

• 专家共识 •

成人腹腔高压和腹腔间隔室综合征 诊治中国急诊专家共识（2024）

中华医学会急诊医学分会 北京医学会急诊医学分会 北京医师协会急救医学专科医师分会
中国医药卫生文化协会急诊急救分会

通信作者：谢苗荣，首都医科大学附属北京友谊医院急诊科，北京 100050，Email：yyyyxmr@ccmu.edu.cn；张国强，北京中日友好医院急诊科，北京 100029，Email：zhangchong2003@vip.sina.com；李春盛，首都医科大学附属北京友谊医院急诊科，北京 100050，Email：lcscyyy@163.com；吕传柱，四川省医学科学院·四川省人民医院急诊科，成都 610072，Email：luchuanzhu@emss.cn

【摘要】 急诊危重症患者容易合并腹腔高压（IAH）/腹腔间隔室综合征（ACS），且 IAH/ACS 与不良预后密切相关。目前我国尚缺少急诊危重症患者 IAH/ACS 诊疗的指导性文件。中华医学会急诊医学分会等多个专业组织在系统梳理近年来相关研究进展，结合急诊科临床工作特点基础上，联合制订了《成人腹腔高压和腹腔间隔室综合征诊治中国急诊专家共识（2024）》，旨在提升急诊医师对成人 IAH/ACS 的诊疗能力。该共识特别强调了急诊环境中 IAH/ACS 的早期识别、持续监测和及时治疗的重要性。共识推荐对存在 IAH/ACS 危险因素的急诊患者进行常规腹腔内压（IAP）测量，并根据 IAP 水平调整监测频率。治疗方面强调了非手术和手术等综合治疗措施，还特别增加了中医药治疗的推荐。该共识强调了液体复苏、器官功能支持和预防的重要性，提出营养治疗和预防策略。共识为急诊 IAH/ACS 患者的临床诊疗提供了更为精确和实用的指导，有助于改善患者的临床预后。

【关键词】 腹腔高压； 腹腔间隔室综合征； 急诊； 专家共识

基金项目： 国家科技部项目（Q20043-2）；2023 年国家临床重点专科（急诊医学）建设项目（国卫办医政函〔2023〕213 号）；北京市高层次公共卫生技术人才建设项目（学科带头人 -03-015）

实践指南注册： 国际实践指南注册与透明化平台，PREPARE-2022CN604

DOI：10.3760/cma.j.cn121430-20240430-00396

Emergency expert consensus on diagnosis and treatment of intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome in adults in China (2024)

Emergency Medicine Branch of Chinese Medical Association, Emergency Physicians Branch of Beijing Medical Association, Emergency Treatment and First Aid Branch of Beijing Medical Doctor Association, Emergency Medicine and First Aid Branch of Chinese Health Culture Association

Corresponding author: Xie Miaorong, Department of Emergency, Beijing Friendship Hospital, Capital Medical University, Beijing 100050, China, Email: yyyyxmr@ccmu.edu.cn; Zhang Guoqiang, Department of Emergency, China-Japan Friendship Hospital, Beijing 100029, China, Email: zhangchong2003@vip.sina.com; Li Chunsheng, Department of Emergency, Beijing Friendship Hospital, Capital Medical University, Beijing 100050, China, Email: lcscyyy@163.com; Lyu Chuanzhu, Department of Emergency, Sichuan Academy of Medical Sciences, Sichuan Provincial People's Hospital, Chengdu 610072, China, Email: luchuanzhu@emss.cn

【Abstract】 Patients with emergent conditions are prone to develop intra-abdominal hypertension (IAH) and abdominal compartment syndrome (ACS), which are closely associated with adverse outcomes. Currently, there is a lack of guiding documents for the management of IAH/ACS in the emergency departments in China. Based on a systematic review of recent researches and clinical experiences in emergency departments, the Emergency Medicine Branch of Chinese Medical Association and other professional organizations have jointly formulated the *Emergency expert consensus on diagnosis and treatment of intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome in adults in China (2024)* to enhance the diagnostic and therapeutic capabilities of emergency physicians regarding adult IAH/ACS. The consensus particularly emphasizes the importance of early identification, continuous monitoring, and timely treatment of IAH/ACS in the emergency settings. The consensus recommends routine intra-abdominal pressure (IAP) measurement for emergency patients with risk factors for IAH/ACS and suggests adjusting the monitoring frequency based on IAP levels. In terms of treatment, the consensus highlights a comprehensive approach that includes both non-surgical and surgical interventions, with additional recommendations for traditional Chinese medicine (TCM) treatments. The consensus also stresses the importance of fluid resuscitation, organ support, and preventive measures, proposing nutritional therapy and preventive strategies. The consensus provides more precise and practical guidance for the clinical diagnosis and treatment of emergency patients with IAH/ACS, which is conducive to improving

clinical outcomes.

【Key words】 Intra-abdominal hypertension; Abdominal compartment syndrome; Emergency; Expert consensus

Fund program: China-Israel Innovation Cooperation Demonstration Project, Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China (Q20043-2); National Key Clinical Specialty Construction Project (2023-213); Beijing High-Level Public Health Technology Talent Construction Project (Discipline Leader-03-015)

Practice guideline registration: Practice Guideline Registration for Transparency, PREPARE-2022CN604

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20240430-00396

腹腔的刚性边界(脊柱、肋骨和骨盆骨)和半刚性边界(腹壁、膈肌和骨盆肌肉)使其扩张能力受限而产生压力,从而构成腹腔内压(intra-abdominal pressure, IAP)。生理状态(如咳嗽、Valsalva、举重等动作)和病理状态(如腹腔内脏器、腹腔间隙脂肪、淋巴结、血管等发生病理性改变)均可导致 IAP 升高。病理性的 IAP 增高称为腹腔高压(intra-abdominal hypertension, IAH),急诊患者比较常见,可明显增高急危重症患者的病死率^[1-2]。若 IAP 超过 20 mmHg (1 mmHg≈0.133 kPa),合并新发或进行性器官衰竭,则可诊断为腹腔间隔室综合征(abdominal compartment syndrome, ACS)。ACS 是 IAH 的进展期表现,即使给予减压治疗并去除病因,患者病死率仍较高。因此,临床医生的关注点要从 ACS 提前到 IAH 阶段^[3]。

世界腹腔间隔室综合征协会(World Society of the Abdominal Compartment Syndrome, WSACS)于 2006 年发布 IAH/ACS 的专家共识并明确了其定义^[4],2007 年和 2009 年分别制定了 IAH/ACS 临床救治指南^[5]和研究建议^[6],并于 2013 年对定义与临床指南做了更新^[3,7]。2020 年中国腹腔重症协作组颁布了《重症患者腹内高压监测与管理专家共识(2020 版)》^[8],强调急危重症患者 IAH/ACS 风险高、易漏诊,应予以高度重视。急诊患者病情复杂,变化快,且急诊环境特殊,容易漏诊 IAH/ACS,这对急诊医师的诊疗提出了更高的要求。在参考国内外 IAH/ACS 指南共识,系统梳理近年来相关研究进展,结合急诊科临床工作特点的基础上,中华医学会急诊医学分会、北京医学会急诊医学分会、北京医师协会急救医学专科医师分会、中国医药卫生文化协会急诊急救分会共同组织相关领域专家讨论并制订了《成人腹腔高压和腹腔间隔室综合征诊治中国急诊专家共识(2024)》,旨在为 IAH/ACS 的急诊诊疗提供指导。

本共识中涉及的证据等级和推荐强度基本按照 GRADE(推荐分级的评估、制定与评价)系统进行分级(表 1)。鉴于 IAH/ACS 患者在病因、危险因素、

病理生理学、治疗措施和预后等方面存在显著差异性^[9],本共识仅对 IAH/ACS 急诊成人患者的一般诊疗原则进行阐释。

表 1 GRADE 分级系统

证据级别	描述
高(A)	非常确信真实效应值接近估计效应值
中(B)	对效应估计值信心中等,真实值很可能接近效应值,但仍有大不相同的可能性
低(C)	对效应估计值的确信程度有限,真实值可能与估计值大不相同
很低(D)	对效应估计值几乎没有信心,真实值很可能与估计值大不相同
推荐强度	描述
强(1)	明确显示干预措施利大于弊或弊大于利
弱(2)	利弊不确定或无论质量高低证据均显示利弊相当

注:GRADE 为推荐分级的评估、制定与评价

1 流行病学

不同中心的临床资料显示,IAH 和 ACS 的发生率存在显著差异。2004 至 2011 年发表的 11 项队列研究中,重症患者 IAH 的发生率为 10%~80%,ACS 的发生率为 8%~12%^[2,10]。近 10 年 ACS 发生率仍然在 3%~6%^[11-12]。一项纳入 6 个国家 14 个重症监护病房(intensive care unit, ICU)患者的前瞻性研究显示,入院首日存在 IAH 的患者 28 d 病死率显著高于 IAP 正常的患者(38.8% 比 22.2%)^[2]。澳大利亚综合 ICU 的数据显示,合并 IAH 的患者住院病死率高于非 IAH 患者(21.4% 比 12.1%)^[10]。加拿大的数据也显示,合并 IAH 的患者 ICU 住院病死率显著高于非 IAH 患者(30% 比 11%),且 IAH 是手术和非手术危重症患者死亡的独立危险因素^[11]。2019 年发表的一项前瞻性的国际多中心研究显示,合并 IAH 的综合 ICU 住院患者 28 d 和 90 d 病死率分别为 27.1% 和 36.7%,显著高于非 IAH 患者,其中 ACS 患者 28 d 和 90 d 病死率分别高达 67.7% 和 75.9%^[12]。因此,IAH/ACS 危害极大,应引起高度关注,重在预防。迄今,IAH/ACS 流行病学数据主要来自 ICU。急诊科作为创伤、烧伤、重症胰腺炎、休克等患者的主要首诊科室,危重症患者合并

IAH/ACS 的情况并不罕见,但目前尚缺乏急诊危重症患者 IAH/ACS 的确切流行病学数据。

推荐 1:IAH/ACS 与成人急危重症患者的死亡风险增高独立相关,应引起急诊医生高度关注。(1D)

2 病因

IAH/ACS 的病因分为腹腔内容积增加、腹壁顺应性降低以及二者混合^[3, 13]。

2.1 腹腔内容积增加:腹腔内容积增加由腹腔空腔脏器管腔内或管腔外容积增加所致。临床胃肠道腔内容积增加的常见原因包括胃排空障碍、机械性肠梗阻、麻痹性肠梗阻、结肠假性梗阻等;管腔外容积增加的常见原因包括腹腔出血、腹膜后出血/血肿、大量腹水、腹腔镜时人工气腹、腹腔内巨大肿瘤以及组织水肿(如大量输液、输血)等。

2.2 腹壁顺应性下降:腹壁顺应性是衡量腹部扩张难易程度的指标,用来表示 IAP 随腹腔内容积变化的程度。腹腔容积与腹腔压力起初呈线性相关,达到临界容积后, IAP 呈指数增高。腹壁顺应性主要取决于腹壁和膈肌的弹性。腹壁顺应性下降限制了一些原本可调节的容积,导致 IAP 急剧上升^[14]。引起腹壁顺应性下降的常见原因包括烧伤焦痂、腹部束带过紧、腹壁外伤、俯卧位以及腹部手术强行关闭切口导致张力增加等。此外,大量液体复苏增加腹壁水肿,也会降低腹壁顺应性^[13]。

3 危险因素

IAH/ACS 多发生于危重症患者,危险因素包括原发病相关、病情严重程度相关、治疗相关和其他因素。不同人群 IAH/ACS 危险因素存在差异。这些危险因素包括大量液体复苏、腹盆腔空间被占据、新发腹盆腔占位病变、体位(俯卧位或坐位)、肥胖、年龄增加、酸中毒或低体温以及全身疾病〔例如高急性生理学与慢性健康状况评分 II (acute physiology

and chronic health evaluation II, APACHE II)、高序贯器官衰竭评分(sequential organ failure assessment, SOFA)、脓毒症、休克或急性呼吸窘迫综合征(acute respiratory distress syndrome, ARDS)]等^[13]。ICU 患者 IAH 危险因素包括肥胖、脓毒症、腹部手术、肠梗阻以及大量液体复苏。创伤和手术患者,大量晶体液复苏、休克/低灌注标志物(如血乳酸等)增高、代谢紊乱/器官功能障碍等是 IAH/ACS 的独立危险因素。重症急性胰腺炎(severe acute pancreatitis, SAP)患者,疾病严重程度评分和血清肌酐增高是 ACS 的独立危险因素^[15]。机械通气患者,入院当日体质质量指数(body mass index, BMI) >30 kg/m²、呼气末正压(positive end-expiratory pressure, PEEP) >10 cmH₂O (1 cmH₂O≈0.098 kPa)、氧合指数<300 mmHg、应用血管加压药/正性肌力药、胰腺炎、肝衰竭/肝硬化合并腹水、消化道出血和开腹手术(open abdomen, OA)等与 IAH 的发生独立相关^[16]。抬高床头和俯卧位亦可导致 IAP 增高^[14, 17]。IAH/ACS 相关危险因素见表 2^[8, 13-17]。

4 IAP 的测量

4.1 适应证:由于临床表现、实验室检查和影像学检查对 IAH/ACS 的诊断缺乏敏感性及特异性,目前 IAP 仍是 IAH/ACS 早期诊断和干预的依据^[13]。IAP 增高的后果与基线 IAP 水平、IAP 增高速度和 IAH 持续时间(duration of intra-abdominal hypertension, DIAH)等有关。肥胖和妊娠等可导致生理性 IAP 增高^[18],因此解读 IAP 时需考虑 IAP 的基线值。DIAH 与预后呈强相关^[19-20]。DIAH 延长与危重症患者短期死亡、ICU 住院时间延长、机械通气时间延长、连续性肾脏替代治疗(renal replacement therapy, RRT)时间延长以及肠外营养日平均营养摄入减少等不良预后显著相关^[19-20]。因此,应加强对 IAH/ACS 高危

表 2 IAH/ACS 相关危险因素		
原发病因相关因素	病情严重程度相关因素	治疗相关因素
脓毒症	APACHE II 评分或 SOFA 评分增高	大量液体复苏或大量输血
肝衰竭/肝硬化合并大量腹水	凝血功能障碍	俯卧位或头部抬高超过 30°
重症胰腺炎	酸中毒	呼吸衰竭需机械通气, PEEP>10 cmH ₂ O
腹膜炎	低体温	开腹手术或腹腔镜手术
肠梗阻	其他反映器官功能障碍的指标	其他因素
创伤、烧伤、手术		年龄
消化道大出血		肥胖
休克/需要血管活性药物治疗		
其他腹盆腔空间被占据或新发腹盆病变		

注:IAH 为腹腔高压, ACS 为腹腔间隔室综合征, APACHE II 为急性生理学与慢性健康状况评分 II, SOFA 为序贯器官衰竭评分, PEEP 为呼气末正压; 1 cmH₂O≈0.098 kPa

人群的 IAP 监测,以免出现延迟诊断^[18]。

根据 2013 年 WSACS 建议,急危重症和创伤患者存在任何已知 IAH/ACS 危险因素时,应进行常规 IAP 测量^[3-4]。

4.2 测量方法和影响因素:膀胱测压是当前 IAP 测量的标准技术。具体操作为:患者仰卧位,腹部肌肉放松,将传感器在腋中线水平处归零,通过尿管向膀胱注入最多 25 mL(建议 25 mL)无菌生理盐水,在呼气末测量膀胱内压^[3, 21]。膀胱输注液体的温度、速度和体积等因素变化均可能引起膀胱逼尿肌收缩,建议缓慢注入接近体温(建议 37℃)液体,注入生理盐水后 30~60 s 进行 IAP 测量。用力呼吸、疼痛、应激、躁动、无创通气、人机对抗等都会显著影响 IAP 测量结果。故测量 IAP 的最佳状态是在深镇静和机械通气条件下进行,但应警惕可能带来的血流动力学影响^[18]。机械通气时, IAP 为膀胱压减去 PEEP 值。抬高床头是重症患者常规护理方式,可降低吸入性肺炎风险。但存在 IAH/ACS 风险的重症患者床头抬高 30° 以上可导致膀胱内压显著增高^[17]。俯卧位可以改善肺通气/血流比例,常用于呼吸衰竭的治疗,但同样会增加 IAP^[14]。故应考虑体位变化对 IAP 的影响。

其他的 IAP 测量方法包括:胃内压、直肠内压、下腔静脉内压以及腹腔直接测压等,可作为无法通过膀胱测压时的替代方法^[22]。

在压力读数方面,与传统的水银柱读数法和压力传感器显示法比较,囊压表读数法测量结果无显著差异,且测量时间明显缩短^[23]。

4.3 IAP 监测:基线 IAP 水平越高,器官衰竭风险越高,监测频率应随之增加。WSACS 建议,急危重症或创伤患者存在任何已知 IAH/ACS 危险因素的情况下,如 IAP ≥ 12 mmHg,应至少每 4 小时测量 1 次 IAP^[3]。连续腹内压(continuous intra-abdominal pressure, CIAP)监测有助于早期识别 IAH/ACS,判断 IAP 变化趋势,推断病理生理学变化,预测并发症和预后^[24-25]。CIAP 测量与间断膀胱测压的准确度及一致性良好。但 CIAP 测量需要特殊的导管,将气囊尖端放置于胃内或三腔 Foley 导管中,操作相对复杂^[26-28]。急诊患者 IAP 监测流程见图 1。

推荐 2:急诊危重症和创伤患者应进行 IAH/ACS 相关疾病或危险因素筛查。(1C)

推荐 3:存在任何已知 IAH/ACS 相关疾病或危险因素时,应定期监测 IAP,至少每 4~6 小时监测

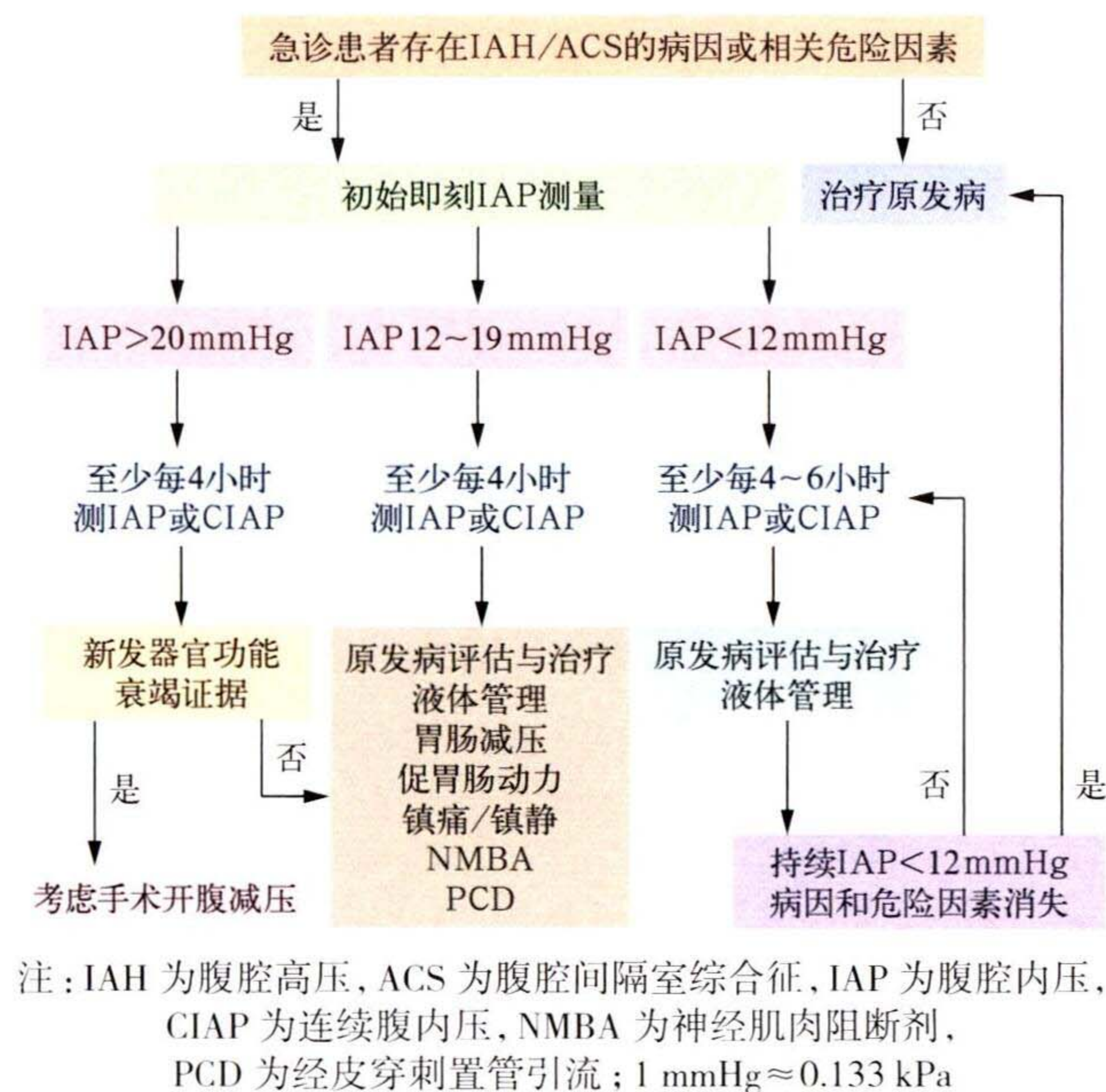


图 1 急诊 IAH/ACS 诊断和管理流程

1 次。初始 IAP 较高者,应该增加监测频率,条件允许可进行 CIAP 监测。(1C)

5 诊断及分级、分类

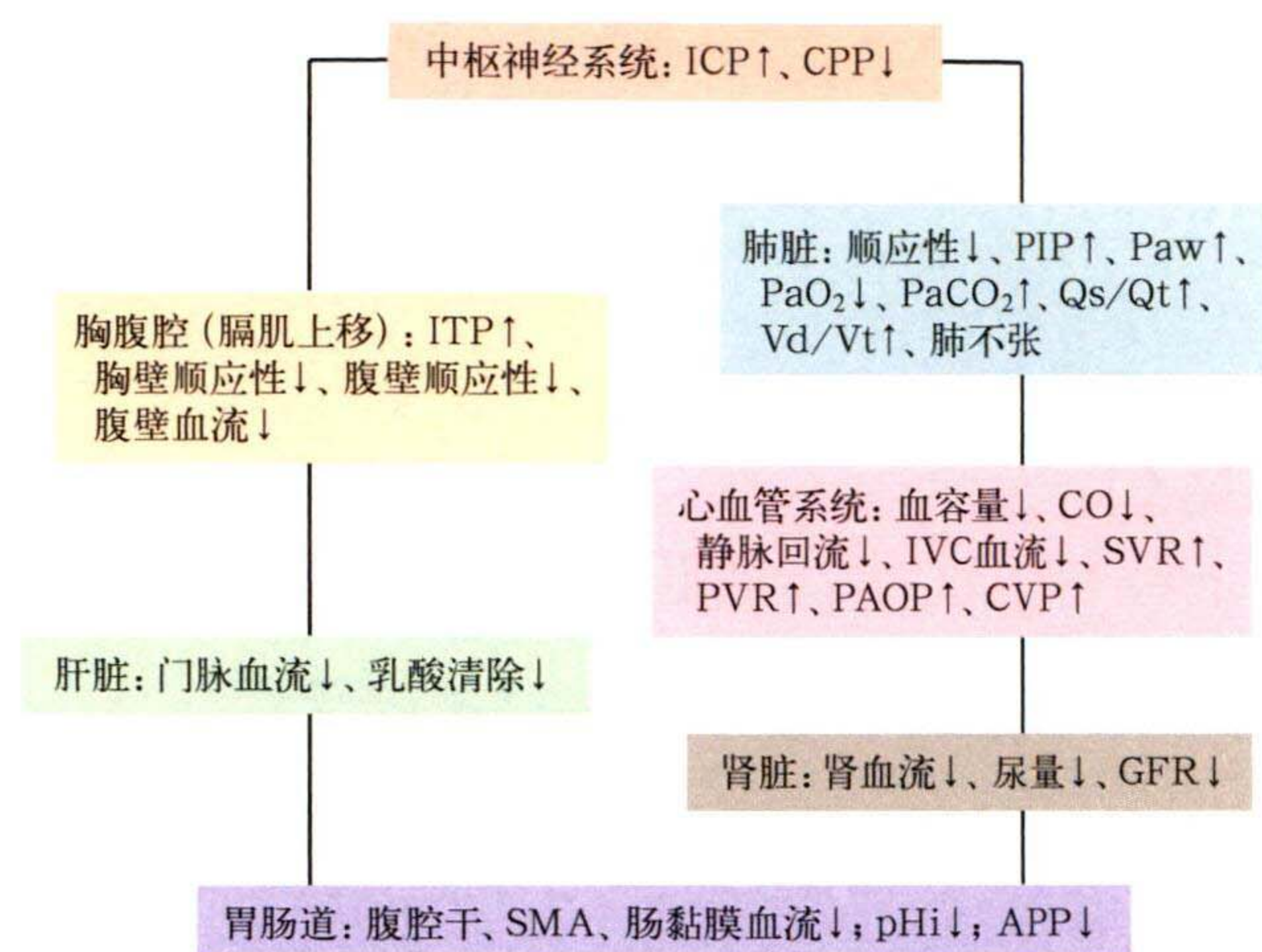
本共识沿用了 2013 年 WSACS 推荐的 IAH/ACS 诊断标准和分类分级方法^[3]。健康成年人 IAP 约为 0~5 mmHg^[8]。IAH 是 IAP 持续或反复病理性升高超过 12 mmHg。ACS 是指 IAP 持续大于 20 mmHg,伴或不伴腹腔灌注压(abdominal perfusion pressure, APP)小于 60 mmHg[APP=平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)−IAP],同时伴有新发器官功能障碍/衰竭。

IAH 分级: I 级, IAP 12~15 mmHg; II 级, IAP 16~20 mmHg; III 级, IAP 21~25 mmHg; IV 级, IAP>25 mmHg。

IAH/ACS 分为原发性、继发性和复发性三大类。原发性 IAH/ACS 常与腹盆区域的损伤或疾病相关,常需要早期进行外科或放射介入手术干预。继发性 IAH/ACS 是指起源于非腹部骨盆区域疾病导致的 IAH/ACS。复发性 IAH/ACS 是指原发性或继发性 IAH/ACS 接受外科手术或药物治疗后再次出现。

6 病理生理学

IAP 升高会引起腹腔脏器动脉血流灌注减少,静脉回流障碍和微循环障碍,并通过压力传导,影响其他器官系统的功能。除了 IAP 水平和 IAH/ACS 原发病因,合并症情况会直接影响到脏器对 IAP 增高的耐受性和反应。图 2 反映了 IAP 增高对不同器官系统的影响^[29]。



注: IAP 为腹腔内压, ICP 为颅内压, CPP 为脑灌注压, ITP 为胸腔内压, SMA 为肠系膜上动脉, pH 为胃黏膜 pH 值, APP 为腹腔灌注压, PIP 为吸气峰压, Paw 为平均气道压, PaO₂ 为动脉血氧分压, PaCO₂ 为动脉血二氧化碳分压, Qs/Qt 为肺内分流, Vd/Vt 为肺死腔, CO 为心排血量, IVC 为下腔静脉, SVR 为外周血管阻力, PVR 为肺血管阻力, PAOP 为肺动脉闭塞压, CVP 为中心静脉压, GFR 为肾小球滤过率; ↑ 为升高, ↓ 为下降

图 2 IAP 增高对人体多器官系统的影响

6.1 神经系统:IAH 引起膈肌上移和胸腔内压 (intra-thoracic pressure, ITP) 升高导致中心静脉压 (central venous pressure, CVP) 增高, 脑静脉回流受阻引发颅内压 (intra-cranial pressure, ICP) 增高和脑灌注压 (cerebral perfusion pressure, CPP) 下降, 脑缺血性损伤风险增加。腹腔脏器缺血引起细菌移位、炎症反应、氧化应激等信号通路活化损伤血脑屏障, 引起脑水肿、缺血, 进一步增高 ICP。颅内病变如颅脑损伤、特发性颅内高压和脑积水等时, IAP 增高对 ICP 影响更加明显^[30]。

6.2 心血管系统:IAP 增高时, 膈肌上移可对心脏产生直接压迫; 腹盆腔动脉系统受压导致心脏后负荷增加; 下腔静脉受压导致相应区域的静脉回流减少; ITP 增高引起肺动脉压 (pulmonary artery pressure, PAP) 增高, 右室后负荷增加, CVP 增高; 右心扩张导致左室充盈受损, 心排血量下降, 心脏充盈压增高和外周血管阻力增加。另外, 血流动力学紊乱可能导致补液量增加, 反过来引起 IAP 进一步升高^[1, 31]。

6.3 肺脏:IAH 患者的 IAP 约有 50% 会被传导到胸腔, 引起 ITP 增高。IAH 可导致膈肌抬高、胸壁弹性降低、功能残气量 (functional residual capacity, FRC) 减少、肺不张和肺水肿, 影响呼吸力学和肺容积。IAH 还会加重通气/血流比例失调, 进一步降低氧合指数, 特别是已经受损的肺组织。ACS 患者容易发生 ARDS。此外, IAH 会减少淋巴回流, 引发肺水肿, 机械通气时更严重^[32-34]。

6.4 肝脏:门静脉和肝动脉受压以及静脉回流受损导致肝脏功能异常。IAP 即使轻度升高, 肝脏灌注和肝细胞功能也可能受损^[35]。失代偿期慢性肝病和肝移植患者中, IAH/ACS 还常常诱发急性肝衰竭, 进一步加重患者病情^[36-37]。

6.5 肾脏:IAP 增高影响肾功能的机制包括: 肾实质受压迫; 降低心排血量、激活肾素-血管紧张素-醛固酮系统, 促进水钠潴留, 导致肾灌注减少; 全身血管阻力增加^[38]。血容量正常时, IAP 升高至 15 mmHg 即可出现少尿, 升高至 25 mmHg 以上可出现无尿; 血容量不足或脓毒症时, IAP 增高更容易导致少尿或者无尿。以少尿为特征的肾功能下降是 IAH 相关器官损伤的最早期征象, 可作为 IAH/ACS 相关器官功能障碍的重要标志^[39-40]。

6.6 胃肠道:IAP 增高可减少肠道血流灌注、增加肠道黏膜通透性引起细菌和毒素移位。肠道缺血促进肠道水肿和麻痹性肠梗阻, 加之淋巴回流障碍等因素, 进一步加重 IAP 增高, 形成恶性循环^[13]。内脏血流灌注减少和胃肠黏膜酸中毒进一步诱发多器官功能衰竭, 继发缺血/再灌注损伤^[41]。

7 IAH/ACS 治疗

IAH/ACS 的治疗原则是在积极去除原发病的基础上, 采取综合治疗措施, 包括祛除病因、降低 IAP、纠正病理生理学异常、器官功能支持、预防 IAH/ACS 发生和阻断 IAH/ACS 进展。具体措施分为非手术治疗和手术治疗。针对 IAH/ACS 的治疗, 应在密切监测 IAP 及病情变化的基础上, 根据原发疾病、IAP 水平、器官功能损伤严重程度等进行病情评估和分层治疗^[18]。IAH/ACS 管理流程见图 1。

7.1 非手术治疗:非手术治疗手段简单且可确切降低 IAP, 主要用于非腹部损伤的 I、II、III 级 IAH 患者^[42]。非手术治疗方法可以分为胃肠减压〔鼻胃管 (nasogastric tube, NGT)/经鼻型肠梗阻导管 (nasointestinal tube, NIT)/肛管/经肛门肠梗阻导管引流〕、促胃肠动力、改善毛细血管渗漏和液体负平衡、增加腹壁顺应性〔镇痛/镇静和神经肌肉阻断剂 (neuro-muscular blocking agent, NMBA)〕、引流腹腔积液/积血、利尿和 RRT 及器官功能支持等。

7.1.1 胃肠减压:IAH/ACS 患者往往合并胃肠道扩张、功能紊乱和 IAP 显著增高^[43]。NGT 操作简便, 可迅速降低 ACS 患者的 IAP^[44]。在一些特定的领域, NGT 减压效果存在争议, 例如: 妇科肿瘤腹部手术患者 NGT 引流不能改善腹胀、恶心、呕吐等症

状,还会引起相应不适^[45];NGT 也不能降低黏连性肠梗阻患者呕吐、肺炎、需要手术治疗、肠切除以及死亡等风险^[46-47],这可能与 NGT 较短仅能吸取胃内容物有关。NIT 长 3 m,可吸取肠内气体液体,进行肠内营养(enteral nutrition, EN),其胃肠减压作用优于 NGT。NIT 主要用于单纯性肠梗阻,不适用于绞窄性肠梗阻或血运性肠梗阻。经肛门肠梗阻导管可用于左侧结肠癌导致的非完全性肠梗阻。NIT 和经肛门肠梗阻导管置入均需在 X 线或内镜下进行。研究显示,单纯性小肠梗阻患者接受 NIT 治疗后,肠梗阻可得到显著缓解,不良反应少,且再发风险低^[48-49]。与 NGT 比较,NIT 可显著改善结肠肿瘤相关肠梗阻以及腹部术后早期炎症性肠梗阻患者的症状和预后^[50-51]。而对拟进行切除手术的左侧结肠癌患者,肠蠕动消失 3 d 内,经肛门肠梗阻导管减压的成功率较高^[52]。

推荐 4:对于胃肠道扩张的 IAH/ACS 患者,可根据患者病情和耐受性,选择胃肠道减压措施。(1C)

推荐 5:对于肠梗阻导致的 IAH/ACS 患者,可根据肠梗阻部位、性质、持续时间选择 NIT 或经肛门肠梗阻导管进行胃肠减压。(1C)

7.1.2 促胃肠动力:新斯的明是一种可逆性的乙酰胆碱酯酶抑制剂,可促进胃肠蠕动、排气和排便。研究显示,新斯的明可以促进假性结肠梗阻患者的结肠减压^[53]。小型随机对照试验(randomized controlled trial, RCT)显示,新斯的明可显著降低胰腺炎合并 IAH 患者的 IAP,并增加排便量^[54]。一项纳入 182 例接受新斯的明皮下注射治疗的肠梗阻、假性结肠梗阻和难治性便秘患者的多中心回顾性研究显示,新斯的明治疗组患者多在 48 h 内排便,且不良反应发生率^[55]。

其他的促胃肠动力药物包括甲氧氯普胺、红霉素等,虽广泛应用于治疗腹胀和肠梗阻^[44],但缺乏降低 IAP、改善 IAH/ACS 患者预后的证据。

推荐 6:新斯的明可用于非机械性肠梗阻的 IAH/ACS 合并肠功能紊乱的患者。(1C)

7.1.3 中医药治疗:传统中医药对 IAH/ACS 治疗具有独特作用。大承气汤由大黄、厚朴、枳实和芒硝等组成。动物实验显示,大承气汤可抑制多重炎症因子,减少液体渗出,减轻内皮损伤^[56]。两项小型 RCT 显示,以传统中医药大承气汤为基础的治疗方法可显著降低 SAP 所致 IAH/ACS 患者的 IAP 和肾衰竭发生率,缩短住院时间,改善临床症状和氧合状

态,但对病死率无明显影响^[57-58]。一项系统回顾纳入 7 项改良大承气汤对术后胃肠功能障碍患者影响的 RCT 研究,结果显示,改良大承气汤可以显著改善患者胃肠道功能^[59]。一项多中心 RCT 显示,采用中医药辨证施治(包括中药和针灸等)可显著降低脓毒症致急性胃肠损伤患者的 IAP,改善预后^[60]。

推荐 7:对非机械性肠梗阻合并肠功能紊乱的 IAH/ACS 患者可根据中医辨证采用中医药疗法。(1B)

7.1.4 液体复苏与容量管理:纠正血流动力学紊乱、改善器官灌注是 IAH/ACS 患者治疗的重要环节,主要是指液体复苏。液体正平衡可加重 IAH/ACS,而液体负平衡则与重症患者的预后改善相关^[61]。液体正平衡是成人危重症患者发生 IAH 的重要且可纠正的危险因素^[15],早期液体复苏成功后,应避免液体过度正平衡^[62]。

液体复苏过程中血流动力学监测非常关键。由于 ITP 增高,CVP 和肺动脉楔压(pulmonary artery wedge pressure, PAWP)会被高估,需要在呼气末测量上述水平再减去 ITP 值。由于 ITP 增高和心室顺应性发生变化,右室舒张期末容积指数或全心舒张期末容积指数等容量指标对评估前负荷尤为重要。而动态血流动力学指标,如每搏量变异(stroke volume variation, SVV)、脉压差变异(pulse pressure variation, PPV)等对评估 IAH/ACS 患者的容量反应性非常关键^[31]。

APP 反映动脉灌注(MAP)和静脉回流(IAP)两种生理状态,被认为是反映腹腔脏器灌注和复苏终点的指标。回顾性研究显示,APP 在预测 IAH 患者生存率方面优于临床常用参数,如动脉血 pH 值、碱剩余、动脉血乳酸和尿量^[63]。APP 保持在 60 mmHg 可维持腹腔脏器灌注,但不同人群中最佳 APP 值尚不确定。例如在肝硬化合并脓症患者中,IAP 和 APP 对死亡风险均具有预测价值,IAP < 12 mmHg 和 APP > 55 mmHg 可以作为肝硬化合并脓症患者的治疗目标^[64]。

利尿剂和 RRT 均有助于实现液体负平衡,降低 IAP。积极清除腹腔积液与 IAP 显著降低和不良事件减少有关^[65]。液体复苏后,利尿剂和 RRT 均有助于液体负平衡,降低 IAP 并改善器官功能^[66-67]。相较于 RRT,利尿剂无创且并发症少,故作为液体负平衡治疗优先选择。目前 RRT 的启动时机尚不明确。对于 SAP 患者,RRT 除了促进液体负平衡,

降低 IAP,还可清除炎症因子,减轻炎症反应,可作为优先选择。回顾性分析显示,SAP 患者早期连续性静脉-静脉血液滤过(continuous veno-venous hemofiltration, CVVH)有利于加快实现液体负平衡,降低 IAP,减少炎症反应和感染风险,缩短住院时间^[68]。小型的 RCT 也显示,接受 CVVH 治疗的 SAP 患者住院时间、IAH、C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、肝肾功能等指标均显著优于对照组^[69]。而 2021 年更新的 Meta 结果则显示,早期 RRT 并不能改善急性肾损伤(acute kidney injury, AKI)患者的预后^[70]。故 IAH/ACS 患者血流动力学稳定后,应尽快实现液体负平衡,优先选择利尿剂,而对利尿剂效果欠佳或 SAP 患者,可考虑 RRT。

液体种类也对 IAH/ACS 患者的预后有影响。相较于乳酸林格液,胶体液复苏发生 IAH 和需要机械通气的风险较低^[71]。但目前缺少胶体液降低创伤、手术、烧伤患者 IAH 风险的 RCT 证据^[72]。与生理盐水比较,平衡盐溶液降低了重症患者全因死亡、新发 RRT 以及持续肾功能不全等复合终点事件风险^[73]。使用白蛋白可能减少液体正平衡,但迄今仍缺少白蛋白改善 IAH/ACS 患者预后的证据^[74]。

推荐 8:通过血流动力学监测指导 IAH/ACS 患者的液体复苏,应兼顾改善器官灌注、改善血流动力学和避免液体过负荷。(1C)

推荐 9:复苏后血流动力学稳定的 IAH/ACS 患者,应考虑实现早期液体负平衡。(1C)

推荐 10:IAH/ACS 患者复苏优先选择平衡盐溶液。(2B)

7.1.5 镇痛、镇静和 NMBA:2007 年 NMBA 治疗 IAH 的小型前瞻性临床试验显示,注射顺阿曲库铵后可迅速降低 IAH 重症患者的 IAP,2 h 后 IAP 恢复至基线水平^[75],提示 NMBA 可暂时改善腹壁顺应性并降低 IAP。在腹部减压术前,NMBA 可临时降低 ACS 患者的 IAP^[75],但同时可增加肌无力、血栓栓塞、呼吸机相关性肺炎等风险^[44]。

镇痛镇静药物对 IAH/ACS 患者的影响存在争论。有研究显示,合并原发性 IAH 的重症术后患者,无论硬膜外麻醉,还是静脉麻醉,均能显著降低 IAP,增高 APP,且对血流动力学无显著影响^[76]。而一项小型干预性研究则显示,机械通气的 IAH 患者,采用丙泊酚增加镇静深度仅能够轻度降低 IAP,却可显著降低 MAP 和 APP^[77]。阿片类镇痛药物还可能抑制肠蠕动诱发肠梗阻,从而加重 IAH^[78]。

推荐 11:NMBA 可作为降低 IAH/ACS 患者 IAP 的临时过渡措施,使用中应密切监测。(2D)

推荐 12:IAH/ACS 患者接受镇痛和镇静治疗时,需遵循个体化原则,监测对 IAP 和血流动力学的影响。(2D)

7.1.6 经皮穿刺置管引流(percutaneous catheter drainage, PCD):PCD 是一种微创的治疗措施,可对腹腔内游离液体或脓肿等进行引流,降低因管腔外容积增加(如腹盆腔积液、积血等)导致的 IAP 增高^[3, 79]。一项纳入 62 例腹腔内游离积液或积血患者的研究显示,PCD 在降低 IAP 方面与开腹减压术(decompressive laparotomy, DL)效果相当,预计可使多达 81% 的患者避免开腹^[80]。胰腺炎患者中,PCD 可显著降低 IAH 患者的 IAP,PCD 48 h 后 IAP 下降超过 40% 与生存率增高显著相关^[81]。早期超声引导下 PCD 可以显著降低 SAP 患者病死率,减轻危及生命的炎症,避免不必要的急诊开腹^[82]。

推荐 13:合并 IAH/ACS 的腹腔积液/积血患者,可采用超声引导下 PCD,降低 IAP 和减少 DL 风险,改善预后。(1B)

7.1.7 机械通气策略:危重症 IAH/ACS 患者往往需要接受机械通气治疗。IAP 增高会引起一系列呼吸力学改变,包括肺容积减少、呼吸系统顺应性降低、气道峰压和平台压增高等^[83]。

IAH/ACS 患者多数情况下应考虑保护性肺通气策略。控制平台压有利于肺保护,而跨肺压(transpulmonary pressure, P_L)直接反映了肺内外压力差,是肺呼吸运动的真正驱动力,对肺保护具有更重要的作用。机械通气时,气道压(airway pressure, P_{aw})需要同时克服 P_L 和胸膜腔内压(intrapleural pressure, P_{PL}),IAH/ACS 导致二者比例发生变化,气道正压更多地用于克服 P_{PL} ,用于克服 P_L 的压力不足,导致通气不足。食道压(esophageal pressure, P_{eso})可以反映 P_{PL} 水平,从而辅助判断 P_L ,指导机械通气设置,减少肺损伤和超级肺保护策略导致的通气不足^[34, 84]。

小型 RCT 研究显示, P_{eso} 指导机械通气可以显著改善急性肺损伤(acute lung injury, ALI)患者的氧合和顺应性^[85]。研究显示,合并 IAH 和 ARDS 并接受机械通气治疗的 SAP 患者,通过调整 PEEP,使呼气末跨肺压(end expiratory transpulmonary pressure, P_{L-EXP})保持在 0~10 cmH₂O,以尽可能维持肺泡开放,通过调整潮气量使吸气末跨肺压(end inspiratory

transpulmonary pressure, P_{L-INS}) < 25 cmH₂O 以减少肺泡牵拉,可以在提高患者氧合指数、改善肺顺应性、减少死腔通气的同时,避免肺泡过度膨胀,有助于肺保护^[86]。

IAH/ACS 患者最佳 PEEP 的选择尚无定论。动物实验和临床研究均提示,只有较高的 PEEP 才能够改善呼吸力学和氧合状态,但同时影响血流动力学;中等程度的 PEEP (1/2 IAP) 可作为折中方案^[87-88]。IAH/ACS 患者机械通气时,PEEP 选择需要兼顾呼吸力学改善、氧合改善和血流动力学稳定。

俯卧位通气可以改善 ARDS 患者的氧合,但其本身可导致 IAP 增高,禁用于血流动力学不稳定、盆腔骨折、腹部开放性损伤等情况,应谨慎使用^[34, 89]。

推荐 14: 对接受机械通气治疗的 IAH/ACS 患者,如条件允许,建议通过监测 P_{eso} 来指导机械通气的参数设置。(1B)

推荐 15: IAH 患者机械通气的 PEEP 设定要兼顾氧合改善、呼吸力学改善和血流动力学稳定。(1D)

7.1.8 持续腹部外负压 (continuous negative extra-abdominal pressure, CNAP): CNAP 是将负压装置贴合于腹壁外,负压导致腹壁向外扩张,进而降低 IAP,操作简单易行。研究显示, CNAP 可降低 IAP,不能显著改善呼吸力学,但可导致患者不适,还会造成血流由胸腔向腹腔转移,引发 CVP 降低^[34, 90]。目前 CNAP 在 IAH/ACS 中的应用尚无推荐。

7.1.9 床旁实时超声 (point-of-care ultrasound, POCUS): POCUS 具有即时、无创、应用范围广、兼顾诊断、评估与治疗等特点,在急诊危重症患者的诊疗中发挥着越来越重要的作用。POCUS 可用于 IAH/ACS 患者腹部病因的诊断,指导血流动力学监测和治疗,指导肺部疾病的诊断和监测,指导液体管理和气道管理,辅助 PCD、深静脉穿刺置管等操作^[38, 91]。研究显示,超声在确定 NGT 位置方面不劣于 X 线,在确定胃内容物性质和胃排空障碍时甚至优于 X 线,还可用于评估肠运动功能、确诊腹腔液体性质与量、确定大量肠内容物存在并进而筛选出可能从肠道排空中获益的患者^[92-93]。

推荐 16: POCUS 作为无创诊疗手段,可用于指导 IAH/ACS 患者的诊断、评估和治疗。(1C)

7.2 手术治疗: IAH/ACS 的手术治疗方式包括 DL、微创腹膜切开术、分阶段腹壁重建等。2013 年 WSACS^[3] 和 2018 年世界外科急诊学会 (World

Society for Emergency Surgery, WSES) 指南^[94] 建议: 无论创伤还是非创伤性因素导致的 ACS, 一经确诊, 且内科减压治疗失败, 建议 DL 治疗。OA 可能会导致严重的并发症, 包括营养、液体和蛋白质流失、筋膜收缩导致腹部区域缩小、肠空气痿等, 故应谨慎。在创伤患者中, OA 的常见适应证包括 ACS 的预防或治疗、腹部创伤或创伤后感染性损伤以及腹壁损伤需要进行“二次检查”。延迟减压可能导致 IAH/ACS 后遗症无法逆转, 故在 NGT、结肠减压、促动力药、早期液体负平衡、PCD 和镇静肌松药等治疗同时, 应尽早考虑 OA^[95]。创伤患者进行损伤控制性手术的最佳适应证包括术前和术中低温 (中位温度 < 34 °C)、酸中毒 (中位 pH < 7.2) 和 (或) 凝血功能障碍^[96]。对于有严重腹膜炎和脓毒性休克的急诊手术患者, WSES 推荐 OA 可用于存在广泛内脏水肿且合并 ACS 高危因素的患者^[97]。而针对 SAP 合并 IAH 患者, 则应首选内科治疗和微创治疗^[94]。对于内科和微创治疗无效的 SAP 合并 ACS 患者, 如不及时 OA 治疗, 死亡风险极高^[98], 故 OA 可作为 SAP 导致 IAH 患者的最后选择, 当合并 ACS 表现时, 应及时进行手术减压^[3, 99]。一篇系统回顾和 Meta 分析了 15 项共纳入 286 例接受 OA 治疗 IAH 患者的研究, 发现 OA 对于 IAP、循环系统、呼吸指数和尿量等都有正面影响^[100]。一篇纳入腹主动脉瘤破裂接受血管内动脉瘤修补术治疗患者的系统回顾和 Meta 分析显示, 如合并 ACS, 接受 DL 治疗可能降低患者死亡风险^[101]。中线切口开腹减压术是 DL 的标准方法。DL 后器官功能可显著改善, IAP 即刻降低, 但术后病死率约为 50%, 主要与手术并发症包括器官功能衰竭和 ACS 复发有关^[102]。DL 术后使用暂时性腹部闭合 (temporary abdominal closure, TAC) 技术。目前最佳 TAC 技术是负压伤口疗法 (negative pressure wound therapy, NPWT)。NPWT 可相对控制和量化液体损失, 有助于缓解局部组织水肿, 保持筋膜边缘张力, 促进开放腹腔的筋膜闭合^[3, 103-104]。

一项研究纳入了 40 例为控制 ACS 而行 OA 治疗的患者, 随机接受 NPWT 和 Bogota 袋治疗, 发现负压疗法组切口宽度缩小速率高, 初级筋膜闭合时间短^[105]。WSES 推荐持续筋膜牵引的 NPWT 作为 TAC 的首选技术。另外, 相对于 OA 后即刻筋膜闭合, 延迟筋膜闭合与死亡风险增高相关^[106]。故一旦确认 ACS 风险解除、腹腔感染得到控制且无预期的重新开腹计划, 应尽快实施筋膜闭合, 通常

每 48 小时进行 1 次筋膜闭合手术^[105-107]。间歇性“翻新”手术可能会使腹部保持开放 1 周以上。

推荐 17:原发性 ACS 一旦确诊,且非手术治疗失败,建议立即 DL 治疗。(1B)

推荐 18:开放性腹部损伤患者,一旦确认 ACS 风险解除、腹腔感染得到控制且无预期的重新开腹计划,应争取早期腹腔筋膜闭合。(1C)

推荐 19:开放性腹部损伤患者,建议采用负压伤口管理作为 TCA 的首选方法。(1B)

8 营养治疗

营养不良与重症患者预后不良相关。重症患者早期肠内营养(early enteral nutrition, EEN)可以保留胃肠免疫力,而延迟肠内营养(delayed enteral nutrition, DEN)可能导致炎症反应和细菌繁殖。然而 IAH 与 EN 不耐受相关。研究显示, SAP 患者接受 EEN 治疗不会增高 IAP,但当 IAP 超过 15 mmHg 时,会出现明显 EN 不耐受^[108]。ACS 患者内脏缺血风险高, EN 不耐受率高,但仍缺少 ACS 患者接受 EN 治疗的临床研究。不同潜在病因的 IAH 患者接受 EEN 治疗的获益与风险存在差异^[109]。EEN 可显著改善 SAP 患者的器官衰竭、ICU 住院时间、胰腺感染等不良事件,减少 IAH 发生风险^[108]。EEN 有助于改善 OA 后患者的高分解代谢状态。OA 患者 24~48 h 内接受 EN 治疗,可加速创面愈合和瘘管闭合,改善肠道屏障完整性,减少并发症(尤其是感染相关并发症)、住院时间和花费^[94]。如存在肠空气瘘或循环不稳定,则应尽快开展肠外营养。EEN 对胃肠手术和主动脉术后患者的预后无明显影响^[109]。合并严重血流动力学不稳定的患者,由于内脏灌注被破坏, EEN 可能加重内脏缺血损伤。合并严重肠缺血病变、未控制的低氧血症、未控制的酸中毒、未控制的消化道出血等情况的 IAH 患者,应避免 EEN^[109]。一旦液体复苏阶段结束,血流动力学稳定,上述情况得到缓解,且 EN 可行, IAH 患者应立即恢复 EN^[94]。对于恶性肿瘤肠梗阻,除非部分或完全缓解,否则应避免 EN^[110]。

推荐 20:对于肠功能尚好、未合并完全肠梗阻、且循环稳定的 IAH 患者,建议早期(48 h 内)进行 EN,如出现 IAP 增高,应考虑暂停或减缓 EN。(2D)

推荐 21:对于 ACS 患者,在 IAP 降低和器官功能改善前,应延迟 EN 治疗。(2D)

9 预防与阻断

原发病的早期诊断和治疗是预防急诊患者

IAH/ACS 发生及阻断其进展的关键。急诊危重症患者在稳定生命体征的基础上,需尽快明确 IAH/ACS 的原发病和相关危险因素,通过流程化筛查,早期识别 IAH/ACS 的高危患者,对其进行完整的动态病情评估,针对病因和危险因素进行对因治疗,从而消除 IAP 持续增高的病理生理学基础。

急诊危重症患者的液体治疗应高度重视液体正平衡的危害,一旦达到复苏目标,在密切监测血流动力学的基础上,适时实现液体负平衡^[61, 111]。需注意机械通气对 IAP 的影响,对于接受无创通气的患者,还需关注胃肠道积气对 IAP 的影响。

对于存在难以纠正的危险因素,如肥胖、肝硬化、慢性便秘、肠道肿瘤等患者,应尤其关注出入液量、排便量、肠胀气以及腹围变化等指标,必要时进行 IAP 监测^[3],并积极开展多学科合作,力争早期诊断和治疗。

推荐 22:急诊危重症患者应尽早筛查 IAH/ACS 的原发病和相关危险因素,识别高危患者,并对其病情进行系统地动态评估,针对性处理。(1D)

10 预后

IAH/ACS 在急危重症患者中发生率较高,且分级较高的 IAH 以及 ACS 与不良预后(死亡、住院时间延长、ICU 住院时间延长、多器官功能衰竭、AKI、机械通气、严重感染等)密切相关^[11, 101, 112-113]。通过 IAP 评估和早期干预能否延缓 IAH 进展并改善预后,迄今仍缺乏前瞻性 RCT 证实。

11 结论

尽管仍缺少确切的流行病学数据,但临床上 IAH/ACS 在急诊危重症患者中并不罕见,可能导致多器官功能衰竭、住院时间延长和死亡风险增加,急诊医生应高度警惕。由于病因、发病机制、临床状况等方面的差异性, IAH/ACS 的诊疗手段和预后存在差异。急诊医生应对 IAH/ACS 病因和危险因素高度重视,通过流程化筛查手段尽快确诊,通过 IAP 和器官功能监测,动态观察病情变化。治疗方面应积极处理原发病、针对不同病因和病情采用保守、微创和(或)OA 等手段降低 IAP、纠正危险因素、重视液体平衡的重要性、阻断病理生理学进展和器官功能支持等手段综合治疗,预防和阻断 IAH/ACS 的发生及发展。

共识专家组成员(按姓氏拼音排序) 曹钰(四川大学华西医院急诊科),柴艳芬(天津医科大学总医院急诊科),陈凤英(内蒙古医科大学附属医院急诊科),陈晓辉(广州医科大学

附属第二医院急诊科),陈玉国(山东大学齐鲁医院急诊科),甘涛(柳州市人民医院急诊科),韩小彤(湖南省人民医院急诊科),韩桢(首都医科大学附属北京友谊医院急诊科),何新华(首都医科大学附属北京朝阳医院急诊科),李春盛(首都医科大学附属北京友谊医院急诊科),李建国(河北省人民医院急诊科),李培武(兰州大学第二医院急诊科),李小刚(中南大学湘雅医院急诊科),卢毅(首都医科大学附属北京友谊医院急诊科),吕传柱(四川省医学科学院·四川省人民医院急诊科),马渝(重庆市急救医疗中心),马青变(北京大学第三医院急诊科),马岳峰(浙江大学医学院附属第二医院),毛恩强(上海交通大学医学院附属瑞金医院急诊科),梅雪(首都医科大学附属北京朝阳医院急诊科),潘曙明(上海交通大学医学院附属新华医院急诊科),彭鹏(新疆医科大学第一附属医院急诊科),秦历杰(河南省人民医院急诊科),任恩峰(首都医科大学附属北京同仁医院急诊科),唐子人(首都医科大学附属北京朝阳医院急诊科),童朝阳(复旦大学中山医院急诊科),王国兴(首都医科大学附属北京友谊医院急诊科),王振杰(蚌埠医学院第一附属医院急诊科),谢苗荣(首都医科大学附属北京友谊医院急诊科),徐峰(山东大学齐鲁医院急诊科),邢吉红(吉林大学第一医院急诊科),许铁(徐州医科大学附属医院急诊科),尹文(解放军空军军医大学西京医院急诊科),柳学(广东省人民医院急诊科),曾俊(四川省医学科学院·四川省人民医院),张国强(北京中日友好医院急诊科),张劲松(南京医科大学第一附属医院急诊科),张茂(浙江大学医学院附属第二医院急诊科),张新超(北京医院急诊科),赵斌(北京积水潭医院急诊科),赵敏(中国医科大学附属盛京医院急诊科),赵晓东(解放军总医院第四医学中心急诊科),朱长举(郑州大学第一附属医院急诊科),朱华栋(中国医学科学院北京协和医院急诊科),朱继红(北京大学人民医院急诊科)

执笔人 卢毅(首都医科大学附属北京友谊医院急诊科),韩桢(首都医科大学附属北京友谊医院急诊科),王国兴(首都医科大学附属北京友谊医院急诊科),任恩峰(首都医科大学附属北京同仁医院急诊科)

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Malbrain MLNG, Wilmer A. The polycompartment syndrome: towards an understanding of the interactions between different compartments! [J]. *Intensive Care Med*, 2007, 33 (11): 1869-1872. DOI: 10.1007/s00134-007-0843-4.
- [2] Malbrain MLNG, Chiumello D, Pelosi P, et al. Incidence and prognosis of intraabdominal hypertension in a mixed population of critically ill patients: a multiple-center epidemiological study [J]. *Crit Care Med*, 2005, 33 (2): 315-322. DOI: 10.1097/01.ccm.0000153408.09806.1b.
- [3] Pediatric Guidelines Sub-Committee for the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome. Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome: updated consensus definitions and clinical practice guidelines from the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome [J]. *Intensive Care Med*, 2013, 39 (7): 1190-1206. DOI: 10.1007/s00134-013-2906-z.
- [4] Malbrain MLNG, Cheatham ML, Kirkpatrick A, et al. Results from the International Conference of Experts on Intra-abdominal Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome. I. Definitions [J]. *Intensive Care Med*, 2006, 32 (11): 1722-1732. DOI: 10.1007/s00134-006-0349-5.
- [5] Cheatham ML, Malbrain MLNG, Kirkpatrick A, et al. Results from the International Conference of Experts on Intra-abdominal Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome. II. Recommendations [J]. *Intensive Care Med*, 2007, 33 (6): 951-962. DOI: 10.1007/s00134-007-0592-4.
- [6] De Waele JJ, Cheatham ML, Malbrain MLNG, et al. Recommendations for research from the International Conference of Experts on Intra-abdominal Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome [J]. *Acta Clin Belg*, 2009, 64 (3): 203-209. DOI: 10.1179/acb.2009.036.
- [7] Kirkpatrick AW, Roberts DJ, Jaeschke R, et al. Methodological background and strategy for the 2012-2013 updated consensus definitions and clinical practice guidelines from the abdominal compartment society [J]. *Anaesthesiol Intensive Ther*, 2015, 47: s63-s77. DOI: 10.5603/AIT.a2015.0081.
- [8] 中国腹腔重症协作组. 重症患者腹内高压监测与管理专家共识(2020 版)[J]. *中华消化外科杂志*, 2020, 19 (10): 1030-1037. DOI: 10.3760/cma.j.cn115610-20200814-00552.
- [9] Rogers WK, Garcia L. Intraabdominal hypertension, abdominal compartment syndrome, and the open abdomen [J]. *Chest*, 2018, 153 (1): 238-250. DOI: 10.1016/j.chest.2017.07.023.
- [10] Kim IB, Prowle J, Baldwin I, et al. Incidence, risk factors and outcome associations of intra-abdominal hypertension in critically ill patients [J]. *Anaesth Intensive Care*, 2012, 40 (1): 79-89. DOI: 10.1177/0310057X1204000107.
- [11] Murphy PB, Parry NG, Sela N, et al. Intra-abdominal hypertension is more common than previously thought: a prospective study in a mixed medical-surgical ICU [J]. *Crit Care Med*, 2018, 46 (6): 958-964. DOI: 10.1097/CCM.00000000000003122.
- [12] Incidence, Risk Factors, and Outcomes of Intra-Abdominal (IROI) Study Investigators. Incidence, risk factors, and outcomes of intra-abdominal hypertension in critically ill patients: a prospective multicenter study (IROI Study) [J]. *Crit Care Med*, 2019, 47 (4): 535-542. DOI: 10.1097/CCM.00000000000003623.
- [13] Lewis M, Benjamin ER, Demetriades D. Intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome [J]. *Curr Probl Surg*, 2021, 58 (11): 100971. DOI: 10.1016/j.cpsurg.2021.100971.
- [14] Malbrain MLNG, De Laet I, De Waele JJ, et al. The role of abdominal compliance, the neglected parameter in critically ill patients: a consensus review of 16. Part 2: measurement techniques and management recommendations [J]. *Anaesthesiol Intensive Ther*, 2014, 46 (5): 406-432. DOI: 10.5603/AIT.2014.0063.
- [15] Holodinsky JK, Roberts DJ, Ball CG, et al. Risk factors for intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome among adult intensive care unit patients: a systematic review and meta-analysis [J]. *Crit Care*, 2013, 17 (5): R249. DOI: 10.1186/cc13075.
- [16] Reintam Blaser A, Parm P, Kitus R, et al. Risk factors for intra-abdominal hypertension in mechanically ventilated patients [J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2011, 55 (5): 607-614. DOI: 10.1111/j.1399-6576.2011.02415.x.
- [17] Yi M, Leng YX, Bai Y, et al. The evaluation of the effect of body positioning on intra-abdominal pressure measurement and the effect of intra-abdominal pressure at different body positioning on organ function and prognosis in critically ill patients [J]. *J Crit Care*, 2012, 27 (2): 222. e1-222. e6. DOI: 10.1016/j.jcrc.2011.08.010.
- [18] De Laet IE, Malbrain MLNG, De Waele JJ. A Clinician's guide to management of intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome in critically ill patients [J]. *Crit Care*, 2020, 24 (1): 97. DOI: 10.1186/s13054-020-2782-1.
- [19] Kyoung KH, Hong SK. The duration of intra-abdominal hypertension strongly predicts outcomes for the critically ill surgical patients: a prospective observational study [J]. *World J Emerg Surg*, 2015, 10: 22. DOI: 10.1186/s13017-015-0016-7.
- [20] 施建设, 郑佳隆, 陈佳海, 等. 腹腔高压持续时间对危重症患者预后的影响 [J]. *中华急诊医学杂志*, 2022, 31 (4): 544-550. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2022.04.021.
- [21] Milanesi R, Caregnato RCA. Intra-abdominal pressure: an integrative review [J]. *Einstein (Sao Paulo)*, 2016, 14 (3): 423-430. DOI: 10.1590/S1679-45082016RW3088.
- [22] Sugrue M, De Waele JJ, De Keulenaer BL, et al. A user's guide to intra-abdominal pressure measurement [J]. *Anaesthesiol Intensive Ther*, 2015, 47 (3): 241-251. DOI: 10.5603/AIT.a2015.0025.
- [23] 黄赣英, 傅蓉, 谢菊艳, 等. 气囊测压表测压法在重症患者膀胱压监测中的应用 [J/CD]. *中华危重症医学杂志(电子版)*, 2019, 12 (1): 53-55. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-6880.2019.01.011.
- [24] Malbrain MLNG, De Keulenaer BL, Khanna AK. Continuous intra-abdominal pressure: is it ready for prime time? [J]. *Intensive Care Med*, 2022, 48 (10): 1501-1504. DOI: 10.1007/s00134-022-06780-4.
- [25] 伊敏, 么改琦, 白宇. 腹腔内压监测在危重症患者中的临床应用 [J]. *中华危重病急救医学*, 2014, 26 (3): 175-178. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.03.010.
- [26] Gottlieb M, Koyfman A, Long B. Evaluation and management of abdominal compartment syndrome in the emergency department [J]. *J Emerg Med*, 2020, 58 (1): 43-53. DOI: 10.1016/j.jemermed.2019.09.046.
- [27] McBeth PB, Zengerink I, Zygun D, et al. Comparison of intermittent

- and continuous intra-abdominal pressure monitoring using an *in vitro* model [J]. *Int J Clin Pract*, 2008, 62 (3): 400-405. DOI: 10.1111/j.1742-1241.2007.01656.x.
- [28] Zengerink I, McBeth PB, Zygun DA, et al. Validation and experience with a simple continuous intra-abdominal pressure measurement technique in a multidisciplinary medical/surgical critical care unit [J]. *J Trauma*, 2008, 64 (5): 1159-1164. DOI: 10.1097/TA.0b013e31815d9b47.
- [29] Sosa G, Gandham N, Landeras V, et al. Abdominal compartment syndrome [J]. *Dis Mon*, 2019, 65 (1): 5-19. DOI: 10.1016/j.disamonth.2018.04.003.
- [30] Depauw PRAM, Groen RJM, Van Loon J, et al. The significance of intra-abdominal pressure in neurosurgery and neurological diseases: a narrative review and a conceptual proposal [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2019, 161 (5): 855-864. DOI: 10.1007/s00701-019-03868-7.
- [31] Cheatham ML, Malbrain MLNG. Cardiovascular implications of abdominal compartment syndrome [J]. *Acta Clin Belg*, 2007, 62 Suppl 1: 98-112.
- [32] Gattinoni L, Pelosi P, Suter PM, et al. Acute respiratory distress syndrome caused by pulmonary and extrapulmonary disease. Different syndromes? [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 1998, 158 (1): 3-11. DOI: 10.1164/ajrccm.158.1.9708031.
- [33] 熊翹, 刘丽娜, 刘志锋. 腹腔内高压对重症患者呼吸功能的影响及机械通气策略研究进展 [J]. *新乡医学院学报*, 2021, 38 (11): 1075-1078. DOI: 10.7683/xyxyxb.2021.11.015.
- [34] Tonetti T, Cavalli I, Ranieri VM, et al. Respiratory consequences of intra-abdominal hypertension [J]. *Minerva Anesthesiol*, 2020, 86 (8): 877-883. DOI: 10.23736/S0375-9393.20.14325-6.
- [35] De Waele JJ. Intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome [J]. *Curr Opin Crit Care*, 2022, 28 (6): 695-701. DOI: 10.1097/MCC.0000000000000991.
- [36] Biancofiore G, Bindi ML, Boldrini A, et al. Intraabdominal pressure in liver transplant recipients: incidence and clinical significance [J]. *Transplant Proc*, 2004, 36 (3): 547-549. DOI: 10.1016/j.transproceed.2004.02.029.
- [37] Biancofiore G, Bindi ML, Romanelli AM, et al. Intra-abdominal pressure monitoring in liver transplant recipients: a prospective study [J]. *Intensive Care Med*, 2003, 29 (1): 30-36. DOI: 10.1007/s00134-002-1552-7.
- [38] Pereira BM. Abdominal compartment syndrome and intra-abdominal hypertension [J]. *Curr Opin Crit Care*, 2019, 25 (6): 688-696. DOI: 10.1097/MCC.0000000000000665.
- [39] Bradley SE, Mudge GH, Blake WD, et al. The effect of increased intra-abdominal pressure on the renal excretion of water and electrolytes in normal human subjects and in patients with diabetes insipidus [J]. *Acta Clin Belg*, 1955, 10 (3): 209-223. DOI: 10.1080/17843286.1955.11717352.
- [40] Harman PK, Kron IL, McLachlan HD, et al. Elevated intra-abdominal pressure and renal function [J]. *Ann Surg*, 1982, 196 (5): 594-597. DOI: 10.1097/00000658-198211000-00015.
- [41] Cheng JT, Wei ZY, Liu X, et al. The role of intestinal mucosa injury induced by intra-abdominal hypertension in the development of abdominal compartment syndrome and multiple organ dysfunction syndrome [J]. *Crit Care*, 2013, 17 (6): R283. DOI: 10.1186/cc13146.
- [42] Hunt L, Frost SA, Hillman K, et al. Management of intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome: a review [J]. *J Trauma Manag Outcomes*, 2014, 8 (1): 2. DOI: 10.1186/1752-2897-8-2.
- [43] Stagnitti F. Intestinal occlusion and abdominal compartment syndrome (ACS) [J]. *Ann Ital Chir*, 2009, 80 (6): 417-421.
- [44] De Keulenaer B, Regli A, De Laet I, et al. What's new in medical management strategies for raised intra-abdominal pressure: evacuating intra-abdominal contents, improving abdominal wall compliance, pharmacotherapy, and continuous negative extra-abdominal pressure [J]. *Anaesthesiol Intensive Ther*, 2015, 47 (1): 54-62. DOI: 10.5603/AIT.a2014.0065.
- [45] Pearl ML, Valea FA, Fischer M, et al. A randomized controlled trial of postoperative nasogastric tube decompression in gynecologic oncology patients undergoing intra-abdominal surgery [J]. *Obstet Gynecol*, 1996, 88 (3): 399-402. DOI: 10.1016/0029-7844(96)00183-4.
- [46] Shinohara K, Asaba Y, Ishida T, et al. Nonoperative management without nasogastric tube decompression for adhesive small bowel obstruction [J]. *Am J Surg*, 2022, 223 (6): 1179-1182. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2021.11.029.
- [47] Klingbeil KD, Wu JX, Osuna-Garcia A, et al. Management of small bowel obstruction and systematic review of treatment without nasogastric tube decompression [J]. *Surg Open Sci*, 2022, 12: 62-67. DOI: 10.1016/j.sopen.2022.10.002.
- [48] Cui H, Jiang X, Li H. Adhesive small-bowel obstruction treatment using internal intestinal splinting with a nasointestinal ileus tube [J]. *Minerva Chir*, 2015, 70 (5): 327-330.
- [49] Ni QQ, Yun L, Liu ZG, et al. Comparative study of conventional surgery and internal intestinal splinting with long nasointestinal tube in the treatment of acute small bowel obstruction [J]. *Hepatogastroenterology*, 2013, 60 (127): 1660-1664. DOI: 10.5754/hge13397.
- [50] Shi Y, Zhang XP, Qin H, et al. Naso-intestinal tube is more effective in treating postoperative ileus than naso-gastric tube in elderly colorectal cancer patients [J]. *Int J Colorectal Dis*, 2017, 32 (7): 1047-1050. DOI: 10.1007/s00384-017-2760-5.
- [51] 姚宏伟, 傅卫, 王德臣, 等. 鼻肠管减压及奥曲肽治疗术后早期炎症性肠梗阻的临床研究 [J]. *中华外科杂志*, 2010, 48 (8): 564-568. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2010.08.003.
- [52] Eguchi T, Takahashi Y, Asai S, et al. Study of long intestinal tube for decompression of obstructive left colon cancer [J]. *Hepatogastroenterology*, 1999, 46 (29): 2835-2838.
- [53] Ponc RJ, Saunders MD, Kimmey MB. Neostigmine for the treatment of acute colonic pseudo-obstruction [J]. *N Engl J Med*, 1999, 341 (3): 137-141. DOI: 10.1056/NEJM199907153410301.
- [54] He WH, Chen P, Lei YP, et al. Randomized controlled trial: neostigmine for intra-abdominal hypertension in acute pancreatitis [J]. *Crit Care*, 2022, 26 (1): 52. DOI: 10.1186/s13054-022-03922-4.
- [55] Kram B, Greenland M, Grant M, et al. Efficacy and safety of subcutaneous neostigmine for ileus, acute colonic pseudo-obstruction, or refractory constipation [J]. *Ann Pharmacother*, 2018, 52 (6): 505-512. DOI: 10.1177/1060028018754302.
- [56] Song YQ, Lin WJ, Zhu W. Traditional Chinese medicine for treatment of sepsis and related multi-organ injury [J]. *Front Pharmacol*, 2023, 14: 1003658. DOI: 10.3389/fphar.2023.1003658.
- [57] Zhang MJ, Zhang GL, Yuan WB, et al. Treatment of abdominal compartment syndrome in severe acute pancreatitis patients with traditional Chinese medicine [J]. *World J Gastroenterol*, 2008, 14 (22): 3574-3578. DOI: 10.3748/wjg.14.3574.
- [58] Wan MH, Li J, Huang W, et al. Modified Da-Cheng-Qi decoction reduces intra-abdominal hypertension in severe acute pancreatitis: a pilot study [J]. *Chin Med J (Engl)*, 2012, 125 (11): 1941-1944.
- [59] Jin W, Li QJ, Luo XQ, et al. Da-Cheng-Qi decoction combined with conventional treatment for treating postsurgical gastrointestinal dysfunction [J]. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2017, 2017: 1987396. DOI: 10.1155/2017/1987396.
- [60] Xing X, Zhi YH, Lu J, et al. Traditional Chinese medicine bundle therapy for septic acute gastrointestinal injury: a multicenter randomized controlled trial [J]. *Complement Ther Med*, 2019, 47: 102194. DOI: 10.1016/j.ctim.2019.102194.
- [61] Regli A, De Keulenaer B, De Laet I, et al. Fluid therapy and perfusional considerations during resuscitation in critically ill patients with intra-abdominal hypertension [J]. *Anaesthesiol Intensive Ther*, 2015, 47 (1): 45-53. DOI: 10.5603/AIT.a2014.0067.
- [62] Boehm D, Schröder C, Arras D, et al. Fluid management as a risk factor for intra-abdominal compartment syndrome in burn patients: a total body surface area-independent multicenter trial part I [J]. *J Burn Care Res*, 2019, 40 (4): 500-506. DOI: 10.1093/jbcr/irz053.
- [63] Cheatham ML, White MW, Sagraves SC, et al. Abdominal perfusion pressure: a superior parameter in the assessment of intra-abdominal hypertension [J]. *J Trauma*, 2000, 49 (4): 621-626; discussion 626-627. DOI: 10.1097/00005373-200010000-00008.
- [64] Al-Dorzi HM, Tamim HM, Rishu AH, et al. Intra-abdominal pressure and abdominal perfusion pressure in cirrhotic patients with septic shock [J]. *Ann Intensive Care*, 2012, 2 Suppl 1 (Suppl 1): S4. DOI: 10.1186/2110-5820-2-S1-S4.
- [65] Malbrain MLNG, Marik PE, Witters I, et al. Fluid overload, de-resuscitation, and outcomes in critically ill or injured patients: a systematic review with suggestions for clinical practice [J]. *Anaesthesiol Intensive Ther*, 2014, 46 (5): 361-380. DOI: 10.5603/AIT.2014.0060.
- [66] Dąbrowski W, Kotlińska-Hasiec E, Jaroszyński A, et al. Intra-abdominal pressure correlates with extracellular water content [J]. *PLoS One*, 2015, 10 (4): e0122193. DOI: 10.1371/journal.pone.0122193.
- [67] Kula R, Szturz P, Sklienka P, et al. A role for negative fluid balance in septic patients with abdominal compartment syndrome? [J]. *Intensive Care Med*, 2004, 30 (11): 2138-2139. DOI: 10.1007/s00134-004-2423-1.
- [68] Pupelis G, Plaudis H, Zeiza K, et al. Early continuous veno-venous haemofiltration in the management of severe acute pancreatitis complicated with intra-abdominal hypertension: retrospective review of 10 years' experience [J]. *Ann Intensive Care*, 2012, 2 Suppl 1 (Suppl 1): S21. DOI: 10.1186/2110-5820-2-S1-S21.
- [69] Xu JM, Yang HD, Tian XP. Effects of early hemofiltration on organ function and intra-abdominal pressure in severe acute pancreatitis patients with abdominal compartment syndrome [J]. *Clin Nephrol*, 2019, 92 (5): 243-249. DOI: 10.5414/CN109435.
- [70] Bhatt GC, Das RR, Satapathy A. Early versus late initiation of renal replacement therapy: have we reached the consensus? An updated Meta-analysis [J]. *Nephron*, 2021, 145 (4): 371-385. DOI:

- 10.1159/000515129.
- [71] Du XJ, Hu WM, Xia Q, et al. Hydroxyethyl starch resuscitation reduces the risk of intra-abdominal hypertension in severe acute pancreatitis [J]. *Pancreas*, 2011, 40 (8): 1220-1225. DOI: 10.1097/MPA.0b013e3182217f17.
- [72] Perel P, Roberts I, Ker K. Colloids versus crystalloids for fluid resuscitation in critically ill patients [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2013 (2): CD000567. DOI: 10.1002/14651858.CD000567.pub6.
- [73] SMART Investigators and the Pragmatic Critical Care Research Group. Balanced crystalloids versus saline in critically ill adults [J]. *N Engl J Med*, 2018, 378 (9): 829-839. DOI: 10.1056/NEJMoa1711584.
- [74] Jacobs R, Wise RD, Myatchin I, et al. Fluid management, intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome: a narrative review [J]. *Life (Basel)*, 2022, 12 (9): 1390. DOI: 10.3390/life12091390.
- [75] De Laet I, Hoste E, Verholen E, et al. The effect of neuromuscular blockers in patients with intra-abdominal hypertension [J]. *Intensive Care Med*, 2007, 33 (10): 1811-1814. DOI: 10.1007/s00134-007-0758-0.
- [76] Hakobyan RV, Mkhoyan GG. Epidural analgesia decreases intraabdominal pressure in postoperative patients with primary intra-abdominal hypertension [J]. *Acta Clin Belg*, 2008, 63 (2): 86-92. DOI: 10.1179/acb.2008.63.2.005.
- [77] Padar M, Starkopf J, Reintam Blaser A. Deepening of sedation with propofol has limited effect on intra-abdominal pressure: an interventional study in mechanically ventilated adult patients with intra-abdominal hypertension [J]. *J Crit Care*, 2021, 65: 98-103. DOI: 10.1016/j.jcrc.2021.05.015.
- [78] Van Noord BA, Roffey P, Thangathurai D. Abdominal compartment syndrome following opioid-induced postoperative ileus [J]. *J Clin Anesth*, 2013, 25 (2): 146-149. DOI: 10.1016/j.jclinane.2012.07.004.
- [79] Ouellet JF, Leppaniemi A, Ball CG, et al. Alternatives to formal abdominal decompression [J]. *Am Surg*, 2011, 77 Suppl 1: S51-S57.
- [80] Cheatham ML, Safcsak K. Percutaneous catheter decompression in the treatment of elevated intraabdominal pressure [J]. *Chest*, 2011, 140 (6): 1428-1435. DOI: 10.1378/chest.10-2789.
- [81] Singh AK, Samanta J, Dawra S, et al. Reduction of intra-abdominal pressure after percutaneous catheter drainage of pancreatic fluid collection predicts survival [J]. *Pancreatol*, 2020, 20 (4): 772-777. DOI: 10.1016/j.pan.2020.04.012.
- [82] Ai XB, Qian XP, Pan WS, et al. Ultrasound-guided percutaneous catheter drainage in early treatment of severe acute pancreatitis [J]. *World J Emerg Med*, 2010, 1 (1): 45-48.
- [83] Regli A, Pelosi P, Malbrain MLNG. Ventilation in patients with intra-abdominal hypertension: what every critical care physician needs to know [J]. *Ann Intensive Care*, 2019, 9 (1): 52. DOI: 10.1186/s13613-019-0522-y.
- [84] Pelosi P, Luecke T, Rocco PRM. Chest wall mechanics and abdominal pressure during general anaesthesia in normal and obese individuals and in acute lung injury [J]. *Curr Opin Crit Care*, 2011, 17 (1): 72-79. DOI: 10.1097/MCC.0b013e3283427213.
- [85] Talmor D, Sarge T, Malhotra A, et al. Mechanical ventilation guided by esophageal pressure in acute lung injury [J]. *N Engl J Med*, 2008, 359 (20): 2095-2104. DOI: 10.1056/NEJMoa0708638.
- [86] 吴晓燕, 郑瑞强, 林华, 等. 跨肺压导向的呼吸机参数设置对重症胰腺炎腹腔高压患者呼吸的影响 [J]. *中华医学杂志*, 2015, 95 (39): 3168-3172. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2015.39.003.
- [87] Regli A, Mahendran R, Fysh ET, et al. Matching positive end-expiratory pressure to intra-abdominal pressure improves oxygenation in a porcine sick lung model of intra-abdominal hypertension [J]. *Crit Care*, 2012, 16 (5): R208. DOI: 10.1186/cc11840.
- [88] Regli A, De Keulenaer BL, Palermo A, et al. Positive end-expiratory pressure adjusted for intra-abdominal pressure: a pilot study [J]. *J Crit Care*, 2018, 43: 390-394. DOI: 10.1016/j.jcrc.2017.10.012.
- [89] Guérin C, Albert RK, Beitler J, et al. Prone position in ARDS patients: why, when, how and for whom [J]. *Intensive Care Med*, 2020, 46 (12): 2385-2396. DOI: 10.1007/s00134-020-06306-w.
- [90] Valenza F, Bottino N, Canavesi K, et al. Intra-abdominal pressure may be decreased non-invasively by continuous negative extra-abdominal pressure (NEXAP) [J]. *Intensive Care Med*, 2003, 29 (11): 2063-2067. DOI: 10.1007/s00134-003-2013-7.
- [91] Campbell SJ, Bechara R, Islam S. Point-of-care ultrasound in the intensive care unit [J]. *Clin Chest Med*, 2018, 39 (1): 79-97. DOI: 10.1016/j.ccm.2017.11.005.
- [92] Bitar ZI, Maadarani OS, Zaalouk TM, et al. The use of point-of-care ultrasound to guide clinical management in intra-abdominal hypertension [J]. *J Ultrasound*, 2021, 24 (2): 183-189. DOI: 10.1007/s40477-020-00546-8.
- [93] Pereira BM, Pereira RG, Wise R, et al. The role of point-of-care ultrasound in intra-abdominal hypertension management [J]. *Anaesthesiol Intensive Ther*, 2017, 49 (5): 373-381. DOI: 10.5603/AIT.a2017.0074.
- [94] Coccolini F, Roberts D, Ansaloni L, et al. The open abdomen in trauma and non-trauma patients: WSES guidelines [J]. *World J Emerg Surg*, 2018, 13: 7. DOI: 10.1186/s13017-018-0167-4.
- [95] Coccolini F, Biffl W, Catena F, et al. The open abdomen, indications, management and definitive closure [J]. *World J Emerg Surg*, 2015, 10: 32. DOI: 10.1186/s13017-015-0026-5.
- [96] Roberts DJ, Bobrovitz N, Zygun DA, et al. Indications for use of damage control surgery in civilian trauma patients: a content analysis and expert appropriateness rating study [J]. *Ann Surg*, 2016, 263 (5): 1018-1027. DOI: 10.1097/SLA.0000000000001347.
- [97] Coccolini F, Montori G, Ceresoli M, et al. The role of open abdomen in non-trauma patient: WSES consensus paper [J]. *World J Emerg Surg*, 2017, 12: 39. DOI: 10.1186/s13017-017-0146-1.
- [98] Leppäniemi A, Tolonen M, Tarasconi A, et al. 2019 WSES guidelines for the management of severe acute pancreatitis [J]. *World J Emerg Surg*, 2019, 14: 27. DOI: 10.1186/s13017-019-0247-0.
- [99] Mentula P, Hienonen P, Kemppainen E, et al. Surgical decompression for abdominal compartment syndrome in severe acute pancreatitis [J]. *Arch Surg*, 2010, 145 (8): 764-769. DOI: 10.1001/archsurg.2010.132.
- [100] Van Damme L, De Waele JJ. Effect of decompressive laparotomy on organ function in patients with abdominal compartment syndrome: a systematic review and meta-analysis [J]. *Crit Care*, 2018, 22 (1): 179. DOI: 10.1186/s13054-018-2103-0.
- [101] SÁ P, Oliveira-Pinto J, Mansilha A. Abdominal compartment syndrome after r-EVAR: a systematic review with meta-analysis on incidence and mortality [J]. *Int Angiol*, 2020, 39 (5): 411-421. DOI: 10.23736/S0392-9590.20.04406-5.
- [102] De Waele JJ, Hoste EA, Malbrain ML. Decompressive laparotomy for abdominal compartment syndrome: a critical analysis [J]. *Crit Care*, 2006, 10 (2): R51. DOI: 10.1186/cc4870.
- [103] Cheatham ML, Safcsak K. Is the evolving management of intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome improving survival? [J]. *Crit Care Med*, 2010, 38 (2): 402-407. DOI: 10.1097/ccm.0b013e3181b9e9b1.
- [104] Li Y, Li PY, Sun SJ, et al. Chinese Trauma Surgeon Association for management guidelines of vacuum sealing drainage application in abdominal surgeries: update and systematic review [J]. *Chin J Traumatol*, 2019, 22 (1): 1-11. DOI: 10.1016/j.cjtee.2018.10.005.
- [105] Rencüzoğulları A, Dalcı K, Eray İC, et al. Comparison of early surgical alternatives in the management of open abdomen: a randomized controlled study [J]. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*, 2015, 21 (3): 168-174. DOI: 10.5505/tjtes.2015.09804.
- [106] Proaño-Zamudio JA, Gebran A, Argandykov D, et al. Delayed fascial closure in nontrauma abdominal emergencies: a nationwide analysis [J]. *Surgery*, 2022, 172 (5): 1569-1575. DOI: 10.1016/j.surg.2022.06.025.
- [107] Anastasiu M, Şurlin V, Beuran M. The Management of the open abdomen: a literature review [J]. *Chirurgia (Bucur)*, 2021, 116 (6): 645-656. DOI: 10.21614/chirurgia.116.6.645.
- [108] Sun JK, Li WQ, Ke L, et al. Early enteral nutrition prevents intra-abdominal hypertension and reduces the severity of severe acute pancreatitis compared with delayed enteral nutrition: a prospective pilot study [J]. *World J Surg*, 2013, 37 (9): 2053-2060. DOI: 10.1007/s00268-013-2087-5.
- [109] ESICM Working Group on Gastrointestinal Function. Early enteral nutrition in critically ill patients: ESICM clinical practice guidelines [J]. *Intensive Care Med*, 2017, 43 (3): 380-398. DOI: 10.1007/s00134-016-4665-0.
- [110] Madariaga A, Lau J, Ghoshal A, et al. MASCC multidisciplinary evidence-based recommendations for the management of malignant bowel obstruction in advanced cancer [J]. *Support Care Cancer*, 2022, 30 (6): 4711-4728. DOI: 10.1007/s00520-022-06889-8.
- [111] Cordemans C, De Laet I, Van Regenmortel N, et al. Aiming for a negative fluid balance in patients with acute lung injury and increased intra-abdominal pressure: a pilot study looking at the effects of PAL-treatment [J]. *Ann Intensive Care*, 2012, 2 Suppl 1 (Suppl 1): S15. DOI: 10.1186/2110-5820-2-S1-S15.
- [112] Sun J, Sun HJ, Sun ZJ, et al. Intra-abdominal hypertension and increased acute kidney injury risk: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Int Med Res*, 2021, 49 (5): 3000605211016627. DOI: 10.1177/03000605211016627.
- [113] Khot Z, Murphy PB, Sela N, et al. Incidence of intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome: a systematic review [J]. *J Intensive Care Med*, 2021, 36 (2): 197-202. DOI: 10.1177/0885066619892225.

(收稿日期: 2024-04-30)
(责任编辑: 保健媛 李银平)