王飞, 史长城, 朱洁瑾, 等. 临床药师参与高血压管理对血压控制的Meta分析[J]. 中国现代应用药学, 2016, 33(11):1448-1452.
8. Hwang A Y, Gums T H, Gums J G. The benefits of physician-pharmacist collaboration.[J]. Journal of Family Practice, 2017, 66(12):E1.
9. Whelton P K, Carey R M, Aronow W S, *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: a report of the American college of cardiology/American heart association task force on clinical practice guidelines[J]. Hypertension, 2017.
10. Proia K K, Thota A B, Njie G J, *et al*. Team-based care and improved blood pressure control: a community guide systematic review[J]. Am J Prev Med, 2014, 47:86-99
11. Tsuyuki R T, Al Hamarneh Y N, Jones C A, *et al*. The effectiveness of pharmacist interventions on cardiovascular risk:The Multicenter Randomized Controlled RxEACH Trial[J]. J Am Coll Cardiol, 2016, 67:2846-54.
12. 李静, 吕迁洲. 临床药师对高血压患者的药学服务及其效果[J]. 药学与临床研究, 2015, 23(2): 200-203.
13. Bijker J B, Persoon S, Peelen L M, *et al.* Intraoperative hypotension and perioperative ischemic stroke after general surgery: a nested case-control study[J]. Anesthesiology, 2012 ;116(3):658-64.
14. Walsh M, Devereaux P J, Garg A X, *et al*. Relationship between intraoperative mean arterial pressure and clinical outcomes after noncardiac surgery: toward and empirical definition ofhypotension[J].Anesthesiology,2013,119（3）:507-515.
15. Bijker J B, Persoon S, Peelen L M, *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):213-20
16. 中华医学会麻醉学分会．中国麻醉学指南与专家共识（围手术期高血压患者管理专家共识2014）[M]．北京：人民卫生出版社，2014, 215-221
17. Wright J T, Fine L J, Lackland D T, *et al.* Evidence supporting a systolic blood pressure goal of less than 150 mm Hg in patients aged 60 years or older: the minority view[J]. Ann Intern Med. 2014, 160(7): 499-503.
18. Weber M A, Schiffrin E L, White W B*, et al*. Clinical practice guidelines for the management of hypertension in the community: a statement by the American Society of Hypertension and the International Society of Hypertension[J]. J Clin Hypertens (Greenwich). 2014, 16(1): 14-26.
19. Sousa-Uva M, Head S J, Milojevic M, *et al*. 2017 EACTS Guidelines on perioperative medication in adult cardiac surgery[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2018, 53(1): 5-33.
20. Port S C. 2014 ESC/ESA guidelines on noncardiac surgery: Cardiovascular assessment and management[J]. European Heart Journal, 2014, 35(35):2344-2345.
21. 中国心胸血管麻醉学会，北京高血压防治协会. 围术期高血压专家共识[J]. 临床麻醉学杂志, 2016, 3(32): 295-297.
22. Robert M. Bojar. Manual of Perioperative Care in Adult Cardiac Surgery(Fifth Edition) [M]. Chichester: Wiley-blackwell, 2011
23. 赵玉沛, 陈孝平. 外科学（八年制第3版）[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2016.
24. Lowe S, Bowyer L, Lust K, *et al.* The SOMANZ Guidelines for the Management of Hypertensive Disorders of Pregnancy 2014[J]. Australian & New Zealand Journal of Obstetrics & Gynaecology, 2015, 55(1): 11-16.
25. Somerset D. Diagnosis, Evaluation, and Management of the Hypertensive Disorders of Pregnancy: Executive Summary[J]. Journal of obstetrics and gynaecology Canada, 2014, 36(5): 416-438.
26. 胡蓉, 李笑天. 妊娠期高血压疾病降压的再认知及管理与子痫前期防范[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2018, 34(5):484-488.
27. 中华医学会妇产科学分会妊娠期高血压疾病学组. 妊娠期高血压疾病诊治指南[J]. 中华妇产科杂志, 2015, 50(10):721-728.
28. Khan K, Zamora J, Lamont R F, *et al*. Safety concerns for the use of calcium channel blockers in pregnancy for the treatment of spontaneous preterm labour and hypertension: a systematic review and meta-regression analysis[J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2010, 23(9):1030-1038.
29. 国家卫生计生委合理用药专家委员会, 中国医师协会高血压专业委员会.高血压合理用药指南（第2版）[J]. 中国医学前沿杂志, 2017, 9(7) :28-126.
30. American College of Obstetricians and Gynecologists. Hypertension in pregnancy. Report of the American College of Obstetricians and Gynecologists’ Task Force on Hypertension in Pregnancy[J]. Obstet Gynecol, 2013, 122(5):1122-1131.
31. 中华医学会麻醉学分会神经外科麻醉学组. 中国颅脑疾病介入治疗麻醉管理专家共识[J]. 中华医学杂志, 2016, 96(16):1241-1245.
32. 雷霆，孙炜，蒋伟等译.神经重症医学（第二版）[M]. 武汉: 湖北科学技术出版社. 2014.
33. 陈家伦. 临床内分泌学[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2011, 637-644.
34. 中华医学会内分泌学分会肾上腺学组. 嗜铬细胞瘤和副神经节瘤诊断治疗的专家共识[J]. 中华内分泌代谢杂志, 2016, 3: 181-187.
35. 廖二元. 内分泌代谢病学（第3版）[M]. 北京:人民卫生出版社, 2012, 712-732.
36. Sudfeld S, Brechnitz S, Wagner J Y, *et al*. Post-induction hypotension and early intraoperative hypotension associated withgeneral anaesthesia[J]. British Journal of Anaesthesia, 2017,119(1): 57-64.
37. 刘丝濛, 岳云. 非心血管非神经外科手术围术期脑卒中[J]. 临床麻醉学杂志, 2016, 32(3).
38. 郑鑫. 外科高血压患者危险因素及围术期药物干预效果的研究[D]. 大连医科大学. 2014.
39. 中华医学会麻醉学分会α1激动剂围术期应用专家组. α1肾上腺素能受体激动剂围术期应用专家共识(2017版)[J]. 临床麻醉学杂志, 2017, 33(2): 186-192.
40. 李大魁, 金有豫, 汤光，等. 马丁代尔药物大典[M].第37版.北京:化学工业出版社,2014:1134-1143.
41. 黄文起. 麻醉手术期间液体治疗专家共识(2007)[J]. 中国实用外科杂志, 2008, 28(6):485-489.
42. 赵玉沛, 杨尹默, 楼文晖, 等. 外科病人围手术期液体治疗专家共识(2015)[J]. 中国实用外科杂志, 2015, 35(9):960-966.
43. 中华医学会麻醉学分会. 肌肉松弛药合理应用的专家共识(2013)[J]. 临床麻醉学杂志, 2013, 29(7): 712.
44. 国家药典委员会.中华人民共和国药典临床用药须知 化学药和生物制品卷[M]. 2015年版. 北京: 中国医药科技出版社, 2017.
45. 陈新谦, 金有豫, 汤光. 新编药物学[M].第17版.北京: 人民卫生出版社, 2017.

**附 录**

**附录1 围手术期用药对血压的影响**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **药品种类** | **机制** | **对血压的影响** |
| 糖皮质激素 | 可引起水钠潴留，糖、蛋白质和脂肪代谢紊乱，水钠潴留使RAAS系统的升压效应增强，使血管平滑肌对缩血管物质的敏感性提高，使血压增高。 | 血压升高 |
| 雄激素 | 上调肾素-血管紧张素系统，增强血管和肾血管阻力对血管紧张素Ⅱ的反应；通过NADPH氧化酶的作用，刺激过氧化物的产生。 | 血压升高 |
| 甲状腺素类 | 兴奋交感神经系统而升高血压 | 血压升高 |
| 避孕药 | 增加肾素底物，引起血浆血管紧张素Ⅱ浓度升高，增高的ANG既可使血管收缩，促进钠进入细胞内，又可使醛固酮分泌增加；雌二醇有盐皮质激素作用，可直接作用于肾小血管细胞引起钠潴留。 | 血压升高 |
| 催产素 | 收缩毛细血管及小动脉 | 血压升高 |
| 麦角新碱 | 收缩子宫平滑肌，作用强而持久，剂量稍大可产生强直性收缩 | 血压升高 |
| 垂体后叶素 | 收缩毛细血管 | 血压升高 |
| 含钠盐的药物 | 引起水钠潴留 | 血压升高 |
| 抗血管内皮生长因子（贝伐珠单抗、舒尼替尼、索拉非尼等） | 抗血管生成药物抑制VEGF导致NO和前列环素生成减少，血管收缩；微血管密度的减低，从而致外周循环阻力增大，血压升高；抗血管生成药物对神经—内分泌有一定影响，可能通过影响某些激素从而影响血压。 | 血压升高 |
| 重组人促红细胞生成素 | 促进内皮素1释放、血栓烷素B2合成增加，前列腺素I2和血栓内皮细胞一氧化氮合成下降，并使末梢血管异常反应性收缩，引起外周血管阻力增加。 | 血压升高 |
| 减轻鼻充血剂（盐酸麻黄碱、伪麻黄碱、萘甲唑林、羟甲唑啉等） | 促使鼻粘膜血管收缩 | 血压升高 |
| 免疫抑制剂（环孢素、左旋咪唑） | 水钠潴留、交感神经兴奋性增强。 | 血压升高 |
| 甘草及其衍生物 | 类皮质激素作用 | 血压升高 |
| 抗抑郁药 | 三环类抗抑郁药抑制去甲肾上腺素和5-羟色胺的再摄取，增加突触间隙二者的浓度，产生拟交感效应；单胺氧化酶抑制剂抑制单胺氧化酶活性，使儿茶酚胺类物质和5-羟色胺蓄积，引起血压升高。 | 血压升高 |
| 拟交感胺类药（肾上腺素、去甲肾上腺素、多巴胺） | 使心肌收缩力增强，心率加快，心排血量增加，血管收缩，外周阻力增高，同时激活RAAS系统，促使肾素释放。 | 血压升高 |
| 麦角胺、毒扁豆碱 | 直接收缩血管 | 血压升高 |
| 乙醇 | 促进肾上腺皮质激素分泌，升高血浆儿茶酚胺，引起钠潴留，激活RAAS系统。 | 血压升高 |
| 环磷酰胺、白消安等抗癌药物、磺胺类、头孢菌素类、氨基糖苷类、两性霉素B | 直接的肾损害作用导致急性肾衰竭，肾素水平升高，导致继发性肾性高血压 | 血压升高 |
| 大环内酯类抗菌药克拉霉素、红霉素（阿奇霉素除外） | 抑制细胞色素P450同工酶3A4，减弱细胞色素P450 3A4的作用底物（钙离子通道阻滞剂）的代谢 | 血压降低 |
| 咪唑类抗真菌药物 | 咪唑类药物为P450 3A4的抑制剂，减弱细胞色素P450 3A4的作用底物（钙离子通道阻滞剂）的代谢 | 血压降低 |
| 抗精神病药物氯丙嗪 、舒必利氯氮平 、利培酮 | 抑制中枢调节的加压反射性和阻滞外周α-肾上素受体 | 引起直立性低血压 |
| 抗心律失常药奎尼丁、利多卡因、胺碘酮、普罗帕酮等 | 剂量过大或静脉注射时 | 血压降低 |
| 镇静催眠药地西泮、硝西泮、苯巴比妥、苯妥英钠 | 较大剂量或静脉速度过快 | 血压降低 |
| 抗震颤麻痹药左旋多巴、金刚烷胺 | 超剂量时可引起低血压 | 可引起低血压 |
| 维生素类维生素K1 | 静注过快时 | 血压剧降，可致死亡 |
| 麻醉药 | 对血管的影响随着剂量及注射速度的不同而不同 | 血压降低或者升高 |
| 解热镇痛药、非甾体类抗炎药 | 抑制环氧化酶，导致前列环素、前列腺素等合成受阻，引起血管收缩，人体血压平衡失调，从而引起血压升高。退热出汗增多，消化道出血导致贫血、低血压。 | 血压升高或降低 |
| 镇痛药吗啡、哌替啶 | 可使组胺释放，致周围血管扩张 | 血压降低 |

**附录2 病情评估表**

科室： 床号：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 |  | 性别 |  | 年龄 |  | 住院号 |  |
| 身高(cm) |  | 体重(kg) |  | BMI（kg/m2） |  |
| 主要诊断 |  | 拟手术日期 |  |
| **手术评估：**手术类型： 择期 急诊手术 手术大小： 普通大中型手术 小手术 特殊类型高血压手术麻醉方式： 全身麻醉 局部麻醉或腰硬膜外麻醉 |
| **高危因素评估：**基础疾病 用药情况 手术因素 术中管理 体位性/仰卧位性低血压 心理应激因素  |
| **血压控制情况：**基础血压 围术期血压控制目标  |
| **并发症评估：**UREA CREA UA Ccr Na+ K+ 是否合并心血管疾病： 是 否 是否合并脑血管疾病： 是 否是否合并恶性肿瘤： 是 否 是否危重症患者： 是 否 |
| **评估结果： 高危 中危 低危**  |

 临床药师签名： 日 期： **附录3 围手术期血压控制方案**

|  |
| --- |
|  |
| **给药时机** | 给药方案 | 血压 (mmHg) |
| 选择药物 | 用法用量 |
| 术前 | 　　 | 　　 | 　 |
| 术中 |  |  |  |
| 术后 |  |  |  |

 医师签名： 日 期：

**附录4 血压监测追踪表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 日期 | 7:00晨起 | 10:00上午 | 15：00下午 | 20：00睡前 | 血压控制用药方案 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

护士签名： 日 期：

**附录5 手术操作对血压的影响**

|  |  |
| --- | --- |
| **手术操作** | **对血压的影响** |
| 清醒状态下进行有创操作 | 血压升高 |
| 麻醉诱导期麻醉深度不当或镇痛不全 | 血压升高 |
| 气管插管、导尿管、引流管 | 血压升高 |
| 心脏手术 | 血压升高 |
| 大血管手术 | 血压升高 |
| 神经系统及头颈部手术 | 血压升高 |
| 肾脏移植 | 血压升高 |
| 大的创伤手术（烧伤或头部创伤） | 血压升高 |
| 过度输液使容量负荷过重 | 血压升高 |
| 术后24~48 h血管外间隙液体回流入血管 | 血压升高 |
| 因纱垫填塞、拉钩等压迫心脏和大血管 | 血压降低 |
| 椎管内麻醉（T1至T4） | 血压降低 |
| 全身麻醉诱导期 | 血压降低 |
| 钳夹的主动脉开放后 | 血压降低 |
| 止血带松带后 | 血压降低 |
| 后颅窝手术刺激血管运动中枢 | 血压降低 |
| 颈部手术触压颈动脉窦 | 血压降低 |
| 牵拉内脏、腹膜 | 血压降低 |
| 手术直接刺激迷走神经 | 血压降低 |
| 术中失血过多 | 血压降低 |
| 输血反应 | 血压降低 |

**附录6 围手术期高血压常用静脉降压药**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **降压药物** | **适应症** | **作用机制** | **用法用量** | **起效时间** | **持续时间** | **不良反应** | **禁忌症** |
| 美托洛尔 | 围手术期高血压、诱导麻醉或麻醉期间出现的窦性心动过速。 | 选择性β1受体阻滞剂 | 3~5 mg静推，间隔5 min重复，最大可用到15 mg | 5~10 min | 5~10 h | 低血压、心力衰竭、心脏传导阻滞、头晕、疲劳、抑郁、支气管痉挛、腹泻、皮肤瘙痒、皮疹 | Ⅱ度和Ⅲ度房室传导阻滞、心源性休克、严重心动过缓（心率小于60 次/分）、收缩期血压小于12 mmHg、心功能不全、病态窦房结综合征及孕妇禁用。 |
| 艾司洛尔 | 围手术期高血压，窦性心动过速，心房颤动、心房扑动时控制心室率。 | 选择性β1受体阻滞剂 | 0.15~0.3 mg﹒kg-1·min-1泵入 | 1~2 min | 10~20 min | 低血压、支气管痉挛、心力衰竭、心脏传导阻滞 | 支气管哮喘或有支气管哮喘病史、严重慢性阻塞性肺病、窦性心动过缓、Ⅱ度和Ⅲ度房室传导阻滞、难治性心功能不全、心源性休克及对本品过敏者禁用。 |
| 拉贝洛尔 | 外科手术前控制血压。还可用于高血压危象。 | α、β受体阻滞剂 | 25~50 mg静注15 min可重复，总量可达200 mg；也可静脉泵入1~4 mg·min-1，根据血压调整 | 5~10 min | 3~6 h | 恶心、头皮发麻、支气管痉挛、头晕、心脏传导阻滞、直立低血压 | 支气管哮喘、心源性休克、Ⅱ度和Ⅲ度房室导阻滞、重度或急性心力衰竭、重度窦性心动过缓、严重持续低血压及对本药过敏者禁用。 |
| 乌拉地尔 | 围手术期高血压以及高血压危象、重度和极重度高血压、难治性高血压。 | 外周选择性α1受体阻滞剂，中枢激活5-羟色胺-1A受体 | 25 mg静注，2 min可重复，总量可达100 mg，或者静脉泵入5~40 mg·h-1，根据血压调整。 | 0.5~3 min | 40~90 min | 低血压、头痛、头晕 | 对本药过敏者禁用，主动脉峡部狭窄或动静脉分流的患者禁用 (肾透析时的分流除外) ，哺乳期妇女禁用。 |
| 地尔硫䓬 | 手术时异常高血压的急救处置、高血压急症。 | 钙离子通道阻滞剂 | 5~10 mg静注，或5~15 μg﹒kg-1·min-1泵入 | 2~7 min | 0.5~10 h | 心动过缓、房室传导阻滞、低血压、心力衰竭、外周水肿、头痛、便秘、肝毒性 | 严重低血压患者、病态窦房结综合征、Ⅱ度以上房室传导阻滞（安置心室起搏器除外）、心源性休克、急性心肌梗死伴肺充血、严重充血性心力衰竭、严重心肌病、妊娠期妇女或可能妊娠的妇女及对本药过敏者禁用。 |
| 尼卡地平 | 手术时异常高血压的急救处置、高血压急症。 | 钙离子通道阻滞剂 | 0.5~10 μg﹒kg-1·min-1静脉给予，根据血压调整 | 5~10 min | 1~4 h | 心动过速、头痛、周围水肿、心绞痛、恶心、房室传导阻滞、头晕 | 重度主动脉狭窄者、颅内出血尚未完全止血者、脑卒中急性期颅内压增高及对本药过敏者禁用。 |
| 硝普钠 | 手术前后阵发性高血压等的紧急降压；麻醉期间控制性降压、高血压急症。 | NO供体 | 6.25~12.5 μg·min-1起泵入，根据血压调整剂量 | 立即 | 2~10 min | 低血压、心动过速、头痛、氰化物和硫氰酸盐中毒、恶心、脸红、呕吐、肌肉痉挛、肺分流 | 代偿性高血压（如伴动静脉分流或主动脉缩窄的高血压）、外周血管阻力降低引起的充血性心力衰竭、症状性低血压、视神经萎缩、烟草中毒性弱视、颅内高压、妊娠期妇女及对本药过敏者禁用。 |
| 硝酸甘油 | 围手术期高血压 | NO供体 | 起始量5~100 µg·min-1静滴，逐渐滴定，最高剂量200~400 µg·min-1 | 2~5 min | 5~10 min | 低血压、头痛、头晕、呕吐、快速耐受性，高铁血红蛋白血症 | 早期心肌梗死伴严重低血压及心动过速、急性循环衰竭、严重低血压（SBP<90 mmHg）、梗阻性肥厚型心肌病、缩窄性心包炎、心包填塞、青光眼、重症脑出血或头颅外伤、颅内压增高及对本药及硝酸盐类药物过敏者禁用。 |

**附录7 妊娠期高血压疾病围术期常用降压药**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **降压药物** | **用法用量** | **备注** |
| 拉贝洛尔 | 口服：50~150 mg，每天3~4次。静脉注射：初始剂量20 mg，然后1~2 mg·min-1，10 min后如未有效降压则剂量加倍，单次最大剂量80 mg，直至血压控制，每日最大总剂量220 mg；也可50~100 mg稀释后静脉滴注。 | 目前唯一被推荐用于妊娠高血压的α/β受体阻滞剂；降压的同时不影响肾脏、胎盘灌注，是妊娠期高血压及子痫前期一线用药。 |
| 硝苯地平 | 有短效和缓控释制剂两种，短效剂用法：5~10 mg口服，每天3~4次，每天最大剂量60 mg（短效硝苯地平可用于紧急降压，10 mg，口服，30~45 min未起效重复上述剂量，但不推荐常规使用）；缓释片20 mg口服，每天1~2次或控释制剂30~60 mg qd。 | 短效硝苯地平在舌下含服的状态下，降压速度快速，服药后10~30 min明显降低平均动脉压，极易导致严重低血压、心肌梗死、胎儿预后不良等。因此，短效制剂舌下含服只作为妊娠期或产褥期急性、重度高血压紧急治疗的备选方案。在无法立即获得静脉药物时，舌下含服短效硝苯地平10 mg可作为静注拉贝洛尔替代选择之一。 |
| 甲基多巴 | 250~500 mg 口服，每天2~3次，每2天调整剂量1次，至达到预期疗效，每天最大剂量不宜超过3g。 |  |
| 尼卡地平 | 口服初始剂量 20~40 mg，每天3次/d。静脉滴注：0.5~1.0 μg﹒kg-1·min-1，5~10 min起效。 |  |
| 硝酸甘油 | 起始剂量5~10 μg·min-1 静脉滴注，每5~10 min增加滴速至维持剂量 20~50 μg·min-1。 |  |
| 酚妥拉明 | 静脉滴注：一次10~20 mg，以5 %葡萄糖注射液稀释至100~200 mL，滴速为10 μg·min-1，应根据降压效果调整滴注剂量。 | 酚妥拉明可降低心脏后负荷，改善肺动脉高压，改善心肌供氧是妊娠期高血压心脏病的首选药物。 |
| 乌拉地尔 | 缓慢静注10~50 mg，监测血压变化，降压效果应在5 min内即可显示。若效果不够满意，可重复用药。在静脉注射乌拉地尔后，予持续静脉点滴以维持降压作用，应根据病人的血压调整给药速度，推荐初始速度为2 mg·min-1，维持速度为9 mg·h-1。 | 乌拉地尔降压效果快，适用于治疗高血压危象，难治性高血压，用于控制围手术期高血压。 |
| 硝普钠 | 0.5~0.8 μg kg-1·min-1缓慢静脉滴注。 | 因硝普钠可增加胎儿氰化物中毒风险，因此不建议常规使用，仅适用于其他降压药物无效的高血压危象孕妇，且产前应用时间不宜超过4 h。 |
| 硫酸镁 | 严重子痫前期患者需在手术前后及时给予硫酸镁治疗，一般首次剂量为4~6 g，维持剂量1~2 g·h-1，24 h总量不超过25 g，至少要维持给药24 h。推荐子痫前期行剖宫产时，术中持续性静脉滴注硫酸镁，以预防子痫发生，持续到产后12~24 h。 | 硫酸镁是子痫前期解痉和预防子痫发作疗效最确切、应用最广泛的药物。 |

**附录8 围术期常用静脉升压药物**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **升压药物** | **适应症** | **作用机制** | **用法用量** | **起效时间** | **持续时间** | **不良反应** | **禁忌症** |
| 去甲肾上腺素 | 急性心肌梗死、体外循环等引起的低血压；血容量不足所致的休克、低血压，或嗜铬细胞瘤切除术后的低血压；椎管内阻滞时的低血压及心脏停搏复苏后血压维持 | 拟交感神经药(非选择性 α受体激动剂) | 静脉滴注：初始滴速8~12 μg·min-1，并调整滴速以使血压升至理想水平；维持量2~4 μg·min-1，必要时可增加剂量，但不得超过25 μg·min-1，且须保持或补足血容量；静脉注射：危急病例可将1~2 mg稀释到10~20 mL缓慢静推，同时根据血压调整剂量，血压回升后改用静滴维持。 | 即刻 | 1~2 min | 1. 心血管系统：心律失常、高血压(可能伴随反射性心率减慢)2. 泌尿生殖系统：无尿、急性肾衰竭3. 过敏反应皮疹，面部水肿4. 其它：静滴时沿静脉路径处皮肤变白、紫绀或发红，甚至出现严重眩晕；药液外渗可引起局部组织坏死 | 高血压、脑动脉硬化、缺血性心脏病、少尿或无尿、急性肺水肿及微循环障碍性休克患者、可卡因中毒者禁用。 |
| 去氧肾上腺素 | 治疗休克以及麻醉时维持血压；缓解由循环衰竭或脊柱麻醉导致的低血压状态 | 拟交感神经药 | 皮下或肌内注射：初始剂量2~5 mg，如必要可根据反应追加剂量1~10 mg；静脉输注：缓慢输注0.1%溶液(100~500 μg)，必要时可重复用药，间隔至少15 min；严重低血压时输注10mg+500 mL 5%GS或NS，初始180 μg·min-1，根据反应相应减少至30~60 μg·min-1。 | 10~15 min（皮下或肌内注射）、即刻（静脉输注） | 0.5~1 h（皮下或肌内注射）、10~15 min（静脉输注） | 1. 心血管系统：胸部不适或疼痛2. 呼吸系统：呼吸困难3. 神经系统：中枢神经系统兴奋，眩晕、震颤、虚弱4. 精神：易激动 | 高血压、冠心病、甲状腺功能亢进、糖尿病、心肌梗死、闭角型青光眼、前列腺肥大及对本药过敏禁用。 |
| 多巴胺 | 严重低血压 | 拟交感神经药 | 静脉输注：初始速率1~5 μg kg-1·min-1，根据血压、心排血量和尿量逐渐增至5~10 μg kg-1·min-1，重病患者需达到20~50 μg kg-1·min-1。 | 3~5 min | 5~10 min | 1. 中枢神经系统：运动失调，头痛2. 内分泌系统：抑制催乳素、生长激素和甲状腺激素的分泌3. 心血管系统：胸痛、心悸、心律失常4. 呼吸系统：呼吸困难5. 泌尿生殖系统：氮质血症6. 胃肠道：恶心、呕吐7. 其它：全身软弱无力；手足疼痛或发冷，局部缺血和坏疽 | 环丙烷麻醉、快速型心律失常 (如心室颤动) 及对本药过敏禁用。 |
| 间羟胺 | 防治椎管内阻滞麻醉时发生的急性低血压；因出血、药物过敏、手术并发症及脑外伤或脑肿瘤合并休克而发生的低血压的辅助性对症治疗；心源性休克或败血症所致的低血压。 | 拟交感神经药(α受体激动剂) | 皮下注射：2~10 mg/次，重复用药前至少观察10 min；肌内注射：同“皮下注射”；静脉滴注：15~100 mg+NS或5%GS 500 mL，调整滴速以维持理想血压。极量为100 mg/次(0.3~0.4 mg·min-1) | 5~10 min（皮下或肌内注射）、1~2 min（静脉输注） | 0.5~1 h（皮下或肌内注射）、10~20 min（静脉输注） | 1．心血管系统：心律失常；有蓄积作用，停药后血压仍偏高2．代谢/内分泌系统：长期用药可引起代谢性酸中素3. 呼吸系统：肺水肿(个案)4. 泌尿生殖系统：可见急性肾小管坏死5. 血液：白血病样反应(个案)6. 其它：组织坏死糜烂或红肿硬结形成脓肿；大剂量用药可见头痛、头晕、神经过敏、心悸、胸部压迫感、震颤；升压反应过快、过猛可致急性肺水肿、心律失常、心脏停搏 | 对本药过敏者禁用 |