

心脏重症相关高血压管理专家共识



扫一扫下载指南原文

中国心脏重症专家委员会 北京高血压防治协会

通信作者:张海涛,中国医学科学院 北京协和医学院 国家心血管病中心,阜外医院

外科SICU,心血管疾病国家重点实验室,Email:boy8672@163.com

DOI:10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2019.13.002

心脏重症是专科重症管理中的核心环节,是以血流动力学诊治为主的学科,需要更精准地调整心脏的前、后负荷及心肌收缩力。心脏重症相关的高血压管理有特殊之处,根据患者病情、病种、靶器官损伤与疾病的阶段不同,其管理策略有所不同。中国心脏重症专家委员会基于循证医学证据以及临床经验制定中国心脏重症相关高血压管理专家共识,以期指导相关临床工作。

一、心脏重症的诊治范围及其相关高血压的定义

现代医学的进步导致各单病种病情趋于复杂化,研究领域逐渐精深,当原发疾病加重到危及生命或同时合并其他系统严重并发症时即出现了专科重症。心脏重症诊治范围包括原发心脏病严重到影响生命的心功能不全、原发心脏病同时合并其他脏器的功能障碍,以及各种心脏内、外科手术围术期的集中监护^[1]。实时监护系统、心脏支持系统和其他脏器支持手段共同构成了现代心脏重症的基础。心脏重症与综合重症的主要区别在于目标人群不同,综合重症患者以外周脏器功能不全为主,心脏重症以心血管系统不同程度受损为主,血流动力学监护过程中血压波动较大,由于心脏患者的特殊性,心脏重症患者诊治过程中易出现高血压急症。

中国成人高血压患病率为25.2%,全国约有2.7亿高血压患者^[2],1%~2%的高血压患者可发展为高血压急症。2018年欧洲心脏病学会(ESC)指南再次提出高血压急症概念^[3],为短时间内血压严重升高,通常收缩压(SBP)>180 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)和(或)舒张压(DBP)>120 mmHg并伴有进行性靶器官损害^[3]。高血压急症(血压短期内升高伴急性靶器官损害)与高血压亚急症(血压短期内升高不伴急性靶器官损害)统称为高血压危

象^[4-5]。高血压急症损害的靶器官包括心脏、肾脏、大脑、视网膜及大血管,如其控制不佳,可增加相关并发症风险与病死率,急性期病死率达6.9%,12个月内病死率达50%^[6]。

本共识主要涉及心脏重症相关高血压的管理,囊括高血压急症同时合并心血管系统相关的靶器官损害的危重症情况^[7],二者互为因果,包括急性冠脉综合征(ACS)、急性心力衰竭(AHF)、急性主动脉综合征,围术期高血压急症也属于高血压急症的范畴,具有群体特殊性,这些情况均需迅速降压以阻止病情进展。心脏重症高血压的管理以维持有效与最佳的血流动力学为基本原则,最重要的是心功能与心脏的前、后负荷相匹配,避免高血压并发症的同时仍要保证重要脏器的灌注。

二、心脏重症相关高血压管理目标人群及总原则

心脏重症中需要控制血压急症的目标人群包括ACS、AHF、急性主动脉综合征、心血管外科围术期合并高血压急症的患者。

(1)ACS^[8]:治疗原则为基础的抗血小板、介入、溶栓或搭桥治疗,血压控制以降低心脏后负荷并不增加心率、减少心肌氧耗同时不影响冠脉灌注为主。

(2)AHF^[9]:治疗原则为改善症状、稳定血流动力学、维护重要器官功能、避免复发及改善远期预后,降压总的原则为心脏减负同时改善心脏功能。

(3)急性主动脉综合征^[10]:主要为主动脉夹层,A型主动脉夹层应尽快手术,B型主动脉夹层根据累及位置不同行介入、外科手术或保守治疗。降压治疗原则为镇痛、尽快降压以减轻心脏后负荷、降低主动脉压力(dp/dt),减缓主动脉夹层的扩张,防止主动脉破裂。

(4)心脏外科围术期合并高血压患者:主动脉

疾病、冠心病、瓣膜病、先天性心脏病围术期等需基于患者本身的病理生理及围手术期血流动力学需求进行综合血压评判与管理。

三、心脏重症相关高血压管理的监测

心脏重症相关高血压最好采用持续监测方式,首选有创动脉血压监测,如条件不允许,也可采用间断持续血压袖带监测,因大部分需静脉药物降压,需在特定时间内达到降压目标,最好在监护室进行监护,包括心脏重症监护病房(CCU)或内外科重症监护病房(ICU)等^[3]。监测部位首选桡动脉,其次为肱动脉,如无法采用才选取股动脉、足背动脉^[7]。主动脉疾病患者推荐间断监测四肢血压,可充分了解主动脉各分支血供,各脏器灌注压,降压目标则以主动脉内压力为准^[10]。

四、心脏重症相关高血压的管理目标与节奏

各种心脏重症合并高血压其降压的速度与程度、采用降压药物的类型与临床情况密切相关。大部分需迅速降压,降压节奏与目标根据病种有所不同。

1.ACS:ACS合并高血压急症常见,可导致左室壁张力增加、心肌氧需增加、心绞痛加剧,治疗以降低心脏后负荷、不增加心率、减少心肌氧耗同时不影响心室充盈时间为原则。ACS发生后的最佳血压仍有争议。2018年ESC指南^[3]推荐立即将SBP降至<140 mmHg,同时治疗需个体化,老年人群降压需综合评估,过度降压可能加重其他脏器缺血。冠状动脉供血主要在舒张期,DBP低与心脏缺血不良事件呈反比关系,以>60 mmHg为宜^[3]。降压治疗通常首选硝酸酯类药物如硝酸甘油或 β 受体阻滞剂,镇静止痛措施也非常关键,可在给予硝酸甘油同时给予浅镇静与镇痛治疗,减轻心肌氧耗。硝普钠因可降低冠脉血流增加急性心肌缺血的心肌损伤,不予推荐^[11]。乌拉地尔可作为替代降压选择^[3]。

推荐意见 1:ACS合并高血压急症降压目标应立即将SBP降至<140 mmHg,降压同时不影响冠脉灌注,DBP以>60 mmHg为宜。降压药物推荐浅镇静镇痛药物、硝酸酯类、 β 受体阻滞剂、乌拉地尔,不推荐硝普钠。

2.AHF:AHF预后差^[12],高血压急症是AHF病因之一。AHF合并高血压急症发生率高,中国的AHF注册研究显示大部分AHF患者SBP正常(90~140 mmHg)或SBP升高(>140 mmHg;高血压性AHF),只有少数(约5%)患者表现低血压(<90

mmHg;低血压性AHF)^[13]。AHF合并高血压主要病理生理变化是外周血管急性收缩,包括动脉及静脉血管收缩^[14],最终缺血性终末器官如心、肾、脑损伤,对于AHF应尽早应用利尿剂联合血管扩张剂积极控制血压。2017年美国心脏病学会(ACC)/美国心脏协会(AHA)/美国心力衰竭学会(HFSA)指南中心力衰竭管理更新版目标为伴有高血压的高危患者的血压最佳控制目标为<130/80 mmHg^[9],2010年中国AHF诊断和治疗指南^[15]、2018年中国心力衰竭诊断和治疗指南^[16]指出如病情较轻,可在24~48 h内逐渐降压;对于病情重伴肺水肿的患者,应在1 h内将平均动脉压较治疗前降低 $\leq 25\%$,2~6 h降至160/100~110 mmHg,24~48 h内使血压逐渐降至正常。2018年ESC指南^[3]推荐立即将SBP降至<140 mmHg。心脏重症患者通常在监护室治疗,监护措施齐备,因此也推荐立即将SBP降至<140 mmHg,更快达到靶目标。药物治疗方面,利尿剂适用于AHF伴肺循环和(或)体循环明显淤血及容量负荷过重的患者,血管扩张剂发挥的作用为降低左、右心室充盈压及降低全身血管阻力。AHF降压常用的血管扩张剂包括硝酸酯类(硝酸甘油和硝酸异山梨酯)^[17]、硝普钠^[18]、重组人脑利钠肽^[17]、乌拉地尔^[19]。

推荐意见 2:AHF合并高血压急症应立即将SBP降至<140 mmHg,以减轻心脏负荷、缓解心力衰竭症状。降压药物推荐利尿剂、硝酸酯类、硝普钠、重组人脑利钠肽、乌拉地尔。

3.急性主动脉综合征:我国急性主动脉夹层患者高血压发生率为50.1%~75.9%,控制高血压是主动脉夹层急性期的首要治疗。控制降压从急诊疑诊为急性主动脉夹层开始,贯穿整个转运及治疗过程。急性主动脉夹层药物治疗主要是镇痛及降压治疗,原则包括:降低左心室收缩速度(dp/dt)、降低SBP及降低心率,推荐5~10 min内迅速使SBP维持在120 mmHg以下,心率降低至60次/min以下,为进一步诊治(手术或介入)赢得时机并预防破裂及其他并发症^[20-21]。主动脉夹层最基础的药物治疗是静脉应用 β 受体阻滞剂(如美托洛尔、艾司洛尔、拉贝洛尔),其中拉贝洛尔兼具 α 及 β 受体阻滞作用,对于降压效果不佳者,可在 β 受体阻滞剂的基础上联用一种或多种降压药物如血管扩张剂乌拉地尔、硝普钠或钙通道阻滞剂等^[22]。若患者心率未得到良好控制,不首选硝普钠降压,因其可引起反射性儿茶酚胺释放,使左心室收缩力和主动脉

壁切应力增加,加重夹层病情^[20]。乌拉地尔起效快,持续时间适中,容易调控降压速度和幅度,不影响围术期靶器官灌注,且无冠脉窃血现象等不良反应,因此对于存在 β 受体阻滞剂禁忌或数分钟内难以将血压降至目标者,可静脉应用乌拉地尔,合并急性或慢性肾功能不全的急性主动脉夹层患者也可选用^[23]。

推荐意见 3:急性主动脉综合征合并高血压急诊术前患者推荐 5~10 min 内将 SBP 降至<120 mmHg,并将心率降至<60 次/min(主动脉夹层)。推荐镇静镇痛治疗,降压药物首选 β 受体阻滞剂,如不达标可联用一种或多种降压药物如乌拉地尔、硝普钠或钙通道阻滞剂,避免反射性心动过速。

4. 心血管外科围术期合并高血压患者:心血管外科围术期患者具有特殊性,心外科围术期高血压的发生率高达 50%,大部分为术前合并高血压,其他原因包括术中麻醉过浅、手术刺激、主动脉夹闭与开放、插管和拔管、液体转移、出血、药物影响、体外循环导致的炎症反应及术后疼痛、焦虑、高碳酸血症、低体温、容量负荷过重、膀胱充盈等。围术期高血压有不良影响:一方面直接影响心血管系统自身,包括增加心肌耗氧和左室舒张末期压力,造成心内膜下低灌注和心肌缺血。另一方面对心血管系统外也产生不良影响,如增加卒中风险、认知障碍和肾功能损伤,增加手术部分出血风险。研究表明心脏手术患者围术期血压变异性与 30 d 死亡率相关,超出既定的 SBP 可变范围(手术中 75~135 mmHg 及术前术后 85~145 mmHg)越多,死亡风险越高^[24]。因此,围手术期有效的血压控制是预防心血管病事件、合并症及靶器官损害最好的干预措施之一,并可节省医疗资源。

心血管手术围术期高血压管理的基本原则是:(1)术前高血压良好的控制;(2)充分的术前镇静,术中先麻醉后再降压,麻醉应有合适深度,选择以阿片类药物为主的全身麻醉;(3)体外循环期间维持适当灌注流量,若平均动脉压(MAP)>90 mmHg 应加深麻醉再用降压药物;(4)所有心血管外科围术期患者,应根据镇静镇痛评分,优先给予镇静镇痛治疗再选用降压药^[25]。

确定合适的围术期目标血压是个复杂的医学决策过程。心血管外科术后指导血压管理的数据较少,通常认为 MAP 60~90 mmHg 和 SBP 90~140 mmHg 是理想水平,另有综述表明尽量保持血

压接近患者的自动调节范围是有助于改善预后的一个重要因素,建议将 MAP 维持在基线的 20% 以内^[26],并避免动脉压急剧下降,因此本共识也建议围术期保持 MAP $\pm$ 20% 的基线值范围。同时,不同疾病合并症有所不同,原发高血压、冠状动脉旁路移植术(CABG)、肾功能不全、神经系统并发症患者有时需 MAP 稍高,心室功能不全、二尖瓣手术、主动脉易损、活动性出血、心包剥脱术后 MAP 需稍低。围术期血压是系统灌注信号,但不能单独作为血流动力学目标^[27]。

心功能不全患者利尿剂可作为一线选择,选用血管扩张药可控制血压、降低心脏前负荷或后负荷、优化每搏输出量、预防自身与桥血管痉挛。短效药物如硝酸甘油、硝普钠最常选用,尽管二者均会导致不同程度的低氧血症(由于缺氧性肺血管收缩恶化),也可选用乌拉地尔、 β 受体阻滞剂。心血管外科围术期合并左右心功能不全、心肾综合征、肺动脉高压或利尿剂抵抗患者可联合使用重组人脑利钠肽,减轻前负荷同时可降低肺动脉压力、改善左右心功能。

推荐意见 4:心血管外科围术期高血压总原则为术前应积极降压治疗,术后血压建议保持在 MAP $\pm$ 20% 的基线值范围。

(1)主动脉综合征围术期高血压管理:主动脉夹层术前需迅速降压以防止夹层破裂。术中及术后要求根据夹层情况决定,目标为避免高血压导致的出血及脏器损伤的同时改善脏器血流灌注。术后主动脉壁的牢固性增加,对高血压耐受性较好,血运重建仍可能不满意,部分依靠侧支循环,因此术前高血压患者术后脏器对灌注压要求高,尽量避免缺血再灌注损伤及脏器缺血性损伤。传统的安全标准为 SBP<140 mmHg,可避免出血及脏器损伤,如主动脉瓣损伤导致主动脉瓣关闭不全,SBP 可<120~130 mmHg。降压药物的选择同急性主动脉夹层术前,围术期合并心功能不全患者使用 β 受体阻滞剂时需考虑其不良反应。部分主动脉术后脊髓缺血的预防和治疗是预防术后截瘫的重要措施,有多种术中保护脊髓的策略,其中发生截瘫患者或截瘫高危患者保证良好的灌注压(MAP $\geq$ 90 mmHg)部分可改善预后和预防术后截瘫^[28]。

推荐意见 5:主动脉综合征术后 SBP 应<140 mmHg,如主动脉瓣损伤导致主动脉瓣关闭不全,SBP 可维持<120~130 mmHg。

(2)CABG 围术期高血压管理:CABG 围术期降

压目的在于增加心肌氧供及减少心肌氧耗,改善预后。根据指南推荐合理的术前降压目标应 $<130/80$ mmHg,术后 $<140/90$ mmHg,同时根据患者不同情况设定不同的降压目标^[29],可选用硝酸酯类、 β 受体阻滞剂、钙离子拮抗剂、乌拉地尔。需注意降压同时不影响冠状动脉灌注压和血流量,尽量维持平均动脉压 >70 mmHg,避免降压过程中心率增快,保持MAP/心率 >1 ^[25]。桥血管或自身冠脉血管痉挛可导致缺血与血流动力学改变,硝酸甘油或尼卡地平可防止冠脉痉挛发生。

推荐意见 6: CABG 术前降压目标 $<130/80$ mmHg,术后 $<140/90$ mmHg,尽量保证MAP >70 mmHg以保证冠脉灌注。降压药物推荐硝酸酯类、 β 受体阻滞剂、钙离子拮抗剂、乌拉地尔,不推荐硝普钠。

(3)瓣膜手术围术期的血压管理:瓣膜病患者血压管理应基于疾病本身病理生理状态及心脏结构和功能、心室顺应性、体外循环及术后复温血管扩张对体液分布的影响等诸多因素,结合患者的病程及疾病所处不同时段,目的是让心脏得到适应的同时满足外周组织灌注代谢需求,是在心脏和外周之间不断平衡的艺术,并非只有在高血压时才予以处理。不同的解剖结构决定高血压的管理:①小而薄的左心(如二尖瓣狭窄)应当严格控制左室前负荷,同时辅助正性肌力药物,早期应用利尿剂、血管扩张药物(硝酸酯类或硝普钠或乌拉地尔)减少心脏前、后负荷,提高心率避免废用性的左室过度膨胀。②大而薄的左心(如主动脉瓣关闭不全)术术前负荷耐受好,术后血液不再反流入左心室,而术后后负荷增加明显,为首要目标,应适当使用利尿剂及血管扩张药降低后负荷,慎用负性肌力药物。③小而厚的左心(如主动脉瓣狭窄)患者术前对后负荷的耐受性好,血压通常较高,术后早期以保证心室充盈为主,血压可适当放宽,可选用 β 受体阻滞剂。④大而厚的左心(如高血压合并主动脉瓣关闭不全),左心的收缩、舒张功能均受损,应维持适当的前负荷以利于心脏适宜的舒张,降低后负荷,禁用负性肌力药物。降压药物可选择利尿剂、硝酸酯类、硝普钠或乌拉地尔。

推荐意见 7: 瓣膜手术围术期血压管理无具体数值,小而薄的左心、大而薄左心、大而厚左心应保证灌注同时尽量降低血压,小而厚左心血压可适当高值,与术前相当,降压药物推荐利尿剂、硝酸酯类、硝普钠或乌拉地尔,小而厚心脏瓣膜病患者也可选用 β 受体阻滞剂。

五、常见的静脉降压药物

常见的心脏重症高血压的静脉降压药物机制及推荐用量见表 1。

六、总结

心脏重症中高血压的良好管理有利于患者心功能的改善及并发症的防治,心脏重症相关高血压通常需要立即进行评估和管理,以预防终末期器官损害。本共识的制定仅作为临床参考,临床上还需综合考虑患者一般情况及具体病情进行个体化治疗,也期待心脏重症相关高血压诊治更多的证据支持。

共识牵头人: 张海涛(中国医学科学院阜外医院);王文(中国医学科学院阜外医院)

共识执笔者(按姓氏拼音顺序排列): 曹芳芳(中国医学科学院阜外医院);杜雨(中国医学科学院阜外医院);刘楠(首都医科大学附属北京安贞医院);王冀(中国医学科学院阜外医院);周宏艳(中国医学科学院阜外医院);张永辉(中国医学科学院阜外医院)

共识专家组(按姓氏拼音顺序排列): 蔡洪流(浙江大学医学院附属第一医院);曹炯(四川大学华西医院);晁彦公(北京华信医院);陈良万(福建医科大学附属协和医院);陈玉国(山东大学齐鲁医院);董念国(华中科技大学同济医学院附属协和医院);华琦(首都医科大学宣武医院);李白翎(上海长海医院);林国强(中南大学湘雅医院);林玲(浙江大学医学院附属邵逸夫医院);马青变(北京大学第三医院);穆心苇(南京市第一医院);商德亚(山东省立医院);沈振亚(苏州大学附属第一医院);唐白云(中山大学附属第一医院);肖诗亮(华中科技大学同济医学院附属协和医院);肖颖彬(陆军军医大学新桥医院);谢波(上海交通大学医学院附属仁济医院);熊卫萍(广东省人民医院心血管研究所);杨艳敏(中国医学科学院阜外医院);叶明(哈尔滨医科大学附属第二医院);俞世强(空军军医大学西京医院);张静(阜外华中心血管病医院);周飞虎(解放军总医院);左健(空军军医大学西京医院)

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] 张海涛,曹芳芳.中国重症医学发展之路——专科重症与综合重症及多学科的借鉴、融合、共同提高[J].解放军医学杂志,2013,38(6):442-445.
- [2] 国家心血管病中心.中国心血管病报告 2017[M].北京:中国大百科全书出版社,2017.
- [3] Williams B, Mancia G, Spiering W, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension[J]. Eur Heart J, 2018, 39(33): 3021-3104. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy339.
- [4] van den Born BJ, Beutler JJ, Gaillard CA, et al. Dutch guideline for the management of hypertensive crisis --2010

表 1 心脏重症高血压常用静脉降压药物^[30]

药物	机制	剂量	起效/峰值时间	半衰期/持续时间	代谢/清除	主要不良反应
美托洛尔	选择性 β_1 受体阻滞剂	负荷剂量: 5 mg 静推每 3 min (1~30 min) 最大剂量: 15 mg 静脉泵入: 无推荐	起效: 5~10 min	3~7 h/5~8 h	肝/尿液	低血压、心力衰竭、心脏传导阻滞、头晕、疲乏、抑郁、支气管痉挛、腹泻、皮肤瘙痒、皮疹
拉贝洛尔	$\alpha_1, \beta_1, \beta_2$ 受体阻滞剂	负荷剂量: 20~80 mg 静推每 10 min 最大剂量: 300 mg 静脉泵入: 0.5~2.0 mg/min	5~10 min/ 5~15 min	6 h/3~18 h	肝/尿液 50%, 粪便 50%	恶心、头皮发麻、支气管痉挛、头晕、心脏传导阻滞、直立性低血压
艾司洛尔	选择性 β_1 受体阻滞剂	负荷剂量: 500 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 静推 (超过 1 min) 最大剂量: 300 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ 静脉泵入: 50~300 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$	1~2 min/ 6~10 min	9 min/10~30 min	血浆酯酶/尿液 70%~90%	低血压、支气管痉挛、心力衰竭、心脏传导阻滞
乌拉地尔	外周 α 受体阻滞剂, 中枢五羟色胺激动剂	负荷剂量: 25 mg 最大剂量: 50 mg 静脉泵入: 5~40 mg/h	3~5 min/ 0.5~6 h	2~4.8 h/4~6 h	肝/尿液为主, 粪便 10%	头疼、低血压、头晕
右美托咪定	浅镇静镇痛抗谵妄, 中枢 α_2 受体激动剂	负荷剂量: 1 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ 超过 10 min (镇静患者可不用) 最大剂量: 1.5 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ 静脉泵入: 0.2~0.7 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$	6~15 min/1 h	2~2.5 h/4 h	肝/尿液	低血压、心动过缓、发热、恶心、呕吐、低氧、贫血
尼卡地平	二氢吡啶类钙通道阻滞剂	负荷剂量: 不推荐 最大剂量: 30 mg/h 静脉泵入: 5~15 mg/h	5~10 min/ 30 min	2~4 h/4~6 h	肝 CYP3A4/尿液 60%, 粪便 35%	心动过速、头疼、脸红、外周水肿、心绞痛、恶心、房室传导阻滞、头晕
地尔硫草	非二氢吡啶类钙通道阻滞剂	负荷剂量: 0.25 mg/kg (超过 2 min) 最大剂量: 15 mg/h 静脉泵入: 5~15 mg/h	2~7 min/ 7~10 min	3.4 h/30 min~10 h (平均 7 h)	肝 CYP3A4/胆汁、尿液	心动过缓、房室传导阻滞、心力衰竭、外周水肿、头疼、便秘、肝毒性
硝普钠	血管扩张剂, NO 受体, 作用于小动脉与小静脉	负荷剂量: 不推荐 最大剂量: 10 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ (<1 h) 静脉泵入: 0.25~4 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$	1~2 min/ 15 min	<10 min (硝普钠), 3 d (硫氰酸盐)/ 1~10 min	红细胞、肝/尿液	低血压、心动过速、头疼、氰化物和硫氰酸盐中毒
硝酸甘油	血管扩张剂 NO 受体, 主要作用于小静脉	负荷剂量: 不推荐 最大剂量: 300 $\mu\text{g}/\text{min}$ 静脉泵入: 5~300 $\mu\text{g}/\text{min}$	2~5 min/ 5 min	1~3 min/ 5~10 min	红细胞、肝、血管壁/尿液	低血压、头疼、头晕、呕吐、耐药性、高铁血红蛋白血症
重组人脑利钠肽	利尿及血管扩张剂, 血管利钠肽受体, 小动脉与小静脉, 扩张肾入球小动脉>出球小动脉	负荷剂量: 1.5~2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 静脉泵入: 0.0075~0.01 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$	起效: 2~15 min	22 min/ 30 min	血管内皮细胞溶酶体酶水解/肾脏 (<2%)	低血压、头痛、恶心、室速、血肌酐升高
呋塞米	利尿剂, 抑制髓袢升支粗段 Na 及 Cl 的吸收	负荷剂量: 20~40 mg 最大剂量: 200 mg/剂或 160 mg/h 静脉泵入: 10~40 mg/h	5 min/1~2 h	30~60 min/2 h	肝/尿液 88%, 胆汁/粪便 12%	低钾血症、低血容量、低血压、代谢性碱中毒
布美他尼	利尿剂, 抑制髓袢升支粗段 Na 及 Cl 的吸收	负荷剂量: 0.5~1 mg/剂, 2 次/d 最大剂量: 10 mg/d 静脉泵入: 0.5~2 mg/h	2~3 min/ 1~4 h	1~1.5 h/4~6 h	肝/尿液 81%, 胆汁 2%	低钾血症、低血容量、低血压、代谢性碱中毒

注: NO: 一氧化氮; CYP3A4: 细胞色素 P4503A4

- revision[J]. Neth J Med, 2011, 69(5):248-255.
- [5] 中国医师协会急诊医师分会, 中国高血压联盟, 北京高血压防治协会. 中国急诊高血压诊疗专家共识(2017 修订版)[J]. 中国急救医学, 2018, 38(1): 1-13. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1949.2018.01.001.
- [6] Marik PE, Varon J. Hypertensive crises: challenges and

management[J]. Chest, 2007, 131(6):1949-1962. DOI: 10.1378/chest.06-2490.

- [7] Papadopoulos DP, Sanidas EA, Viniou NA, et al. Cardiovascular hypertensive emergencies[J]. Curr Hypertens Rep, 2015, 17(2):5. DOI: 10.1007/s11906-014-0515-z.
- [8] 中国医师协会急诊医师分会, 中华医学会心血管病学分

- 会, 中华医学会检验医学分会. 急性冠脉综合征急诊快速诊疗指南[J]. 中华急诊医学杂志, 2016, 25(4): 397-404. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2016.04.002.
- [9] Yancy CW, Jessup M, Bozkurt B, et al. 2017 ACC/AHA/HFSA Focused Update of the 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Failure Society of America[J]. *Circulation*, 2017, 136(6): e137-137e161. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000509.
- [10] Erbel R, Aboyans V, Boileau C, et al. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases: Document covering acute and chronic aortic diseases of the thoracic and abdominal aorta of the adult. The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Aortic Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) [J]. *Eur Heart J*, 2014, 35(41): 2873-2926. DOI: 10.1093/eurheartj/ehu281.
- [11] Durrer JD, Lie KI, van Capelle FJ, et al. Effect of sodium nitroprusside on mortality in acute myocardial infarction[J]. *N Engl J Med*, 1982, 306(19): 1121-1128. DOI: 10.1056 / NEJM198205133061901.
- [12] 中国医师协会急诊医师分会 中国心胸血管麻醉学会急救与复苏分会. 中国急性心力衰竭急诊临床实践指南(2017) [J]. 中华急诊医学杂志, 2017, 26(12): 1347-1357. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2017.12.003.
- [13] Wang GG, Wang SJ, Qin J, et al. Characteristics, Management, and Outcomes of Acute Heart Failure in the Emergency Department: A Multicenter Registry Study with 1-year Follow-up in a Chinese Cohort in Beijing[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2017, 130(16): 1894-1901. DOI: 10.4103 / 0366-6999.211880.
- [14] Vial DM, Sala-Mercado JA, Spranger MD, et al. The pathophysiology of hypertensive acute heart failure[J]. *Heart*, 2015, 101(23): 1861-1867. DOI: 10.1136 / heartjnl-2015-307461.
- [15] 中华医学会心血管病学分会, 中华心血管病杂志编译委员会. 急性心力衰竭诊断和治疗指南(2010)[J]. 中华心血管病杂志, 2010, 38(3): 195-208.
- [16] 中华医学会心血管病学分会心力衰竭学组, 中国医师协会心力衰竭专业委员会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 中国心力衰竭诊断和治疗指南 2018[J]. 中华心血管病杂志, 2018, 46(10): 760-789. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2018.10.004.
- [17] Peacock WF, Emerman C, Costanzo MR, et al. Early vasoactive drugs improve heart failure outcomes[J]. *Congest Heart Fail*, 2009, 15(6): 256-264. DOI: 10.1111/j.1751-7133.2009.00112.x.
- [18] 杨艳敏, 方全, 王斌, 等. 硝酸酯类药物静脉应用建议[J]. 中华内科杂志, 2014, 53(1): 74-78. DOI: 10.3760 / cma.j.issn.0578-1426.2014.01.020.
- [19] Buch J. Urapidil, a dual-acting antihypertensive agent: Current usage considerations[J]. *Adv Ther*, 2010, 27(7): 426-443. DOI: 10.1007/s12325-010-0039-0.
- [20] De León Ayala IA, Chen YF. Acute aortic dissection: an update[J]. *Kaohsiung J Med Sci*, 2012, 28(6): 299-305. DOI: 10.1016/j.kjms.2011.11.010.
- [21] Baumann BM, Cline DM, Pimenta E. Treatment of hypertension in the emergency department[J]. *J Am Soc Hypertens*, 2011, 5(5): 366-377. DOI: 10.1016 / j.jash.2011.05.002.
- [22] Wu KS, Zhou JC, Li HY, et al. Antihypertensive therapy with nicardipine for patients with aortic disease is associated with more esmolol usage than urapidil[J]. *J Thorac Dis*, 2014, 6(12): 1765-1771. DOI: 10.3978/j.issn.2072-1439.2014.12.22.
- [23] 盐酸乌拉地尔注射液临床应用专家共识组. 盐酸乌拉地尔注射液临床应用专家共识[J]. 中华急诊医学杂志, 2013, 22(9): 960-966. DOI: 10.3760 / cma.j.issn.1671-0282.2013.09.005.
- [24] 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. DOI: 10.1213 / ANE.0b013e31820f9231.
- [25] 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.
- [26] Vuylsteke A, Feneck RO, Jolin-Mellgård A, et al. Perioperative blood pressure control: a prospective survey of patient management in cardiac surgery[J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2000, 14(3): 269-273.
- [27] Cheung AT. Exploring an optimum intra / postoperative management strategy for acute hypertension in the cardiac surgery patient[J]. *J Card Surg*, 2006, 21 Suppl 1: S8-S14. DOI: 10.1111/j.1540-8191.2006.00214.x.
- [28] Cheung AT, Pochettino A, McCarvey ML, et al. Strategies to manage paraplegia risk after endovascular stent repair of descending thoracic aortic aneurysms[J]. *Ann Thorac Surg*, 2005, 80(4): 1280-1288; discussion 1288-1289. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2005.04.027.
- [29] 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: A Report of the American College of Cardiology / American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines[J]. *Hypertension*, 2018, 71(6): e13-13e115. DOI: 10.1161 / HYP.000000000000065.
- [30] Salgado DR, Silva E, Vincent JL. Control of hypertension in the critically ill: a pathophysiological approach[J]. *Ann Intensive Care*, 2013, 3(1): 17. DOI: 10.1186/2110-5820-3-17.

(收稿日期: 2019-01-15)

(本文编辑: 霍永丰)