

# 重症急性胰腺炎并发腹腔间隔室综合征最新临床研究进展

宋志敏<sup>1\*</sup>, 郭庆敏<sup>2</sup>, 田飞<sup>1</sup>, 潘新亭<sup>1#</sup>

<sup>1</sup>青岛大学附属医院急诊ICU, 山东 青岛

<sup>2</sup>青岛大学附属医院风湿免疫科, 山东 青岛

收稿日期: 2022年1月21日; 录用日期: 2022年2月11日; 发布日期: 2022年2月24日

## 摘要

急性胰腺炎(AP)是临床常见的消化系统疾病, 其中重症急性胰腺炎(SAP)起病急、发展快、病情重且复杂, 死亡率可达20%~30%, 而重症急性胰腺炎一旦并发腹腔间隔室综合征(ACS), 可导致或加重多脏器功能障碍, 从而在很短时间死亡, 因而加强对ACS的认识, 对SAP并发ACS进行及早诊断、及早干预至关重要, 可提高其预后及生存率。目前对于SAP中ACS的相关报道较少, 本文主要就SAP并发ACS的病因、诊断及治疗等方面进行系统阐述, 以提高临床工作中对此病的认识。

## 关键词

重症急性胰腺炎, 腹内压, 腹腔间隔室综合征, 多脏器功能障碍

# The Latest Clinical Research Progress of Severe Acute Pancreatitis Complicated with Abdominal Compartment Syndrome

Zhimin Song<sup>1\*</sup>, Qingmin Guo<sup>2</sup>, Fei Tian<sup>1</sup>, Xinting Pan<sup>1#</sup>

<sup>1</sup>Department of Emergency Intensive Care Unit, The Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao Shandong

<sup>2</sup>Department of Rheumatology and Immunology, The Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao Shandong

Received: Jan. 21<sup>st</sup>, 2022; accepted: Feb. 11<sup>th</sup>, 2022; published: Feb. 24<sup>th</sup>, 2022

## Abstract

Acute pancreatitis (AP) is a common clinical gastrointestinal disease, among which severe acute

\*第一作者。

#通讯作者 Email: 0536pxt@163.com

文章引用: 宋志敏, 郭庆敏, 田飞, 潘新亭. 重症急性胰腺炎并发腹腔间隔室综合征最新临床研究进展[J]. 临床医学进展, 2022, 12(2): 1313-1319. DOI: 10.12677/acm.2022.122191

pancreatitis (SAP) has an acute onset, rapid development, severe and complex condition, and the mortality rate can reach 20%~30%, while once severe acute pancreatitis is complicated by abdominal compartment syndrome (ACS), it can lead to or aggravate multiple organ dysfunction and thus death in a short period of time, thus strengthening the understanding of ACS and the early diagnosis and intervention of SAP. Therefore, it is crucial to enhance the awareness of ACS and to make early diagnosis and intervention for ACS complicating SAP, which can improve its prognosis and survival. There are few reports related to ACS in SAP, so this paper focuses on the etiology, diagnosis and treatment of ACS complicating SAP in a systematic way to improve the understanding of this disease in clinical work.

## Keywords

Severe Acute Pancreatitis, Intra-Abdominal Pressure, Abdominal Septal Compartment Syndrome, Multi-Organ Dysfunction

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

重症急性胰腺炎(Severe Acute Pancreatitis, SAP)是过度的炎症反应, 内皮细胞过度激活和损伤、血管舒缩张力失调、血管通透性增加、白细胞向组织迁移增加以及凝血激活[1], 导致出现多种并发症, 其中包括腹腔内压(intra-abdominal pressure, IAP)的升高, 引起腹腔高压(intra-abdominal hypertension, IAH), 甚至是腹腔间隔室综合征(abdominal compartment syndrome, ACS)。ACS是一种解剖空间压力增加对循环产生不利影响并威胁组织灌注的情况。腹腔作为一个单独的腔室, 任何内容物的增加都会导致 IAP 的升高, 从而会影响多个脏器的功能, 2002 年第一次报道 IAH 可能是导致急性 SAP 早期器官衰竭的潜在因素[2][3]。在认识 ACS 初期, 治疗方式主要为手术治疗, 但近年, 随着认识的加深, 保守微创治疗逐渐得到重视。本文希望通过介绍 SAP 并发 ACS 的相关内容, 从而让临床医师对此病有一个清晰的认识, 避免延误病情。

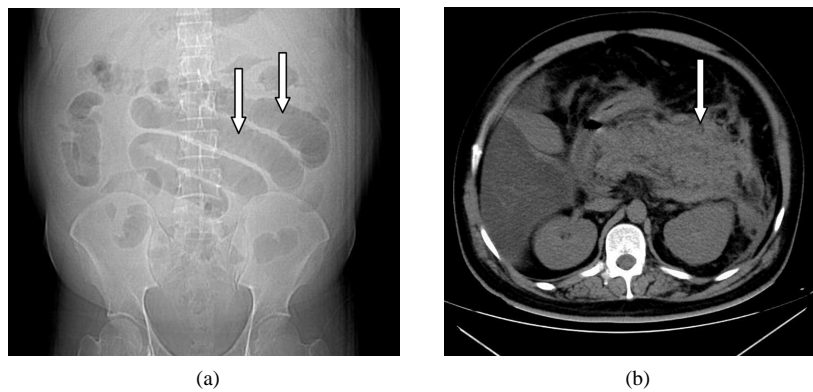
## 2. ACS 定义及危险因素

1) ACS 定义: 成人正常 IAP 在 0.5 mmHg (1 mmHg = 1.36 cm H<sub>2</sub>O)范围内, 而对于多数病情危重的患者来说, IAP 在 5~7 mmHg 之间也被认为是正常的。IAH 是指 IAP 升高至 12 mmHg 以上, 当 IAP 持续升高大于 20 mmHg, 并出现器官功能障碍时, 被称为腹腔间隔室综合征(abdominal compartment syndrome, ACS) [4]。美国腹腔间隔室协会(WSACS)为 IAH 开发了一个分级系统。按等级分级 IAP 如下: 一级: IAP 12~15 mmHg, 二级: 16~20 mmHg, 三级: IAP 21~25 mmHg, 四级: IAP > 25 mmHg [5]。

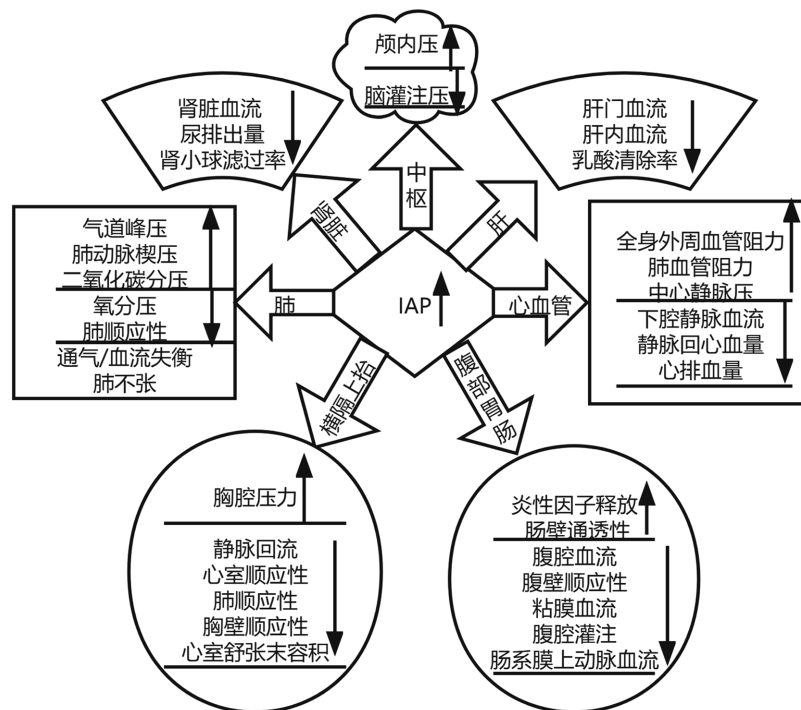
2) ACS 危险因素: 根据 WSACS 的记录, 导致 IAH 和/或 ACS 发生的最常见的危险因素被分为五类: a) 肠道内容物增加: 胃瘫、肠梗阻等; b) 肠外腹腔内容物增加: 大量腹水、肝脾破裂或炎性病变引起腹腔内大出血、腹腔重度感染、脓肿、腹膜炎、腹腔内巨大肿瘤、腹内器官的严重水肿等; c) 腹壁顺应性降低: 肥胖、腹壁严重创伤、机械通气等; d) 毛细血管渗漏和液体复苏: 酸中毒、凝血障碍、创伤、脓毒症、大量补液等; e) 其他因素等[6][7], 但是这些因素并非都有文献支持, 部分导致 IAH 的机制仍存在争议。

### 3. SAP 中 ACS

1) SAP 中 IAH 的发生: 要归因于不同时间段的不同损伤因素。重症急性胰腺炎产生的大量炎症介质导致血管通透性增加, 增加了血管渗漏[8], 血管渗漏液及胰性腹水在各个腔隙内积聚, 同时, 胰腺坏死物在腹腔内形成包裹以及胃肠功能障碍与早期积极的液体复苏、内脏水肿等都加重了腹腔内的压力, 导致 IAH, 最终导致 ACS [6] [9] (见图 1)。腹腔内的压力过高则会影响到全身各个器官(见图 2): 大脑中枢系统、心血管循环系统、呼吸系统、肾脏、肝脏等[6] [10] [11] [12]。这些影响会促进重症急性胰腺炎多器功能障碍综合征的早期发展。而重症急性胰腺炎中 ACS 及各器官功能障碍发生的顺序、时间、原因及彼此的相互作用没有详细统一的描述, 其关系研究至今还不完善。



**Figure 1.** (a) (Arrow) increased intestinal gas, intestinal dilatation; (b) (Arrow) pancreatic necrosis, massive peripancreatic exudation  
**图 1.** (a) (箭头)肠道气体增多, 肠管扩张; (b) (箭头)胰腺坏死, 胰周大量渗出



**Figure 2.** The effect of elevated intra-abdominal pressure on various organs  
**图 2.** 腹腔内压力升高对各器官的影响

2) SAP 并发 IAH 的流行病学: 急性胰腺炎作为一种常见的消化系统疾病, 我国目前尚缺乏其详细的流行病学资料, 美联社曾做过一项调查发现其发病率呈上升趋势[13], 在重症监护室中大于有 30% 的重症急性胰腺炎会发生 ACS, 而合并 ACS 时的死亡率可高达 75% [6] [14]。因此要重视 IAH 的早期识别, 此外 ACS 的发生与呼吸机的使用、过量的液体复苏等都具有相关性, 因此其具体发病与死亡率没有统一的数据描述, 此外, 由于 IAP 的测量技术、患者入住科室以及其他各方面的差异, 使得 SAP 中相关腹内压的数据严重不足, 其报告率及流行率各不相同。

#### 4. 诊断

触诊和测量腹围在诊断 IAH 或 ACS 时是非常不可靠的。IAP 和 IAH 的相关诊断一般有以下几种。

1) 测量法: a) 直接测量腹腔内的压力: 通过腹腔引流管或穿刺针连接传感器进行测压, 测量值准确, 但此为有创操作, 而且多数患者腹腔情况复杂, 故临床很少应用。b) 间接测量法: 包括膀胱测压、下腔静脉测压、胃/结肠内测压等。其中膀胱测压最常用, 是目前公认的间接测定腹腔内压力的“金标准”[15]。测量方法: 患者平卧, 在无菌操作下进行: 在膀胱内置入一根 Poley 导管→排空膀胱内尿液→注入 50~100 ml 生理盐水→通过导管与压力换能器相连→嘱患者放松腹部→以腋中线为零点, 取呼气末的数值判断结果。

需要注意的是, 实际临床操作中, 每个患者因个体差异对腹内压的反应不同, 同一 IAP 可以对不同患者的器官产生不同的影响, 而且测量值可因多种因素产生差异。因此, 即使有统一的测量标准, 也会因 SAP 合并 ACS 患者腹腔局部区域的压力不同, 而导致膀胱压力不能很好的反应真实腹内压, 此时单纯依靠膀胱内压力水平难以诊断腹腔高压[16]。因此, 还需要进一步探究更加准确、可靠、全面的测量方法。

2) 影像学诊断: CT 扫描具有较高的空间分辨力和密度分辨力, 能很好的显示疾病进展中胰腺本身和周围结构的变化, 在 SAP 诊断及病情评估等方面起到一定的作用。Pickhardt PJ 等相关学者曾报道过关于 ACS 患者的 CT 表现[17] [18], 目前认为 IAH/ACS 可能出现的放射学体征: a) 膈肌上抬; b) 圆腹征; c) 下腔静脉变平、肾静脉受压; d) 腹腔、腹膜后多间隙的积液、脏器直接受压或移位、胃肠壁增厚、强化等[16]。当这些影像学检查结果与相关临床表现相结合时, 放射科医师和临床医师应当注意将 IAH 和/或 ACS 作为鉴别诊断。到目前为止, 影像学对于 IAH/ACS 的诊断没有一个量化或者具体的评价标准, 但对于重症急性胰腺炎严重程度及预后评价已存在多种评分标准, 如目前常用的 CT 严重指数(CTSI)评分、改良 CT 严重指数(MCTSI)评分、CT 胰腺外炎症(EPIC)评分等。以上多个评分系统与 SAP 合并 IAH/ACS 的相关性还需要进一步研究。

3) 其他预测 ACS 的相关工具: a) APACHE、Glasgow-Imrie 和 MODS 是早期预测 ACS 有价值的工具, 具有较高的敏感性和特异性[19]。b) 外周血 CD4+ T 淋巴细胞的减少与 SAP 中 ACS 相关, 并可能作为 SAP 中 ACS 的潜在预测因子[20]。

#### 5. 治疗

1) 非手术治疗。a) 胃肠减压: SAP 合并 ACS 时患者的胃肠道蠕动减慢, 可出现水肿、麻痹性梗阻及各种炎性反应[21], 胃肠减压可减少消化液对胃肠道的刺激, 延缓胃肠道的炎症进展。从消化道中排出多余的体积, 可以通过鼻胃管、直肠管等各种负压吸引器进行胃肠减压, 但只有消化道的两端比较方便干预[4]。对于小肠部位的扩张缺乏有效的减压方法。b) 经皮腹腔穿刺置管引流术(percutaneous catheter drainage, PCD): SAP 患者腹腔渗出的大量胰源性腹水是导致 IAH 的重要原因之一, 经皮腹腔内渗出物引流可使 IAP 明显下降[22]。Singh 等人提出了在 IAH 早期(即 IVP 超过 12 mmHg)时经皮引流可有良好结果

[23], 在一项回顾性研究中, 接受了 PCD 的患者的 IAP 从平均压力 21.85 mmHg 下降到 12.5 mmHg [4]。PCD 可恢复腹腔内器官的血供, 促进胃肠功能的恢复, 减少机体的全身炎症反应。此外, 还可以通过引流管进行腹腔冲洗, 促进胰腺坏死物及其他有毒物质、炎性介质的排出。PCD 降低了肠痿、腹腔内感染的风险和术后护理的难度, 但 PCD 的穿刺位置需要根据腹腔渗液的情况来确定, IAH 导致的腹腔内的复杂情况以及腹腔内、腹膜后等各脏器、血管的分布情况, 都要求操作者必须熟悉腹腔、腹膜后相关脏器及血管的解剖结构, 有一个熟练的操作技能。c) 连续性静脉-静脉血液滤过(CVVH): SAP 患者的 IL-8 等细胞因子的水平与 IAP 显著相关, 早期 CVVH 似乎可以通过去除 IL-8 等细胞因子改善血管通透性、减轻间质水肿, 降低 IAP [24]。d) 中医疗法: 可用大黄、芒硝等中药通过鼻肠管或鼻胃管注入的方法, 此方法临床已有大量报道[25]。大黄有清热解毒、消炎以及抑制胰酶活性等作用, 芒硝有泻热通便、促进胃肠蠕动以及改善血液循环等作用[26]。通过鼻肠管或鼻胃管注入中药能刺激肠蠕动, 促进胃肠道血液循环以及淋巴回流, 提高腹壁、胃肠道等血液灌注, 减轻胃肠道炎症, 减轻胃肠道细胞坏死, 减轻腹腔压力, 避免因菌群移位而造成机体的二次打击, 还具有松弛 Oddi 括约肌, 缓解胰管内的压力等作用[25]。e) 限制性液体复苏: 快速过量液体输入为 IAH 和 ACS 的独立危险因素[27], SAP 早期应在血流动力学监测下进行积极地液体复苏, 防止出现液体正平衡。f) 其他药物应用: 镇痛和/或镇静[28], 神经肌肉阻滞剂[29], 以及改变体位等。

2) 手术治疗。当非手术治疗不能缓解 ACS 时, 一般要采取手术治疗。及时手术可以终止 ACS 的恶性循环, Mentula 等人的一项回顾性研究表明, 如果在 ACS 发病后 4 天内及早进行减压, 术后死亡率会降低[30] [31]。Plantefeve 等人描述了调整手术策略以适应 IAH 的强度, 他们建议对 IAH 25 mmHg 进行系统的减压剖腹术, 对低于此压力的 IAH 保留单独的治疗。也有临床医师建议在较低 IAP (如 15~25 mmHg) 时行手术减压, 此时减压可以改善器官灌注和患者结局, 并可预防 ACS; 还有一些医师认为手术减压应取决于腹腔灌注的压力梯度, 即 APP (APP = MAP-IAP)。但是在 Lu Ke 等人做过的一项实验中, 过早减压会导致多个手术并发症的出现, 而过晚减压则会导致预后很差, 因此应避免过早或过晚[32]。总之, 手术减压的具体 IAP 阈值及手术时机的选择到目前为止仍是一个有争议的话题。

具体的手术方式有: 双侧肋下开腹术、剑突-耻骨正中开腹术、皮下白线筋膜切开术。

开腹减压时可见肠管、大网膜、壁层腹膜高度水肿, 肠管、积液和坏死组织涌出切口之外[33]。开放腹腔可以导致 IAP 快速下降, 改善器官灌注, 纠正多个脏器的功能[30]。但开腹前必须做好充分的准备, 防止出现致命性低血压及心跳骤停等并发症的出现[34]。虽然开腹手术可带来明显的减压效果, 但随之而来的并发症也显而易见: 体液丧失、腹腔出血、腹腔感染、内脏损伤、腹壁疝、肠痿等以及闭腹后出现的继发性 ACS 等。因此, 选择合适的闭腹时间至关重要。尽量避免一期闭腹, 可行暂时性闭腹。但暂时性闭腹方法、闭腹所需要的材料及其效果等各不相同, 没有详细的报道。

## 6. 结论

腹内高压造成的后果不仅与压力大小有关, 还与每个患者的个体情况相关, 如基础疾病、高矮胖瘦等, 及时甄别每个患者 IAP 的相关情况, 及时采取适当的干预措施, 是关键。SAP 并发 ACS 时可形成一个恶性循环, 加重疾病进展, 它需要多个学科、多种治疗方式的综合诊疗, 只有打破循环中的某个环节才能缓解病情。

## 参考文献

- [1] Dumnicka, P., Maduzia, D., Ceranowicz, P., Olszanecki, R., Drożdż, R. and Kuśnierz-Cabala, B. (2017) The Interplay between Inflammation, Coagulation and Endothelial Injury in the Early Phase of Acute Pancreatitis: Clinical Implications. *International Journal of Molecular Sciences*, **18**, Article No. 354. <https://doi.org/10.3390/ijms18020354>

- [2] Pупelis, G., Austrums, E., Snippe, K. and Berzins, M. (2002) Clinical Significance of Increased Intra Abdominal Pressure in Severe Acute Pancreatitis. *Acta Chirurgica Belgica*, **102**, 71-74. <https://doi.org/10.1080/00015458.2002.11679269>
- [3] Gecelter, G., Fahoum, B., Gardezi, S. and Schein, M. (2002) Abdominal Compartment Syndrome in Severe Acute Pancreatitis: An Indication for a Decompressing Laparotomy? *Digestive Surgery*, **19**, 402-405. <https://doi.org/10.1159/000065820>
- [4] Kirkpatrick, A.W., Roberts, D.J., De Waele, J., Jaeschke, R., Malbrain, M.L., De Keulenaer, B., *et al.* (2013) Intra-Abdominal Hypertension and the Abdominal Compartment Syndrome: Updated Consensus Definitions and Clinical Practice Guidelines from the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome. *Intensive Care Medicine*, **39**, 1190-1206. <https://doi.org/10.1007/s00134-013-2906-z>
- [5] Chen, H., Li, F., Sun, J.-B. and Jia, J.-G. (2008) Abdominal Compartment Syndrome in Patients with Severe Acute Pancreatitis in Early Stage. *World Journal of Gastroenterology*, **14**, 3541-3548. <https://doi.org/10.3748/wjg.14.3541>
- [6] Sosa, G., Gandham, N., Landeras, V., Calimag, A.P. and Lerma, E. (2019) Abdominal Compartment Syndrome. *Disease-a-Month*, **65**, 5-19. <https://doi.org/10.1016/j.disamonth.2018.04.003>
- [7] 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.
- [8] Eibl, G., Buhr, H.J. and Foitzik, T. (2002) Therapy of Microcirculatory Disorders in Severe Acute Pancreatitis: What Mediators Should We Block? *Intensive Care Medicine*, **28**, 139-146. <https://doi.org/10.1007/s00134-001-1194-1>
- [9] Mifkovic, A., Skultety, J., Sykora, P., Prochotsky, A. and Okolicany, R. (2013) Intra-Abdominal Hypertension and Acute Pancreatitis. *Bratislava Medical Journal*, **114**, 166-171. [https://doi.org/10.4149/BLL\\_2013\\_036](https://doi.org/10.4149/BLL_2013_036)
- [10] Cheatham, M.L. (2009) Abdominal Compartment Syndrome: Pathophysiology and Definitions. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, **17**, Article No. 10. <https://doi.org/10.1186/1757-7241-17-10>
- [11] Tiwari, A.R. and Pandya, J.S. (2016) Study of the Occurrence of Intra-Abdominal Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome in Patients of Blunt Abdominal Trauma and Its Correlation with the Clinical Outcome in the above Patients. *World Journal of Emergency Surgery*, **11**, Article No. 9. <https://doi.org/10.1186/s13017-016-0066-5>
- [12] Mullens, W., Abrahams, Z., Skouri, H.N., Francis, G.S., Taylor, D.O., Starling, R.C., *et al.* (2008) Elevated Intra-Abdominal Pressure in Acute Decompensated Heart Failure: A Potential Contributor to Worsening Renal Function? *Journal of the American College of Cardiology*, **51**, 300-306.
- [13] Krishna, S.G., Kamboj, A.K., Hart, P.A., Hinton, A. and Conwell, D.L. (2017) The Changing Epidemiology of Acute Pancreatitis Hospitalizations: A Decade of Trends and the Impact of Chronic Pancreatitis. *Pancreas*, **46**, 482-488. <https://doi.org/10.1016/j.jviscsurg.2021.01.001>
- [14] Siebert, M., Le Foulter, A., Sitbon, N., Cohen, J., Abba, J. and Poupardin, E. (2021) Management of Abdominal Compartment Syndrome in Acute Pancreatitis. *Journal of Visceral Surgery*, **158**, 411-419. <https://doi.org/10.1016/j.jviscsurg.2021.01.001>
- [15] Milanese, R. and Caregnato, R.C. (2016) Intra-Abdominal Pressure: An Integrative Review. *Einstein*, **14**, 423-430. <https://doi.org/10.1590/S1679-45082016RW3088>
- [16] 汪翔, 张宇, 黄子星, 宋彬. 重症急性胰腺炎腹腔高压的临床诊疗与影像学研究现状[J]. 放射学实践, 2017, 32(3): 292-297.
- [17] Laffargue, G., Taourel, P., Saguintaah, M. and Lesnik, A. (2002) CT Diagnosis of Abdominal Compartment Syndrome. *American Journal of Roentgenology*, **178**, 771-772. <https://doi.org/10.2214/ajr.178.3.1780771>
- [18] Pickhardt, P.J., Shimony, J.S., Heiken, J.P., Buchman, T.G. and Fisher, A.J. (1999) The Abdominal Compartment Syndrome: CT Findings. *American Journal of Roentgenology*, **173**, 575-579. <https://doi.org/10.2214/ajr.173.3.10470882>
- [19] Dambrauskas, Z., Parseliunas, A., Gulbinas, A., Pundzius, J. and Barauskas, G. (2009) Early Recognition of Abdominal Compartment Syndrome in Patients with Acute Pancreatitis. *World Journal of Gastroenterology*, **15**, 717-721. <https://doi.org/10.3748/wjg.15.717>
- [20] Liu, Y., Wang, L., Cai, Z., Zhao, P., Peng, C., Zhao, L., *et al.* (2015) The Decrease of Peripheral Blood CD4+ T Cells Indicates Abdominal Compartment Syndrome in Severe Acute Pancreatitis. *PLoS ONE*, **10**, Article ID: e0135768. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0135768>
- [21] Carr, J.A. (2013) Abdominal Compartment Syndrome: A Decade of Progress. *Journal of the American College of Surgeons*, **216**, 135-146. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2012.09.004>
- [22] De Waele, J.J. (2008) Abdominal Compartment Syndrome in Severe Acute Pancreatitis—When to Decompress? *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, **34**, 11-16. <https://doi.org/10.1007/s00068-008-7170-5>
- [23] Singh, A.K., Samanta, J., Dawra, S., Gupta, P., Rana, A., Sharma, V., *et al.* (2020) Reduction of Intra-Abdominal

- Pressure after Percutaneous Catheter Drainage of Pancreatic Fluid Collection Predicts Survival. *Pancreatology*, **20**, 772-777. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2020.04.012>
- [24] Xu, J., Cui, Y. and Tian, X. (2017) Early Continuous Veno-Venous Hemofiltration Is Effective in Decreasing Intra-Abdominal Pressure and Serum Interleukin-8 Level in Severe Acute Pancreatitis Patients with Abdominal Compartment Syndrome. *Blood Purification*, **44**, 276-282. <https://doi.org/10.1159/000480223>
- [25] 徐礼友. 大黄联合肠内营养治疗对急性胰腺炎胃肠功能恢复的影响[J]. 解放军预防医学杂志, 2019, 37(9): 28-29.
- [26] 庄元杰, 邓定华. 中药大承气汤灌肠联合奥曲肽对急性胰腺炎肠道菌群、肠道黏膜屏障功能的影响[J]. 成都医学院学报, 2016, 11(4): 485-488.
- [27] 谢云, 金卫. 高脂血症胰腺炎并发腹腔间隔室综合征的临床研究进展[J]. 中华重症医学电子杂志(网络版), 2017, 3(2): 153-157.
- [28] Tasdogan, M., Memis, D., Sut, N. and Yuksel, M. (2009) Results of a Pilot Study on the Effects of Propofol and Dexmedetomidine on Inflammatory Responses and Intra-Abdominal Pressure in Severe Sepsis. *Journal of Clinical Anesthesia*, **21**, 394-400. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2008.10.010>
- [29] De Laet, I., Hoste, E., Verhopen, E. and De Waele, J.J. (2007) The Effect of Neuromuscular Blockers in Patients with Intra-Abdominal Hypertension. *Intensive Care Medicine*, **33**, 1811-1814. <https://doi.org/10.1007/s00134-007-0758-0>
- [30] Mentula, P., Hienonen, P., Kempainen, E., Puolakkainen, P. and Leppäniemi, A. (2010) Surgical Decompression for Abdominal Compartment Syndrome in Severe Acute Pancreatitis. *Archives of Surgery*, **145**, 764-769. <https://doi.org/10.1001/archsurg.2010.132>
- [31] Ikeda, S., Kagami, T., Tani, S., Uotani, T., Yamada, M., Hamaya, Y., Morita, Y., *et al.* (2019) Decompressive Laparotomy for Abdominal Compartment Syndrome Resulting from Severe Acute Pancreatitis: A Case Report. *BMC Gastroenterology*, **19**, Article No 141. <https://doi.org/10.1186/s12876-019-1059-0>
- [32] Ke, L., Ni, H.B., Tong, Z.H., Li, W.Q., Li, N. and Li, J.S. (2013) The Importance of Timing of Decompression in Severe Acute Pancreatitis Combined with Abdominal Compartment Syndrome. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, **74**, 1060-1066. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e318283d927>
- [33] 顾军, 黎介寿, 任建安, 李维勤, 赵允召, 燕晓雯. 腹腔间室综合征 22 例临床分析[J]. 中国实用外科杂志, 2005(5): 290-292+325.
- [34] 朱维铭. 腹腔间室综合征时腹腔开放技术的实施及并发症防治[J]. 中国实用外科杂志, 2008, 28(1): 25-27.