



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2019.03.015
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2019.03.015
Chinese Journal of General Surgery, 2019, 28(3):350-355.

· 文献综述 ·

胰腺积液经皮穿刺引流术精准化治疗的回顾与现状

张劲夫, 董春阳, 张兴文

(湖南省人民医院 / 湖南师范大学第一附属医院 急诊科, 湖南 长沙 410005)

摘要

胰腺积液 (PFC) 是重症急性胰腺炎 (SAP) 常见的并发症, 常导致全身炎症反应综合征 (SIRS)、腹内压增高 (IAH)、甚至出现难以纠正的腹腔间隙综合征 (ACS) 进而发展为多器官功能衰竭 (MOF) 导致患者死亡。随着对 SAP 病理生理学研究的不断深入及大量循证医学证据的不断涌现, 强调微创化、损伤控制的创伤递升式分阶段 SAP 治疗理念已获得大多数指南性文件的肯定与推崇, 但作为起始也是核心的微创方法, 超声或 CT 引导的经皮穿刺引流 (PCD) 对 PFC 的穿刺时机、部位仍存在较大争议, 如何依据指南又能实现对患者“个体化”、“精准化”治疗, 仍需进一步探索。

关键词

胰腺炎, 急性坏死性; 渗出液和滤出液; 穿刺抽液术; 综述文献

中图分类号: R657.5

Accurate percutaneous catheter drainage treatment for pancreatic fluid collections: a review and current status

ZHANG Jinfu, DONG Chunyang, ZHANG Xingwen

(Department of Emergency Management, Hunan Provincial People's Hospital/the First Affiliated Hospital of Hunan Normal University, Changsha 410005, China)

Abstract

Pancreatic fluid collections (PFC) are common complications of severe acute pancreatitis (SAP). They often cause systemic inflammatory response syndrome (SIRS) and intra-abdominal hypertension (MOF), and even abdominal compartment syndrome (ACS) which is difficult to be corrected, and thereby develop multiple organ failure (MOF) and death. With the deepening of pathophysiological research and emergence of a large number of evidence-based medical data of SAP, the concept of minimally invasive and injury-control staged treatment of SAP has been confirmed and recommended by most guiding documents. However, puncture timing and location of percutaneous catheter drainage (PCD) guided by ultrasound or CT as the initial and core minimally invasive method for PFC are still controversial. How to achieve the “individualized” and “accurate” management of patients according to the guidelines remains to be further explored.

Key words

Pancreatitis, Acute Necrotizing; Exudates and Transudates; Paracentesis; Review

CLC number: R657.5

基金项目: 湖南省人民医院仁术基金资助项目; 湖南省卫生厅资助项目 (B2014-088); 湖南省中医药管理局基金资助项目 (201783)。

收稿日期: 2018-11-29; **修订日期:** 2019-02-21。

作者简介: 张劲夫, 湖南省人民医院 / 湖南师范大学第一附属医院硕士研究生, 主要从事急性胰腺炎方面的研究。

通信作者: 张兴文, Email: zhangxingwen2003@163.com

重症急性胰腺炎 (severe acute pancreatitis, SAP) 是常见的高病死率危重疾病之一, 常常涉及全身多个脏器, 随着对SAP病理生理的进一步认识和诊疗、微创技术的发展, 其总体治疗效果在近年来有一定提升, 但病死率仍然高达10%~30%^[1]。SAP早期, 多种病因导致胰酶在进入肠道前被提前激活, 导致胰腺细胞和组织消化溶解, 多种胰源性有害物质和大量炎症介质渗出, 经腹膜吸收入血, 进而导致全身炎症反应综合征 (systemic inflammatory response syndrome, SIRS) 及多器官功能衰竭 (multiple organ failure, MOF), 对于坏死组织及积液的清除, 传统方法以手术为主, 但因其高达40%病死率和95%并发症发生率现在已少使用^[2-3], 随着微创技术的发展以及床旁超声在急重症医学中的应用, 在超声或CT引导下穿刺置管引流是目前应用较广的一种方法, 具有创伤小、操作简便、可多点穿刺及反复穿刺引流等优点, 可有效的引流出胰腺周围炎性渗出物^[4], 以床旁超声或CT引导的经皮穿刺引流 (percutaneous catheter drainage, PCD) 为核心的微创技术逐渐成为主流, 笔者就目前PCD在SAP胰腺积液 (pancreatic fluid collection, PFC) 中的应用及研究进展进行综述, 以期PCD对SAP合并PFC的精准化治疗提供帮助。

1 SAP 的早期发病机制

SAP的发病机制至今尚未完全阐明, 其基本发病机制是各种原因导致胰管梗阻, 有或无十二指肠液、胆汁反流、血液循环障碍, 胰腺防御机制受到破坏, 导致腺泡内胰酶异常激活, 诱导胰腺实质的自身消化, 由此腺泡细胞释放大量的炎症因子, 引起炎症的级联反应, 严重时导致胰腺局部出血和坏死, 甚至出现MOF及SIRS^[5]。

2 PFC 的形成机制

SAP发病初期, 炎症因子过度释放, 而抗炎因子释放不足, 引起全身免疫应答机制失控, 平衡向促炎反应方面倾斜, 导致SIRS并发毛细血管渗漏综合征 (capillary leak syndrome, CLS), 大量白蛋白、炎症介质及细胞因子迅速从血管渗透到组织间隙, 急性期以胰腺周围或肾前筋膜、网膜囊等位置的急性液体积聚为主, 亦可延续至

双侧肾前间隙及结肠旁沟、肠系膜根部、盆腔, 甚至可以向下到达至骶前间隙, PFC早期多为清亮棕褐色无菌渗液, 伴有胰腺坏死时可为表现为血性或褐色渗液, 特点是无囊壁, 形态不规则, 主要成分为小胰管破裂漏出的胰酶, 富含炎症介质及细胞因子。一方面大量血管内液体渗出可导致机体有效血容量锐减, 影响循环系统稳定, 出现生命体征的异常, 另一方面会导致腹压的改变, 出现腹内压增高 (intra-abdominal hypertension, IAH) 甚至腹腔间隙综合征 (abdominal compartment syndrome, ACS), 如不及时处理, 可导致或加重全身各重要脏器 (如呼吸、循环、肾脏等) 功能损伤甚至衰竭, 另外, PFC的持续存在也可能成为肠源性细菌移位所致的胰腺及胰腺周围感染及脓毒症的空间因素, 容易引起胰腺炎后期坏死感染。

3 PFC 的分类

在1992年亚特兰大胰腺炎专题会议上首次正式提出了急性液体积聚 (AFC) 的概念, 将急性胰腺炎 (AP) 早期阶段的胰腺及胰腺周围的液体统称为AFC^[6]。PFC是AP常见的并发症, 在发病48 h内, 有30%~50%的患者发生PFC, 而几乎所有的SAP患者均有PFC^[7]。近期AP严重程度的划分出现了2种新的标准, 并将AFC正式命名为PFC, 即2012年修订版的亚特兰大分类标准 (RAC)^[8]和基于决定因素的分类标准 (DBC)^[9], 2种新的分类标准各有优势^[10], 其中2012年修订版的亚特兰大指南根据PFC是否含有坏死物质及固体成分及液体积聚的时间早晚分为将其分为: 急性胰周液体积聚 (acute peripancreatic fluid collection, APFC)、胰腺假性囊肿 (pancreatic pseudocyst, PP)、急性坏死性积聚 (acute necrotic collection, ANC) 和包裹性坏死 (walled-off necrosis, WON) 等不同的4种类型^[8], 这为PFC的穿刺时间、路径、导管选择、穿刺方式等精准化治疗提供了一定的理论依据。

4 不同 PFC 的转归

4.1 APFC

APFC常见于间质水肿型胰腺炎发病4周以内的胰周区域, 为均质的无包壁的液性积聚, 仅限

于胰周的正常筋膜层，可单发或多发，积液无囊壁包裹，APFC绝大部分很少发生感染，因其本身非SAP的构成因素，无症状存在及感染证据的APFC应避免干预，以免增加感染风险。研究表明，33%~40%的积液在6周内可自行消退，可通过定期复查腹部CT对其进行监测，当其出现明显感染症状、实验室感染指标明显增加和（或）CT见其出现气体征时，可及时行PCD治疗。

4.2 PP

PP是指位于胰周的液体积聚，当其持续存在超过4周，其液性积聚包壁形成完全，如果液体内仍不含坏死颗粒物时，称为假性囊肿。假性囊肿通常不需要特殊处理，大约50%的PP能够自行吸收缓解，只有在直径>6 cm和（或）出现持续性腹痛、消化道梗阻不能进食或持续的全身性疾病、厌食症和体质量减轻时，才需要外科引流^[11]，研究显示：小于6周的PP约有40%自行吸收率和20%并发症发生率，而超过12周的PP通常不能自行缓解并伴有67%的并发症发生率^[12]，几乎所有的直径<4 cm的PP均能自行吸收^[13]，但是>10 cm的PP约73%需要外科引流^[14]。

4.3 ANC

ANC也出现在AP的早期阶段，与APFC及假性囊肿不同，ANC内含有比例不等的坏死性固体样物，ANC在增强CT表现为密度不均的低密度影，可局限在一个部位，亦可出现在不同的部位。一般来说，ANC常常位于胰腺、胰腺的周围及小网膜囊，可延续至双侧肾前间隙及结肠旁沟、肠系膜根部、盆腔，甚至可以向下到达至骶前间隙。在AP发病4周内，由于胰腺及胰腺周围的特征表现不明显，因此ANC与APFC在影像学上常常不易鉴别，随着疾病的继续进展，一部分APFC也可能会转变成ANC。

当ANC成熟后，通常在坏死性胰腺炎发病4周以后，此时包壁包裹逐渐完全，称之为WON。WON可以多发，也可以出现在远离胰腺的部位；可以无菌存在，亦可合并感染。ANC及WON见于SAP患者，常难以自行吸收，且持续存在坏死物伴有液体的环境，将会为可能的细菌感染创造良好的生存条件，因此ANC及WON常需早期进行外科介入干预。

5 PCD 穿刺时机的选择

PCD的时机选择是当前治疗最具争议性也是

研究最多的话题。SAP根据其自然病程可分为早（1~2周）、中（2~4周）、晚（4周以后）3期^[15]，伴有二个死亡高峰：SAP早期即全身炎症反应期（SIRS期），以由此继发的急性呼吸窘迫综合征和急性肾功能衰竭为主，MOF是其主要死因，而PFC和IAH在MOF的发生过程中起重要作用，目前此期国内外指南认可的主要治疗方式仍以保守治疗为主^[15-17]，早期“穿刺相关性感染”是最主要的顾虑；在度过早期的SIRS和MOF后，SAP患者中期病情则相对稳定，而SAP晚期即感染期，胰腺及胰腺周围组织感染坏死引起的脓毒症相关并发症是其主要死亡原因。2010年荷兰学者van Santvoort等^[18]通过一项多中心随机对照研究证实，以PCD为核心的微渐进式（step-up）治疗方法可显著改善SAP晚期感染坏死，因其具有创伤小、操作简单、手术风险小、费用低等优点，其治疗方式已得到广泛认可，然而该研究以晚期包裹性的PFC为PCD治疗主要的指征，排除了早期SAP使用PCD治疗的患者，对PCD的治疗的最佳时机及“穿刺相关性感染”未予进一步探讨。

SAP发病早期，大量炎症因子过度释放和级联反应导致CLS，大量液体进入第三间隙^[19-20]，积聚于腹膜后或沿结肠旁沟进入腹腔，导致IAH，同时积极液体复苏后往往出现全身组织水肿，腹内压进一步升高，甚至出现难以纠正的ACS而死亡。PCD的早期治疗原理也基于此，将富含大量炎性介质及坏死物质的PFC通过置管引流达到减少其被吸收甚至达到清除的目的，从而减轻炎症反应及腹内高压。近期国内指南提出的对SAP早期伴有呼吸急促、心率增快时可考虑行CRRT治疗，目的之一即是清除炎性介质^[15]；Gou等^[21]通过随机对照试验表明，在早期PCD治疗能显著降低腹内压、降低血清高敏C-反应蛋白和炎性介质反应；van Grinsven等^[22]也建议在安全的穿刺路径下PCD应较早建立，以降低SAP晚期并发症发生率及缩短住院时间。

然而PCD的有创通路与腹腔感染的关系尚不明确，SAP后期合并胰腺坏死感染患者达到50%以上的病死率足以让人谨慎对待^[23]。随着研究的进一步深入，早期PCD对PFC的疗效和安全性似乎得到了进一步认可，近期Zerem等^[24]提出SAP患者由于肠屏障功能衰竭而存在肠道菌群移位的危险，细菌移位可能是感染的主要原因，因此，SAP患者无论早期穿刺与否都有感染的危险。Besselink等^[25]证明，在疾病的最初24 h内穿过黏膜屏障的肠内细菌

是腹腔感染的主要原因,感染是大多数SAP患者不可逆转的事件,早期PCD治疗似乎并不会增加感染风险,相反其可能具有减轻SIRS及MOF的作用;近期Trikuadanathan等^[26]进行了临床前瞻性对照研究,该研究将193例SAP患者,分为早期PCD干预组(<4周)和标准干预组(>4周),结果表明早期干预组其感染并未增加,且其器官衰竭明显改善,病死率(13% vs. 4%, $P=0.02$)、后期外科手术干预率(7% vs. 1%, $P=0.03$)明显下降,国内学者李想等^[27]也证明早期进行PCD可有效减少患者体内内毒素及炎症因子的吸收,缩短MOF的恢复时间。

因此,目前相当一部分学者认为SAP早期PCD治疗是安全有效的,腹部增强CT有助于明确诊断早期PFC的性质,并了解PFC的具体位置及与周围组织的关系、确定存在可行的穿刺路径,经积极抗感染治疗患者仍然持续发热、血白细胞、C-反应蛋白等炎症指标居高不下或其压迫胃流出道、血管导致消化道梗阻、脾亢等并发症时,且患者无全身出血性的疾病;严重的高血压、糖尿病或者心脏疾患;严重的代谢紊乱和高钾血症和代谢性酸中毒等;过度肥胖或者腹部胀气明显不能清晰显示病灶,以及一些疾病晚期者等基础疾病时,即可在CT或床旁超声引导下进行PCD治疗。当然穿刺前要严格把握适应证,超声评估液体位置和深度,有研究显示对于液体积聚前后径<3 cm的APFC,因其积聚量较少,穿刺风险大,部分可自行吸收^[28],而对于>5 cm的ANC常很难自行吸收^[29],具体可结合患者的具体情况进行综合判定。另外放置PCD管时间过长有逆行感染的风险,务必做好引流管的防感染工作^[30]。然当患者早期出现腹内压持续增加、胰腺进一步坏死甚至出现ACS及MOF时,单纯的PCD治疗其疗效可能有限,积极的外科手术开腹减压或清除坏死组织仍是其最终的治疗方法之一。

6 穿刺部位及穿刺路径的选择

胰周穿刺和腹腔内穿刺对SAP患者的预后是否有影响?Liu等^[31-33]近期探讨了在PCD前行腹腔穿刺引流术益处,通过实验室参数和严重性评分所评估的他们观察到,腹腔穿刺比PCD能减少炎症因子的吸收,延缓或避免MOF,从而降低晚期并发症、开放性手术发生率和病死率,然其相关原理

尚不明确,这可能与胰腺的解剖位置有关,在液体积聚于腹膜后时,其吸收缓慢,早期毒素吸收较少全身炎症反应较轻,而当积液沿小网膜囊、结肠旁沟等流入腹腔时,大量毒素可经大网膜吸收,而腹腔穿刺置管恰能将其及时引流,根据Liu等^[31-33]的研究,可将腹腔液体积聚量>100 mL作为其穿刺指征。胰周穿刺路径首选左侧腹膜后路径,因其能为后期VAVD、腹腔镜操作等提供先导路径,亦能避开结肠及脾脏,具体可结合患者的体征和CT、B超等影像学结果寻求最佳路径,穿刺时可根据医院条件或操作者习惯在CT或B超实时引导下进行,可尽量减少胃肠道、实质性脏器及血管的损伤。腹腔穿刺则通常为左右下腹部及盆腔,也可根据超声选择穿刺通道最短、最安全的穿刺部位。

7 穿刺导管大小的选择

PCD导管的大小与PCD引流效果及其是否增加SAP患者晚期胰周感染等并发症尚不明确,APFC、PP内常常不含有固体物质,此时较小管径的引流管即可取得较好效果,而对于含有大量胰腺或胰周坏死物质的ANC来说,一部分学者^[34-36]认为大口径导管(高达28 F)可能更有效地排出固体组织;然而,目前尚无研究提示大管径引流管能更有效的控制并发症,更多学者认为引流导管的尺寸和疾病结局之间没有显著的相关性,研究人员^[37-39]发现导管的数量和尺寸对PCD结局没有影响。这些观点的基本原理是,感染性AP坏死的自然过程与从固体碎片到更多液体内容物的转变有关,这有助于从腔中排出坏死组织,而不管导管的大小。此外,积极的PCD引流可以加速从固体坏死组织向更多液体含量的转变过程。因此,优先使用的导管大小更多的是由每个团队的经验来指导,可根据不同公司提供的各种尺寸和类型,选择合适的引流管。

8 小结

总结过去10余年,对PFC治疗方式发生了转变,与传统手术相比,微创置管引流已成为治疗各种积液的首选方法,其不良事件较少,成本效益较高,住院时间较短,效果相似^[40-41]。故笔者认为发病4周内,患者发热伴大量的PFC,抗生素

治疗效果不佳时是行PCD治疗的最佳时机。虽然早期行PCD引流PFC,可明显降低腹腔内压,改善呼吸功能,对胰腺及周围组织的坏死可能有着预防和缓解的作用,并且充分的引流对胰周感染控制起到了不可忽视的作用,但SAP早期行PCD引流PFC缺乏多中心的回顾性分析及前瞻性临床研究的客观依据。同时精准化治疗理念不是一种教条,如何对SAP患者PFC实现“个体化”、“精准化”治疗,尚有很多临床问题有待解决,仍需要不断探索。

参考文献

- [1] Lerch MM. Classifying an unpredictable disease: the revised Atlanta classification of pancreatitis[J]. *Gut*, 2013, 62(1):2-3. doi: 10.1136/gutjnl-2012-303724.
- [2] Rau B, Bothe A, Beger HG. Surgical treatment of necrotizing pancreatitis by necrosectomy and closed lavage: changing patient characteristics and outcome in a 19-year, single-center series[J]. *Surgery*, 2005, 138(1):28-39. doi: 10.1016/j.surg.2005.03.010.
- [3] Rodriguez JR, Razo AO, Targarona J, et al. Debridement and closed packing for sterile or infected necrotizing pancreatitis: insights into indications and outcomes in 167 patients[J]. *Ann Surg*, 2008, 247(2):294-299. doi: 10.1097/SLA.0b013e31815b6976.
- [4] 吴天山, 廖龙剑. 经皮穿刺置管引流治疗急性重症胰腺炎合并胰腺周围组织坏死感染的效果观察[J]. *中国普通外科杂志*, 2016, 25(3):333-338. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2016.03.005.
Wu TS, Liao LJ. Percutaneous catheter drainage for acute severe pancreatitis complicated with peripancreatic necrosis and infection[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2016, 25(3):333-338. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2016.03.005.
- [5] 葛均波, 徐永健. 内科学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2013:332.
Ge JB, Xu YJ. *Internal Medicine*[M]. Beijing: People's Military Medical Publisher, 2013:332.
- [6] Bradley EL 3rd. A clinically based classification system for acute pancreatitis. Summary of the International Symposium on Acute Pancreatitis, Atlanta, Ga, September 11 through 13, 1992[J]. *Arch Surg*, 1993, 128(5):586-590.
- [7] Zaheer A, Singh VK, Akshintala VS, et al. Differentiating autoimmune pancreatitis from pancreatic adenocarcinoma using dual-phase computed tomography[J]. *J Comput Assist Tomogr*, 2014, 38(1):146-152. doi: 10.1097/RCT.0b013e3182a9a431.
- [8] Banks PA, Bollen TL, Dervenis C, et al. Classification of acute pancreatitis--2012: revision of the Atlanta classification and definitions by international consensus[J]. *Gut*, 2013, 62(1):102-111. doi: 10.1136/gutjnl-2012-302779.
- [9] Dellinger EP, Forsmark CE, Layer PA, et al. Determinant-based classification of acute pancreatitis severity: an international multidisciplinary consultation[J]. *Ann Surg*, 2012, 256(6):875-880. doi: 10.1097/SLA.0b013e318256f778.
- [10] Xu XD, Wang ZY, Zhang LY, et al. Acute Pancreatitis Classifications: Basis and Key Goals[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2015, 94(48):e2182. doi: 10.1097/MD.0000000000002182.
- [11] Trikudanathan G, Arain M, Attam R, et al. Interventions for necrotizing pancreatitis: an overview of current approaches[J]. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol*, 2013, 7(5):463-475. doi: 10.1586/17474124.2013.811055.
- [12] van Brunschot S, Bakker OJ, Besselink MG, et al. Treatment of necrotizing pancreatitis[J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2012, 10(11):1190-1201. doi: 10.1016/j.cgh.2012.05.005.
- [13] Parekh D. Laparoscopic-assisted pancreatic necrosectomy: A new surgical option for treatment of severe necrotizing pancreatitis[J]. *Arch Surg*, 2006, 141(9):895-902.
- [14] Charnley RM, Lochan R, Gray H, et al. Endoscopic necrosectomy as primary therapy in the management of infected pancreatic necrosis[J]. *Endoscopy*, 2006, 38(9):925-928. doi: 10.1055/s-2006-944731.
- [15] 中华医学会外科学分会胰腺外科学组. 急性胰腺炎诊治指南(2014版)[J]. *中华消化外科杂志*, 2015, 14(1):1-5. doi:10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2015.01.001.
Pancreatic Surgery Group of Surgery Branch of Chinese. Guidelines for the diagnosis and treatment of acute pancreatitis (2014 edition)[J]. *Chinese Journal of Digestive Surgery*, 2015, 14(1):1-5. doi: 10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2015.01.001.
- [16] Greenberg JA, Hsu J, Bawazeer M, et al. Clinical practice guideline: management of acute pancreatitis[J]. *Can J Surg*, 2016, 59(2):128-140.
- [17] 黄耿文, 申鼎成. 意大利重症急性胰腺炎共识指南(2015)解读[J]. *中国普通外科杂志*, 2016, 25(3):313-317. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2016.03.001.
Huang GW, Shen DC. Interpretation of consensus guidelines for severe acute pancreatitis (2015) in Italy[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2016, 25(3):313-317. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2016.03.001.
- [18] van Santvoort HC, Besselink MG, Bakker OJ, et al. A step-up approach or open necrosectomy for necrotizing pancreatitis[J]. *N Engl J Med*, 2010, 362(16):1491-1502. doi: 10.1056/NEJMoa0908821.
- [19] Frey CF. Hemorrhagic pancreatitis[J]. *Am J Surg*, 1979, 137(5):616-623.
- [20] Dugernier T, Laterre PF, Reynaert MS. Ascites fluid in severe acute pancreatitis: from pathophysiology to therapy[J]. *Acta Gastroenterol Belg*, 2000, 63(3):264-268.

- [21] Gou S, Yang C, Yin T, et al. Percutaneous Catheter Drainage of Pancreatitis-Associated Ascitic Fluid in Early-Stage Severe Acute Pancreatitis[J]. *Pancreas*, 2015, 44(7):1161–1162. doi: 10.1097/MPA.0000000000000397.
- [22] van Grinsven J, Timmerman P, van Lienden KP, et al. Proactive Versus Standard Percutaneous Catheter Drainage for Infected Necrotizing Pancreatitis[J]. *Pancreas*, 2018, 46(4):518–523. doi: 10.1097/MPA.0000000000000785.
- [23] Sternby H, Bolado F, Canaval-Zuleta HJ, et al. Determinants of Severity in Acute Pancreatitis: A Nation-wide Multicenter Prospective Cohort Study[J]. *Ann Surg*, 2018, doi: 10.1097/SLA.0000000000002766. [Epub ahead of print]
- [24] Zerem E, Jusufović R, Handanagić A, et al. Is Abdominal Paracentesis Drainage Too Risky for Patients With Severe Acute Pancreatitis?[J]. *J Clin Gastroenterol*, 2016, 50(2):182–183. doi: 10.1097/MCG.0000000000000437.
- [25] Besselink MG, van Santvoort HC, Boermeester MA, et al. Timing and impact of infections in acute pancreatitis[J]. *Br J Surg*, 2009, 96(3):267–273. doi: 10.1002/bjs.6447.
- [26] Trikudanathan G, Tawfik P, Amateau SK, et al. Early (<4 Weeks) Versus Standard (≥ 4 Weeks) Endoscopically Centered Step-Up Interventions for Necrotizing Pancreatitis[J]. *Am J Gastroenterol*, 2018, 113(10):1550–1558. doi: 10.1038/s41395-018-0232-3.
- [27] 李想, 张兴文, 韩小彤. 超声引导下经皮穿刺置管引流在重症急性胰腺炎早期治疗中的应用[J]. *医学临床研究*, 2017, 34(6):1163–1165. doi:10.3969/j.issn.1671-7171.2017.06.040.
Li X, Zhang XW, Han XT. Application of percutaneous catheter drainage in treatment of severe acute pancreatitis at early stage[J]. *Journal of Clinical Research*, 2017, 34(6):1163–1165. doi:10.3969/j.issn.1671-7171.2017.06.040.
- [28] Lenhart DK, Balthazar EJ. MDCT of acute mild (necrotizing) pancreatitis: abdominal complications and fate of fluid collections[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2008, 190(3):643–649. doi: 10.2214/AJR.07.2761.
- [29] Klöppel G. Acute pancreatitis[J]. *Seinin Diagn Pathol*, 2004, 21(4):221–226.
- [30] 陈小彬. 急性出血坏死型胰腺炎合并胰腺周围大量积液不同处理方式的疗效[J]. *中外医学研究*, 2018, 16(36):25–27. doi:10.14033/j.cnki.cfmr.2018.36.010.
Chen XB. Comparison of the Therapeutic Effects of Severe Acute Pancreatitis Combined with Large Amount of Effusion around the Pancreas[J]. *Chinese and Foreign Medical Research*, 2018, 16(36):25–27. doi:10.14033/j.cnki.cfmr.2018.36.010.
- [31] Liu WH, Ren LN, Chen T, et al. Abdominal paracentesis drainage ahead of percutaneous catheter drainage benefits patients attacked by acute pancreatitis with fluid collections: a retrospective clinical cohort study[J]. *Crit Care Med*, 2015, 43(1):109–119. doi: 10.1097/CCM.0000000000000606.
- [32] Liu L, Yan H, Liu W, et al. Abdominal Paracentesis Drainage Does Not Increase Infection in Severe Acute Pancreatitis: A Prospective Study[J]. *J Clin Gastroenterol*, 2015, 49(9):757–763. doi: 10.1097/MCG.0000000000000358.
- [33] Liu L, Liu W, Yan H, et al. Abdominal Paracentesis Drainage Does Not Bring Extra Risk to Patients With Severe Acute Pancreatitis[J]. *J Clin Gastroenterol*, 2016, 50(5):439. doi: 10.1097/MCG.0000000000000488.
- [34] Echenique AM, Sleeman D, Yrizarry J, et al. Percutaneous catheter-directed debridement of infected pancreatic necrosis: results in 20 patients[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 1998, 9(4):565–571.
- [35] Cheung MT, Ho CN, Siu KW, et al. Percutaneous drainage and necrosectomy in the management of pancreatic necrosis[J]. *ANZ J Surg*, 2005, 75(4):204–207. doi: 10.1111/j.1445-2197.2005.03366.x.
- [36] Freeny PC, Hauptmann E, Althaus SJ, et al. Percutaneous CT-guided catheter drainage of infected acute necrotizing pancreatitis: techniques and results[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 1998, 170(4):969–975. doi: 10.2214/ajr.170.4.9530046.
- [37] Bruennler T, Langgartner J, Lang S, et al. Outcome of patients with acute, necrotizing pancreatitis requiring drainage-does drainage size matter?[J]. *World J Gastroenterol*, 2008, 14(5):725–730.
- [38] Baudin G, Chassang M, Gelsi E, et al. CT-guided percutaneous catheter drainage of acute infectious necrotizing pancreatitis: assessment of effectiveness and safety[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2012, 199(1):192–199. doi: 10.2214/AJR.11.6984.
- [39] Tong Z, Li W, Yu W, et al. Percutaneous catheter drainage for infective pancreatic necrosis: is it always the first choice for all patients?[J]. *Pancreas*, 2012, 41(2):302–305. doi: 10.1097/MPA.0b013e318229816f.
- [40] Varadarajulu S, Bang JY, Sutton BS, et al. Equal efficacy of endoscopic and surgical cystogastrostomy for pancreatic pseudocyst drainage in a randomized trial[J]. *Gastroenterology*, 2013, 145(3):583–590. doi: 10.1053/j.gastro.2013.05.046.
- [41] van Santvoort HC, Bakker O, Bollen LC, et al. A conservative and minimally invasive approach to necrotizing pancreatitis improves outcome[J]. *Gastroenterology*, 2011, 141(4):1254–1263. doi: 10.1053/j.gastro.2011.06.073.

(本文编辑 姜晖)

本文引用格式: 张劲夫, 董春阳, 张兴文. 胰腺积液经皮穿刺引流术精准化治疗的回顾与现状[J]. *中国普通外科杂志*, 2019, 28(3):350–355. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2019.03.015

Cite this article as: Zhang JF, Dong CY, Zhang XW. Accurate percutaneous catheter drainage treatment for pancreatic fluid collections: a review and current status[J]. *Chin J Gen Surg*, 2019, 28(3):350–355. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2019.03.015