



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2019.09.014  
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2019.09.014  
Chinese Journal of General Surgery, 2019, 28(9):1123-1130.

· 临床研究 ·

## 感染性胰腺坏死合并十二指肠瘘的微创手术治疗： 附 15 例报告

宁彩虹, 黄耿文, 申鼎成, 纪连栋, 朱帅, 林嘉晏, 曹昕彤, 李嘉荣, Bonsu Abdul Aziz

(中南大学湘雅医院 胰胆外科, 湖南 长沙 410008)

### 摘要

**目的:** 探讨感染性胰腺坏死 (IPN) 合并十二指肠瘘 (DF) 的微创手术治疗的临床效果。

**方法:** 回顾性分析 2015 年 1 月—2019 年 5 月间中南大学湘雅医院胰胆外科连续收治的 155 例 IPN 患者的临床资料, 重点对其中合并 DF 患者的临床特点、微创手术治疗方法以及临床结局进行分析。

**结果:** 155 例 IPN 患者中, 15 例 (9.7%) 合并 DF。15 例合并 DF 的患者中, 起病到出现 DF 的中位时间间隔为 2.9 (1~12) 个月; 2 例行单纯经皮穿刺置管引流 (PCD), 13 例采取 PCD+ 微创入路腹膜后胰腺坏死组织清除术 (MARPN) 治疗; 2 例行 PCD+MARPN 的患者死于无法控制的脓毒症和大出血; 13 例患者采用微创手术及肠内营养支持治疗后, 瘘口自然愈合, 瘘的中位持续时间为 1.5 (0.5~3) 个月; 无开放性手术治疗者。13 例患者中位随访时间 18 (2~36) 个月, 均存活, 无感染和 DF 复发。与 140 例无 DF 的 IPN 患者比较, IPN 合并 DF 患者总住院时间明显延长, 但病死率及其他临床指标均无统计学差异 (均  $P>0.05$ )。

**结论:** 在专业的急性胰腺炎治疗中心, 采用微创手术结合有效的肠内营养支持是治疗 IPN 合并 DF 的有效方式。

### 关键词

胰腺炎, 急性坏死性; 感染; 肠瘘; 最小侵入性外科手术

中图分类号: R657.5

## Minimally invasive procedures for infected pancreatic necrosis complicated with duodenal fistula: a report of 15 cases

NING Caihong, HUANG Gengwen, SHEN Dingcheng, JI Liandong, ZHU Shuai, LIN Jiayan, CAO Xintong, LI Jiarong, Bonsu Abdul Aziz

(Department of Biliopancreatic Surgery, Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410008, China)

### Abstract

**Objective:** To investigate the clinical efficacy of minimally invasive procedures in treatment of infected pancreatic necrosis (IPN) complicated with duodenal fistula (DF).

**Methods:** The clinical data of 155 consecutive patients with IPN treated in the Department of Biliopancreatic Surgery of Xiangya Hospital, Central South University from January 2015 to May 2019 were retrospectively

**基金项目:** 国家自然科学基金资助项目 (81802450); 湖南省技术创新引导计划临床医疗技术创新基金资助项目 (2017SK50101); 湖南省卫生健康委科研计划课题资助项目 (B2019190); 吴阶平医学基金会临床科研专项基金资助项目 (320.6750.17518)。

**收稿日期:** 2019-07-24; **修订日期:** 2019-09-05。

**作者简介:** 宁彩虹, 中南大学湘雅医院住院医师, 主要从事胰腺、疝外科方面的研究。

**通信作者:** 黄耿文, Email: gengwenhuang@qq.com

analyzed, with emphasis on the clinical characteristics, minimally invasive surgical methods and clinical outcomes of the cases with DF among them.

**Results:** Among the 155 patients with IPN, 15 cases (9.7%) were complicated with DF. Of the 15 patients with concomitant DF, the median time span from onset to occurrence of DF was 2.9 (1–12) months; 2 cases underwent percutaneous catheter drainage (PCD) only, and 13 case underwent PCD plus minimal access retroperitoneal pancreatic necrosectomy (MARPN); 2 cases who underwent PCD plus MARPN died from uncontrollable sepsis and massive hemorrhage; the fistula spontaneously healed in the 13 cases after minimally invasive treatment and enteral nutrition support, with the median duration of the fistula of 1.5 (0.5–3) months; open surgical treatment was not required in any of them. The median follow-up of the 13 patients was 18 (2–36) months, all of them were alive and no infection or DF recurrence was noted. In IPN patients with DF compared with the 140 cases without DF, the length of total hospital stay was significantly prolonged ( $P<0.01$ ), but the mortality and other clinical variables showed no significant differences (all  $P>0.05$ ).

**Conclusion:** In qualified acute pancreatitis treatment center, minimally invasive surgery combined with effective enteral nutrition support is an effective method of treatment for IPN complicated with DF.

## Key words

Pancreatitis, Acute Necrotizing; Infection; Intestinal Fistula; Minimally Invasive Surgical Procedures

CLC number: R657.5

感染性胰腺坏死 (infected pancreatic necrosis, IPN) 合并消化道瘘 (gastrointestinal fistula, GIF) 是重症急性胰腺炎 (severe acute pancreatitis, SAP) 晚期的严重并发症, 病死率达10%~35%<sup>[1-4]</sup>。由于胰酶腐蚀、肠系膜血管血栓及胰周炎症和感染的长期影响, GIF常继发于IPN<sup>[1, 4]</sup>。由此引起的水电解质失衡、营养状况恶化、感染加重、出血等并发症使IPN的治疗十分棘手<sup>[2, 5-7]</sup>。十二指肠瘘 (duodenal fistula, DF) 是较常见的GIF, 发生率仅次于结肠瘘<sup>[1, 5]</sup>。然而, 目前对于IPN合并DF的研究甚少。尤其, 对于在微创时代下IPN合并DF患者的管理策略及临床预后尚缺乏认识。本文回顾性总结2015年1月—2019年5月间, 中南大学湘雅医院连续收治的155例IPN患者, 对其中15例合并DF的患者临床资料进行重点分析, 旨在分析IPN合并DF的微创手术治疗及预后, 总结报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

回顾性分析2015年1月—2019年5月间中南大学湘雅医院胰胆外科收治的155例IPN患者临床资料, 包括年龄、性别、病因、严重程度、引流液微生物培养、有无DF (部位、发生时间、持续时间)、治疗策略 (保守治疗、外科手术)、临床结局、随访资料等。纳入标准: (1) 年龄>18岁; (2) 符合IPN诊断标准。排除标准: 发生DF以外

的GIF患者 (包括胃瘘、空肠瘘、回肠瘘及结肠瘘)。最终155例患者纳入本次分析。其中男108例, 女47例, 中位年龄46.7岁。重症99例, 中度重症56例。病因包括胆源性64例, 高脂血症性81例, 其他原因10例。IPN合并DF 15例 (9.7%), 无DF 140例 (90.3%)。

### 1.2 诊断方法

急性胰腺炎 (acute pancreatitis, AP) 的诊断和分类以修订的亚特兰大分级和美国胃肠病学指南为基础<sup>[8-9]</sup>。IPN的诊断根据胰周引流液的真菌或细菌培养为阳性。DF定义为十二指肠内容物、消化液、水电解质、营养等从肠腔进入坏死积液腔甚至皮肤以外产生多种病理生理反应<sup>[10]</sup>。DF的诊断通过以下方式进行: (1) 临床观察: 引流液情况 (量、性状、水电解质、生化、淀粉酶、脂肪酶、胆红素、pH等)、感染情况、营养及代谢情况; (2) 亚甲蓝试验; (3) 上消化道碘水造影 (图1A); (4) 上消化道内镜检查; (5) 超声、CT、MRI等。在CT扫描上, 十二指肠肠壁水肿、不清晰以及胰床大量气泡征存在时, 应怀疑DF的可能性。

### 1.3 治疗方法

**1.3.1 IPN 的治疗** 入院后, 所有患者均由包含胰胆外科医生、重症医学科医生、消化内科医生、感染控制中心医生、放射科医生在内的多学科团队进行评估, 按照最新的AP诊治指南进行规范化治疗<sup>[8-9]</sup>。IPN的早期保守治疗主要包括积极液体复苏、器官功能支持 (机械通气、持续肾脏替代

治疗、血管活性药物治疗等)、以肠内营养为主的营养支持治疗及使用经验性抗生素治疗。对于抗生素治疗无效的IPN,尽量保守治疗延迟至起病3~4周,待胰腺坏死充分包裹、液化后行外科干预。外科干预首选以微创外科为中心的升阶梯式(step-up)<sup>[11-12]</sup>引流策略,包括经皮穿刺置管引流(PCD)<sup>[13-14]</sup>、微创入路腹膜后胰腺坏死组织清除术(MARP)<sup>[15-16]</sup>以及开放胰腺坏死组织清除术(OPN)<sup>[17-19]</sup>。在没有PCD和腔内引流路径的情况下,OPN也可作为清除感染坏死灶的第一步手术,即采用降阶梯式(step-down)引流策略。

**1.3.2 IPN合并DF的治疗** 微创手术治疗(PCD/MARP):首先,避开邻近的重要脏器和血管,在超声或CT引导下将穿刺针经皮插入坏死腔。然后,扩张窦道,置入14-Fr或16-Fr猪尾导管(图1B)。周围型坏死(如左右结肠旁沟等)优先选择经腹膜后入路穿刺,而对于中央型坏死(小网膜囊等)则选用经腹腔入路。其次,收集穿刺脓液进行微生物培养和淀粉酶测定,并根据培养及药敏结果选用敏感抗生素治疗。放置引流管之后,通过频繁冲洗管道、调整管道位置与口径以

达到感染灶的有效引流。如果脓毒症控制不佳,则在进行CT扫描后升阶梯行MARP手术。根据患者耐受情况选用局麻或全麻进行手术。用导管鞘扩张窦道,置入硬质肾镜(Storz),视频辅助下钳夹坏死组织(图1C)。手术结束时,经窦道放置20~28F三腔引流管置于坏死腔内。PCD和MARP均可多次进行。肠内营养支持:建立安全可靠肠内营养途径是治疗DF的关键。IPN患者一旦确诊合并DF,应立即停止经口进食,建立跨过十二指肠口的肠内营养通道,最好跨过Treitz韧带,尽早开展充足的肠内营养支持治疗。同时,观察患者的肠内营养耐受情况,是否有营养液返流、腹胀、呕吐等反应,适时调整营养管位置,警惕营养液返流误吸。放置鼻空肠管的技术包括床边盲置、超声引导放置、透视辅助下放置、内镜辅助下放置、微创手术经窦道放置等,对于痿口较大的患者,透视下置入术成功率更高,可作为首选方法(图1D)。同时,本组DF患者均使用三腔喂养管,空肠端加强肠内营养,胃腔端减压引流,引流液通过空肠端回输防止水电解质丢失,更快地促进痿口愈合。

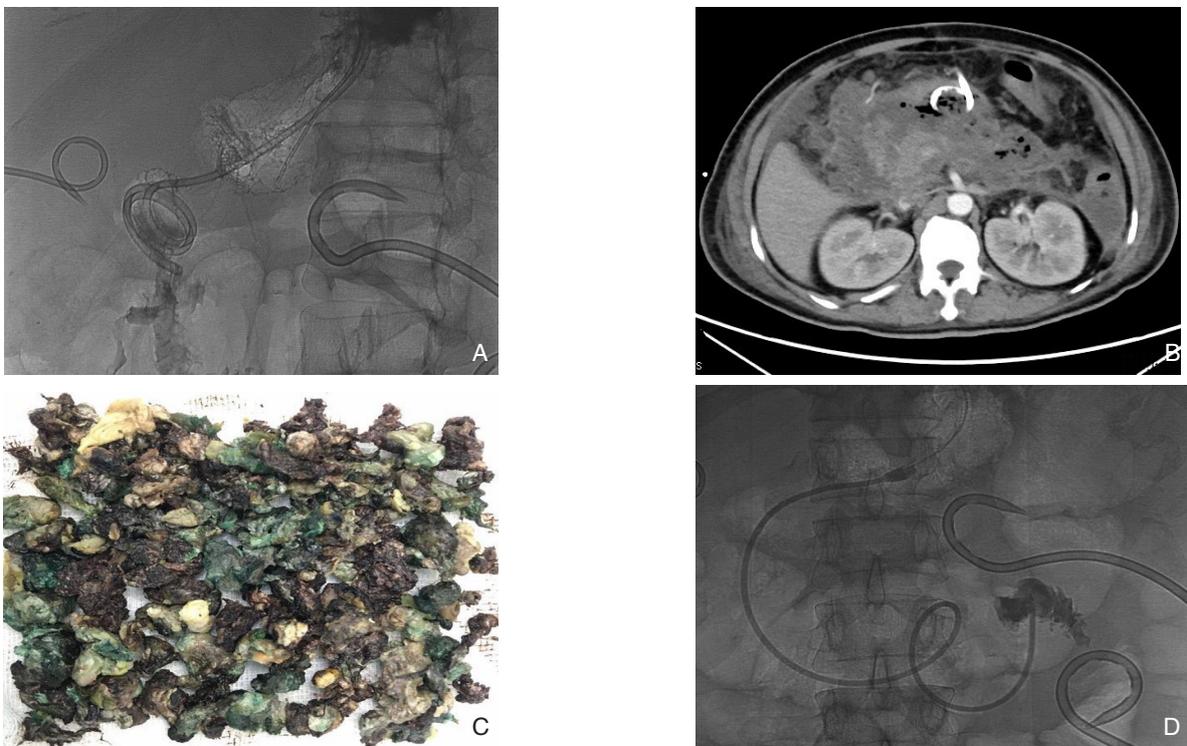


图1 典型IPN合并DF患者图片资料 A: 上消化道碘水造影; B: 置入猪尾巴管; C: MARPN坏死组织及食物残渣; D: 透视下鼻空肠管置入

Figure 1 Picture data of typical case of IPN complicated with DF A: Upper gastrointestinal iodine solution radiography; B: Pigtail tube placement; C: Removal of the food debris and necrotic tissue through MARPN; D: Naso-jejunal tube placement under the fluoroscopic assistance

## 1.4 统计学处理

采用SPSS 23.0统计学软件对研究数据进行统计学分析。计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用t检验;计数资料以例数(百分数)[ $n$ (%)]表示,采用 $\chi^2$ 检验。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 DF患者的临床资料及治疗结果

15例DF患者的一般特征与相关临床资料见表1。15例IPN合并DF的患者中,6例(40%)在

入院时即诊断为DF,9例(60%)在住院期间发生DF。15例患者自起病到出现DF的中位时间间隔为2.9(1~12)个月;2例采取单纯PCD治疗,13例采取PCD+MARPN治疗;鼻空肠管放置技术包括床边盲置1例、超声引导放置2例、透视辅助下放置7例,内镜辅助下放置5例,微创手术经窦道放置1例,无开腹手术放置患者。2例患者死于无法控制的脓毒症和大出血;13例患者采用微创手术及肠内营养支持治疗后,瘘口自然愈合,瘘的中位持续时间为1.5(0.5~3)个月,无开放性手术治疗DF者。中位随访时间18(2~36)个月,所有治愈出院的DF患者均存活,无感染和DF复发。

表 1 15 例 IPN 合并 DF 患者的临床特点及治疗信息

Table 1 Clinical characteristics and treatment information of the 15 patients with IPN and concomitant DF

病性例	年龄(岁)	病因	严重程度	DF口部位	DF持续时间(月)	DF出现距AP起病时间(月)	胰周微生物	手术方式	结局
1 男	56	胆源性	中度重症	球部	1	1	阴沟肠杆菌、尿肠球菌	PCD+MARPN	治愈
2 女	34	高脂血症	重症	球部	1	3	阴沟肠杆菌、金黄色葡萄球菌	PCD+MARPN	治愈
3 男	49	高脂血症	重症	降部	2	2	大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、光滑念珠菌、鲍曼不动杆菌、洋葱伯克霍尔德菌	PCD	治愈
4 女	58	高脂血症	中度重症	球降交界处	3	2	尿肠球菌、鲍曼不动杆菌、肺炎克雷伯菌	PCD+MARPN	治愈
5 男	52	高脂血症	中度重症	降部	1	4	大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌	PCD+MARPN	治愈
6 男	24	高脂血症	重症	球部	1	2	肺炎克雷伯菌、尿肠球菌	PCD+MARPN	治愈
7 男	55	胆源性	重症	水平部	1	1	肺炎克雷伯菌、鲍曼不动杆菌、尿肠球菌、白色念珠菌	PCD+MARPN	治愈
8 男	54	高脂血症	中度重症	降部	3	2	大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、尿肠球菌、产气不动杆菌	PCD+MARPN	治愈
9 男	42	高脂血症	重症	球部	1	4	大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌	PCD	治愈
10 男	51	胆源性	重症	水平部	—	1	肺炎克雷伯菌	PCD+MARPN	死亡,脓毒症休克
11 男	17	高脂血症	重症	球部	0.5	2.5	鲍曼不动杆菌、表皮葡萄球菌	PCD+MARPN	治愈
12 男	35	高脂血症	重症	球后	2	12	鲍曼不动杆菌、肺炎克雷伯菌	PCD+MARPN	治愈
13 女	53	高脂血症	重症	降部	—	3	鲍曼不动杆菌、白色念珠菌、肺炎克雷伯菌、奇异变形杆菌、阴沟肠杆菌	PCD+MARPN	死亡,腹腔大出血
14 男	31	高脂血症	中度重症	降部	2	2.5	简氏气单胞菌、肺炎克雷伯菌	PCD+MARPN	治愈
15 男	28	胆源性	重症	降部	1	1	产碱假单胞菌、星座链球菌	PCD+MARPN	治愈

### 2.2 DF患者与非DF患者资料与临床结局比较

与140例无DF的IPN患者比较,IPN合并DF患者的年龄、性别、病因、严重程度分级、起

病至第1次外科干预时间、治疗策略、并发症、ICU住院时间及病死率差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),但住院时间明显延长( $P < 0.01$ )(表2)。

表2 IPN合并DF与无DF患者临床资料及临床结局比较  
Table 2 Comparison of the clinical data and outcomes between IPN patients with and without DF

项目	IPN合并DF (n=15)	无DF (n=140)	P
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	42.6 ± 13.3	47.1 ± 12.3	>0.05
性别[n(%)]			
女	3(20.0)	44(31.4)	>0.05
男	12(80.0)	96(68.6)	
病因[n(%)]			
胆源性	4(26.7)	60(42.9)	>0.05
高脂血症性	11(73.3)	70(50.0)	
其他	0(0.0)	10(7.1)	
严重程度分级[n(%)]			
中度重症	5(33.3)	51(36.4)	>0.05
重症	10(66.7)	89(63.6)	
起病至第1次外科手术时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )	28.2 ± 23.9	31.7 ± 36.5	>0.05
升阶梯策略[n(%)]	14(93.3)	126(90.0)	>0.05
并发症[n(%)]			
出血	5(33.3)	36(25.7)	>0.05
胰痿	8(53.3)	54(38.6)	>0.05
ICU住院时间(d, $\bar{x} \pm s$ )	16.6 ± 16.3	28.7 ± 31.2	>0.05
总住院时间(d, $\bar{x} \pm s$ )	87.1 ± 41.2	60.7 ± 33.6	<0.01
死亡[n(%)]	2(13.3)	24(17.1)	>0.05

### 3 讨论

GIF是SAP的常见并发症,常继发于IPN出现,发病率达3%~47%<sup>[1-2, 5]</sup>。根据不同的痿口部位,分为胃痿、十二指肠痿、空肠痿、回肠痿以及结肠痿。其中结肠痿最为常见,其次为十二指肠痿,这与解剖有密切关系<sup>[20]</sup>。研究表明,IPN合并GIF可引起水电解质失衡、营养状况恶化、感染加重、甚至出血等严重并发症,预后极差<sup>[2, 5-7]</sup>。近年来,随着微创手术及损伤控制外科理念的推广,以微创外科和内镜为中心的升阶梯式引流策略成为治疗IPN的金标准,极大地降低了IPN的病死亡率<sup>[11-12, 21-22]</sup>。然而,微创手术在IPN合并GIF患者中的优势很少被证实。本组155例IPN患者中,15例(9.7%)合并DF均采用微创手术治疗,治愈率达86.7%,证实微创手术是治疗IPN合并DF的一种有效方式。

#### 3.1 IPN合并DF的发生因素

IPN患者DF的发生可能与以下几种因素有关:(1)化学腐蚀与血运障碍:胰酶对肠壁的直接腐蚀,以及通过破坏肠系膜血管损害胃肠道血液供应,导致肠壁缺血坏死<sup>[4]</sup>。(2)机械性因素:胰

周坏死积液对胃肠道的直接压迫。(3)胰周炎症和感染的长期影响。Jiang等<sup>[1]</sup>研究表明大部分GIF发生在起病1个月以后,与胰周的长期炎症反应密切相关。(4)医源性损伤。研究<sup>[5]</sup>表明,大部分痿发生在外科干预或介入操作后。PCD直接损伤、长期的引流管放置、以及不恰当的肠内营养管放置均为医源性DF的重要原因<sup>[23]</sup>。频繁的开放坏死组织清除术增加了GIF的发生率。然而,随着微创手术的出现,GIF发生率较传统开放手术并无明显下降,GIF的确切原因仍很难确定。本组中,所有DF均发生于AP病程的晚期,距离AP起病的中位时间为2.9个月。其中,7例患者在外科干预后很长时间才发生DF,在这种情况下,由于长期放置引流等引起的医源性损伤可能是主要原因。而在其他8例患者中,在外科干预技术应用之前,胰周坏死灶内即含有大量气体。在这种情况下,DF可能为SAP本身的并发症。

#### 3.2 IPN合并DF的微创手术治疗

自微创手术问世以来,IPN的手术治疗发生了巨大的变化。在过去,开放手术是治疗IPN的金标准<sup>[17-19]</sup>。对于IPN合并DF患者,大切口的剖腹手术是清除感染病灶、将胆汁和消化液分流、建立有效的肠内营养途径的主要方式。然而,采用这种手术策略,患者的并发症率和病死率往往很高。此外,一些中心报道采用非手术方式成功治疗IPN合并DF<sup>[1]</sup>。由于痿口常与脓肿直接相通,坏死积液可以通过痿口自发排入消化道,可使患者受益。然而由于痿口周围往往合并坏死组织较多,单纯引流效果较差,痿口的愈合常需要很长的时间。自1998年Freeny等<sup>[13]</sup>首次报道采用PCD治疗IPN以来,各类微创技术包括MARPN、视频辅助下坏死组织清除术(VARD)、内镜下经自然腔道引流术(ETD)、内镜下经自然腔道坏死组织清除术(ETN)、内镜和经皮引流双模型引流术(DMD)等技术广泛应用,极大地改善了IPN患者的临床结局<sup>[13-16, 24-28]</sup>。本研究中心熟练掌握PCD和MARPN两种微创技术,并应用两种技术结合的升阶梯策略治疗IPN合并DF,取得了良好的临床疗效。与无DF患者相比,DF患者病死率无明显差异。这种微创技术似乎代表了IPN合并DF治疗的新模式。此外,除上述微创技术外,内镜技术如经胃引流联合VARD技术、自膨胀金属支架

(SEMS)等治疗DF亦取得了良好的疗效<sup>[29-31]</sup>。

### 3.3 脓毒症控制和肠内营养支持

有效的脓毒症控制和良好的肠内营养支持是治疗IPN合并DF的关键<sup>[32-33]</sup>。当瘘口与感染的坏死积液灶直接相通时,局部的严重感染将直接影响瘘口愈合。本组所有DF患者首选PCD治疗,通过积极冲洗管道、调整管道位置与口径以达到感染灶的有效引流。对于经过积极的PCD治疗仍不能控制感染的患者(13例),升阶梯行MARPN手术。MARPN手术能更有效地清除大片坏死组织及经瘘口进入坏死腔内的食物残渣。一些情况下,当坏死组织被完全清除之后,术中可以直接看到十二指肠瘘口,一方面于瘘口处放置引流管可以充分引流消化液及坏死积液,另一方面术中可采取通过窦道经瘘口直接置入空肠营养管的方式建立肠内营养通道。本组有1例患者于术中发现DF,采取了以上治疗方式,恢复顺利。此外,为避免出现出血及新发肠瘘等严重并发症,建议在MARPN手术时采取损伤控制策略,待使坏死组织逐渐液化,继而进行下一次微创手术。

肠内营养是为具有高营养风险但胃肠道功能相对正常的患者提供营养支持的首选方式,建立一个安全可靠的肠内营养途径是重症患者康复的基石<sup>[34]</sup>。对于DF患者,安全有效的肠内营养通道需满足几个条件,即跨过十二指肠瘘口、耐受性好、微创、并发症少、且没有营养液反流<sup>[35]</sup>。因此,当患者瘘口较大或者存在上消化道梗阻时,放置令人满意的肠内营养管是一项很大的挑战。在这种情况下,透视引导下置入营养管可作为首选的技术。对于十分困难的患者,也可选择CT引导下经皮空肠管置入术<sup>[35]</sup>。同时,为了避免营养液反流及营养管医源性损伤,鼻肠管末端放置应越过Treitz韧带<sup>[23-34]</sup>。

综上所述,DF延长IPN患者的住院时间但并不增加患者的病死率。在专业的胰腺炎治疗中心,采用微创手术结合有效的肠内营养支持可成功地治疗IPN合并DF。由于本研究为回顾性分析,且大部分的患者经过转诊,不可避免的存在信息偏倚和失访,加之纳入病例数较少,未来还须进行大样本的前瞻性研究,进一步阐明IPN合并DF的管理策略。

### 参考文献

- [1] Jiang W, Tong Z, Yang D, et al. Gastrointestinal Fistulas in Acute Pancreatitis With Infected Pancreatic or Peripancreatic Necrosis: A 4-Year Single-Center Experience[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2016, 95(14):e3318. doi: 10.1097/MD.00000000000003318.
- [2] Kochhar R, Jain K, Gupta V, et al. Fistulization in the GI tract in acute pancreatitis[J]. *Gastrointest Endosc*, 2012, 75(2):436-440. doi: 10.1016/j.gie.2011.09.032.
- [3] Shen D, Ning C, Huang G, et al. Outcomes of infected pancreatic necrosis complicated with duodenal fistula in the era of minimally invasive techniques[J]. *Scand J Gastroenterol*, 2019, 54(6):766-772. doi: 10.1080/00365521.2019.1619831.
- [4] Doberneck RC. Intestinal fistula complicating necrotizing pancreatitis[J]. *Am J Surg*, 1989, 158(6):581-583. doi: 10.1016/0002-9610(89)90198-0.
- [5] Tsiotos GG, Smith CD, Sarr MG. Incidence and management of pancreatitis and enteric fistulas after surgical management of severe necrotizing pancreatitis[J]. *Arch Surg*, 1995, 130(1):48-52. doi: 10.1001/archsurg.1995.01430010050010.
- [6] Inoue H, Yamada R, Takei Y. Spontaneous fistulization of infected walled-off pancreatic necrosis into the duodenum and colon[J]. *Dig Endosc*, 2014, 26(2):293. doi: 10.1111/den.12210.
- [7] Aldridge MC, Francis ND, Glazer G, et al. Colonic complications of severe acute pancreatitis[J]. *Br J Surg*, 1989, 76(4):362-367. doi: 10.1002/bjs.1800760416.
- [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] Tenner S, Baillie J, DeWitt J, et al. American college of gastroenterology guideline: management of acute pancreatitis[J]. *Am J Gastroenterol*, 2013, 108(9):1400-1415. doi: 10.1038/ajg.2013.218.
- [10] Falconi M, Pederzoli P. The relevance of gastrointestinal fistulae in clinical practice: a review[J]. *Gut*, 2001, 49(Suppl 4):iv2-iv10. doi: 10.1136/gut.49.suppl\_4.iv2.
- [11] da Costa DW, Boerma D, van Santvoort HC, et al. Staged multidisciplinary step-up management for necrotizing pancreatitis[J]. *Br J Surg*, 2014, 101(1):e65-79. doi: 10.1002/bjs.9346.
- [12] 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.

- [13] 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.
- [14] 杨耀成, 黄耿文, 李宜雄, 等. 经皮穿刺置管引流治疗急性胰腺炎合并坏死感染的预后分析[J]. *肝胆胰外科杂志*, 2015, 27(2):94-96. doi:10.11952/j.issn.1007-1954.2015.02.002.
- Yang YC, Huang GW, Li YX, et al. Prognostic analysis on percutaneous catheter drainage in the treatment of acute pancreatitis combined with infected necrosis[J]. *Journal of Hepatopancreatobiliary Surgery*, 2015, 27(2):94-96. doi:10.11952/j.issn.1007-1954.2015.02.002.
- [15] Gomatos IP, Halloran CM, Ghaneh P, et al. Outcomes From Minimal Access Retroperitoneal and Open Pancreatic Necrosectomy in 394 Patients With Necrotizing Pancreatitis[J]. *Ann Surg*, 2016, 263(5):992-1001. doi: 10.1097/SLA.0000000000001407.
- [16] 黄耿文, 申鼎成, 亢浩, 等. 微创腹膜后入路胰腺坏死组织清除术治疗感染性胰腺坏死18例疗效分析[J]. *中国实用外科杂志*, 2016, 36(11): 1197-1199.
- Huang GW, Shen DC, Kang H, et al. Role of minimal access retroperitoneal pancreatic necrosectomy in the treatment of infected pancreatic necrosis: An analysis of 18 cases[J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 2016, 36(11):1197-1199.
- [17] van Santvoort HC, Besselink MG, Bollen TL, et al. Case-matched comparison of the retroperitoneal approach with laparotomy for necrotizing pancreatitis[J]. *World J Surg*, 2007, 31(8):1635-1642. doi: 10.1007/s00268-007-9083-6.
- [18] Bradley EL. Indications for surgery in necrotizing pancreatitis--a millennial review[J]. *JOP*, 2000, 1(1):1-3.
- [19] 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.
- [20] 潘柏宏, 杨耀成, 黄耿文, 等. 感染性胰腺坏死及其合并肠痿的临床分析[J]. *中国普通外科杂志*, 2015, 24(3):375-379. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2015.03.013.
- Pan BH, Yang YC, Huang GW, et al. Clinical analysis of infected pancreatic necrosis and infected pancreatic necrosis complicated with intestinal fistula[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2015, 24(3):375-379. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2015.03.013.
- [21] van Brunschot S, van Grinsven J, van Santvoort HC, et al. Endoscopic or surgical step-up approach for infected necrotizing pancreatitis: a multicentre randomised trial[J]. *Lancet*, 2018, 391(10115):51-58. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32404-2.
- [22] 高堃, 童智慧, 李维勤. 胰腺坏死组织感染的影像学特征、微创介入方式及时机[J]. *中国实用外科杂志*, 2019, 39(6):575-580.
- Gao K, Tong ZH, Li WQ. Imaging features, when and how to perform minimally invasive intervention in infected pancreatic necrosis patients[J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 2019, 39(6):575-580.
- [23] 沈波, 虞洪, 郭丰, 等. 重症急性胰腺炎合并医源性十二指肠痿的分析和微创治疗[J]. *中华医学杂志*, 2019, 99(18):1418-1420. doi:10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2019.18.012.
- Shen B, Yu H, Guo F, et al. Severe acute pancreatitis with iatrogenic duodenal fistula: cause and minimal invasive treatment[J]. *National Medical Journal of China*, 2019, 99(18):1418-1420. doi:10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2019.18.012.
- [24] Horvath K, Freeny P, Escallon J, et al. Safety and efficacy of video-assisted retroperitoneal debridement for infected pancreatic collections: a multicenter, prospective, single-arm phase 2 study[J]. *Arch Surg*, 2010, 145(9):817-825. doi: 10.1001/archsurg.2010.178.
- [25] Zyromski NJ, Nakeeb A, House MG, et al. Transgastric Pancreatic Necrosectomy: How I Do It[J]. *J Gastrointest Surg*, 2016, 20(2):445-449. doi: 10.1007/s11605-015-3058-y.
- [26] Alali A, Mosko J, May G, et al. Endoscopic ultrasound-guided management of pancreatic fluid collections: update and review of the literature[J]. *Clin Endosc*, 2017, 50(2):117-125. doi: 10.5946/ce.2017.045.
- [27] Ross AS, Irani S, Gan SI, et al. Dual-modality drainage of infected and symptomatic walled-off pancreatic necrosis: long-term clinical outcomes[J]. *Gastrointest Endosc*, 2014, 79(6):929-935. doi: 10.1016/j.gie.2013.10.014.
- [28] Gluck M, Ross A, Irani S, et al. Dual modality drainage for symptomatic walled-off pancreatic necrosis reduces length of hospitalization, radiological procedures, and number of endoscopies compared to standard percutaneous drainage[J]. *J Gastrointest Surg*, 2012, 16(2):248-256. doi: 10.1007/s11605-011-1759-4.
- [29] Rao AS, LeRoy AJ, Bonin EA, et al. Novel technique for placement of overlapping self-expandable metal stents to close a massive pancreatitis-induced duodenal fistula[J]. *Endoscopy*, 2012, 44(Suppl 2 UCTN): E163-164. doi: 10.1055/s-0031-1291760.
- [30] Fagenholz PJ, Thabet A, Mueller PR, et al. Combined endoscopic transgastric drainage and video assisted retroperitoneal pancreatic debridement - The best of both worlds for extensive pancreatic necrosis with enteric fistulae[J]. *Pancreatol*, 2016, 16(5):788-790. doi: 10.1016/j.pan.2016.06.009.
- [31] James TW, Moran RA, Ngamruengphong S, et al. Endoscopic transmural necrosectomy through spontaneous pancreaticoduodenal fistula[J]. *Gastrointest Endosc*, 2016, 83(1):255-256. doi: 10.1016/j.gie.2015.07.025.

- [32] Marshall JC, Maier RV, Jimenez M, et al. Source control in the management of severe sepsis and septic shock: an evidence-based review[J]. Crit Care Med, 2004, 32(11 Suppl):S513-526. doi: 10.1097/01.ccm.0000143119.41916.5d.
- [33] Babu BI, Finch JG. Current status in the multidisciplinary management of duodenal fistula[J]. Surgeon, 2013, 11(3):158-164. doi: 10.1016/j.surge.2012.12.006.
- [34] Silk DB. The evolving role of post-ligament of Trietz nasojejunal feeding in enteral nutrition and the need for improved feeding tube design and placement methods[J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2011, 35(3):303-307. doi: 10.1177/0148607110387799.
- [35] Li G, Shen X, Ke L, et al. Established enteral nutrition pathway in a severe acute pancreatitis patient with duodenum fistula: a case report[J]. Eur J Clin Nutr, 2015, 69(10):1176-1177. doi: 10.1038/ejen.2015.135.

(本文编辑 姜晖)

**本文引用格式:** 宁彩虹, 黄耿文, 申鼎成, 等. 感染性胰腺坏死合并十二指肠瘘的微创手术治疗: 附 15 例报告[J]. 中国普通外科杂志, 2019, 28(9):1123-1130. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2019.09.014

**Cite this article as:** Ning CH, Huang GW, Shen DC, et al. Minimally invasive procedures for infected pancreatic necrosis complicated with duodenal fistula: a report of 15 cases[J]. Chin J Gen Surg, 2019, 28(9):1123-1130. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2019.09.014

## 本刊常用词汇英文缩写表

C-反应蛋白	CRP	甲型肝炎病毒	HAV	心电图	ECG
Toll 样受体	TLRs	碱性成纤维细胞转化生长因子	bFGF	心脏监护病房	CCU
氨基末端激酶	JNK	聚合酶链反应	PCR	血管紧张素 II	AngII
白细胞	WBC	抗生物素蛋白-生物素酶复合物法	ABC 法	血管内皮生长因子	VEGF
白细胞介素	IL	辣根过氧化物酶	HRP	血管性血友病因子	vWF
半数抑制浓度	IC <sub>50</sub>	链霉抗生物素蛋白-生物素酶复合物法	SABC 法	血红蛋白	Hb
变异系数	CV	磷酸盐缓冲液	PBS	血肌酐	SCr
标记的链霉抗生物素蛋白-生物素法	SP 法	绿色荧光蛋白	GFP	血尿素氮	BUN
表皮生长因子	EGF	酶联免疫吸附测定	ELISA	血小板	PLT
丙氨酸转氨酶	ALT	美国食品药品监督管理局	FDA	血压	BP
丙二醛	MDA	脑电图	EEG	血氧饱和度	SO <sub>2</sub>
丙型肝炎病毒	HCV	内毒素 / 脂多糖	LPS	烟酰胺腺嘌呤二核苷酸	NADPH
超氧化物歧化酶	SOD	内皮型一氧化氮合酶	eNOS	严重急性呼吸综合征	SARS
磁共振成像	MRI	内生肌酐清除率	CCr	一氧化氮	NO
极低密度脂蛋白胆固醇	VLDL-C	尿素氮	BUN	一氧化氮合酶	NOS
低密度脂蛋白胆固醇	LDL-C	凝血酶时间	TT	乙二胺四乙酸	EDTA
动脉血二氧化碳分压	PaCO <sub>2</sub>	凝血酶原时间	PT	乙酰胆碱	ACh
动脉血氧分压	PaO <sub>2</sub>	牛血清白蛋白	BSA	乙型肝炎病毒	HBV
二甲基亚砜	DMSO	热休克蛋白	HSP	乙型肝炎病毒 e 抗体	HBeAb
反转录-聚合酶链反应	RT-PCR	人类免疫缺陷病毒	HIV	乙型肝炎病毒 e 抗原	HBeAg
辅助性 T 细胞	Th	人绒毛膜促性腺激素	HCG	乙型肝炎病毒表面抗体	HBsAb
肝细胞生长因子	HGF	三磷酸腺苷	ATP	乙型肝炎病毒表面抗原	HBsAg
干扰素	IFN	三酰甘油	TG	乙型肝炎病毒核心抗体	HBcAb
高密度脂蛋白胆固醇	HDL-C	生理氯化钠溶液	NS	乙型肝炎病毒核心抗原	HBcAg
谷胱甘肽	GSH	世界卫生组织	WHO	异硫氰酸荧光素	FLTC
固相 pH 梯度	IPG	双蒸水	ddH <sub>2</sub> O	诱导型一氧化氮合酶	iNOS
核糖核酸	RNA	丝裂原活化蛋白激酶	MAPK	原位末端标记法	TUNEL
核因子-κB	NF-κB	四甲基偶氮唑盐微量酶反应	MTT	杂合性缺失	LOH
红细胞	RBC	苏木精-伊红染色	HE	增强化学发光法	ECL
红细胞沉降率	ESR	胎牛血清	FBS	肿瘤坏死因子	TNF
环氧酶-2	COX-2	体质量指数	BMI	重症监护病房	ICU
活化部分凝血活酶时间	APTT	天冬氨酸氨基转移酶	AST	转化生长因子	TGF
活性氧	ROS	脱氧核糖核酸	DNA	自然杀伤细胞	NK 细胞
获得性免疫缺陷综合征	AIDS	细胞间黏附分子	ICAM	直接胆红素	DBIL
肌酐	Cr	细胞外基质	ECM	总胆固醇	TC
基质金属蛋白酶	MMP	细胞外调节蛋白激酶	ERK	总胆红素	TBIL
计算机 X 线断层照相技术	CT	纤连蛋白	FN		