

# 腹内压监测对于实施早期肠内营养急性胰腺炎患者疗效评估的作用分析

葛梓 曹隽 赵晖 马可 苏文涛 夏志洁

复旦大学附属华山医院宝山院区急重症医学科, 上海 200000

通信作者: 夏志洁, Email: janexia@fudan.edu.cn

**【摘要】** 目的 探索腹内压(IAP)监测对评估急性胰腺炎(AP)早期肠内营养(EN)患者疗效的作用。方法 收集复旦大学附属华山医院宝山院区2020年7月至2021年6月急重症医学科AP患者的临床资料,根据治疗方案将患者分为无胃肠减压+禁食组、有胃肠减压+禁食组和有胃肠减压+留置空肠管24h内EN组。分析3组患者治疗前后白细胞计数(WBC)、降钙素原(PCT)、血清淀粉酶(AMY)及IAP下降幅度(降幅)和经口进食启动时间等数据。结果 有胃肠减压+留置空肠管24h内EN组患者WBC、PCT、AMY及IAP降幅均明显大于无胃肠减压+禁食组和有胃肠减压+禁食组[WBC降幅( $\times 10^9/L$ ):  $-1.72 \pm 0.74$ 比 $-0.68 \pm 0.36$ 、 $-1.23 \pm 86.97$ , PCT降幅( $\mu g/L$ ):  $-3.14 \pm 5.19$ 比 $0.06 \pm 0.48$ 、 $-1.57 \pm 0.78$ , AMY降幅(U):  $-148.43 \pm 75.89$ 比 $-74.85 \pm 78.84$ 、 $-93.78 \pm 1.17$ , IAP降幅( $cmH_2O$ ,  $1 cmH_2O \approx 0.098 kPa$ ):  $-4.82 \pm 1.66$ 比 $0.36 \pm 1.32$ 、 $-3.22 \pm 4.36$ , 均 $P < 0.05$ ]。无胃肠减压+禁食组和有胃肠减压+留置空肠管24h内EN组患者IAP降幅数值与WBC、PCT、AMY变化均无相关性(均 $P > 0.05$ );有胃肠减压+禁食组患者IAP降幅趋势与AMY变化呈正相关( $r = 0.65$ ,  $P < 0.001$ )。有胃肠减压+留置空肠管24h内EN组患者经口进食启动时间明显短于无胃肠减压+禁食组和有胃肠减压+禁食组( $h$ :  $89.538$ 比 $111.273$ 、 $109.714$ ),差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论 IAP监测作为急诊评估AP患者早期行EN的疗效手段,具有简单易行、高效合理的优点,较以往经验性治疗、开放经口进食有更为客观的依据。

**【关键词】** 急诊; 腹内压监测; 早期肠内营养; 急性胰腺炎; 空肠管

**基金项目:** 上海市科委科技支撑计划医学重点项目(16411954400);上海市经济和信息化委员会专项研究项目(201601028);复旦大学附属华山医院北院科研启动基金(KY2018-392)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20220124-00089

## Assessment of effects of intra-abdominal pressure monitoring on evaluating early enteral nutrition in patients with acute pancreatitis

Ge Zi, Cao Jun, Zhao Hui, Ma Ke, Su Wentao, Xia Zhijie

Department of Criticle Care Medicine, Baoshan Branch of Huashan Hospital Affiliated to Fudan University, 200000, Shanghai, China

Corresponding author: Xia Zhijie, Email: janexia@fudan.edu.cn

**【Abstract】 Objective** To explore the role of intra-abdominal pressure (IAP) monitoring in evaluating the efficacy of early enteral nutrition (EN) in patients with acute pancreatitis (AP). **Methods** The clinical data were collected from the AP patients in department of criticle care medicine of Baoshan Branch of Huashan Hospital Affiliated to Fudan University from July 2020 to June 2021. The patients were divided into three groups according to their treatments: no gastrointestinal decompression with fasting group, gastrointestinal decompression with fasting group, gastrointestinal decompression with indwelling jejunal tube within 24 hours group. The data of white blood cell (WBC), procalcitonin (PCT), serum amylase (AMY) and IAP were analyzed before and after treatment, the initiation time oral feeding were also analyzed. **Results** The decrease of WBC, PCT, AMY, and IAP in gastrointestinal decompression with indwelling jejunal tube within 24 hours group were significantly greater than those in the other groups [WBC ( $\times 10^9/L$ ):  $-1.72 \pm 0.74$  vs.  $-0.68 \pm 0.36$ ,  $-1.23 \pm 86.97$ ; PCT ( $\mu g/L$ ):  $-3.14 \pm 5.19$  vs.  $0.06 \pm 0.48$ ,  $-1.57 \pm 0.78$ ; AMY (U):  $-148.43 \pm 75.89$  vs.  $-74.85 \pm 78.84$ ,  $-93.78 \pm 1.17$ ; IAP ( $cmH_2O$ ,  $1 cmH_2O \approx 0.098 kPa$ ):  $-4.82 \pm 1.66$  vs.  $0.36 \pm 1.32$ ,  $-3.22 \pm 4.36$ , all  $P < 0.05$ ]. There were no correlation between the changes of IAP and the changes of WBC, PCT or AMY in the non-gastrointestinal decompression with fasting group and the gastrointestinal decompression with indwelling jejunal tube within 24 hours group (all  $P > 0.05$ ). The decreasing trend of IAP in patients with gastrointestinal decompression with fasting group was positively correlated with the change of AMY ( $r = 0.65$ ,  $P < 0.001$ ). The initiation time of oral feeding in gastrointestinal decompression with indwelling jejunal tube within 24 hours group was significantly shorter than that in the other groups (hours:  $89.538$  vs.  $111.273$ ,  $109.714$ ), the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusions** IAP monitoring, as an emergency means of monitoring the efficacy of early EN in AP patients, has the advantages of simplicity, efficiency and rationality, which has a more objective basis than the previous empirical treatment and open oral feeding.

**【Key words】** Emergency; Intra-abdominal pressure monitoring; Early enteral nutrition; Acute pancreatitis;

Jejunal tube

**Fund program:** Key Medical support project of Shanghai Science and Technology Commission (16411954400); Special Research Pproject of Shanghai Economic and Information Technology Commission (201601028); Scientific Research Start-up Fund of North Hospital of Huashan Hospital Affiliated to Fudan University (KY2018-392)

DOI: 10.3760/ema.j.cn121430-20220124-00089

Kron 等<sup>[1]</sup>在 1984 年首次描述了腹腔间隔室综合征 (abdominal compartment syndrome, ACS), 1995 年 Schein 等<sup>[2]</sup>对其进行了较系统论述后, ACS 引起临床医学界的关注。目前认为, ACS 是指由诸多因素引起的渐进性或急性腹内压 (intrapulmonary pressure, IAP) 升高, 当 IAP 升高至一定程度时, 可影响腹腔血液供应及胸腹腔器官和颅脑等功能, 甚至导致多器官功能障碍。ACS 发病急骤, 病情危重, 若延误诊断或治疗不当, 患者病死率极高。近年来已有较多阐述 ACS 对机体影响的报道, 其中主要为重症急性胰腺炎 (severe acute pancreatitis, SAP) 导致的 ACS。但对于急性胰腺炎 (acute pancreatitis, AP) 治疗时 IAP 变化与疾病关系的研究较少。在临床工作中我们发现, 胃肠减压及早期肠内营养 (enteral nutrition, EN) 与 AP 治疗过程存在相关性, 因此本研究就该论题进行初步的研究与探讨。

## 1 资料与方法

**1.1 研究对象及分组:** 选择 2020 年 7 月至 2021 年 6 月复旦大学附属华山医院宝山院区急重症医学科 [包括急诊留观、急救病房、重症监护病房 (intensive care unit, ICU)] 收治的 AP 患者进行回顾性观察性研究。根据有无胃肠减压及空肠管置入将 AP 患者分为无胃肠减压 + 禁食组、有胃肠减压 + 禁食组、有胃肠减压 + 留置空肠管 24 h 内 EN 组。

**纳入和排除标准:** 纳入年龄 18~60 岁, 性别不限; 符合 AP 诊断标准者; 门诊转诊明确诊断 AP 但尚未治疗者。排除轻症患者未遵医嘱正规禁食者; 相关实验室检查资料不全者; 明确拒绝留置空肠管、导尿管或拒绝行 IAP (膀胱内压) 监测者。

本研究符合医学伦理学标准, 经复旦大学附属

华山医院伦理委员会审批 (审批号: 2018-392)。入组患者均按照 AP 标准治疗流程进行治疗, 同时与家属签署留置胃管、空肠管或导尿管知情同意书。

**1.2 营养方法:** 经鼻置入空肠营养管至 Treitz 韧带以下 30 cm 空肠处, 并行胸部 X 线确认; 置管后可先给予预热的氯化钠注射液或 5% 葡萄糖溶液 500 mL 以促进肠道蠕动, 观察无异常后给予 EN 制剂, 并遵循“由少到多, 由缓到快”的原则, 逐渐加量至每日 1 000~1 500 mL; 对于 EN 无法完全补充能量的患者, 可适量行肠外营养支持, 同时可逐渐灌输米汤、果汁、牛奶等, 直至胃肠功能恢复可经口进食。

**1.3 IAP 监测方法:** 采用间接膀胱内压监测方法<sup>[13-14]</sup>。在患者完全平卧位、腹肌无收缩情况下, 以腋中线为零点, 经导尿管排空膀胱内尿液并向膀胱内注入 50 mL 的 0.9% 生理盐水 (预热至 30 ℃左右), 在患者呼气末读数, 并以 cmH<sub>2</sub>O 为单位记录 (图 1)。记录 24、48、72、96、120 h 的 IAP 数值, 同时登记每日上述时间点相关血液检查指标并绘制成表。

**1.4 观察指标及治疗前后各指标的降幅:** ① 白细胞计数 (white blood cell count, WBC)、血清淀粉酶 (amylase, AMY)、降钙素原 (procalcitonin, PCT) 等实验室检查指标的变化; ② IAP 监测 (监测膀胱内压) 及治疗开始至停止 IAP 监测的时间 (以 120 h 为最长监测终点); ③ 经口进食启动时间 (无再次禁食情况)。

**1.4 统计学方法:** 采用 SPSS 21.0 统计软件分析数据。计量资料以均数 ± 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 3 组间比较使用 ANOVA 方差分析; 多样本使用 Kruskal-Wallis 检验; IAP 变化与各指标变化的相关性使用 Spearman 相关性分析。P < 0.05 为差异有统计学意义。

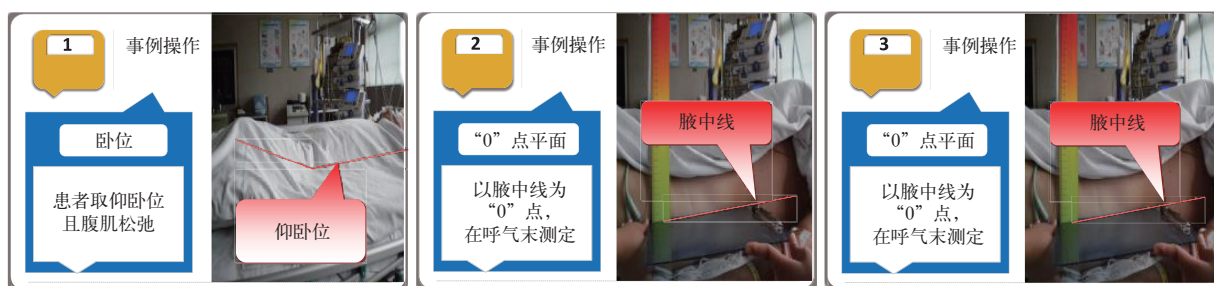


图 1 腹内压 (IAP) 监测示意图

### 2 结果

2.1 纳入患者基本情况：入选 74 例 AP 患者，其中无胃肠减压 + 禁食组 22 例 (29.8%)、有胃肠减压 + 禁食组 26 例 (35.1%)、有胃肠减压 + 留置空肠管 24 h 内 EN 组 26 例 (35.1%)。

2.2 3 组患者 WBC、AMY 和 PCT 变化情况比较(表 1；图 2)：有胃肠减压 + 禁食组患者 WBC 及 PCT 的下降幅度较无胃肠减压 + 禁食组更明显(均  $P < 0.05$ )；两组间的 AMY 下降幅度比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。有胃肠减压 + 留置空肠管 24 h 内 EN 组患者 WBC、PCT 及 AMY 下降幅度均明显大于前两组(均  $P < 0.05$ )。

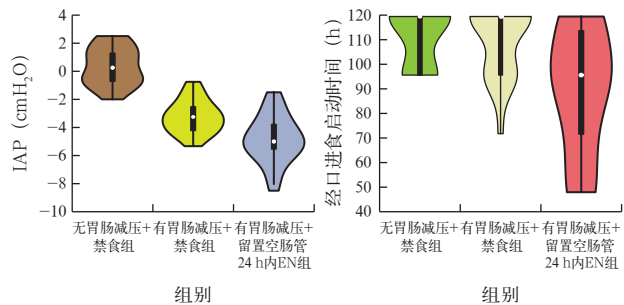
2.3 3 组患者 IAP 及经口进食启动时间比较(表 2；图 3)：有胃肠减压 + 禁食组 IAP 下降幅度较无胃肠减压 + 禁食组更明显，但均不如如有胃肠减压 + 留置空肠管 24 h 内 EN 组(均  $P < 0.05$ )，且有胃肠减压 + 留置空肠管 24 h 内 EN 组经口进食启动时间也明显短于无胃肠减压 + 禁食组和有胃肠减压 + 禁食组(均  $P < 0.05$ )。

2.4 3 组患者 IAP 变化与 WBC、PCT、AMY 变化的相关性分析(图 4)：无胃肠减压 + 禁食组、有胃肠减压 + 留置空肠管 24 h 内 EN 组 WBC、PCT、AMY 变化与 IAP 变化均无相关性(均  $P > 0.05$ )；有胃肠减压 + 禁食组患者 WBC、PCT 变化与 IAP 变化均无相关性(均  $P > 0.05$ )，AMY 变化与 IAP 变化呈明显正相关( $P < 0.001$ )。

表 2 3 组 AP 患者治疗前后 IAP 及经口进食启动时间比较

组别	例数 (例)	IAP 变化 (cmH <sub>2</sub> O, $\bar{x} \pm s$ )	经口进食启动时间 (h)
无胃肠减压 + 禁食组	22	0.36 ± 1.32	111.273
有胃肠减压 + 禁食组	26	-3.22 ± 4.36 <sup>a</sup>	109.714
有胃肠减压 + 留置空肠管 24 h 内 EN 组	26	-4.82 ± 1.66 <sup>ab</sup>	89.538
F 值		83.890	
P 值		<0.001	0.004

注：AP 为急性胰腺炎，IAP 为腹内压；与无胃肠减压 + 禁食组比较，<sup>a</sup> $P < 0.05$ ；与有胃肠减压 + 禁食组比较，<sup>b</sup> $P < 0.05$ ；1 cmH<sub>2</sub>O ≈ 0.098 kPa；空白代表无此项



注：AP 为急性胰腺炎，IAP 为腹内压，EN 为肠内营养；1 cmH<sub>2</sub>O ≈ 0.098 kPa

图 3 3 组 AP 患者 IAP 及经口进食启动时间比较

### 3 讨论

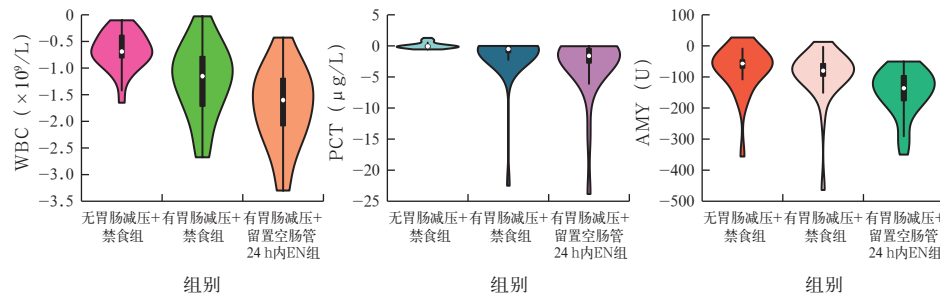
AP 为多因胰酶泄漏并消化自身胰腺及其周围组织而致的化学性炎症，是外科常见的急腹症之一，其中 SAP 易引发全身性并发症，预后较差，严重危及患者的生命安全<sup>[3]</sup>。尽早开展营养支持有助于

改善患者的营养状态，在提升免疫功能及预防感染等多方面均发挥出重要作用<sup>[4]</sup>，也能较好地改善患者预后<sup>[5]</sup>。有研究报道，早期 EN 支持可改善患者的营养状态，促进肠道屏障功能恢复，提高其免疫能力，从而有效预防感染等发生，降低 SAP 患者的死亡风险<sup>[6]</sup>。Heyland 等<sup>[7]</sup>研究发现，营养支持达标程度与患者病死率呈负相关。同时，有研究称早期 EN 合并益生菌及中药治疗安全可靠，能进一步减少早期 EN 并发症发生，

表 1 3 组 AP 患者治疗前后 WBC、AMY、PCT 降幅比较( $\bar{x} \pm s$ )

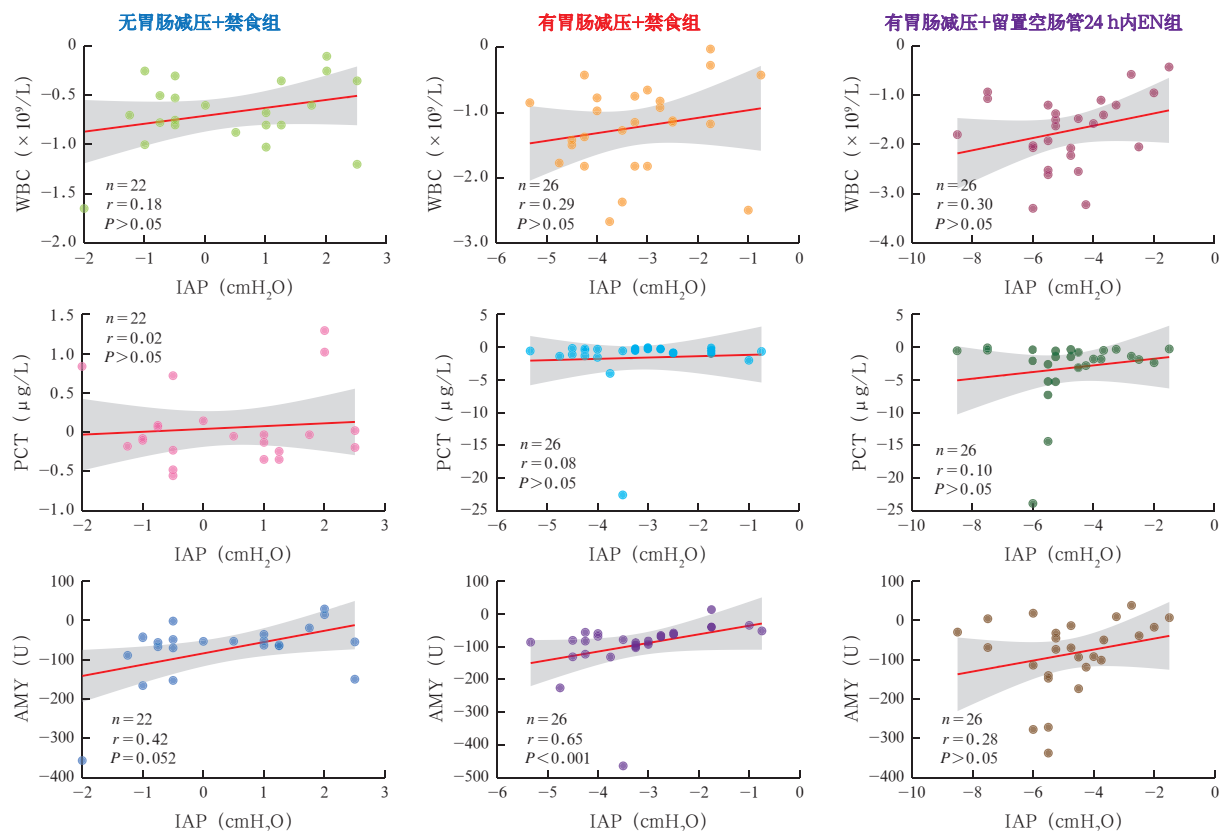
组别	例数 (例)	WBC 降幅 ( $\times 10^9/L$ )	AMY 降幅 (U)	PCT 降幅 ( $\mu g/L$ )
无胃肠减压 + 禁食组	22	-0.68 ± 0.36	-74.85 ± 78.84	0.06 ± 0.48
有胃肠减压 + 禁食组	26	-1.23 ± 0.67 <sup>a</sup>	-93.78 ± 1.17	-1.57 ± 0.78 <sup>a</sup>
有胃肠减压 + 留置空肠管 24 h 内 EN 组	26	-1.72 ± 0.74 <sup>ab</sup>	-148.43 ± 75.89 <sup>ab</sup>	-3.14 ± 5.19 <sup>ab</sup>
F 值		16.750	5.505	3.755
P 值		<0.001	0.006	0.028

注：AP 为急性胰腺炎，WBC 为白细胞计数，AMY 为血清淀粉酶，PCT 为降钙素原；与无胃肠减压 + 禁食组比较，<sup>a</sup> $P < 0.05$ ；与有胃肠减压 + 禁食组比较，<sup>b</sup> $P < 0.05$



注：AP 为急性胰腺炎，WBC 为白细胞计数，PCT 为降钙素原，AMY 为血清淀粉酶，EN 为肠内营养

图 2 3 组 AP 患者治疗前后 WBC、PCT、AMY 的变化



注：AP为急性胰腺炎，IAP为腹内压，WBC为白细胞计数，PCT为降钙素原，AMY为血清淀粉酶，EN为肠内营养；1 cmH<sub>2</sub>O ≈ 0.098 kPa

图4 3组AP患者IAP变化与WBC、PCT、AMY变化的相关性分析

缩短住院时间，降低病死率等<sup>[8-11]</sup>。有专家建议对有早期EN适应证的重症患者应尽早建立EN通路，同时对血流动力学基本稳定、无EN禁忌证的重症患者也应尽早启动EN<sup>[12]</sup>。

IAP指腹腔内压力，腹腔是一个封闭式腔隙，正常情况下，腹腔内压力为0或接近0。腹腔内高压(intraabdominal hypertension, IAH)即IAP ≥ 10 mmHg (1 mmHg ≈ 0.133 kPa) 但不伴典型ACS病理生理变化。ACS是由IAP引起心、肺、肾等多器官功能损害的临床综合征，是机体的一种危重征象<sup>[13-15]</sup>。

对危重患者进行IAP监测及采取适当的预防措施，可以改善患者的预后<sup>[16]</sup>。SAP合并IAP升高的患者往往存在体温调节紊乱、凝血障碍及代谢性酸中毒的风险<sup>[17]</sup>；另外，既往研究显示，IAH患者的预后与炎症反应密切相关，通过降低炎症反应发生的风险，可以达到改善IAH患者预后的效果<sup>[18-19]</sup>。目前，临床上膀胱内压的监测是公认的间接测定IAP的“金标准”<sup>[20-21]</sup>，因为膀胱内压与IAP具有良好的相关性<sup>[22]</sup>，且操作技术简单、创伤小<sup>[23]</sup>。SAP患者经过治疗后其IAP水平呈总体下降趋势，故本研究从IAP变化的角度分析AP患者在疾病治疗过

程中相关指标的变化规律，从而得出有一定意义的相关临床结论。

本结果显示，有胃肠减压+留置空肠管24h内EN组和无胃肠减压+禁食组的IAP变化与WBC、PCT、AMY变化间相关系数均较小，P值均>0.05，无明显相关性；有胃肠减压+禁食组IAP变化与AMY变化呈明显正相关( $r=0.65$ ,  $P<0.001$ )。考虑单纯早期EN可能仅提供患者营养支持，但对于迅速降低患者胃肠IAP的作用较小，而提供胃肠减压既能降低胃肠道压力以保证腹腔内各器官(尤其是肠道)血供，又能减少胃液等消化液对胰腺的刺激，从而进一步减轻胰腺炎症反应及渗出，进一步降低IAP。因此，我们认为胃肠减压作为治疗AP尤其是SAP的手段是必不可少的一环。

比较无胃肠减压+禁食组与有胃肠减压+禁食组患者的治疗效果发现，两组间IAP、WBC、PCT的下降幅度比较差异均有统计学意义；两组间AMY变化比较差异无统计学意义。考虑系胃肠减压时患者IAP降低，ACS引起的各项器官功能变化减少，进而影响全身炎症反应发生，患者感染相对容易控制；但去除原发因素后，患者AMY的下降水平与胰

腺本身恢复有关,与 IAP 变化的相关性不大。当然,患者经过及时治疗,均未达到 IAP 持续过高需要外科干预的地步, IAP 是否达到某个范围可以持续造成胰腺功能及器质性损害尚不明确。同时,是否可以界定 IAP 增高的范围以便发现无胰腺功能损害者出现胰腺炎的表现,上述结果也可以作为今后我们继续进行基础和临床研究的方向。

24 h 内留置空肠管患者 IAP 以及 WBC、PCT、AMY 的下降幅度均大于另外两组 24 h 未留置空肠管患者,根据此结果我们可以考虑,留置空肠管的同时进行早期 EN,既符合上述通过降低 IAP 从而减轻患者炎症反应,又符合早期 EN 可促进 AP 恢复的结论<sup>[24]</sup>。武文亚等<sup>[25]</sup>的研究报道也指出,经鼻-空肠管 EN 支持能够提高 SAP 患者的肠道功能,增强免疫力,从而促进病情的好转。还有研究证实,经 EN 支持可尽快改善患者的营养状态,促进免疫功能恢复,加快患者的康复速度,提高临床治疗效果<sup>[26]</sup>。周成杰等<sup>[27]</sup>研究结果也显示,尽早给予 EN 可以有效提高 AP 患者免疫功能,改善预后。因此,同时进行胃肠减压及留置空肠营养管早期行 EN 治疗,对于 AP 尤其是 SAP 患者的疗效及康复有很大帮助。

我们进一步比较 3 组患者经口进食启动时间发现留置空肠管组 24 h 内启动 EN 时间最短,无胃肠减压+禁食组时间最长,差异均有统计学意义;同时 IAP 下降及胰腺炎症的控制可进一步促进患者胃肠道功能恢复,缩短患者住院时间。

IAP 监测作为 AP 患者急诊早期行 EN 的疗效评价手段之一,具有简单易行、合理高效的优点,尤其对于部分缺乏影像学、特殊血液检测手段或不能有效连续监测患者感染指标和 AMY 等项目的基层医院, IAP 监测可以作为一种评估患者病情缓解的手段。较以往经验性治疗, IAP 监测可为何时开放经口进食提供更为客观的依据。同时,膀胱内压监测评估 IAP 指标具有创伤小、易操作、对医疗环境要求较低、更适合大多数医护人员操作的优点,在熟练掌握后能较为准确地评估 IAP 变化。而早期空肠内营养治疗 AP 患者有明确的优势,能显著减少患者禁食时间,更加符合生理规律。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

## 参考文献

- [1] 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: 10.1097/00000658-198401000-00005.
- [2] Schein M, Wittmann DH, Aprahamian CC, et al. The abdominal compartment syndrome: the physiological and clinical consequences of

- elevated intra-abdominal pressure [J]. *J Am Coll Surg*, 1995, 180 (6): 745-753.
- [3] 高伟, 崔乃强. 重症急性胰腺炎器官损害的临床特征及治疗 [J]. *中国实验方剂学杂志*, 2011, 17 (10): 253-256. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9903.2011.10.079.
- [4] 孔凡美, 王玉玲. 重症急性胰腺炎早期肠内营养支持研究进展 [J]. *中国中西医结合外科杂志*, 2018, 24 (2): 244-247. DOI: 10.3969/j.issn.1007-6948.2018.02.032.
- [5] 李姝艺, 李双庆. 重症急性胰腺炎治疗中肠内营养的研究进展 [J]. *中国全科医学*, 2019, 22 (3): 324-328. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2018.00.179.
- [6] 龙润, 冯志杰. 重症急性胰腺炎的营养支持治疗 [J]. *中国全科医学*, 2010, 13 (8): 911-914. DOI: 10.3969/j.issn.1007-9572.2010.08.045.
- [7] Heyland DK, Stephens KE, Day AG, et al. The success of enteral nutrition and ICU-acquired infections: a multicenter observational study [J]. *Clin Nutr*, 2011, 30 (2): 148-155. DOI: 10.1016/j.clnu.2010.09.011.
- [8] 崔立红, 王晓辉, 彭丽华, 等. 早期肠内营养加微生态制剂对重症急性胰腺炎患者疗效的影响 [J]. *中华危重病急救医学*, 2013, 25 (4): 224-228. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2013.04.011.
- [9] 夏亮, 陈军贤, 谢齐贵, 等. 中药联合早期肠内营养在治疗重症急性胰腺炎中的作用 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2014, 21 (1): 14-17. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2014.01.004.
- [10] 谢赞, 郑娉娉, 江哲龙, 等. 重症患者早期肠内营养发生腹泻的相关因素分析: 一项多中心横断面调查 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2019, 26 (4): 459-462. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2019.04.021.
- [11] 万林骏, 杨家驹, 黄青青, 等. 急性坏死性胰腺炎大鼠早期肠内营养的实验研究 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2002, 9 (4): 213-215. DOI: 10.3321/j.issn.1008-9691.2002.04.006.
- [12] 孙仁华, 江荣林, 黄曼, 等. 重症患者早期肠内营养临床实践专家共识 [J]. *中华危重病急救医学*, 2018, 30 (8): 715-721. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.08.001.
- [13] Loftus IM, Thompson MM. The abdominal compartment syndrome following aortic surgery [J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2003, 25 (2): 97-109. DOI: 10.1053/ejvs.2002.1828.
- [14] Balogh Z, McKinley BA, Cox CS Jr, et al. Abdominal compartment syndrome: the cause or effect of postinjury multiple organ failure [J]. *Shock*, 2003, 20 (6): 483-492. DOI: 10.1097/01.shk.0000093346.68755.43.
- [15] 王宏业, 尉继伟. 腹腔间隔室综合征模型兔肺脏病理学改变的实验研究 [J]. *中华危重病急救医学*, 2019, 31 (1): 112-114. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2019.01.022.
- [16] 伊敏, 么改琦, 白宇. 腹腔内压监测在危重患者中的临床应用 [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.
- [17] 权良伟. 重症急性胰腺炎并发腹腔间隔室综合征的护理现状 [J]. *临床护理杂志*, 2013, 12 (1): 56-58. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8933.2013.01.025.
- [18] 刘波, 越太迁, 付移山. 48 例重症急性胰腺炎合并腹腔间隔室综合征的诊治体会 [J]. *重庆医学*, 2013, 42 (19): 2256-2258. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2013.19.027.
- [19] 刘丽蕾, 王湘英. 重症急性胰腺炎合并腹腔间隔室综合征诊治现状 [J]. *中华胰腺病杂志*, 2014, 14 (2): 139-143. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-1935.2014.02.025.
- [20] Milanese R, Caregnato RC. Intra-abdominal pressure: an integrative review [J]. *Einstein (Sao Paulo)*, 2016, 14 (3): 423-430. DOI: 10.1590/S1679-45082016RW3088.
- [21] 詹奇, 陈怿, 苏磊. 股静脉测压法和膀胱测压法在危重患者腹内压监测中的比较 [J]. *感染、炎症、修复*, 2013, 14 (3): 143-145. DOI: 10.3969/j.issn.1672-8521.2013.03.005.
- [22] 张淑香, 王淑玲, 曹允芳, 等. 膀胱灌注量对重症患者经膀胱腹内压测量的影响 [J]. *中华护理杂志*, 2012, 47 (9): 806-807. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2012.09.013.
- [23] 蒋仕银. 腹内压监测的临床应用及护理进展 [J]. *护理学报*, 2010, 17 (15): 15-17. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9969.2010.15.005.
- [24] 周璆. 经鼻-空肠管行肠内营养支持治疗重症胰腺炎的临床效果 [J]. *临床合理用药杂志*, 2021, 14 (6): 94-96. DOI: 10.15887/j.cnki.13-1389/r.2021.06.036.
- [25] 武文亚, 欧阳爱云, 唐小红, 等. 经鼻-空肠管早期肠内营养支持治疗重症急性胰腺炎的临床意义 [J]. *临床医学*, 2016, 36 (1): 50-52.
- [26] 沈正宽, 沈锋, 喻文艺, 等. 经鼻空肠管早期肠内营养对重症急性胰腺炎治疗转归的影响 [J]. *贵州医药*, 2018, 42 (5): 610-611. DOI: 10.3969/j.issn.1000-744X.2018.05.041.
- [27] 周成杰, 陈国忠, 安敏飞. 早期肠内营养支持对重症急性胰腺炎患者免疫功能的影响 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2018, 25 (3): 272-274. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2018.03.013.

(收稿日期: 2022-01-24)