

·指南与共识·

腹腔开放疗法中国专家共识(2023 版)

中华医学会外科学分会外科感染与重症医学学组 中国医师协会外科医师分会肠瘘专业委员会

通信作者:黄金健,Email:jinjian_huang@seu.edu.cn;吴秀文,Email:wuxiuwen@nju.edu.cn;
任建安,Email:jiananr@nju.edu.cn

【摘要】 腹腔开放疗法是处理严重腹腔感染、腹腔高压等腹部危重症的有效手段,但这一疗法实施难度高,加之腹腔开放时机和开放方式以及后续的处置和管理存在不确定性,导致这一疗法在中国医疗体系中并未普及,也不够规范。本专家共识为采取腹腔开放疗法的适应证和实施原则、腹腔开放创面的分类方法、腹腔开放后关腹措施以及肠空气瘘的处理方式等方面,提供建议和指引,从而提高中国腹腔开放疗法的可及性与成功率。

【关键词】 腹腔开放; Bjork 分类法; 确定性关腹; 创面保护; 肠空气瘘

基金项目:国家自然科学基金(82270595);江苏省重点研发计划(BE2022823);中国博士后科学基金(BX20220393、2022M723891)

Chinese consensus on open abdomen therapy (2023 edition)

Surgical Infection and Critical Care Committee, Society of Surgery, Chinese Medical Association, Intestinal Fistula Committee, Society of Surgery, Chinese Medical Doctor Association

Corresponding authors: Huang Jinjian, Email: jinjian_huang@seu.edu.cn; Wu Xiuwen, Email: wuxiuwen@nju.edu.cn; Ren Jianan, Email: jiananr@nju.edu.cn

【Abstract】 Open abdomen therapy is an effective treatment to deal with severe abdominal infections, abdominal hypertension and other critical abdominal diseases. However, this therapy is difficult to implement and has many uncertainties in the timing, manners, and follow-up treatment, which leads to the fact that open abdomen therapy is not very accessible and standardized in medical systems of China. This consensus aims to provide guiding principles for indications and implementation of open abdomen, classification methods of open abdomen wounds, technologies for abdominal closure, and management of enteroatmospheric fistula, so as to improve the accessibility and success rate of open abdomen in China.

【Key words】 Open abdomen; Bjork classification; Definite abdominal closure; Wound protection; Enteroatmospheric fistula

Fund programs: National Natural Science Foundation of China (82270595); Key Research and Development of Jiangsu Province (BE2022823); Chinese Postdoctoral Science Foundation (BX20220393, 2022M723891)

腹腔开放疗法是指术后敞开腹腔不关闭切口、或主动打开腹腔的一种治疗手段^[1-3]。当患者出现严重腹腔感染或腹部创伤时,在手术控制住出血或感染后,若出现生命体征不稳定,可选择将腹腔敞开

不缝合;或在感染与创伤术后数天发生严重腹腔高压时,主动拆开切口缝线敞开腹腔^[4-5]。这一疗法可迅速减轻腹腔压力,恢复内脏灌注压,及时清除感染坏死组织,有效止血并处理肠外瘘等并发症^[6-8]。

DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20221220-00532

收稿日期 2022-12-20 本文编辑 卜建红

引用本文:中华医学会外科学分会外科感染与重症医学学组,中国医师协会外科医师分会肠瘘专业委员会. 腹腔开放疗法中国专家共识(2023 版)[J]. 中华胃肠外科杂志, 2023, 26(3): 207-214. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20221220-00532.



中华医学会杂志社
Chinese Medical Association Publishing House

版权所有 违者必究



腹腔开放疗法后,需行临时关腹,之后可择机行延期全层缝闭切口(确定性关腹),或等创面形成冰冻腹后于创面植皮,后期行腹壁重建手术。现有的腹腔临时关腹措施可防止脏器膨出,限制腹腔无限开放。

国际腹腔开放数据库(International Register of Open Abdomen, IROA)研究显示,因严重腹腔感染行腹腔开放疗法的患者人数约为创伤患者的 3 倍,总体确定性关腹率约占 80%,病死率约占 20%。达到确定性关腹的间隔时间越长,并发症越多,这与腹腔开放创面长期裸露有关^[9-10]。

腹腔开放后,内脏器官、特别是肠道裸露在空气中,容易造成肠壁的磨损及破裂,组织液丢失,细菌污染,加剧炎症反应和脏器功能障碍^[11-13]。近年来,在临时关腹的基础上,国内逐渐使用仿细胞基质或仿生腹膜的材料保护腹腔开放创面,实现了对腹腔开放创面的有效保护,值得广泛推广。

在此背景下,中华医学会外科学分会外科感染与重症医学学组和中国医师协会外科医师分会肠痿专业委员会组织相关领域同行专家,结合中国临床实践,梳理出腹腔开放疗法实施过程中常见的问题,依据国内外研究结果,提出针对相应问题的推荐意见,以期形成共识,促进腹腔开放疗法对于严重腹腔感染和腹部创伤的合理应用。

本共识通过 Delphi 专家调查法,将推荐意见的认可度分为“非常同意”、“同意”、“不太同意”和“反对”^[14-15]。每条推荐意见获得“非常同意”和“同意”的比例>75%即纳入推荐意见。

一、腹腔开放疗法的适应证

推荐意见 1: 患者因严重腹腔感染、创伤、肠缺血性疾病、急性重症胰腺炎以及腹腔动脉假性动脉瘤破裂出现以下情况,可考虑行腹腔开放疗法:(1)无法一次完成病因处理,同时伴有呼吸循环等多脏器功能障碍;(2)短期内可能还需再次手术;(3)患者出现严重腹腔高压或腹腔间隙综合征(abdominal compartment syndrome, ACS);(4)术毕无法关闭腹腔、术后切口裂开后亦可采用腹腔开放疗法。(非常同意+同意:96.6%)

解释: 根据 IROA 研究数据,接受腹腔开放治疗的患者中,最常见的病因是严重腹腔感染,占比 48.7%,排名第 2 位的是腹部创伤,占比 20.5%,其他原因包括胰腺炎、肠道缺血性疾病、腹腔假性动脉瘤破裂出血以及术后腹腔高压^[12]。

严重腹腔感染是指伴有脓毒症或脓毒性休克的腹腔感染患者,国际上亦有称之腹腔脓毒症。严重腹腔感染的治疗在实施复苏与脏器功能支持后,最重要的措施就是外科处理(感染源控制措施),即清创、引流和转流^[16-18]。但对于伴有脓毒性休克的患者,这些措施很难一次完成,可能还需再次手术,或手术完成后腹腔脏器炎症性水肿严重,强行关闭困难或关闭后导致腹腔高压和 ACS^[19]。此时可不缝合腹壁切口各层,敞开腹腔,采用临时关腹措施或只缝合皮肤关腹。

严重腹部创伤或多伤患者,因出血或腹腔严重污染,外科医生会采取损伤控制性手术。如果存在风险因素,则可能出现腹腔高压并进展为 ACS,可考虑实施腹腔开放。这些因素包括:酸中毒($\text{pH}<7.2$)、乳酸指标 $>5\text{ mmol/L}$ 、低体温($<34^\circ\text{C}$)、收缩压 $<70\text{ mmHg}$ ($1\text{ mmHg}=0.133\text{ kPa}$)、术中出血量 $>4\text{ L}$ 或浓缩红细胞输注量 $>10\text{ U}$ 、严重的凝血功能异常、肝功能衰竭以及合并呼吸窘迫综合征^[3,20-25]。

约有 20% 的腹腔动脉瘤破裂患者会合并 ACS^[26]。当此类患者经过大剂量液体复苏,出现腹腔高压,或出血量 $>5\text{ L}$ 时,可考虑实施腹腔开放疗法^[27]。对于肠系膜血栓致肠道缺血的患者,如出现肠道严重水肿时、或需要进一步观察肠管血供恢复情况时、或需行延迟性肠切除术时,则可考虑术后腹腔开放^[28]。

急性重症胰腺炎可合并胰腺及周围组织坏死,若需要有效清除坏死胰腺组织,避免坏死物感染时,可考虑采取腹腔开放^[29-30]。急性重症胰腺炎合并反复腹腔大出血时,也可考虑行腹腔开放疗法。

需要注意的是,上述适应证并非采用腹腔开放疗法的充分条件,临床医生应结合患者的危险因素及其疾病进展情况,综合判断是否需要实施该疗法。

二、腹腔开放后创面的分类与分期

推荐意见 2: 腹腔开放创面分类采用 Bjork 分类法(2016 版),将其分为四类九种情况。(非常同意+同意:100.0%)

解释: 目前采用国际通用的 Bjork 分类法(2016 版)。可根据腹腔开放后裸露肠道和创面是否清洁,有无形成肠管间粘连和肠管有无破裂,分成四类九种情况,见表 1^[31]。该方法强调依据创面状态进行分类,以采取不同的处理策略和方法。对于清洁无粘连创面,应努力追求早期确定性关腹



(延期全层关腹);而对于污染粘连、或者合并肠瘘的创面,可采取阶段治疗策略。

表1 腹腔开放创面Bjork分类法(2016版)^[31]

类别	特点
1类	
A	清洁创面,无肠道与腹壁粘连
B	污染创面,无肠道与腹壁粘连
C	合并肠瘘,无肠道与腹壁粘连
2类	
A	清洁创面,正处在肠道与腹壁粘连形成阶段
B	污染创面,正处在肠道与腹壁粘连形成阶段
C	合并肠瘘,正处在肠道与腹壁粘连形成阶段
3类	
A	清洁创面,粘连完全形成,创面呈冰冻腹
B	污染创面,粘连完全形成,创面呈冰冻腹
4类	肠空气瘘合并冰冻腹

三、腹腔开放疗法实施原则与路径

推荐意见3:腹腔开放后,应根据其创面的污染程度、腹腔感染情况以及患者的手术耐受能力制定不同的治疗路径与目标。合并脓毒症患者,应在ICU中实施多学科协同治疗;合并腹腔高压的患者,应积极监测腹内压和尿量。(非常同意+同意:100.0%)

解释:严重腹部创伤,应遵从损伤控制性外科原则,开腹手术以止血和清创为主要目的^[32]。腹腔开放后,对于创面污染或感染轻、腹腔脏器水肿消退以及脏器功能改善的患者,应尽早实施包括筋膜层在内的全层皮肤缝合,关闭腹腔。对于开放创面污染或感染重、水肿持续、脏器功能难以恢复的患者,可进行分阶段治疗,即早期采用临时性关腹措施,重视创面保护;中期强化患者营养,改善一般状态;后期实施腹部重建手术。

腹腔开放后,感染情况与脏器功能监测应采取连续性评估及趋势性分析,即每天评估患者的感染指标[降钙素原、白介素(IL)-6、白细胞计数、C反应蛋白],出血指标(血红蛋白、红细胞比容),凝血功能(凝血酶原时间/国际标准化比值、凝血酶原激活时间、D-二聚体),肝功能(总胆红素、碱性磷酸酶)以及呼吸功能(氧合指数、血氧分压、二氧化碳分压)。

腹腔开放合并脓毒症的患者应在ICU中复苏,多学科合作,纠正低温、酸中毒和凝血障碍死亡三角^[33]。每12 h常规监测1次腹内压,合并ACS时,应当每4~6 h监测1次腹内压。腹内压分级判定采用世界腹腔间隙综合征指南(2013版)^[34]: I级:12~15 mmHg;

II级:16~20 mmHg; III级:21~25 mmHg; IV级: >25 mmHg; ACS: >20 mmHg,伴有新的脏器功能损伤。采用多模式镇痛策略,可减少阿片类药物输注,有助于患者适应机械性通气^[35]。可采取保护性机械通气策略。尤其重视液体平衡,过量的液体滞留会进一步造成组织水肿,增高腹内压,造成腹腔脏器损伤^[36]。容量监测技术可辅助进行液体管理^[37-38]。不宜过度使用肌松药^[39]。

推荐意见4:腹腔开放后,如有再次外科探查指征,应尽早实施腹腔探查术。(非常同意+同意:94.8%)

解释:腹腔开放后,若出现感染源控制手段不理想、或需评估肠道血流通畅情况、或高度怀疑ACS时,可再次实施腹腔探查。再次腹腔探查应在术后24 h进行,最迟不超过48 h^[40]。有研究显示,24 h后再进行腹腔探查,会影响患者最终直接缝合筋膜层进行确定性关腹的成功率,每推迟1 h,成功率下降1.1%^[41]。

推荐意见5:腹腔开放后,在肠道功能耐受和血液动力学稳定的情况下,患者应及早进行肠内营养支持治疗。(非常同意+同意:100.0%)

解释:腹腔开放会导致机体处于高代谢状态,开放后的腹腔每丢失1 L体液,就会损耗大约2 g氮元素^[42]。应根据人体每天摄入非蛋白质热量83.68~125.52 kJ/kg(20~30 kcal/kg)以及1.5~2.5 g/kg蛋白质的标准,加之因腹腔开放丢失的氮元素,为腹腔开放患者建立合理的氮平衡目标和营养配方^[43]。

肠道连续性完整和功能稳定时,应尽早放置鼻胃管或鼻肠管,进行鼻饲肠内营养支持治疗,早期实施肠内营养支持治疗有助于提高确定性关腹成功率,促进创面愈合,减少并发症^[44-46]。合并肠道连续性中断、或肠梗阻、或出现肠瘘时,停止鼻饲肠内营养支持治疗,可选择有功能的肠道建立营养通道或者采用肠外营养支持治疗。

由于近年来肠外营养制剂的优化,短期单独或联合使用肠外营养制剂的风险较低,但仍需警惕导管相关性感染的发生,长期使用肠外营养制剂易导致肝损伤。

四、腹腔开放后确定性关腹或临时关腹措施

推荐意见6:腹腔感染源控制成功且腹腔高压解除后,应尽早行确定性关腹术。(非常同意+同意:100.0%)



解释:腹腔开放后,早期确定性关腹的定义是术后的4~7 d^[47]。感染控制后积极进行早期确定性关腹术,有利于降低肠空气瘘的风险,减少其他并发症的发生,提高生存率^[3]。

推荐意见 7:腹壁条件允许的情况下,最佳的关腹措施是直接皮下全层关腹。如因腹壁肌肉层回缩导致腹壁缺损,可采用腹壁组织结构分离技术关闭腹腔;若合并巨大腹壁缺损,可优先选用各类型的生物补片进行修补,不推荐使用人工合成补片,包括聚丙烯、聚四氟乙烯或聚酯纤维。(非常同意+同意:98.3%)

解释:腹壁完整性良好时,首选直接缝合筋膜层进行关腹,其成功率最高可达75%^[48]。腹腔开放创面的清洁程度与关腹成功率成正相关^[49-50]。若前腹壁中线区域出现小面积缺损,可采用腹壁组织结构分离技术进行修复。腹壁重建皮肤面积不足时,可采用带血管皮瓣、带蒂皮瓣或游离皮瓣移植进行重建^[20]。

当患者出现较大腹壁缺损时,可实施补片辅助的关腹手术。补片材料分为人工聚合物材料制成的合成补片(例如聚丙烯、聚四氟乙烯或聚酯纤维)和生物补片。研究表明,合成补片在桥接修补后,特别是未缝合白线时,容易导致局部粘连和磨损甚至形成肠瘘,故不推荐在腹部重建术中使用^[51-54]。生物补片又可进一步分为非交联生物补片和交联生物补片。非交联生物补片生物相容性高,但机械强度和稳定性相对不足,其短期内引起瘢痕化、纤维化以及植入物相关感染的发生率低^[55-61];但远期因材料降解和强度降低,导致腹壁疝复发率较高,这类生物补片通常采用sublay技术放置在腹直肌与后鞘之间、或腹直肌与腹膜之间,对缺损进行修补。交联生物补片的长期稳定性和强度相对较高,当进行筋膜桥接修补时,可考虑使用此类材料^[62-64]。

推荐意见 8:对于污染或者合并肠瘘的腹腔开放创面,在实施分阶段治疗时,可采取生物材料保护、负压辅助临时性关腹、Skin only 法关腹以及持续筋膜层牵引,防止创面磨损、感染和腹壁筋膜层回缩。(非常同意+同意:100.0%)

解释:腹腔开放后,污染或合并感染的腹腔开放创面往往难以进行早期确定性关腹,需进行分阶段治疗。分阶段治疗耗时长,期间裸露创面因缺乏腹壁保护和免疫微内环境紊乱,容易损伤形成肠空气瘘,需主动进行腹腔开放创面保护。

水凝胶是一类具有较好的生物相容性且结构上仿细胞外基质的生物材料,能够有效保护裸露的腹腔开放创面,减轻创面炎性反应,减少创面磨损,促进肉芽形成^[65-67]。目前,临床上可选用的水凝胶保护措施包括纤维蛋白胶喷涂创面、或使用壳聚糖水凝胶敷料覆盖创面。

目前,负压辅助临时性关腹是腹腔开放创面保护的有效方法,有助于清除创面渗液,保持创面整洁,减少创面护理工作量,必要时可联合水凝胶材料保护或辅助液体滴注^[68]。当医疗机构不具备实施负压辅助临时性关腹技术时,可选用剪开后的大号输液袋进行创面保护^[69-70]。

若患者腹腔开放创面持续性污染、或患者病情仍危重时,为了保护腹腔开放创面,可实施Skin only 技术关腹。腹壁回缩明显时,可选用聚丙烯网片对筋膜层进行持续牵引,增加腹壁顺应性,提高确定性关腹的成功率^[71-72]。

尽管如此,以上方法存在操作不当、治疗费用较高及引流不畅等风险,临床医生在选择时要根据实际情况进行判断。

五、腹腔开放合并肠空气瘘的处理

推荐意见 9:积极采取腹腔开放创面保护措施,包括水凝胶材料保护或负压辅助关腹,预防肠空气瘘形成,避免使用容易磨损的材料直接接触肠管,避免吻合口周围使用负压引流。(非常同意+同意:100.0%)

解释:腹腔开放后并发肠空气瘘是延迟性关腹最重要的原因,其发生率约10%。危险因素包括:腹腔开放创面缺少保护、腹腔开放前进行肠吻合、严重的腹腔感染及短时间内大剂量液体复苏(>5 L/24 h)^[73-74]。一旦确诊肠空气瘘,患者的住院时间和并发症发生率均会显著增加,确定性关腹成功率会有所下降^[75-76]。为了降低肠空气瘘的发生率,应考虑以下措施:尽早实施确定性关腹术;运用塑料膜对开放的腹腔进行覆盖保护;通过网膜组织或者皮肤组织对裸露肠管进行保护;避免聚丙烯网等人工补片直接接触肠管;在吻合口周围不使用负压装置^[77]。

推荐意见 10:出现肠空气瘘时,应积极调查患者肠空气瘘的解剖学特点,记录漏出量。重视患者的高代谢状态。肠功能良好的前提下,及时实施肠内营养支持治疗,维持氮平衡。(非常同意+同意:100.0%)



解释:肠空气瘘根据漏出量分为低流量瘘(<200 ml/d)、中流量瘘(200~500 ml/d)以及高流量瘘(>500 ml/d)^[78]。通常漏出量越多,肠空气瘘创面护理的难度越大^[79-80]。调查肠空气瘘的解剖学位置 and 特征,是制定肠空气瘘治疗计划的关键步骤^[81]。多项研究显示,确诊肠空气瘘后,应早期实施肠内营养支持治疗,虽然这会增加患者的肠液漏出量,但有助于改善最终的临床结局^[82-83]。

推荐意见 11:积极实施负压吸引与器械辅助的肠空气瘘隔绝技术。合并管状瘘时,可在早期和中期促进肠瘘自愈,消除污染源。(非常同意+同意:100.0%)

解释:肠空气瘘自愈的可能性极低,可采用负压辅助关腹并引流肠空气瘘,这是一种有效隔绝肠瘘和腹腔开放创面的措施^[40]。此外,还可以通过婴儿硅胶奶嘴、肠液收集回输装置、肠瘘补片、肠道覆膜支架以及 3D 打印肠瘘支架等器械辅助手段进行肠空气瘘隔绝,这些方式有助于减少肠液丢失,维持肠道的连续性和远端肠道吸收、消化和免疫功能以及菌群的稳定性。尽管如此,上述器械辅助方法仍需更多的临床研究证实其确切的治疗效果^[84-85]。当合并其他管状瘘时,可以尝试使用纤维蛋白胶进行封堵治疗,自体富血小板纤维蛋白胶对低流量管状肠外瘘的封堵,具有显著优势^[86]。

推荐意见 12:腹壁重建前,适当增加腹腔开放创面的换药次数,降低腹腔开放创面的污染程度,维持创面清洁。在腹腔开放疗法实施半年后,待腹腔开放创面基本愈合、患者基本情况良好时,可实施肠空气瘘确定性切除和腹壁重建术。(非常同意+同意:100.0%)

解释:腹壁重建前,临床管理目标是将其与腹腔开放创面进行隔离,保持创面清洁,促进新生肉芽形成^[87-88]。由于腹腔开放创面缺少皮肤组织保护,创面极易干燥、污染,可适当增加换药次数,有条件的医疗机构换药频率应 ≥ 2 次/d。合并肠瘘的患者应努力设法封堵,同时在瘘口旁放置滴水双套管。若条件有限,可进一步通过增加换药频率,维持创面清洁。肠液漏出显著减少后,可逐渐收缩两侧腹壁,直至将两侧腹壁缝合。此时,若患者仍有肠液污染创面,可采用 Skin only 技术临时关腹,一定程度上恢复腹腔生理环境。

在腹腔开放疗法实施半年后,若肠管炎性减退、形成稳定膜性黏连、腹腔开放创面基本愈合以

及患者基本情况显著改善时,经手术耐受性评估,可考虑实施确定性肠瘘切除术^[65]。行确定性手术时,可同时进行腹壁重建。

《中国腹腔开放及腹腔开放创面保护专家共识(2022 版)》 编审委员会成员名单

主任委员:任建安(东部战区总医院)

委员会成员(按姓氏笔画数排序):丁连安(青岛大学附属医院)、于文胜(潍坊医学院第一附属医院)、于湘友(新疆医科大学第一附属医院)、马学雷(山东省平度市第三人民医院)、马涛(天津医科大学总医院)、王永亮(安阳市人民医院)、王志明(中南大学湘雅医院)、王建忠(赣南医学院第一附属医院)、王浩(东营市人民医院)、王培戈(青岛大学附属医院)、王铮(西安交通大学第一附属医院)、仇毓东(南京大学医学院附属鼓楼医院)、方健(张家港市第一人民医院)、方雪玲(浙江大学医学院附属第一医院)、刘玉琪(福建医科大学附属第二医院)、刘正才(空军军医大学西京医院)、刘洪俊(山东第一医科大学附属省立医院)、汤展宏(广西医科大学第一附属医院)、安友仲(北京大学人民医院)、孙宝友(山东第一医科大学附属省立医院)、李文雄(首都医科大学附属北京朝阳医院)、李为(徐州市第一人民医院)、李光义(湖南省人民医院)、李国逊(天津市人民医院)、李洪涛(联勤保障部队第九四〇医院)、杨士民(南开大学附属南开医院)、杨道贵(聊城市人民医院)、吴秀文(东部战区总医院)、余雄(九江市第一人民医院)、迟强(哈尔滨医科大学附属第二医院)、张匀(浙江大学医学院附属第一医院)、张平(吉林大学第一医院)、张东明(包头市中心医院)、张伟(贵港市人民医院)、陈峰(内蒙古自治区人民医院)、陈涛(郑州市人民医院)、陈超武(湖南省人民医院)、范朝刚(南京医科大学附属明基医院)、易慧敏(中山大学附属第三医院)、罗苏明(新疆维吾尔自治区人民医院)、郑涛(南京医科大学附属明基医院)、赵海鹰(中国医科大学附属第四医院)、洪之武(东部战区总医院)、徐邦浩(广西医科大学第一附属医院)、徐振宇(阿荣旗人民医院)、徐新建(新疆医科大学第五附属医院)、翁延宏(黄山首康医院)、郭雅(广西医科大学第一附属医院)、唐云(解放军总医院第一医学中心)、涂建成(张家港市第一人民医院)、黄志勇(武汉同济医院)、黄金健(东部战区总医院)、梁斌(北京大学人民医院)、寇秋野(前海人寿广州总医院)、韩刚(吉林大学第二医院)、樊跃平(航空总医院)、颜荣林(海军军医大学附属长征医院)

编审委员会秘书:吴秀文(东部战区总医院)、黄金健(东部战区总医院)

执笔:黄金健(东部战区总医院)

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] 任建安. 腹腔开放疗法在腹部创伤的应用[J]. 创伤外科杂

- 志, 2015,(3):193-196.
- [2] Einav S, Zimmerman FS, Tankel J, et al. Management of the patient with the open abdomen[J]. *Curr Opin Crit Care*, 2021,27(6):726-732. DOI: 10.1097/MCC.0000000000000879.
 - [3] Regner JL, Kobayashi L, Coimbra R. Surgical strategies for management of the open abdomen[J]. *World J Surg*, 2012, 36(3):497-510. DOI: 10.1007/s00268-011-1203-7.
 - [4] 任建安. 腹腔开放疗法在严重腹腔感染中的应用[J]. *中华消化外科杂志*, 2014,13(7):508-510. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2014.07.003.
 - [5] Sugrue M. Abdominal compartment syndrome and the open abdomen: any unresolved issues? [J]. *Curr Opin Crit Care*, 2017, 23(1): 73-78. DOI: 10.1097/MCC.0000000000000371.
 - [6] 周波, 任建安. 腹腔开放疗法研究进展[J]. *中国实用外科杂志*, 2016, 36(2):248-251. DOI: 10.7504/CJPS.ISSN1005-2208.2016.02.35.
 - [7] Cristaudo AT, Jennings SB, Hitos K, et al. Treatments and other prognostic factors in the management of the open abdomen: a systematic review[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2017, 82(2): 407-418. DOI: 10.1097/TA.0000000000001314.
 - [8] 李旭照, 武晓勇, 白槟, 等. 腹腔开放治疗肠瘘及复杂腹腔感染的研究进展[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2018,21(12):1446-1450. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2018.12.021.
 - [9] Coccolini F, Montori G, Ceresoli M, et al. IROA: International register of open abdomen, preliminary results[J]. *World J Emerg Surg*, 2017,12:10. DOI: 10.1186/s13017-017-0123-8.
 - [10] Coccolini F, Catena F, Montori G, et al. IROA: the International register of open abdomen.: an international effort to better understand the open abdomen: call for participants[J]. *World J Emerg Surg*, 2015, 10: 37. DOI: 10.1186/s13017-015-0029-2.
 - [11] Powell NJ, Collier B. Nutrition and the open abdomen[J]. *Nutr Clin Pract*, 2012,27(4):499-506. DOI: 10.1177/0884533612450918.
 - [12] Moore SM, Burlew CC. Nutrition support in the open abdomen[J]. *Nutr Clin Pract*, 2016,31(1): 9-13. DOI: 10.1177/0884533615620420.
 - [13] Friese RS. The open abdomen: definitions, management principles, and nutrition support considerations[J]. *Nutr Clin Pract*, 2012,27(4):492-498. DOI: 10.1177/0884533612446197.
 - [14] Ciałkowska M, Adamowski T, Piotrowski P, et al. [What is the Delphi method? Strengths and shortcomings] [J]. *Psychiatr Pol*, 2008,42(1):5-15.
 - [15] Ramke J, Evans JR, Habtamu E, et al. Grand challenges in global eye health: a global prioritisation process using Delphi method[J]. *Lancet Healthy Longev*, 2022, 3(1): e31-e41. DOI: 10.1016/S2666-7568(21)00302-0.
 - [16] Nguyen MP, Crotty MP, Daniel B, et al. An Evaluation of guideline concordance in the management of intra-abdominal infections[J]. *Surg Infect (Larchmt)*, 2019, 20(8):650-657. DOI: 10.1089/sur.2018.317.
 - [17] Rosenzweig M, Berg A, Kuo YH, et al. Are the benefits of rapid source control laparotomy realized after acute colonic perforation?[J]. *Surg Infect (Larchmt)*, 2020,21(8): 665-670. DOI: 10.1089/sur.2019.272.
 - [18] Rickard J. Treating surgical infections in low- and middle-income countries: Source control, then what? [J]. *Surg Infect (Larchmt)*, 2019, 20(3): 192-196. DOI: 10.1089/sur.2018.125.
 - [19] Plantefevre G, Hellmann R, Pajot O, et al. Abdominal compartment syndrome and intraabdominal sepsis: two of the same kind? [J]. *Acta Clin Belg*, 2007, 62 Suppl 1: 162-167.
 - [20] Chiara O, Cimbanassi S, Biffi W, et al. International consensus conference on open abdomen in trauma[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2016, 80(1): 173-183. DOI: 10.1097/TA.0000000000000882.
 - [21] Roberts DJ, Zygun DA, Kirkpatrick AW, et al. A protocol for a scoping and qualitative study to identify and evaluate indications for damage control surgery and damage control interventions in civilian trauma patients[J]. *BMJ Open*, 2014, 4(7): 005634. DOI: 10.1136/bmjopen-2014-005634.
 - [22] Harvin JA, Sharpe JP, Croce MA, et al. Better understanding the utilization of damage control laparotomy: a multi-institutional quality improvement project[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2019, 87(1): 27-34. DOI: 10.1097/TA.0000000000002288.
 - [23] Haltmeier T, Falke M, Quaile O, et al. Damage-control surgery in patients with nontraumatic abdominal emergencies: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2022, 92(6): 1075-1085. DOI: 10.1097/TA.0000000000003488.
 - [24] Roberts DJ, Bobrovitz N, Zygun DA, et al. Evidence for use of damage control surgery and damage control interventions in civilian trauma patients: a systematic review[J]. *World J Emerg Surg*, 2021,16(1): 10. DOI: 10.1186/s13017-021-00352-5.
 - [25] 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.
 - [26] Ersryd S, Baderkhan H, Djavani Gidlund K, et al. Risk factors for abdominal compartment syndrome after endovascular repair for ruptured abdominal aortic aneurysm: a case control study[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2021, 62(3): 400-407. DOI: 10.1016/j.ejvs.2021.05.019.
 - [27] Björck M. Management of the tense abdomen or difficult abdominal closure after operation for ruptured abdominal aortic aneurysms[J]. *Semin Vasc Surg*, 2012, 25(1):35-38. DOI: 10.1053/j.semvascsurg.2012.03.002.
 - [28] Bala M, Kashuk J, Moore EE, et al. Acute mesenteric ischemia: guidelines of the World Society of Emergency Surgery[J]. *World J Emerg Surg*, 2017, 12: 38. DOI: 10.1186/s13017-017-0150-5.
 - [29] Leppäniemi A. Open abdomen after severe acute pancreatitis[J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2008, 34(1): 17-23. DOI: 10.1007/s00068-008-7169-y.
 - [30] Henn J, Lingohr P, Branchi V, et al. Open abdomen treatment in acute pancreatitis[J]. *Front Surg*, 2020, 7: 588228. DOI: 10.3389/fsurg.2020.588228.
 - [31] 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.
 - [32] Griggs C, Butler K. Damage control and the open



- abdomen: challenges for the nonsurgical intensivist[J]. *J Intensive Care Med*, 2016,31(9):567-576. DOI: 10.1177/0885066615594352.
- [33] Chabot E, Nirula R. Open abdomen critical care management principles: resuscitation, fluid balance, nutrition, and ventilator management[J]. *Trauma Surg Acute Care Open*, 2017, 2(1): e000063. DOI: 10.1136/tsaco-2016-000063.
- [34] 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.
- [35] Wick EC, Grant MC, Wu CL. Postoperative multimodal analgesia pain management with nonopioid analgesics and techniques: a review[J]. *JAMA Surg*, 2017,152(7):691-697. DOI: 10.1001/jamasurg.2017.0898.
- [36] Harvin JA, Mims MM, Duchesne JC, et al. Chasing 100%: the use of hypertonic saline to improve early, primary fascial closure after damage control laparotomy[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2013, 74(2): 426-432. DOI: 10.1097/TA.0b013e31827e2a96.
- [37] Ghneim MH, Regner JL, Jupiter DC, et al. Goal directed fluid resuscitation decreases time for lactate clearance and facilitates early fascial closure in damage control surgery[J]. *Am J Surg*, 2013,206(6):995-1000. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2013.07.021.
- [38] Huang Q, Zhao R, Yue C, et al. Fluid volume overload negatively influences delayed primary fascial closure in open abdomen management[J]. *J Surg Res*, 2014,187(1):122-127. DOI:10.1016/j.jss.2013.09.032.
- [39] van Rooijen SJ, Huisman D, Stuijvenberg M, et al. Intraoperative modifiable risk factors of colorectal anastomotic leakage: Why surgeons and anesthesiologists should act together[J]. *Int J Surg*, 2016,36(Pt A):183-200. DOI: 10.1016/j.ijsu.2016.09.098.
- [40] 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.
- [41] Pommerening MJ, DuBose JJ, Zielinski MD, et al. Time to first take-back operation predicts successful primary fascial closure in patients undergoing damage control laparotomy[J]. *Surgery*, 2014, 156(2): 431-438. DOI: 10.1016/j.surg.2014.04.019.
- [42] Cheatham ML, Safcsak K, Brzezinski SJ, et al. Nitrogen balance, protein loss, and the open abdomen[J]. *Crit Care Med*, 2007,35(1):127-131. DOI: 10.1097/01.CCM.0000250390.49380.94.
- [43] Collier B, Guillaumondegu O, Cotton B, et al. Feeding the open abdomen[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2007, 31(5):410-415. DOI: 10.1177/0148607107031005410.
- [44] Cothren CC, Moore EE, Ciesla DJ, et al. Postinjury abdominal compartment syndrome does not preclude early enteral feeding after definitive closure[J]. *Am J Surg*, 2004, 188(6): 653-658. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2004.08.036.
- [45] Dissanaik S, Pham T, Shalhub S, et al. Effect of immediate enteral feeding on trauma patients with an open abdomen: protection from nosocomial infections[J]. *J Am Coll Surg*, 2008,207(5):690-697. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2008.06.332.
- [46] 马云丽, 罗娟, 叶向红. 腹腔开放患者肠内营养支持的研究进展[J]. *护士进修杂志*, 2020,35(9):789-792. DOI: 10.16821/j.cnki.hsjx.2020.09.006.
- [47] Ordóñez CA, Sánchez AI, Pineda JA, et al. Deferred primary anastomosis versus diversion in patients with severe secondary peritonitis managed with staged laparotomies[J]. *World J Surg*, 2010, 34(1): 169-176. DOI: 10.1007/s00268-009-0285-y.
- [48] Rasilainen SK, Mentula PJ, Leppäniemi AK. Components separation technique is feasible for assisting delayed primary fascial closure of open abdomen[J]. *Scand J Surg*, 2016,105(1):17-21. DOI: 10.1177/1457496915586651.
- [49] Sbitany H, Kwon E, Chern H, et al. Outcomes analysis of biologic mesh use for abdominal wall reconstruction in clean-contaminated and contaminated ventral hernia repair[J]. *Ann Plast Surg*, 2015, 75(2):201-204. DOI: 10.1097/SAP.0000000000000030.
- [50] Choi JJ, Palaniappa NC, Dallas KB, et al. Use of mesh during ventral hernia repair in clean-contaminated and contaminated cases: outcomes of 33,832 cases [J]. *Ann Surg*, 2012,255(1):176-180. DOI: 10.1097/SLA.0b013e31822518e6.
- [51] Dinsmore RC, Calton WC, Harvey SB, et al. Prevention of adhesions to polypropylene mesh in a traumatized bowel model[J]. *J Am Coll Surg*, 2000, 191(2): 131-136. DOI: 10.1016/s1072-7515(00)00337-9.
- [52] Demir U, Mihmanli M, Coskun H, et al. Comparison of prosthetic materials in incisional hernia repair[J]. *Surg Today*, 2005, 35(3): 223-227. DOI: 10.1007/s00595-004-2907-1.
- [53] Dilege E, Coskun H, Gunduz B, et al. Prevention of adhesion to prosthetic mesh in incisional ventral hernias: comparison of different barriers in an experimental model[J]. *Eur Surg Res*, 2006, 38(3): 358-364. DOI: 10.1159/000094382.
- [54] van 't Riet M, de Vos van Steenwijk PJ, Bonthuis F, et al. Prevention of adhesion to prosthetic mesh: comparison of different barriers using an incisional hernia model[J]. *Ann Surg*, 2003, 237(1): 123-128. DOI: 10.1097/0000658-200301000-00017.
- [55] Cornwell KG, Landsman A, James KS. Extracellular matrix biomaterials for soft tissue repair[J]. *Clin Podiatr Med Surg*, 2009,26(4):507-523. DOI: 10.1016/j.cpm.2009.08.001.
- [56] Badyak SF. The extracellular matrix as a scaffold for tissue reconstruction[J]. *Semin Cell Dev Biol*, 2002, 13(5): 377-383. DOI: 10.1016/s1084952102000940.
- [57] Badyak SF. Xenogeneic extracellular matrix as a scaffold for tissue reconstruction[J]. *Transpl Immunol*, 2004, 12(3-4):367-377. DOI: 10.1016/j.trim.2003.12.016.
- [58] Montori G, Coccolini F, Manfredi R, et al. One year experience of swine dermal non-crosslinked collagen prostheses for abdominal wall repairs in elective and emergency surgery[J]. *World J Emerg Surg*, 2015,10: 28. DOI: 10.1186/s13017-015-0023-8.
- [59] Kao AM, Arnold MR, Augenstein VA, et al. Prevention and treatment strategies for mesh infection in abdominal wall reconstruction[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2018, 142 Suppl 3: S149-S155. DOI: 10.1097/PRS.00000000000004871.



- [60] Patel NG, Ratanshi I, Buchel EW. The best of abdominal wall reconstruction[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2018,141(1): 113-136. DOI: 10.1097/PRS.0000000000003976.
- [61] Köckerling F, Alam NN, Antoniou SA, et al. What is the evidence for the use of biologic or biosynthetic meshes in abdominal wall reconstruction? [J]. *Hernia*, 2018, 22(2): 249-269. DOI: 10.1007/s10029-018-1735-y.
- [62] Chand B, Indeck M, Needleman B, et al. A retrospective study evaluating the use of Permacol™ surgical implant in incisional and ventral hernia repair[J]. *Int J Surg*, 2014, 12(4):296-303. DOI: 10.1016/j.ijsu.2014.01.025.
- [63] Giordano P, Pullan RD, Ystgaard B, et al. The use of an acellular porcine dermal collagen implant in the repair of complex abdominal wall defects: a European multicentre retrospective study[J]. *Tech Coloproctol*, 2015,19(7):411-417. DOI: 10.1007/s10151-015-1307-4.
- [64] Holihan JL, Nguyen DH, Nguyen MT, et al. Mesh location in open ventral hernia repair: a systematic review and network meta-analysis[J]. *World J Surg*, 2016, 40(1): 89-99. DOI:10.1007/s00268-015-3252-9.
- [65] 任建安. 腹腔开放创面的早期保护[J]. 医学研究生学报, 2018, 31(7): 688-691. DOI: 10.16571/j.cnki.1008-8199.2018.07.004.
- [66] Li Z, Wu C, Liu Z, et al. A polypropylene mesh coated with interpenetrating double network hydrogel for local drug delivery in temporary closure of open abdomen[J]. *RSC Adv*, 2020,10(3):1331-1340. DOI: 10.1039/c9ra10455k.
- [67] Deng Y, Ren J, Chen G, et al. Evaluation of polypropylene mesh coated with biological hydrogels for temporary closure of open abdomen[J]. *J Biomater Appl*, 2016,31(2): 302-314. DOI:10.1177/885328216645950.
- [68] Coccolini F, Gubbiotti F, Ceresoli M, et al. Open abdomen and fluid instillation in the septic abdomen: results from the IROA study[J]. *World J Surg*, 2020,44(12):4032-4040. DOI:10.1007/s00268-020-05728-3.
- [69] Joshi BD, Koirala U, Upadhyaya AM, et al. Bogota bag in abdominal compartment syndrome at kathmandu model hospital[J]. *J Nepal Health Res Counc*, 2017, 15(2): 159-163. DOI: 10.3126/jnhrc.v15i2.18206.
- [70] Neeman E, Heiman Newman N, Cavari Y, et al. Bogota bag temporary abdominal closure surgical technique in children: a 15-year single center experience[J]. *Isr Med Assoc J*, 2020,22(1):43-47.
- [71] Rasilainen SK, Mentula PJ, Leppäniemi AK. Vacuum and mesh-mediated fascial traction for primary closure of the open abdomen in critically ill surgical patients[J]. *Br J Surg*, 2012,99(12):1725-1732. DOI: 10.1002/bjs.8914.
- [72] Seternes A, Rekstad LC, Mo S, et al. Open abdomen treated with negative pressure wound therapy: indications, management and survival[J]. *World J Surg*, 2017, 41(1): 152-161. DOI: 10.1007/s00268-016-3694-8.
- [73] Richter S, Dold S, Doberauer JP, et al. Negative pressure wound therapy for the treatment of the open abdomen and incidence of enteric fistulas: a retrospective bicentre analysis[J]. *Gastroenterol Res Pract*, 2013, 2013: 730829. DOI: 10.1155/2013/730829.
- [74] Bradley MJ, Dubose JJ, Scalea TM, et al. Independent predictors of enteric fistula and abdominal sepsis after damage control laparotomy: results from the prospective AAST Open Abdomen registry[J]. *JAMA Surg*, 2013, 148(10):947-954. DOI: 10.1001/jamasurg.2013.2514.
- [75] Ravindran P, Ansari N, Young CJ, et al. Definitive surgical closure of enterocutaneous fistula: outcome and factors predictive of increased postoperative morbidity[J]. *Colorectal Dis*, 2014,16(3):209-218. DOI: 10.1111/codi.12473.
- [76] Martinez JL, Luque-de-Leon E, Mier J, et al. Systematic management of postoperative enterocutaneous fistulas: factors related to outcomes[J]. *World J Surg*, 2008, 32(3): 436-444. DOI: 10.1007/s00268-007-9304-z.
- [77] Cheatham ML, Demetriades D, Fabian TC, et al. Prospective study examining clinical outcomes associated with a negative pressure wound therapy system and Barker's vacuum packing technique[J]. *World J Surg*, 2013, 37(9):2018-2030. DOI: 10.1007/s00268-013-2080-z.
- [78] Schecter WP, Hirshberg A, Chang DS, et al. Enteric fistulas: principles of management[J]. *J Am Coll Surg*, 2009,209(4): 484-491. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2009.05.025.
- [79] Di Saverio S, Tarasconi A, Inaba K, et al. Open abdomen with concomitant enteroatmospheric fistula: attempt to rationalize the approach to a surgical nightmare and proposal of a clinical algorithm[J]. *J Am Coll Surg*, 2015, 220(3):23-33. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2014.11.020.
- [80] Di Saverio S, Tarasconi A, Walczak DA, et al. Classification, prevention and management of entero-atmospheric fistula: a state-of-the-art review[J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2016,401(1):1-13. DOI: 10.1007/s00423-015-1370-3.
- [81] Polk TM, Schwab CW. Metabolic and nutritional support of the enterocutaneous fistula patient: a three-phase approach[J]. *World J Surg*, 2012, 36(3):524-533. DOI: 10.1007/s00268-011-1315-0.
- [82] Moore FA, Feliciano DV, Andrassy RJ, et al. Early enteral feeding, compared with parenteral, reduces postoperative septic complications. The results of a meta-analysis[J]. *Ann Surg*, 1992,216(2):172-183. DOI: 10.1097/0000658-199208000-00008.
- [83] Byrnes MC, Reicks P, Irwin E. Early enteral nutrition can be successfully implemented in trauma patients with an "open abdomen"[J]. *Am J Surg*, 2010,199(3):359-363. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2009.08.033.
- [84] Huang J, Ren H, Jiang Y, et al. Technique advances in enteroatmospheric fistula isolation after open abdomen: a review and outlook[J]. *Front Surg*, 2020,7:559443. DOI: 10.3389/fsurg.2020.559443.
- [85] 蒋运罡, 黄金健, 刘野, 等. 3D 打印肠瘘支架封堵肠空气瘘的疗效分析[J]. 中华胃肠外科杂志, 2021,24(10):904-909. DOI: 10.3760/cma.j.cn.441530-20201013-00557.
- [86] 吴秀文. 自体纤维蛋白胶封堵消化道瘘的疗效与机制研究[D]. 南京: 南京大学, 2013.
- [87] Huang JJ, Ren JA, Wang GF, et al. 3D-printed "fistula stent" designed for management of enterocutaneous fistula: an advanced strategy[J]. *World J Gastroenterol*, 2017,23(41): 7489-7494. DOI: 10.3748/wjg.v23.i41.7489.
- [88] Xu ZY, Ren HJ, Huang JJ, et al. Application of a 3D-printed "fistula stent" in plugging enteroatmospheric fistula with open abdomen: a case report[J]. *World J Gastroenterol*, 2019,25(14):1775-1782. DOI: 10.3748/wjg.v25.i14.1775.

