



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.12.004
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2022.12.004
Chinese Journal of General Surgery, 2022, 31(12):1578-1589.

· 指南与共识 ·

疝修补术后腹腔间隔室综合征预防与处理中国专家共识 (2022版)

疝修补术后腹腔间隔室综合征预防与处理专家共识编写委员会；广东省医师协会疝与腹壁外科医师分会

摘要

腹腔间隔室综合征（ACS）由于持续性腹内压增高导致机体一系列的病理生理改变，从而诱发多器官功能不全或衰竭，是临床上最危重的并发症之一。多种原因可导致ACS，其中疝修补术，尤其是巨大腹壁疝或巨大腹股沟疝修补手术是ACS的重要诱发因素之一，但目前较少有针对性的系统性阐述或共识意见。本共识以疝修补术后ACS为重点，从相关危险因素、术前预防、术中决策、术后监测及ACS的处理等方面进行阐述，同时提出与临床密切相关的焦点问题，结合循证医学证据展开讨论并给出推荐意见。旨在提高临床医生，尤其是疝外科医生对该综合征的认识，以及预防与处理的能力。

关键词

疝修补术；手术后并发症；腹内高压；多数赞同
中图分类号：R656.2

Chinese expert consensus on prevention and treatment of abdominal compartment syndrome after herniorrhaphy (2022 edition)

Expert Consensus Committee on Abdominal Compartment Syndrome Prevention and Treatment after
Herniorrhaphy; Society of Hernia and Abdominal Wall Surgeons of Guangdong Medical Doctor Association

Abstract

Abdominal compartment syndrome (ACS) is one of the most severe complications in clinical practice, which is caused by a series of pathophysiological changes in the body due to the continuous increase of intra-abdominal pressure, thus inducing multiple organ dysfunction or failure. Various reasons can cause ACS. Herniorrhaphy, especially the repair of a vast abdominal wall hernia or a giant inguinal hernia, is one of the important predisposing factors for ACS. Still, there are few specific systematic statements or consensus opinions. This consensus focuses on the postoperative ACS of herniorrhaphy, elaborates on the related risk factors, preoperative preventive measures, intraoperative decision-making, postoperative monitoring, and ACS treatment, and puts forward the focus issues closely related to clinical settings, discusses and gives recommendations based on evidence-based medicine, so as to improve the understanding as well as the prevention and treatment ability of clinicians, especially hernia surgeons, on this condition.

Key words

Herniorrhaphy; Postoperative Complications; Intra-Abdominal Hypertension; Consensus
CLC number: R656.2

收稿日期：2022-10-10；修订日期：2022-10-30。

通信作者：陈双，Email: chensh223@mail.sysu.edu.cn；江志鹏，Email: jiangzhp5@mail.sysu.edu.cn

腹腔间隔室综合征(abdominal compartment syndrome, ACS)总体发生率在3%左右,不同病因引起的ACS发生率存在较大差别^[1],但其病死率可高达75%~90%^[2]。引起ACS的原因很多,包括严重外伤、烧伤、重症胰腺炎、腹腔大手术、疝修补术等。其中,疝修补术因为是常见的良性择期手术,其危险性往往易被低估或忽视。临床上,疝修补术后由于腹壁顺应性和/或腹腔内容物的变化导致腹腔内压的持续性升高,从而引发ACS其实并不罕见^[3-4]。为增加临床医生对疝修补术后

ACS的认识,厘清相关危险因素及发病机理,提高对疝修补术后ACS的预防、早期诊断及处理能力,广东省医师协会疝与腹壁外科分会联合国内知名的疝外科专家组成编写委员会,共同制定了本专家共识,以期为临床提供参考与借鉴。

本共识紧密结合临床,提出与临床密切相关的焦点问题,以发表在同行评议期刊上的高级别研究证据为依据,对应牛津大学循证医学中心循证医学证据评价标准^[5],给出推荐意见及证据级别(表1)。

表1 证据级别和推荐标准

Table 1 Levels of evidence and grades of recommendation

推荐意见	证据级别	描述	推荐标准
A	1a	基于RCT的系统综述(有同质性)	基于1级证据强烈推荐(“标准”“必须执行”)
	1b	单个RCT	
	1c	“全或无”证据(治疗前所有患者均死亡,而治疗后有患者能存活;或治疗前部分患者死亡,治疗后无患者死亡)	
B	2a	基于队列研究的系统综述(有同质性)	基于2级或3级证据,或基于1级证据推论推荐(“推荐”“应该执行”)
	2b	单个队列研究(包括低质量的RCT;如<80%随访)	
	3a	基于病例对照研究的系统综述(有同质性)	
	3b	单个病例对照研究	
C	4	病例报道(低质量队列研究)	基于4级证据,或2级/3级证据推论建议(“选择”“可以执行”)
D	5	专家意见或评论	基于5级证据,或缺乏一致性,或不确定级别的证据(“仅叙述”)

注:RCT(随机对照试验)

Note: RCT (randomized controlled trial)

1 概念

1.1 腹内压

腹腔内压又称为腹内压(intra-abdominal pressure, IAP),正常人IAP<5 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)。对危重症患者的IAP在5~7 mmHg之间也可视为正常^[2]。肥胖人群正常情况下IAP可增高至7~12 mmHg^[6]。

1.2 腹腔内高压

IAP持续性>12 mmHg定义为腹腔内高压(intra-abdominal hypertension, IAH)。根据具体IAP值,可将IAH分为4级:I级12~15 mmHg;II级16~20 mmHg;III级21~25 mmHg;IV级>25 mmHg^[7]。

1.3 腹腔灌注压

腹腔灌注压(abdominal perfusion pressure, APP),指平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)减去IAP的差值,是衡量腹腔内脏血液灌注情况

的一项指标。正常情况下APP>60 mmHg^[8],若这一指标下降,提示内脏的血流灌注可能受损。

1.4 ACS

ACS指持续性腹内压升高(IAP>20 mmHg,即IAH III级和IV级),同时伴有新出现的相关器官功能障碍或衰竭表现^[9]。

ACS可分为原发性、继发性和复发性^[2]。原发性指腹腔内病变等腹腔内因素导致的IAP增高(如巨大占位性病变)。继发性指因腹壁或全身因素导致的IAP增加,如巨大疝修补术、液体复苏、机械通气、严重烧伤、重症感染等所导致的ACS。复发性指ACS经治疗好转后又再次出现。

1.5 腹壁功能不全(loss of domain, LOD)

关于LOD的问题,一直没有统一的定义和描述。在2016年的国际Delphi共识^[10]中,把LOD定义为:一种足够大的腹壁疝,若要将疝内容物回纳腹腔和一期关闭肌筋膜缺损,通常需借助其他

的重建技术，否则会大大增加由于IAP升高而导致并发症发生的风险。对于LOD的疝囊容积比阈值，共识上没有达成一致意见，较多的专家倾向于容积比>20%^[10]。

1.6 腹壁的刚性与顺应性

腹壁的刚性 (stiffness) 指腹壁在力的作用下对抗形变的能力，刚性越大，变形性越弱。腹壁的顺应性 (compliance) 反映腹壁在力的作用下发生形变的难易程度，与刚性相反，顺应性越大，越容易发生形变^[11-12]。

焦点问题1:疝囊容积比的计算方式?

疝囊容积比的计算对于评估腹壁疝的分型，判断是否存在LOD以及预判术后ACS发生的风险有重要的意义。对于其计算方法，目前有Sabbagh法^[13]和Tanaka法^[14]两种。Sabbagh法：疝囊容积比=疝囊容积 (hernia sac volume, HSV) / 腹腔容积 (abdominal cavity volume, ACV) + HSV，即疝囊容积与总容积之比；Tanaka法：疝囊容积比=HSV/ACV (图1)。在关于LOD国际专家共识的讨论中，Sabbagh法获得85%的支持率^[10]。

推荐：以Sabbagh法作为疝囊容积比的计算方式 (推荐意见：D，证据级别：5)。

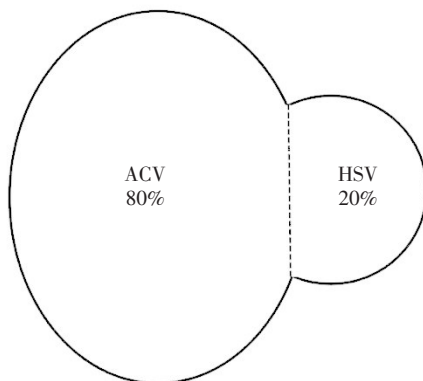


图1 疝囊容积比计算方式 (以Sabbagh法计算，疝囊容积比为 $HSV/HSV+ACV=20\%$ ；以Tanaka法计算，疝囊容积比为 $HSV/ACV=25\%$)

Figure 1 Calculation method of hernia sac volume ratio (according to Sabbagh's method, hernia sac volume ratio: $HSV/HSV+ACV=20\%$; according to Tanaka's method, hernia sac volume ratio: $HSV/ACV=25\%$)

2 疝修补术后ACS的危险因素

腹腔是一个相对密闭的腔室，IAP改变主要受两种因素影响，即腹腔内容物体积变化和腹壁顺应性^[15]。任何增加腹腔内容物体积或降低腹壁顺应性的因素，都可引发或加重ACS。例如：巨大腹壁疝 (缺损最大径>12 cm或疝囊容积比 $\geq 20\%$ ，无论缺损大小)^[16]或巨大腹股沟阴囊疝，修补术后由于大量的疝内容物还纳腹腔，会导致腹腔内容物体积的突然急剧增加。同时，由于巨大腹壁缺损的关闭，导致腹壁顺应性的下降。综合上述两个因素，有较高的发生ACS的风险^[17-18]。

然而，在临床中，因不同患者对IAH的耐受能力不同，没有绝对的IAP分界值可以预判器官功能衰竭的发生^[2]。因此，患者的一般情况，包括年龄、体质量指数 (BMI)、吸烟史以及基础疾病情况，尤其是对心肺功能和肾功能有影响的疾病，应作为术后ACS风险的重要因素去考量，并做完善的术前准备。

3 ACS的病理生理改变

IAP的持续升高，一方面会影响呼吸循环功能，另一方面由于APP下降，腹腔脏器灌注不足导致功能障碍，严重时可出现多器官功能衰竭 (multiple organ failure, MOF) (图2)。

3.1 呼吸循环影响

循环系统方面，由于下腔静脉受压，导致回心血量减少。同时，由于IAP升高导致后负荷增加，以及继发性膈肌上抬等因素，会导致心排量明显减少，从而导致低血压甚至休克^[19]。

呼吸系统方面，由于膈肌上抬，继发性引起胸腔压力增高，从而影响肺通气功能。如果不及时纠正，会导致肺不张、低氧血症、高碳酸血症、酸中毒等病理生理改变，甚至出现急性呼吸窘迫综合征 (acute respiratory distress syndrome, ARDS)^[20]。

3.2 腹腔脏器影响

胃肠道灌注不足，可导致间质水肿，甚至肠梗阻，从而加重ACS。肠道缺血导致黏膜屏障受损，腔内细菌移位可引发脓毒血症和败血症^[21]。

肾灌注不足可导致少尿、无尿，甚至急性肾功能衰竭^[22]。

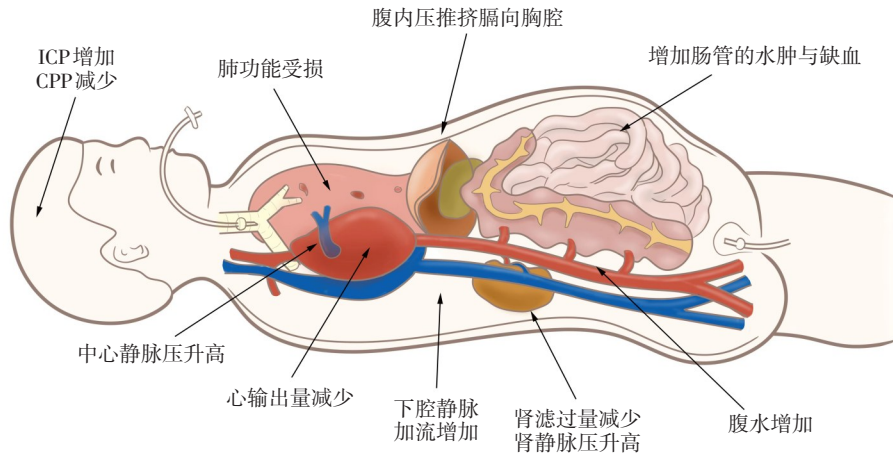


图2 IAP为16~20 mmHg (IAH II级) 时的病理生理

Figure 2 Pathophysiological conditions with IAP of 16-20 mmHg (IAH Class II)

4 ACS 的临床表现

IAH/ACS 的临床表现主要为相应器官病理生理变化所引起的末端效应，如腹胀、少尿以及由于肺通气阻力增加、心排出量减少和代谢性酸中毒等带来的一系列伴随症状^[23]，需要综合判断。

在体格检查中，患者主要表现为腹部膨隆。然而在临床上，触诊和腹围对 ACS 的诊断并不可靠。一项前瞻性研究^[24]表明，通过腹部体检，识别出 ACS 的概率 <50%。

5 ACS 的诊断

ACS 的诊断，除了临床上有器官功能不全的表现以外，还需要通过 IAP 的测量。IAP 测量是评估和诊断 ACS 的必要手段。

另外文献^[25]报道，腹部 CT 征象也能为早期识别 ACS 提供依据。与 IAH 相关的 CT 表现包括：圆腹征（腹壁最大前后径/腹壁最大左右径 >0.8）肠壁增厚（>3 mm）、膈肌升高、下腔静脉狭窄（<3 mm），以及大量腹腔积液^[26]等。

6 IAP 测量方法

临床上有直接法和间接法两种测量方法。直接法：直接测量法是指通过腹腔引流管或腹腔穿刺针连接传感器进行测压。间接法：间接测量法通常是通过测量腹腔内空腔脏器的压力，包括膀胱内、胃内、直肠和子宫内压力来反映腹腔压

力^[16]。还有其他技术，包括无线运动胶囊、近红外光谱、超声和 CT 等影像学评估也属于间接法的范畴^[26-27]。

焦点问题 2: 临床上 IAP 测量哪种方法更实用?

直接法所测得的数值比较准确，但创伤较大。而且大多数患者腹腔情况比较复杂，此方法容易造成副损伤，因此临床上较少采用。目前的标准技术是通过测量膀胱内压来评估 IAP 的间接法。该方法已被证实是有效的、微创的、简单的、低成本的，而且可重复性强，便于动态观察 IAP 的变化^[28]。

推荐：通过测量膀胱内压来评估 IAP 更加安全、实用（推荐意见：B，证据级别：2b）。

焦点问题 3: 测量膀胱内压时有哪些注意事项?

膀胱测压技术最初由 Kron 等^[29]描述，后来由 Cheatham 等^[30]改良。目前较常用的是改良 Kron 法（图 3）。测量时要注意以下几点：(1) 患者采用平卧位，避免肌肉收缩，读数时读取呼气末的数值。若床头抬高至 30~40° 可能使 IAP 增加 4~9 mmHg^[6]。(2) 放空膀胱后，向膀胱内注入生理盐水时不要超过 25 mL，否则有可能人为增加了 IAP 的读数^[28,31]。另外，膀胱切除术或外伤性膀胱损伤患者应作为膀胱测压法的禁忌证，可采用其他技术替代^[16]。

推荐：测量膀胱内压时要注意患者体位、膀胱注液量等细节，应培训疝与腹壁外科护士，同时应注意禁忌证（推荐意见：B，证据级别：2a）。

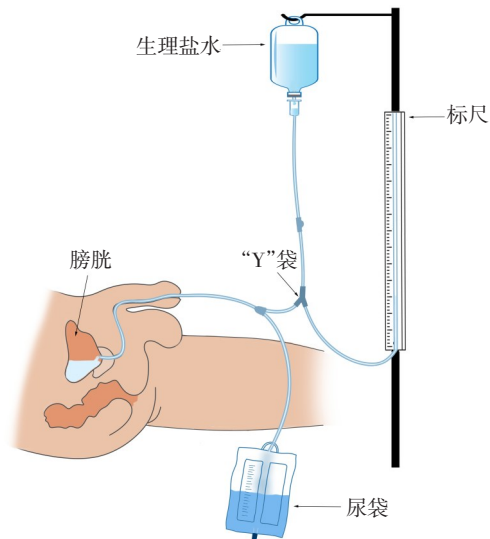


图3 膀胱压力测定示意图

Figure 3 Schematic diagram of bladder pressure measurement

7 预防术后ACS的术前评估和准备

疝与腹壁外科手术一般为择期手术，对于巨大腹壁疝或腹股沟疝合并LOD的患者应作充分的术前评估和术前准备，以降低术后IAH/ACS发生的风险。

7.1 术前评估

一方面是疝与腹壁外科的专科评估。包括病史（腹部手术史、切口部位感染史、肠梗阻发作史）以及专科检查（疝的部位、疝环大小、疝内容物情况、疝囊容积比计算等）。这有助于明确疝的分级，评估手术难度，为制定术前准备和手术方案提供依据。

另一方面是患者的一般情况和基础疾病评估。包括：年龄、BMI、吸烟史以及基础疾病控制情况，尤其是心肺功能和肾功能情况。这有助于判断患者对术后IAH的耐受能力和手术风险。

因此，对于巨大疝和复杂疝的术前评估，最好是组织多学科会诊，包括疝外科、心内科、呼吸科、麻醉科和其他基础疾病的相关专科，共同制订治疗方案。

7.2 术前准备

术前准备的目的是，一方面在于提高患者对IAH的耐受能力，另一方面则是通过腹腔扩容及增加腹壁顺应性，尽可能降低术后IAP增加的幅度。另

外，对于巨大腹壁疝或巨大腹股沟疝患者，术前宜常规做肠道准备，既减少术中因肠管损伤导致污染的程度，又可减少腹腔内容物体积。

7.2.1 提高患者耐受能力 应在多学科协作下采取积极措施以提高患者对IAH的耐受能力，包括以下几个方面：(1) 控制基础疾病。尤其是对心肺功能和肾功能影响较大的疾病，如冠心病、心律失常、慢性阻塞性肺疾病、肺部感染、糖尿病等。(2) 吸烟者戒烟2周以上。(3) 心功能锻炼。指导患者适量运动，如上下楼梯、走路、慢跑等。(4) 肺功能锻炼。指导患者学习有效深呼吸和腹式呼吸，以减轻术后呼吸受限及通气不足。(5) 腹带加压法。通过有效地捆绑腹带，让患者的耐受性逐步增加，直至疝内容物全部还纳，并维持1周以上。

7.2.2 腹腔扩容 目前最常用的方法是术前渐进性气腹（preoperative progressive pneumoperitoneum, PPP）^[32-35]。其原理是建立人工气腹通道，通过逐步向腹腔内注气，以达到扩张腹腔容积的效果（图4）。PPP主要针对大型、巨大型腹壁疝，且一般情况能耐受人工气腹的患者。对于小中型腹壁疝及一般情况较差不能耐人工气腹的患者，不建议采用PPP。PPP的实施方法^[36]：(1) 建立气腹通道：在超声引导下经腹腔穿刺置管（16 Fr深静脉导管），穿刺点选择远离腹壁疝的部位。置管后在超声监测下注入少量生理盐水或超声造影剂，观察液体在腹腔内的弥散情况，以确定置管无误。(2) 渐进性注气：患者取平卧位，以注射器经导管向腹腔内缓慢注入空气。首次注气量不要超过200 mL，注气过程中注意患者的主诉和反应。后续根据患者的耐受情况，每天向腹腔内注气400~600 mL。常规周期10~14 d。建立气腹后第2天行立位腹部平片检查，确认气腹建立成功；第7天根据患者情况可查动脉血气分析，评价有无CO₂潴留等不良情况；气腹周期结束后行腹部CT检查，评价PPP效果。PPP期间，建议患者佩戴腹带对疝囊适当加压，避免过多气体进入疝囊，影响了腹腔扩容的效果。同时，应指导患者进行心肺功能锻炼，有助于提高患者对IAH的耐受性。PPP的优点：(1) 腹腔扩容，增加患者对IAP升高的耐受性；(2) 有助于建立安全的腔镜手术入路；(3) 减少腹腔粘连的面积。

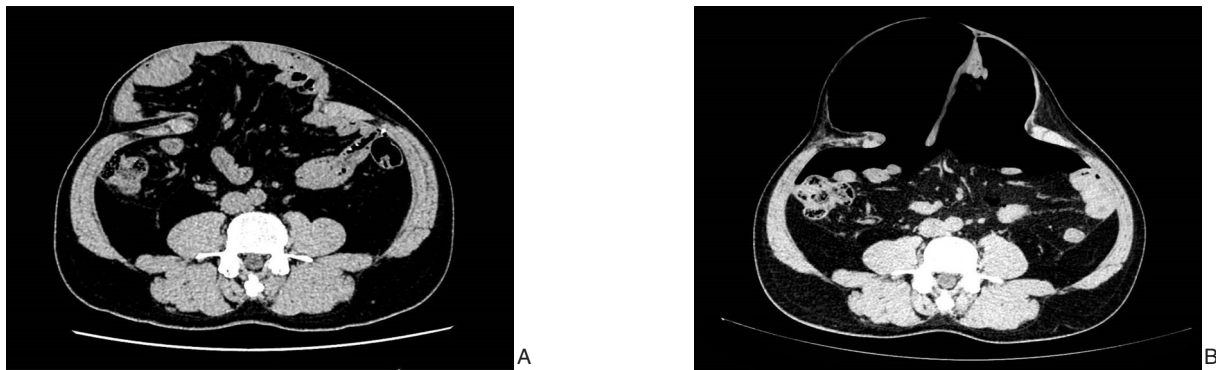


图4 患者PPP前后CT横截面对比（65岁女性患者，BMI 22.7 kg/m²，发现腹部中央区切口疝两年半，疝囊容积比20.5%） A：PPP前CT征象，大量肠管疝出，且粘连情况无法判断；B：PPP后CT征象，腹腔容积扩张（腹壁肌拉伸变薄），大部分疝内容物还纳腹腔，且粘连情况清晰可判

Figure 4 Comparison of CT cross-section images of a patients before and after PPP (a 65-year-old female patient with a BMI value of 22.7 kg/m², a central abdominal incisional hernia for 2 and a half years and a hernia sac volume ratio of 20.5%) A: Pre-PPP CT signs showing a large number of intestinal herniations, and uncertain adhesion situation; B: Post-PPP CT signs showing abdominal volume expansion (stretched and thinned abdominal wall muscles), returning of most of the hernia contents to the abdominal cavity, and clear and identifiable adhesion situation

焦点问题4: PPP常见的不良反应及终止PPP的指征是什么?

PPP常见的不良反应有腹胀、腹痛、纳差、皮下气肿等，通常早期症状会更明显，但大多数患者（90%左右^[36-37]）都可以耐受，并主观症状逐渐减轻。出现以下情况之一时须终止PPP：(1) 不可耐受的主观症状；(2) 呼吸、循环情况不稳定，如气促、血压波动较大等；(3) 动脉血气分析提示低氧血症或CO₂潴留；(4) 尿量减少（较平常减少一半以上），或出现肾功能下降；(5) 严重皮下气肿。有学者^[33]认为，如果患者无法耐受PPP，术后出现ACS等并发症的风险也会较高，不建议近期施行手术。

推荐：PPP须在医务人员的密切观察下实施，同时应在有经验的治疗中心或在其指导下开展（推荐意见：C，证据级别：4）。

焦点问题5: 如何评价PPP的效果?

PPP周期结束后需复查腹部CT，从以下两个方面评价其效果：(1) 计算PPP前后ACV增加的绝对值。若ACV的增加值大于或接近PPP前HSV，说明腹腔扩容效果良好，可以容纳原疝囊的体积。值得注意的是，PPP后测量疝囊容积比的意义不大，因为气体可同时进入和扩张腹腔及疝囊，因此容积比反映不了扩容的情况。这也是建议PPP期间患者佩戴腹带对疝囊进行适当加压的原因。

(2) 观察疝内容物还纳腹腔的情况。若大部分疝内容物在PPP后已还纳腹腔，说明腹腔扩容效果好，术后出现IAH/ACS的风险较低。

推荐：PPP结束后需常规复查腹部CT，通过计算ACV增加绝对值及观察疝内容物还纳腹腔的情况来判断PPP的效果（推荐意见：C，证据级别：4）。

7.2.3 增加腹壁顺应性 增加腹壁顺应性最常用的方法是腹壁肌注射肉毒杆菌毒素A（botulinum toxin A, BTA）。其原理是通过BTA在神经肌肉接头处起阻滞作用，从而产生腹壁肌的短暂性、可逆性松弛效应。有学者^[38]将此方法称为化学组织结构分离（chemical component separation, CCS）技术。CCS主要针对大、巨大腹壁疝患者，尤其是前腹壁中央区域的腹壁疝^[39]。同时也适用于巨大腹股沟阴囊疝患者的术前准备^[40]。禁忌证主要包括：患者处于哺乳期、对BTA及其配方过敏、神经肌肉传导障碍性疾病（如重症肌无力等）、伴有麻痹性疾病（如侧索硬化症、运动神经元病变等）及呼吸功能障碍。CCS的实施方法：(1) 选择和标记注射点：每侧腹壁选3个点，不同文献^[41-43]报道的点位有所不同，笔者较常选择的是腋中线水平肋缘下、髂脊上以及肋缘与髂脊连线中点3个点位。(2) 腹壁肌注射：局部麻醉后，在超声引导下，每个点位垂直进针分别注射腹横肌、腹内斜肌、腹外斜肌三层扁肌。根据患者体型，每层肌

肉分别注射 BTA 15~20 U (BTA 以生理盐水稀释至 2~3 U/mL)^[44-45]。BTA 注射后 3 d 左右产生肌肉麻痹作用, 2~3 周效果达到高峰, 6 个月左右作用消失。因此, 疝修补手术一般在 BTA 注射后 2~3 周进行。但该技术在国内的使用仍处在起步探索阶段, 应用并非十分广泛。且 BTA 属特殊管理类药物, 须经医院管理部门审批同意后才可使用。

焦点问题 6: BTA 注射的不良反应是什么?

BTA 注射后最常见的不良反应是腹壁肌肉无力, 患者可出现腹胀、纳差、大便困难、咳嗽和打喷嚏无力等症状。严重的情况下可出现全身肌肉无力, 甚至吞咽和呼吸困难。少数患者会出现过敏反应^[46-47]。因此, 医务人员需对患者进行密切观察, 及时作出相应处理。

推荐: BTA 注射应在有经验的治疗中心或在其指导下开展 (推荐意见: B, 证据级别: 3b)。

焦点问题 7: BTA 注射可否与 PPP 联合应用?

BTA 注射与 PPP 的作用原理不同, 不存在冲突。在 BTA 的作用下, PPP 可起到更佳的腹腔扩容效果, 更有利于预防术后 IA/ACS 的发生。而且两者的准备周期相仿 (2 周左右), 不影响正常的手术安排。已经有越来越多的文献^[48-50]报道联合应用 BTA 注射与 PPP 治疗巨大腹壁疝。

推荐: BTA 注射与 PPP 可联合应用, 两者具有协同效果 (推荐意见: C, 证据级别: 4)。

8 预防术后 ACS 的术中决策

8.1 术中预判

腹壁疝修补术中出现以下情况时, 应预判存在术后 ACS 风险: (1) 腹腔粘连严重, 分离粘连导致广泛肠道水肿、渗出, 或存在肠道损伤可能。(2) 腹壁缺损关闭困难, 或关闭缺损后出现呼吸机气道高压、膀胱压明显增高、循环不稳定等情况。(3) 术中液体出入量不平衡, 补液量远超尿量。

8.2 术中应对方案

根据影响 IAP 的两大因素^[16], 术中降低 ACS 风险的总体思路包括增加腹壁顺应性和减少腹腔内容物容积。术中增加腹壁顺应性的技术包括: 组织结构分离 (component separation, CS) 技术、补片桥接技术、肌肉筋膜皮瓣转移重建技术等。减

少腹腔内容物容积的方法包括: 非切除减容和切除减容。

8.2.1 CS 技术 CS 技术的原理是通过对腹壁某一层肌肉或腱膜的松解, 使肌肉或腱膜层之间产生滑移和延伸, 从而达到降低腹壁缺损关闭时的张力, 增加腹壁顺应性的目的^[39,51]。根据入路的不同可分为前入路 CS 与后入路 CS 两种方式: 传统开放组织结构分离技术 (component separation technique, CST) 与内镜组织结构分离技术 (endoscopic component separation technique, ECST) 属于 ACS 范畴, 而腹横肌松解术 (transversus abdominis release, TAR) 属于后入路 CS 范畴。两种方式效果相当, 均可采用。

8.2.2 补片桥接技术 指不完全关闭肌腹壁的筋膜缺损, 用修补材料在筋膜前 (onlay) 或腹膜前 (sublay) 覆盖缺损部位, 再进行皮下组织和皮肤的关闭。该技术主要适用于无法直接关闭肌筋膜缺损, 或关闭后出现腹壁顺应性明显降低的病例。有文献^[52-53]报道, 桥接技术修补腹壁疝的复发率较高。但有学者^[54]认为, 对于肌筋膜层无法关闭的腹壁巨大缺损, 人工材料桥接修补手术是疝与腹壁外科不可或缺的一项技术, 并发症可以防控。

8.2.3 肌肉筋膜皮瓣转移重建技术 利用带蒂或游离的肌皮瓣修复腹壁缺损的技术。当腹壁缺损无法直接关闭时, 采用该技术可实现腹壁缺损的修复, 同时可增加腹壁的顺应性。但该技术比较复杂, 涉及整形外科等多学科合作, 而且手术部位不良事件 (surgical site occurrence, SSO) 较多^[55], 适合于有技术条件的治疗中心开展。

8.2.4 减容技术 包括非切除减容^[7]和切除减容^[4]。非切除减容指通过控制术中补液量、放置腹腔引流管、留置胃管胃肠减压、利尿、留置肛管减压等非切除组织脏器的方式以减少腹腔内容物体积。切除减容指通过切除部分腹腔内组织脏器以达减容目的, 非必要不建议使用。

焦点问题 8: 当遇到无法直接关闭肌筋膜缺损的腹壁疝, 上述技术应如何选择运用?

腹壁疝修补的目标是一期关闭肌筋膜缺损, 同时避免术后 ACS 的发生。当遇到缺损无法直接关闭, 或关闭后腹壁顺应性明显下降的情况, 考虑首选 CS 技术, 在增加腹壁顺应性的同时使肌筋膜缺损成为可能。肌肉筋膜皮瓣转移重建技术

在有条件的治疗中心也可以选择。桥接技术不作常规推荐^[52]，但若采取各种技术仍无法实现筋膜缺损关闭时，可以采用，但要注意补片的覆盖范围及有效固定^[54]。

是否结合减容技术应根据具体情况而定。非切除减容创伤较小，对于大、巨大腹壁疝患者可常规采用。切除减容创伤较大，尤其对于肠管的部分切除容易增加感染风险，一般不为常规推荐，非必要不采用。

推荐：当遇到上述情况时，首选CS技术，并结合非切除减容（推荐意见：C，证据级别：4）。有条件的治疗中心可采用肌肉筋膜皮瓣转移重建技术（推荐意见：B，证据级别：3a）。桥接技术和切除减容在特殊情况下可以采用，不作常规推荐（推荐意见：B，证据级别：2a）。

9 术后监测

对于巨大腹壁疝或巨大腹股沟疝，或术中预判有ACS高危因素的患者，术后应密切观察病情变化。同时动态监测患者的生命体征、每小时尿量、动脉血气分析、肝肾功能、腹围、IAP等。持续性每小时尿量<17 mL，或血乳酸浓度>1.4 mmol/L是ACS的独立预测因子^[56]。

动态监测IAP至关重要，建议至少每4 h测量1次。对于IAP>12 mmHg的患者，应采取积极措施以降低IAP，避免ACS的发生。IAH持续时间是影响IAH患者60 d病死率的独立预后因素^[57]。

10 ACS的处理

出现ACS时，首先要排查引起IAP升高的原因并评估对脏器功能造成的影响^[58]。ACS的处理的重点是降低IAP和改善器官末端灌注^[59]。治疗措施包括非手术治疗和手术治疗两类。

10.1 非手术治疗

10.1.1 控制液体平衡 控制静脉输液量，保持中性或负的液体平衡^[2]。对于血流动力学稳定的患者，使用胶体配合利尿剂，使液体呈负平衡，不仅可减少血管内体积，而且减轻肠壁水肿，有利于降低IAP^[60]。关于血液透析，目前没有明确的证据表明其获益，世界腹腔间隔室综合征学会（World Society of the Abdominal Compartment

Syndrome, WSACS）指南^[2]中也没有关于使用的建议。但对于合并肾功能不全或少尿患者，利尿剂作用不明显时，可考虑采用血液透析。血流动力学监测有助于指导液体复苏。但值得注意的是，在ACS期间，中心静脉压、肺毛细血管楔压、平均动脉压等参数可能不可靠^[61]。

10.1.2 胃肠道减压 对胃肠道有积气扩张的患者，建议使用鼻胃管或肛管进行胃肠道减压^[62]。同时限制肠内营养的摄入。对于麻痹性结肠梗阻，在应用其他简单措施无效时，可考虑使用新斯的明促进结肠减压^[2]。

10.1.3 改善腹壁顺应性 减少腹壁肌张力有助于改善腹壁顺应性和降低IAP。适当的镇静、镇痛可以避免患者因躁动、疼痛而导致的腹肌紧张^[2]。神经肌肉阻滞同样可以通过改善腹壁顺应性而降低IAP，但建议短期使用作治疗ACS的临时措施^[63]。

10.1.4 腹腔穿刺引流 在有腹腔积液或积血的情况下，经皮穿刺引流（percutaneous catheter drainage, PCD）可以有效降低IAP^[64]。与立即开腹手术减压相比，当技术上可行时，建议在ACS患者中使用PCD清除腹腔积液，这可能会降低开腹手术率^[6]。

10.2 手术治疗

10.2.1 手术指征 目前尚无有关IAP升高范围的手术适应证统一标准。有学者^[29]认为当IAP>25 mmHg时进行手术。也有学者^[57]认为IAP在15~25 mmHg就应该进行手术，因为IAH的持续时间与患者病死率相关。还有学者^[65-66]建议使用APP作为标准，原因是APP<50 mmHg与较低的存活率相关。笔者认为，应结合具体情况及患者的器官功能情况而定。当出现IAH，且引起IAP升高的原因通过非手术治疗无法解决的，如肠痿、腹腔内活动性出血等，应及时进行手术治疗；或当持续性IAP>15 mmHg，进行性出现器官功能不全，经积极非手术治疗无效者，也应及时进行手术治疗。

10.2.2 手术方法 开腹减压术是治疗ACS的标准方法，主要目的是快速降低IAP，改善器官功能^[67]。同时，应仔细探查腹腔，发现和处理原发病因。术中应遵循损伤控制的理念，尽量缩短手术时间，避免复杂性操作。此手术以腹腔减压为目的，不强调一期关闭切口。不建议通过CST等技术，促进切口关闭^[1]。然而，开腹减压术也会带来多种并发症，即使在减压后，患者的总体病死率

也可高达50%^[68]。当不进行一期切口关闭时,可采用暂时性关腹(temporary abdominal closure, TAC)技术^[69],即通过覆盖物暂时性关闭切口。其优点在于:(1)避免了腹腔脏器与外界直接接触,减少了感染、肠痿、液体丢失等风险^[7,69]。(2)增加了腹腔的空间,避免ACS复发的风险,为进一步改善组织灌注、挽救脏器功能创造时机。(3)便于腹腔情况的观察和二次手术探查。

焦点问题9:TAC技术采用什么覆盖物临时关闭切口?

理想的覆盖物应该具备以下特性:(1)容易获取,使用便捷,经济安全;(2)组织相容性好且有抗感染作用;(3)具有筋膜保护作用,有利于筋膜的愈合。目前,尚无一种暂时性腹壁覆盖物可完全满足上述条件。现阶段临床上较常使用的包括Bogota袋(灭菌3L静脉输液袋)、生物补片、人工合成不可吸收补片、真空辅助闭合(vacuum assisted closure, VAC)装置等^[21,70-71]。其中生物补片、人工合成不可吸收补片WSACS指南不推荐优先使用^[2]。VAC技术可防止内脏与前外侧腹壁的黏附,同时保持筋膜层向内侧牵引,有助于提高筋膜闭合率^[72-73];同时,可以持续清除腹腔中液体和促炎细胞因子,有助于降低IAP和减少全身炎症反应^[72-73],更值得推荐。

推荐: TAC首选结合VAC技术作切口临时关闭,生物补片或人工合成不可吸收补片不作为常规推荐(推荐意见:B,证据级别:3a)。

11 结 语

ACS是病死率极高的术后严重并发症,若延误诊断和治疗,随着IAP升高会导致进行性加重的器官功能障碍甚至衰竭。疝修补术通常是择期手术,通过充分的术前评估和准备,有助于降低术后ACS发生的风险。对于有高危因素的患者,术后应密切观察病情变化,通过早期诊断和治疗,避免IAH发展为ACS,改善患者的预后。

编写委员会

学术指导: 唐健雄, 陈双, 陈杰, 李健文

撰文: 江志鹏, 谭进富, 邹湘才, 李亮, 侯泽辉

秘书: 侯泽辉, 梁志强

参与修订专家(按姓氏拼音排序): 蔡楚东, 蔡泽贤, 曾兵, 陈双, 陈经宝, 陈钦, 陈少逸, 陈育洪,

陈锐森, 陈国星, 陈政波, 车潇, 董泾清, 范国勇, 耿岩, 甘文昌, 郭国湖, 韩帅, 何焯成, 何立锐, 侯泽辉, 洪楚原, 胡世雄, 胡琛, 黄恩民, 江志鹏, 邝广浩, 李亮, 李茂林, 李英儒, 李颖, 利民, 黎国峰, 梁伟潮, 林满洲, 刘剑文, 罗汝耿, 马宁, 麦健全, 彭伟谦, 秦有, 隋梁, 苏耀荣, 邵沁文, 谭敏, 谭进富, 王辉, 王亮, 吴健瑜, 谢德金, 谢肖俊, 肖永彪, 许成裘, 姚干, 严聪, 杨斌, 袁柏祥, 袁晓鹏, 余卓敏, 张策, 张庆峰, 张清, 赵金成, 郑燕生, 钟克力, 周太成, 宗华, 邹湘才

利益冲突: 所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- [1] 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.
- [2] Kirkpatrick AW, Roberts DJ, De Waele J, et al. 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.
- [3] Coțofană M, Mușat F, Păduraru DN, et al. Predictive factors for intraabdominal hypertension after incisional hernia repair[J]. *Chirurgia*, 2019, 114(1):12-17. doi: 10.21614/chirurgia.114.1.12.
- [4] Chen J, Yang S, Shen YM, et al. Retrospective research on initiative content reduction technique for obesity patients with substantial abdominal incisional hernia[J]. *Int J Abdom Wall Hernia Surg*, 2018, 1(1):19. doi: 10.4103/ijawhs.ijawhs_2_18.
- [5] Muysoms FE, Antoniou SA, Bury K, et al. European Hernia Society guidelines on the closure of abdominal wall incisions[J]. *Hernia*, 2015, 19(1):1-24. doi: 10.1007/s10029-014-1342-5.
- [6] De Keulenaer BL, De Waele JJ, Powell B, et al. What is normal intra-abdominal pressure and how is it affected by positioning, body mass and positive end-expiratory pressure? [J]. *Intensive Care Med*, 2009, 35(6):969-976. doi: 10.1007/s00134-009-1445-0.
- [7] Leon M, Chavez L, Surani S. Abdominal compartment syndrome among surgical patients[J]. *World J Gastrointest Surg*, 2021, 13(4): 330-339. doi: 10.4240/wjgs.v13.i4.330.
- [8] 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.
- [9] Montalvo-Jave EE, Espejel-Deloiza M, Chernitzky-Camaño J, et al. Abdominal compartment syndrome: current concepts and management[J]. *Rev Gastroenterol Mex (Engl Ed)*, 2020, 85(4):

- 443-451. doi: 10.1016/j.rgmxcn.2020.03.003.
- [10] Parker SG, Halligan S, Liang MK, et al. Definitions for Loss of Domain: An International Delphi Consensus of Expert Surgeons[J]. *World J Surg*, 2020, 44(4):1070-1078. doi: 10.1007/s00268-019-05317-z.
- [11] 陈双, 周大成. 腹壁的力学原理[J]. *中国实用外科杂志*, 2021, 41(4):371-373. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2021.04.03.
Chen S, Zhou TC. Mechanical law of abdominal wall[J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 2021, 41(4):371-373. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2021.04.03.
- [12] 陈双, 江志鹏. 再论腹壁的力学原理: 各向异性的临床与思考[J]. *中国实用外科杂志*, 2022, 42(2):159-162. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2022.02.07.
Chen S, Jiang ZP. Further discussion on the mechanical principle of abdominal wall-clinical and thinking of anisotropy[J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 2022, 42(2):159-162. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2022.02.07.
- [13] Sabbagh C, Dumont F, Fuks D, et al. Progressive preoperative pneumoperitoneum preparation (the Goni Moreno protocol) prior to large incisional hernia surgery: volumetric, respiratory and clinical impacts. A prospective study[J]. *Hernia*, 2012, 16(1): 33-40. doi: 10.1007/s10029-011-0849-2.
- [14] Tanaka EY, Yoo JH, Rodrigues AJ Jr, et al. A computerized tomography scan method for calculating the hernia sac and abdominal cavity volume in complex large incisional hernia with loss of domain[J]. *Hernia*, 2010, 14(1): 63-69. doi: 10.1007/s10029-009-0560-8.
- [15] Maluso P, Olson J, Sarani B. Abdominal Compartment Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome[J]. *Crit Care Clin*, 2016, 32(2):213-222. doi: 10.1016/j.ccc.2015.12.001.
- [16] 中华医学会外科学分会疝与腹壁外科学组, 中国医师协会外科医师分会疝和腹壁外科医师委员会. 腹壁切口疝诊断和治疗指南(2018年版)[J]. *中国普通外科杂志*, 2018, 27(7):808-812. doi: 10.3978/j.issn.1005-6947.2018.07.002.
Group of Hernia and Abdominal Wall Surgery of Society of Surgery of Chinese Medical Association, Committee of Hernia and Abdominal Wall Surgeons of Chinese College of Surgeons. Guidelines for diagnosis and treatment of abdominal wall incisional hernia (2018 edition)[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2018, 27(7):808-812. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2018.07.002.
- [17] Mavrodin CI, Pariza G, Ion D, et al. Abdominal compartment syndrome--a major complication of large incisional hernia surgery[J]. *Chirurgia (Bucur)*, 2013, 108(3):414-417.
- [18] 杨斌, 陈双, 周军, 等. 腹壁巨大切口疝的围手术期处理[J]. *中华普通外科学文献: 电子版*, 2009, 3(6):484-486. doi: 10.3969/j.issn.1674-0793.2009.06.010.
Yang B, Chen S, Zhou J, et al. Perioperative management of huge abdominal incisional hernia[J]. *Chinese Archives of General Surgery: Electronic Edition*, 2009, 3(6): 484-486. doi: 10.3969/j.issn.1674-0793.2009.06.010.
- [19] Cullen DJ, Coyle JP, Teplick R, et al. Cardiovascular, pulmonary, and renal effects of massively increased intra-abdominal pressure in critically ill patients[J]. *Crit Care Med*, 1989, 17(2): 118-121. doi: 10.1097/00003246-198902000-00002.
- [20] Rastogi P, Iyer D, Aneman A, et al. Intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome: pathophysiological and non-operative management[J]. *Minerva Anesthesiol*, 2014, 80(8): 922-932.
- [21] Hecker A, Hecker B, Hecker M, et al. Acute abdominal compartment syndrome: current diagnostic and therapeutic options[J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2016, 401(1): 15-24. doi: 10.1007/s00423-015-1353-4.
- [22] Copur S, Berkkan M, Hasbal NB, et al. Abdominal compartment syndrome: an often overlooked cause of acute kidney injury[J]. *J Nephrol*, 2022, 35(6): 1595-1603. doi: 10.1007/s40620-022-01314-z.
- [23] Kirkpatrick AW, Brenneman FD, McLean RF, et al. Is clinical examination an accurate indicator of raised intra-abdominal pressure in critically injured patients?[J]. *Can J Surg*, 2000, 43(3): 207-211.
- [24] Sugrue M, Bauman A, Jones F, et al. Clinical examination is an inaccurate predictor of intraabdominal pressure[J]. *World J Surg*, 2002, 26(12):1428-1431. doi: 10.1007/s00268-002-6411-8.
- [25] Papavramidis TS, Marinis AD, Pliakos I, et al. Abdominal compartment syndrome-Intra-abdominal hypertension: defining, diagnosing, and managing[J]. *J Emerg Trauma Shock*, 2011, 4(2): 279-291. doi: 10.4103/0974-2700.82224.
- [26] Bouveresse S, Piton G, Badet N, et al. Abdominal compartment syndrome and intra-abdominal hypertension in critically ill patients: diagnostic value of computed tomography[J]. *Eur Radiol*, 2019, 29(7):3839-3846. doi: 10.1007/s00330-018-5994-x.
- [27] Rajasurya V, Surani S. Abdominal compartment syndrome: often overlooked conditions in medical intensive care units[J]. *World J Gastroenterol*, 2020, 26(3):266-278. doi: 10.3748/wjg.v26.i3.266.
- [28] Cheatham ML, Malbrain ML, 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.
- [29] Kron IL, Harman PK, Nolan SP. The measurement of intra-abdominal pressure as a criterion for abdominal re-exploration[J]. *Ann Surg*, 1984, 199(1): 28-30. doi: 10.1097/0000658-198401000-00005.
- [30] Cheatham ML, Safcsak K. Intraabdominal pressure: a revised method for measurement[J]. *J Am Coll Surg*, 1998, 186(5): 594-595. doi: 10.1016/s1072-7515(98)00122-7.
- [31] Gudmundsson FF, Viste A, Gislason H, et al. Comparison of different methods for measuring intra-abdominal pressure[J]. *Intensive Care Med*, 2002, 28(4): 509-514. doi: 10.1007/s00134-001-1187-0.

- [32] Johnson WC. Preoperative progressive pneumoperitoneum in preparation for repair of large hernias of the abdominal wall[J]. *Am J Surg*, 1972, 124(1):63-68. doi: 10.1016/0002-9610(72)90169-9.
- [33] Mayagoitia JC, Suárez D, Arenas JC, et al. Preoperative progressive pneumoperitoneum in patients with abdominal-wall hernias[J]. *Hernia*, 2006, 10(3): 213-217. doi: 10.1007/s10029-005-0040-8.
- [34] Dumont F, Fuks D, Verhaeghe P, et al. Progressive pneumoperitoneum increases the length of abdominal muscles[J]. *Hernia*, 2009, 13(2):183-187. doi: 10.1007/s10029-008-0436-3.
- [35] Tang FX, Ma N, Li YR, et al. Preoperative progressive pneumoperitoneum enables defect closure and laparoscopic repair of large parastomal hernias[J]. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2020, 30(2):123-128. doi: 10.1097/SLE.0000000000000759.
- [36] 江志鹏, 侯泽辉, 李英儒, 等. 术前渐进性气腹在造口旁疝修补术中的应用价值[J]. *中华消化外科杂志*, 2017, 16(9):939-944. doi: 10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2017.09.012.
- Jiang ZP, Hou ZH, Li YR, et al. Application value of the preoperative progressive pneumoperitoneum in parastomal hernia repair[J]. *Chinese Journal of Digestive Surgery*, 2017, 16(9): 939-944. doi: 10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2017.09.012.
- [37] Renard Y, Lardièrre-Deguelte S, de Mestier L, et al. Management of large incisional hernias with loss of domain: a prospective series of patients prepared by progressive preoperative pneumoperitoneum[J]. *Surgery*, 2016, 160(2): 426-435. doi: 10.1016/j.surg.2016.03.033.
- [38] Zielinski MD, Goussous N, Schiller HJ, et al. Chemical components separation with botulinum toxin A: a novel technique to improve primary fascial closure rates of the open abdomen[J]. *Hernia*, 2013, 17(1):101-107. doi: 10.1007/s10029-012-0995-1.
- [39] 中华医学会外科学分会疝与腹壁外科学组, 中国医疗保健国际交流促进会临床实用技术分会腹壁修复与重建外科学组. 组织结构分离技术规范操作中国专家共识(2020版)[J]. *中国实用外科杂志*, 2020, 40(5): 488-493. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2020.05.02.
- Group of Hernia and Abdominal Wall Surgery of Society of Surgery of Chinese Medical Association, Abdominal wall Repair and Reconstructive Surgery Group, Clinical and Practical Technical Branch, China Association for International Exchange and Promotion of Healthcare. Chinese expert consensus on application of component separation techniques(2020)[J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 2020, 40(5): 488-493. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2020.05.02.
- [40] 余卓敏, 侯泽辉, 宗振, 等. 联合微创治疗慢性巨大腹股沟疝[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2020, 23(12):1216-1219. doi: 10.3760/cma.j.cn.441530-20190903-00336.
- Yu ZM, Hou ZH, Zong Z, et al. Combined minimally invasive treatment of chronic giant inguinal hernia[J]. *Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery*, 2020, 23(12): 1216-1219. doi: 10.3760/cma.j.cn.441530-20190903-00336.
- [41] Juarez Muas D, Palmisano E, Santoja G, et al. Adjuvant botulinum toxin for endoscopic management (preaponeurotic endoscopic repair) of severe diastasis recti[J]. *Int J Abdom Wall Hernia Surg*, 2021, 4(2):45. doi: 10.4103/ijawhs.ijawhs_49_20.
- [42] 汤福鑫, 马宁, 刘创雄, 等. 术前渐进性气腹联合A型肉毒毒素在巨大切口疝修补术中的应用价值[J]. *中国普通外科杂志*, 2022, 31(4):441-448. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.04.005.
- Tang FX, Ma N, Liu CX, et al. Application value of preoperative progressive pneumoperitoneum plus botulinum toxin A injection in large incisional hernia repair[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2022, 31(4): 441-448. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2022.04.005.
- [43] Ibarra-Hurtado TR, Nuño-Guzmán CM, Miranda-Díaz AG, et al. Effect of botulinum toxin type A in lateral abdominal wall muscles thickness and length of patients with midline incisional hernia secondary to open abdomen management[J]. *Hernia*, 2014, 18(5): 647-652. doi: 10.1007/s10029-014-1280-2.
- [44] Elstner KE, Jacombs AS, Read JW, et al. Laparoscopic repair of complex ventral hernia facilitated by pre-operative chemical component relaxation using Botulinum Toxin A[J]. *Hernia*, 2016, 20(2):209-219. doi: 10.1007/s10029-016-1478-6.
- [45] Zendejas B, Khasawneh MA, Srivantstyan B, et al. Outcomes of chemical component paralysis using botulinum toxin for incisional hernia repairs[J]. *World J Surg*, 2013, 37(12): 2830-2837. doi: 10.1007/s00268-013-2211-6.
- [46] Rodriguez-Acevedo O, Elstner KE, Jacombs ASW, et al. Preoperative Botulinum toxin A enabling defect closure and laparoscopic repair of complex ventral hernia[J]. *Surg Endosc*, 2018, 32(2):831-839. doi: 10.1007/s00464-017-5750-3.
- [47] Pickett A. Can botulinum toxin cause anaphylaxis after an aesthetic treatment? [J]. *Clin Exp Dermatol*, 2018, 43(5): 599-600. doi: 10.1111/ced.13342.
- [48] Elstner KE, Read JW, Rodriguez-Acevedo O, et al. Preoperative progressive pneumoperitoneum complementing chemical component relaxation in complex ventral hernia repair[J]. *Surg Endosc*, 2017, 31(4): 1914-1922. doi: 10.1007/s00464-016-5194-1.
- [49] Bueno-Lledó J, Torregrosa A, Ballester N, et al. Preoperative progressive pneumoperitoneum and botulinum toxin type A in patients with large incisional hernia[J]. *Hernia*, 2017, 21(2): 233-243. doi: 10.1007/s10029-017-1582-2.
- [50] Tang FX, Ma N, Xie XX, et al. Preoperative progressive pneumoperitoneum and botulinum toxin type A in patients with large parastomal hernia[J]. *Front Surg*, 2021, 8: 683612. doi: 10.3389/fsurg.2021.683612.
- [51] Ramirez OM, Ruas E, Dellon AL. "Components separation" method for closure of abdominal-wall defects: an anatomic and clinical study[J]. *Plast Reconstr Surg*, 1990, 86(3): 519-526. doi: 10.1097/00006534-199009000-00023.
- [52] Parker SG, Mallett S, Quinn L, et al. Identifying predictors of

- ventral hernia recurrence: systematic review and meta-analysis[J]. *BJS Open*, 2021, 5(2):zraa071. doi: 10.1093/bjsopen/zraa071.
- [53] Holihan JL, Askenasy EP, Greenberg JA, et al. Component separation vs. bridged repair for large ventral hernias: a multi-institutional risk-adjusted comparison, systematic review, and Meta-analysis[J]. *Surg Infect (Larchmt)*, 2016, 17(1):17-26. doi: 10.1089/sur.2015.124.
- [54] 周静瑜, 任峰, 周建平. 开放人工材料桥接修复腹壁巨大缺损(附58例报告)[J]. *外科理论与实践*, 2021, 26(5):420-424. doi: 10.16139/j.1007-9610.2021.05.012.
- Zhou JY, Ren F, Zhou JP. Open bridging repair with artificial material in treating large abdominal wall defect: a report of 58 cases[J]. *Journal of Surgery Concepts & Practice*, 2021, 26(5):420-424. doi: 10.16139/j.1007-9610.2021.05.012.
- [55] Feimster JW, Ganai S, Scaife S, et al. Determinants of 90-day readmission following ventral hernia repair with and without myocutaneous flap reconstruction: a National Readmissions Database analysis[J]. *Surg Endosc*, 2020, 34(10):4662-4668. doi: 10.1007/s00464-019-07250-7.
- [56] Iyer D, Rastogi P, Aneman A, et al. Early screening to identify patients at risk of developing intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome[J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2014, 58(10):1267-1275. doi: 10.1111/aas.12409.
- [57] 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.
- [58] 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.
- [59] Gottlieb M, Koifman A, Long B. Evaluation and management of abdominal compartment syndrome in the emergency department[J]. *J Emerg Med*, 2019; S0736-S4679(19)30830-3. doi: 10.1016/j.jemermed.2019.09.046.
- [60] Luckianow GM, Ellis M, Governale D, et al. Abdominal compartment syndrome: risk factors, diagnosis, and current therapy[J]. *Crit Care Res Pract*, 2012, 2012:908169. doi: 10.1155/2012/908169.
- [61] Padar M, Reintam Blaser A, Talving P, et al. Abdominal compartment syndrome: improving outcomes with A multidisciplinary approach-A narrative review[J]. *J Multidiscip Healthc*, 2019, 12:1061-1074. doi: 10.2147/JMDH.S205608.
- [62] Bauer JJ, Gelernt IM, Salky BA, et al. Is routine postoperative nasogastric decompression really necessary? [J]. *Ann Surg*, 1985, 201(2):233-236. doi: 10.1097/00000658-198502000-00017.
- [63] Deeren DH, Dits H, Malbrain ML. Correlation between intra-abdominal and intracranial pressure in nontraumatic brain injury[J]. *Intensive Care Med*, 2005, 31(11): 1577-1581. doi: 10.1007/s00134-005-2802-2.
- [64] 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.
- [65] Chang MC, Miller PR, D'Agostino R Jr, et al. Effects of abdominal decompression on cardiopulmonary function and visceral perfusion in patients with intra-abdominal hypertension[J]. *J Trauma*, 1998, 44(3):440-445. doi: 10.1097/00005373-199803000-00002.
- [66] Cheatham ML, White MW, Sagraves SG, et al. Abdominal perfusion pressure: a superior parameter in the assessment of intra-abdominal hypertension[J]. *J Trauma*, 2000, 49(4): 621-626. doi: 10.1097/00005373-200010000-00008.
- [67] De Waele J, Desender L, De laet I, et al. Abdominal decompression for abdominal compartment syndrome in critically ill patients: a retrospective study[J]. *Acta Clin Belg*, 2010, 65(6): 399-403. doi: 10.1179/acb.2010.65.6.005.
- [68] 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.
- [69] Ribeiro MA Jr, Barros EA, Carvalho SM, et al. Comparative study of abdominal cavity temporary closure techniques for damage control[J]. *Rev Col Bras Cir*, 2016, 43(5):368-373. doi: 10.1590/0100-69912016005015.
- [70] Ivatury RR, Diebel L, Porter JM, et al. Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome[J]. *Surg Clin North Am*, 1997, 77(4): 783-800. doi: 10.1016/s0039-6109(05)70584-3.
- [71] Björck M, Wanhainen A. Management of abdominal compartment syndrome and the open abdomen[J]. *Eur J Vasc Endovascular Surg*, 2014, 47(3):279-287. doi: 10.1016/j.ejvs.2013.12.014.
- [72] Dalfino L, Tullo L, Donadio I, et al. Intra-abdominal hypertension and acute renal failure in critically ill patients[J]. *Intensive Care Med*, 2008, 34(4): 707-713. doi: 10.1007/s00134-007-0969-4.
- [73] Diaz JJ Jr, Dutton WD, Ott MM, et al. Eastern Association for the Surgery of Trauma: a review of the management of the open abdomen: part 2 "Management of the open abdomen"[J]. *J Trauma*, 2011, 71(2):502-512. doi: 10.1097/TA.0b013e318227220c.

(本文编辑 宋涛)

本文引用格式: 疝修补术后腹腔间隔室综合征预防与处理专家共识编写委员会; 广东省医师协会疝与腹壁外科医师分会. 疝修补术后腹腔间隔室综合征预防与处理中国专家共识(2022版)[J]. 中国普通外科杂志, 2022, 31(12): 1578-1589. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2022.12.004

Cite this article as: Expert Consensus Committee on Abdominal Compartment Syndrome Prevention and Treatment after Herniorrhaphy; Society of Hernia and Abdominal Wall Surgeons of Guangdong Medical Doctor Association. Chinese expert consensus on prevention and treatment of abdominal compartment syndrome after herniorrhaphy (2022 edition)[J]. *Chin J Gen Surg*, 2022, 31(12):1578-1589. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2022.12.004