

慢性胰腺炎合并胰管断裂综合征的诊治进展

乔菁 陈燕 李兆申

海军军医大学第一附属医院消化内科, 上海 200433

通信作者: 李兆申, Email: zhsl@vip.163.com; 陈燕, Email: medchenyan@126.com

【摘要】 胰管断裂综合征(disconnected pancreatic duct syndrome, DPDS)是慢性胰腺炎的并发症之一,胰管结石或胰腺纤维化产生的胰管狭窄、阻塞甚至主胰管中断引起胰管高压,导致胰周炎性物质积聚、胰痿,以及胰腺假性囊肿形成。治疗慢性胰腺炎时,识别DPDS非常重要,增强电子计算机断层扫描可初步判断有无胰管断裂,内镜逆行胰胆管造影术是诊断胰管断裂的金标准,指南中指出动态胰泌素增强磁共振胰胆管成像是诊断DPDS的最佳检查方法。慢性胰腺炎相关DPDS的治疗包括保守治疗、碎石、内镜治疗、外科干预等,保守治疗往往没有效果,体外震波碎石可以去除DPDS的部分病因,外科干预对胰腺功能损害较大,目前慢性胰腺炎合并DPDS的治疗基本上首选内镜微创,包括经乳头引流术和超声内镜引导跨壁引流术。

【关键词】 胰腺炎,慢性; 胰管断裂综合征; 胰胆管造影术,内窥镜逆行; 超声内镜; 碎石术

基金项目: 国家自然科学基金青年项目(82200718)

Progress in the diagnosis and treatment for chronic pancreatitis complicated by disconnected pancreatic duct syndrome

Qiao Jing, Chen Yan, Li Zhaoshen

Department of Gastroenterology, The First Affiliated Hospital of Naval Medical University, Shanghai 200433, China

Corresponding author: Li Zhaoshen, Email: zhsl@vip.163.com; Chen Yan, Email: medchenyan@126.com

慢性胰腺炎是一种不可逆的慢性炎性反应性疾病,炎症反复发作导致胰腺实质被纤维结缔组织取代^[1]。其病程长且并发症多,包括胰管并发症、胰周并发症、胰腺出血、胰腺外分泌功能不全和内分泌功能不全,基线患病率分别为20.5%、23.5%、10.2%、31.3%和27.1%。其中,胰管并发症主要是由于胰管蛋白栓、结石和(或)导管周围纤维化引起主胰管阻塞,导致胰管内高压和胰管断裂综合征(disconnected pancreatic duct syndrome, DPDS)。DPDS导致胰周液体积聚或胰液漏出,表现为各种类型的胰痿^[2]。由于DPDS临床表现的异质性、缺乏明确的诊断标准以及临床医师对该综合征的认识不足,目前其诊断常常被延误^[3]。近年来,随着影像学诊断技术以及内镜诊治技术的快速进步,DPDS受到相关科室医师的广泛关注。本文就慢性胰腺炎相关DPDS的病理生理学、临床表现及诊疗策略进行

概述。

一、病理生理学

慢性胰腺炎的显著组织学特征包括腺泡细胞萎缩、慢性炎性细胞浸润、导管结构扭曲或阻塞以及胰腺星状细胞(pancreatic stellate cell, PSC)异常活化介导的纤维化^[4]。其中,胰腺纤维化是慢性胰腺炎的一个独特组织病理学特征,表现为正常胰腺组织结构破坏并被细胞外基质中丰富的纤维组织所取代^[5]。PSC的激活是纤维化起始阶段最早的细胞事件之一,可由多种因素介导,活化的PSC呈现脂滴丢失、增殖迁移能力增强、细胞外基质合成增多等特征,大量分泌I型胶原和纤维连接蛋白等基质成分^[6],且PSC的激活可以通过自分泌和旁分泌机制发生,即使去除初始刺激因素,其炎症和纤维化效应仍然继续进展^[7]。当纤维化压迫局部胰管导致胰管狭窄,则可能出现DPDS。

DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20250206-00044

收稿日期 2025-02-06 本文编辑 许文立

引用本文: 乔菁, 陈燕, 李兆申. 慢性胰腺炎合并胰管断裂综合征的诊治进展[J]. 中华消化内镜杂志, 2026, 43(3): 247-252. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20250206-00044.



DPDS是指有分泌活性的胰腺组织的主胰管与下游主胰管之间缺乏连续性,这部分胰腺组织产生的胰液不能通过狭窄、中断(纤维化狭窄、嵌顿结石或反复急性胰腺炎发作引起主胰管局部断裂)的主胰管流入下游主胰管和消化道,从而产生了持续的主胰管高压、炎性物质积聚甚至胰瘘,保守的治疗措施不能解决此引流问题。在进行慢性胰腺炎治疗时,识别中断的胰管和DPDS可降低再干预率和复发率^[8]。

二、主要临床表现

1. 腹痛

往往由胰管狭窄或结石嵌顿引起上游主胰管扩张、胰管高压导致。DPDS早期即可出现腹痛,程度较轻时容易被忽视或者误以为胃病,进展后表现为频繁或长期连续的腹痛,在疼痛发作间期表现为上腹部的持续不适或隐痛。部分患者随着胰腺外分泌功能不断下降,腹痛症状反而减轻,甚至消失。识别并治疗DPDS不但可以缓解患者腹痛症状,还可以避免胰腺功能的丢失。

2. 胰腺局部并发症

DPDS的局部并发症包括持续的胰周液体积聚、复发的假性囊肿、胰源性腹水以及难治性胰外瘘等^[9]。伴随部分胰液渗漏的侧支胰管断裂可能会自行愈合。主胰管断裂后出现胰周液体积聚,根据胰液的路径,可形成假性囊肿、胰内瘘或胰外瘘。如果胰液局限于腹膜后、纵隔或网膜囊,随后被非上皮化壁所包围,会在4~6周内形成假性囊肿^[10]。其临床表现多种多样,可能完全无症状,也可能出现饱腹感、恶心、呕吐、疼痛或上消化道出血等^[11]。如果胰液进入腹腔或胸腔等内部空间,则形成胰内瘘,临床表现为胰源性腹水和胸腔积液。当这种未被识别的DPDS相关胰内瘘形成而行经皮穿刺引流,引流管将无法拔除,如果拔除,胰液将通过皮肤表面排出,从而形成持续性胰外瘘^[10]。因此,发现慢性胰腺炎患者合并DPDS对于治疗策略的制定至关重要。

三、诊断

为了正确诊断DPDS,必须充分评估主胰管和胰腺实质^[8],通常采用增强电子计算机断层扫描(contrast-enhanced computed tomography, CECT)、磁共振胰胆管成像术(magnetic resonance cholangiopancreatography, MRCP)、内镜逆行胰胆管造影术(endoscopic retrograde cholangiopancreatography, ERCP)、超声内镜检查(endoscopic ultrasonography, EUS)等诊断方法。

CECT是评估胰腺最常用的影像学方法,可以辅助诊断胰管断裂。在DPDS的诊断中,CECT提示在胰管狭窄、中断处存在扩张的上游(朝向脾脏)主胰管、相对应的上游存活胰腺组织和(或)沿主胰管预期走行的胰周液体积聚^[12]。CECT的价值在于观察胰腺实质和局部血管。CECT可显示胰腺实质的密度变化,以区分钙化、萎缩、纤维化与正常腺体^[13],动脉期和门静脉期双期扫描可动态显示胰腺血管血液灌注情况^[14]。CECT最大的优势是可以评估DPDS的局

部并发症^[15],是DPDS合并假性囊肿最常使用的检查工具,CECT本身在临床上普及应用,在急诊快速评估和治疗后随访中都显得方便且实用。假性囊肿在CECT上表现为边界清楚、囊壁结构清晰、内部液体密度均匀的类型结构^[16]。治疗后CT随访可以评估胰周液体积聚特征(包括大小、有无感染等)、支架与瘘口的位置及相关性^[17]。然而,CT不能提供足够的胰管解剖异常信息。新的CT技术对此加以改善,采用多平面重组等多种后处理技术的多排螺旋CT,提高了胰管的可视性^[10]。结合其0.5 mm轴位图像,能显著改善胰管及胰内胆管的成像。该方法对胰头、胰颈、胰体、胰尾的主胰管显示率分别为94%、94%、95%、75%^[18]。

MRCP具有无创性、无明显相关不良事件的优点,并且可以检查完全断裂的远端主胰管和胰腺实质,是诊断DPDS的常规检查方法^[8]。正常情况下,主胰管直径约2~3 mm,行MRCP检查时可清晰显影,当出现DPDS时,MRCP显示为胰尾部主胰管扩张,走行至断裂区域时出现中断改变。Soto等^[19]报道用MRCP对7例患者主胰管的完整性进行检查,MRCP准确地显示了所有患者的胰管状态和胰管中断的部位。此外,MRCP对于勾画ERCP无法评估的胰管段非常有用。位于断裂部位上游的主胰管在ERCP上是不能显示的,但在MRCP上显示良好。考虑到ERCP有发生急性胰腺炎和其他并发症的风险,MRCP已成为诊断DPDS的一线诊断检查。MRCP最主要局限性在于不能实时显示胰管充盈和胰液外渗,因此,对于没有胰管扩张的病例,可能会出现漏诊的情况^[10]。

为了克服这一局限性,Gillams等^[20]对17例怀疑胰管破裂的患者进行了动态胰泌素增强MRCP(secretin-enhanced MRCP, S-MRCP)研究。在胰泌素刺激后,胰管断裂患者的胰管分泌胰液有所增加。通过评估胰周液体的变化,可以估计断裂的大小。胰泌素的使用提高了MRCP的胰管成像水平。Sherman等^[21]对142例通过ERCP发现胰管异常患者的MRCP图像集进行评估,放射科医师在S-MRCP图像中均发现了导管异常,灵敏度显著高于MRCP图像。注射促胰液素使评估主胰管完整性的敏感度从47.1%提高到66.4%,S-MRCP已在指南中被认为是目前诊断主胰管断裂的最佳方法^[22]。

普遍认为ERCP是诊断胰管断裂的金标准。胰管断裂在ERCP时显示为胰管造影剂的外渗和(或)上游胰管不显影,这可以区别胰管损伤的类别:分支导管损伤[导丝进入上游胰管,上游胰管显影和(或)造影剂外渗]或主胰管部分断裂(部分病例导丝能进入上游胰管,造影剂外渗和断裂点上游近端胰管显影)或主胰管完全断裂[导丝不能进入上游胰管,上游胰管不显影和(或)造影剂外渗]。ERCP还可以提示胰管下游部分是否存在狭窄或结石^[10,23]。目前认为内镜在DPDS中的治疗作用优于诊断作用。例如,若胰腺严重水肿压迫主胰管导致ERCP的导丝无法进入胰管时,ERCP难以诊断这是不是真正的胰管断裂,且有可能发生急性胰腺炎等并发症^[17]。

EUS 是评估胰头-体-尾区域主胰管断裂和胰周积液形态的重要工具^[22]。EUS 定义 DPDS 包括沿主胰管走行有明确液体汇集,上游胰腺实质和导管终止于液体汇集处。EUS 观察到该特点对临床诊疗有重要价值,它不仅有助于疾病的早期识别,也能对制定治疗策略提供重要信息^[24]。但是,EUS 下胰管能否充分显示与病情的复杂程度、内镜医师的经验有关^[25]。

四、治疗

慢性胰腺炎的治疗以对症治疗为主,主要针对疼痛、外分泌和内分泌功能不足这些临床表现。如果患者没有上述症状,慢性胰腺炎并不一定需要治疗。然而,如果识别出解剖异常或代谢性疾病等诱发因素,则通过手术或内镜介入等方式进行治疗^[26]。慢性胰腺炎的疼痛机制复杂,尚未完全清楚。其中一个主要原因是主胰管压力的增加。慢性胰腺炎治疗初始阶段以选择镇痛药和补充胰酶的形式进行保守治疗。对于慢性胰腺炎相关 DPDS 患者,需要进一步治疗的指征主要是对阿片类药物保守治疗无反应的腹痛症状,或者存在持续性胰周液体聚集或胰痿^[27]。慢性胰腺炎相关 DPDS 的治疗包括保守治疗、内镜治疗、外科干预以及其他治疗等。

1. 保守治疗:保守治疗的目的是通过减少胰腺分泌,从而减少胰管断裂处的胰液渗漏、加速断裂处的愈合。保守治疗无法彻底治愈 DPDS,其常用方法包括营养支持治疗,抗胆碱能药物、碳酸酐酶抑制剂、胰高血糖素、降钙素、生长抑素及其类似物药物治疗等^[10]。生长抑素可以抑制胰腺外分泌、胆汁和小肠分泌物,增加水和电解质的净吸收,但是迄今还没有生长抑素类似物治疗 DPDS 的确切证据^[28]。

2. 内镜治疗:内镜治疗是通过胰管减压解除梗阻,包括使用内镜经乳头引流术(endoscopic transpapillary drainage, ETD)和内镜跨壁(经胃或经十二指肠途径)引流术引流胰周积液,从而治疗胰管断裂^[17]。

(1)经十二指肠乳头引流:ETD 的引流途径符合生理状态,它使胰液流入正常的解剖通路。一项研究中,15 例 DPDS 患者接受了 ETD,临床成功(包括腹痛程度明显减轻或消失、胰周积液缩小或消失以及胰痿治愈)率为 87% (13/15)^[29]。在接受内镜治疗的 DPDS 患者中,ETD 的临床成功率高于其他治疗(比如内镜乳头括约肌切开术)。欧洲胃肠内镜学会推荐 ETD 用于与胰头或胰体部主胰管相通、<50 mm 的胰周积液,其他慢性胰腺炎相关胰周积液行经壁引流^[30]。也就是说,ETD 不推荐用于胰周积液较多的患者,因为此方法引流效率较低,容易出现继发感染^[29]。

使用 ERCP 支架桥接断裂的主胰管能达到最理想的治疗效果,但在技术上具有挑战性。能否通过 ETD 解决主胰管断裂取决于断裂的类型和用支架桥接断裂胰管的能力。Varadarajulu 等^[31]对 97 例行 ETD 治疗的主胰管断裂患者的资料进行了回顾性分析,其中支架置入成功 52 例(55%),失败 32 例(36%),不确定 8 例(9%)。在单因素分析中,主胰管部分断裂、胰体部主胰管断裂、主胰管桥接成功和长时间的

支架留置与治疗有效相关。亚洲 EUS 小组专家指南推荐 ETD 用于主胰管部分断裂,并认为 DPDS 患者复发率更高^[32]。

创新型 ETD 治疗方法在不断涌现,但是都需要 EUS 辅助实现。Hori 等^[33]报道了一种钳夹法,通过 ERCP 放置跨乳头支架,从断裂胰管上游进行 EUS 引导胰管引流术(endoscopic ultrasound-guided pancreatic duct drainage, EUS-PDD),以先前放置的支架作为指引桥接主胰管。这种钳夹方法可能有助于在 DPDS 患者中实现主胰管的桥接。Wang 等^[34]报道了经口胰管镜联合辅助性 EUS,完成了上下游主胰管的会师。

(2)EUS 引导跨壁/胰管引流:如上所述,ERCP 治疗主胰管断裂可能会失败,这时候手术是一种可供选择的替代方法,但大多数手术患者会发展为糖尿病。因此,在可能的情况下,为了保留胰腺功能,首选内镜治疗。EUS 为 ERCP 失败患者的胰管减压开辟了内镜技术的新领域^[35-36]。

自首次报道以来,EUS-PDD 已被证明是一种微创、有效和安全的替代外科胰管引流术的方法。EUS 引导的交会技术可以直接连接断裂处:在 EUS 引导下,亲水导丝经胃穿刺主胰管后穿过 Vater 乳头;将超声内镜更换为十二指肠镜,抓取导丝并带入内镜,导丝辅助另一根导管经乳头插管至主胰管;最后,用胰管支架桥接断开的主胰管^[37]。EUS 引导胰胃吻合术是一种有效、安全的治疗方法,因为在 DPDS 时,EUS 引导的交会技术经常失败。该手术通过胃或者十二指肠壁穿刺主胰管,在主胰管和胃肠道管腔之间形成瘘管,并在瘘管内置入塑料猪尾支架,有效引流主胰管。Jagielski 等^[27]对 9 例 ERCP 术中缺乏经乳头入路而在 EUS 引导下行胰胃吻合术的患者进行了回顾性分析,内镜下胰胃吻合技术成功率为 8/9(88.89%)。本中心对 21 例(11 例 EUS-PDD, 10 例手术引流)因慢性胰腺炎相关顽固性疼痛而行 ERCP 治疗但治疗失败的病例进行回顾性分析,EUS-PDD 引流包括 EUS 引导的交会技术和胰胃吻合术,研究发现 EUS-PDD 在疼痛缓解率、不良事件发生率和单次住院时间方面与外科手术相当,但是再干预率更高。该研究提示在慢性胰腺炎合并 DPDS 患者中,如果 ERCP 治疗失败,后续治疗究竟选择外科手术还是 EUS-PDD,需要在充分告知患者两者区别后由患者选择和决定^[38]。一项关于 DPDS 合并假性囊肿引流方法的回顾性研究指出,EUS 引导透壁穿刺联合经乳头胰管支架置入引流,短期内引流充分且远期复发率低^[39]。

使用 EUS 引导胰胃吻合术治疗 DPDS 时,目前更倾向于使用永久性透壁塑料双猪尾支架治疗。因为有研究报道,DPDS 患者胰周积液复发与支架移除有关^[40-41]。Gkolfakis 等^[42]对 116 例因症状性胰周液体体积聚行 EUS-PDD 的 DPDS 患者进行回顾性分析与≥48 个月的随访,发现 28% 行长期透壁引流的患者在随访期间至少复发过 1 次胰周积液。目前大多数研究推荐将长期置入支架作为重要治疗策略。欧洲胃肠内镜学会也建议 DPDS 合并胰周积液患者长期留置跨壁双猪尾塑料支架^[30]。但是长期留置支架也会引起支架

相关的并发症,包括迁移、胃肠道梗阻、穿孔、感染、出血等^[8,43-44]。

目前,EUS-PDD 仍然是一种探索性的临床介入治疗,应由经验丰富的 EUS 介入治疗专家来操作实施。

3. 外科干预:永久性胰管减压是慢性胰腺炎反复发作急性胰腺炎时外科手术的目的^[45]。慢性胰腺炎合并 DPDS 的手术治疗包括胰腺切除术和内引流术。切除术切除了健康的胰腺组织,导致内分泌和外分泌功能不全。如果胰管断裂位于胰尾末端,切除该胰腺残端对胰腺功能影响较小,推荐切除^[28]。内引流术包括囊肿胃吻合术、囊肿空肠吻合术、胰肠吻合术、胰胃吻合术等,鉴于这些术式的手术方式相对简单,并可以降低急性胰腺炎发病率、保留胰腺和脾脏,因此推荐为一线手术方式。但存在大量侧支血管时,内引流存在较大的安全隐患,应进行胰腺切除术。目前,全胰腺切除联合自体胰岛细胞移植已成为症状明显的慢性胰腺炎患者的公认治疗方法^[46]。

4. 其他治疗:主胰管梗阻是 DPDS 的直接病因,也与患者临床症状直接相关。在慢性胰腺炎病例中,胰管结石导致的主胰管梗阻较为常见。根据 X 线能否透过,胰管结石可分为阳性结石和阴性结石,两者可单独出现,也可合并存在。阴性结石可通过 EUS 明确诊断,显示为胰管内高回声伴声影的结构。新一代电子径向 EUS 甚至能够精确测量胰管内小至 0.1 mm 的结石或病变。MRCP 在检测胰管结构异常方面具有较高的敏感度,结石在 MRCP 中通常呈现为低信号充盈缺损^[47],但 MRCP 对胰管结石的检出率低于 EUS^[48]。对于体积较大(长径>5 mm)或内镜取石失败的主胰管阳性结石,首选体外震波碎石术(extracorporeal shock wave lithotripsy, ESWL)进行治疗,ESWL 是应用冲击波发生器产生的冲击波,将高能量高压作用于结石,从而使结石被击碎,碎石成功后结石随胰液排出及通过 ERCP 取出^[49]。ESWL+ERCP 对主胰管结石的完全清除率、主胰管引流率分别达 70%、90% 以上^[50-51],能使大多数因胰管结石导致 DPDS 的患者避免外科手术,对患者疼痛症状缓解与胰腺功能的保存改善也有重要意义。但是对于阴性结石和(或)伴有胰管狭窄的 DPDS 病例,ESWL 基本无效。对于无法使用 ESWL 或在充分进行 ESWL 后未碎裂的结石,可使用胰管镜引导碎石术。目前,最常用的两种碎石技术为液电碎石术和激光碎石术。在一篇纳入 17 项研究、441 例患者的 meta 分析中,胰管镜引导碎石术结石完全清除率为 81%,临床成功率为 90%,不良事件发生率为 12%,综上,该技术具有较高的成功率和较低的不良事件发生率,是胰管结石的一种有潜力的治疗模式^[52]。

综上所述,慢性胰腺炎相关 DPDS 的早期识别十分重要,有助于指导制定重要的治疗决策。识别 DPDS 的关键是对胰管进行评估,可以通过 ERCP 或 MRCP(最好是 S-MRCP)评估主胰管。慢性胰腺炎合并 DPDS 时,疾病治疗相对疑难和复杂,建议依据患者的个体情况,选择合适的内镜(可联合 ESWL)或者外科手术治疗。EUS-PDD 是一项相对较新

的内镜技术,文献报道例数较少,该术式的确切疗效及安全性仍待持续观察,需要多中心试验和大规模的前瞻性研究进行进一步验证,并评估哪些患者可能从中受益。内镜引流的最佳时间、影响疗效的因素也仍需进一步研究。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Beyer G, Hoffmeister A, Lorenz P, et al. Clinical practice guideline: acute and chronic pancreatitis[J]. *Dtsch Arztebl Int*, 2022,119(29-30):495-501. DOI: 10.3238/arztebl.m2022.0223.
- [2] Murruste M, Kirsimägi Ü, Kase K, et al. Complications of chronic pancreatitis prior to and following surgical treatment: a proposal for classification[J]. *World J Clin Cases*, 2022, 10(22):7808-7824. DOI: 10.12998/wjcc.v10.i22.7808.
- [3] Verma S, Rana SS. Disconnected pancreatic duct syndrome: updated review on clinical implications and management[J]. *Pancreatol*, 2020, 20(6): 1035-1044. DOI: 10.1016/j.pan.2020.07.402.
- [4] Habtezion A. Inflammation in acute and chronic pancreatitis [J]. *Curr Opin Gastroenterol*, 2015, 31(5): 395-399. DOI: 10.1097/MOG.0000000000000195.
- [5] Wang D, Han S, Lv G, et al. Pancreatic acinar cells-derived sphingosine-1-phosphate contributes to fibrosis of chronic pancreatitis via inducing autophagy and activation of pancreatic stellate cells[J]. *Gastroenterology*, 2023, 165(6): 1488-1504.e20. DOI: 10.1053/j.gastro.2023.08.029.
- [6] Masamune A, Shimosegawa T. Pancreatic stellate cells: a dynamic player of the intercellular communication in pancreatic cancer[J]. *Clin Res Hepatol Gastroenterol*, 2015, 39(Suppl 1):S98-103. DOI: 10.1016/j.clinre.2015.05.018.
- [7] Bynigeri RR, Jakkampudi A, Jangala R, et al. Pancreatic stellate cell: Pandora's box for pancreatic disease biology[J]. *World J Gastroenterol*, 2017,23(3):382-405. DOI: 10.3748/wjg.v23.i3.382.
- [8] Proença IM, Dos Santos M, de Moura D, et al. Role of pancreatography in the endoscopic management of encapsulated pancreatic collections: review and new proposed classification[J]. *World J Gastroenterol*, 2020, 26(45): 7104-7117. DOI: 10.3748/wjg.v26.i45.7104.
- [9] 周振刚, 饶靛雯, 赖添明, 等. 感染性胰腺坏死及胰管中断综合征的诊疗进展[J]. *中华消化内镜杂志*, 2024, 41(1): 74-78. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20230606-00473.
- [10] Varadarajulu S, Rana SS, Bhasin DK. Endoscopic therapy for pancreatic duct leaks and disruptions[J]. *Gastrointest Endosc Clin N Am*, 2013, 23(4): 863-892. DOI: 10.1016/j.giec.2013.06.008.
- [11] Aghdassi AA, Mayerle J, Kraft M, et al. Pancreatic pseudocysts: when and how to treat?[J]. *HPB (Oxford)*, 2006, 8(6):432-441. DOI: 10.1080/13651820600748012.
- [12] Tann M, Maglinte D, Howard TJ, et al. Disconnected pancreatic duct syndrome: imaging findings and therapeutic implications in 26 surgically corrected patients[J]. *J Comput Assist Tomogr*, 2003, 27(4): 577-582. DOI: 10.1097/00004728-200307000-00023.
- [13] Bastati N, Kristic A, Poetter-Lang S, et al. Imaging of inflammatory disease of the pancreas[J]. *Br J Radiol*, 2021, 94(1123):20201214. DOI: 10.1259/bjr.20201214.
- [14] Balthazar EJ. Acute pancreatitis: assessment of severity with

- clinical and CT evaluation[J]. *Radiology*, 2002, 223(3): 603-613. DOI: 10.1148/radiol.2233010680.
- [15] 丁玲, 廖茜, 余晨, 等. 坏死性胰腺炎合并胰管断裂的诊治进展[J]. *中华消化内镜杂志*, 2021, 38(5): 416-420. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20200526-00286.
- [16] 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.
- [17] Pelaez-Luna M, Vege SS, Petersen BT, et al. Disconnected pancreatic duct syndrome in severe acute pancreatitis: clinical and imaging characteristics and outcomes in a cohort of 31 cases[J]. *Gastrointest Endosc*, 2008, 68(1): 91-97. DOI: 10.1016/j.gie.2007.11.041.
- [18] Itoh S, Ikeda M, Ota T, et al. Assessment of the pancreatic and intrapancreatic bile ducts using 0.5-mm collimation and multiplanar reformatted images in multislice CT[J]. *Eur Radiol*, 2003, 13(2): 277-285. DOI: 10.1007/s00330-002-1516-x.
- [19] Soto JA, Alvarez O, Múnera F, et al. Traumatic disruption of the pancreatic duct: diagnosis with MR pancreatography[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2001, 176(1): 175-178. DOI: 10.2214/ajr.176.1.1760175.
- [20] Gillams AR, Kurzawinski T, Lees WR. Diagnosis of duct disruption and assessment of pancreatic leak with dynamic secretin-stimulated MR cholangiopancreatography[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2006, 186(2): 499-506. DOI: 10.2214/AJR.04.1775.
- [21] Sherman S, Freeman ML, Tarnasky PR, et al. Administration of secretin (RG1068) increases the sensitivity of detection of duct abnormalities by magnetic resonance cholangiopancreatography in patients with pancreatitis[J]. *Gastroenterology*, 2014, 147(3): 646-654. e2. DOI: 10.1053/j.gastro.2014.05.035.
- [22] Wang ZJ, Song YH, Li SY, et al. Endoscopic management of pancreatic fluid collections with disconnected pancreatic duct syndrome[J]. *Endosc Ultrasound*, 2023, 12(1): 29-37. DOI: 10.4103/EUS-D-21-00272.
- [23] Kim HS, Lee DK, Kim IW, et al. The role of endoscopic retrograde pancreatography in the treatment of traumatic pancreatic duct injury[J]. *Gastrointest Endosc*, 2001, 54(1): 49-55. DOI: 10.1067/mge.2001.115733.
- [24] Bang JY, Navaneethan U, Hasan MK, et al. EUS correlates of disconnected pancreatic duct syndrome in walled-off necrosis [J]. *Endosc Int Open*, 2016, 4(8): E883-889. DOI: 10.1055/s-0042-112586.
- [25] Boxhoorn L, Timmerhuis HC, Verdonk RC, et al. Diagnosis and treatment of pancreatic duct disruption or disconnection: an international expert survey and case vignette study[J]. *HPB (Oxford)*, 2021, 23(8): 1201-1208. DOI: 10.1016/j.hpb.2020.11.1148.
- [26] Witt H, Apte MV, Keim V, et al. Chronic pancreatitis: challenges and advances in pathogenesis, genetics, diagnosis, and therapy[J]. *Gastroenterology*, 2007, 132(4): 1557-1573. DOI: 10.1053/j.gastro.2007.03.001.
- [27] Jagielski M, Bella E, Jackowski M. Endoscopic pancreatogastric anastomosis in the treatment of symptoms associated with inflammatory diseases of the pancreas[J]. *World J Gastrointest Endosc*, 2024, 16(7): 406-412. DOI: 10.4253/wjge.v16.i7.406.
- [28] Hughes DL, Silva MA. Mind the gap-disconnected duct syndrome: a review of current diagnostic and management strategies[J]. *Pancreas*, 2022, 51(8): 911-915. DOI: 10.1097/MPA.0000000000002133.
- [29] Chen Y, Jiang Y, Qian W, et al. Endoscopic transpapillary drainage in disconnected pancreatic duct syndrome after acute pancreatitis and trauma: long-term outcomes in 31 patients[J]. *BMC Gastroenterol*, 2019, 19(1): 54. DOI: 10.1186/s12876-019-0977-1.
- [30] Dumonceau JM, Delhaye M, Tringali A, et al. Endoscopic treatment of chronic pancreatitis: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) guideline—updated August 2018[J]. *Endoscopy*, 2019, 51(2): 179-193. DOI: 10.1055/a-0822-0832.
- [31] Varadarajulu S, Noone TC, Tutuian R, et al. Predictors of outcome in pancreatic duct disruption managed by endoscopic transpapillary stent placement[J]. *Gastrointest Endosc*, 2005, 61(4):568-575. DOI: 10.1016/s0016-5107(04)02832-9.
- [32] Teoh A, Dhir V, Kida M, et al. Consensus guidelines on the optimal management in interventional EUS procedures: results from the Asian EUS group RAND/UCLA expert panel[J]. *Gut*, 2018,67(7):1209-1228. DOI: 10.1136/gutjnl-2017-314341.
- [33] Hori Y, Kato A, Naitoh I, et al. Use of a transpapillary stent as a guidepost for endoscopic ultrasound-guided pancreatic duct drainage in the treatment of disconnected pancreatic duct syndrome[J]. *Endoscopy*, 2023,55(Suppl 1):E262-E263. DOI: 10.1055/a-1974-8926.
- [34] Wang P, Yu T, Ren H, et al. A novel peroral pancreatoscopy combined endoscopic ultrasonography-assisted rendezvous procedure: a new strategy for bridging disconnected pancreatic duct syndrome[J]. *Endoscopy*, 2023,55(Suppl 1):E366-E367. DOI: 10.1055/a-1996-0279.
- [35] Khan Z, Hayat U, Moraveji S, et al. EUS-guided pancreatic ductal intervention: a comprehensive literature review[J]. *Endosc Ultrasound*, 2021, 10(2): 98-102. DOI: 10.4103/eus.eus_67_20.
- [36] Hori Y, Hayashi K, Naitoh I, et al. Intentional endoscopic nasopancreatic drainage to a pancreatic fistula in the treatment of disconnected pancreatic duct syndrome[J]. *Endoscopy*, 2021, 53(8): E295-E296. DOI: 10.1055/a-1264-6949.
- [37] Hashimoto S, Iwaya H, Tanoue S, et al. Salvage endoscopic ultrasound-guided rendezvous technique for disconnected pancreatic duct syndrome in a patient with severe acute pancreatitis[J]. *Endoscopy*, 2021, 53(4): 450-451. DOI: 10.1055/a-1216-0809.
- [38] Li JS, Zheng KL, Lv SL, et al. Endoscopic ultrasound-guided versus surgical pancreatic duct drainage after failed endoscopic retrograde pancreatography: a pilot comparative study[J]. *Surg Endosc*, 2024,38(8):4422-4430. DOI: 10.1007/s00464-024-10978-6.
- [39] 张祉柔, 施文, 张晨瑜, 等. 透壁穿刺与经乳头引流对胰管断裂综合征的远期疗效观察[J]. *中华消化内镜杂志*, 2024, 41(7): 537-542. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20240118-00035.
- [40] Arvanitakis M, Delhaye M, Bali MA, et al. Pancreatic-fluid collections: a randomized controlled trial regarding stent removal after endoscopic transmural drainage[J]. *Gastrointest Endosc*, 2007,65(4):609-619. DOI: 10.1016/j.gie.2006.06.083.
- [41] Wang L, Elhanafi S, Storm AC, et al. Impact of disconnected pancreatic duct syndrome on endoscopic ultrasound-guided drainage of pancreatic fluid collections[J]. *Endoscopy*, 2021,

- 53(6):603-610. DOI: 10.1055/a-1213-1489.
- [42] Gkolfakis P, Bourguignon A, Arvanitakis M, et al. Indwelling double-pigtail plastic stents for treating disconnected pancreatic duct syndrome-associated peripancreatic fluid collections: long-term safety and efficacy[J]. Endoscopy, 2021, 53(11):1141-1149. DOI: 10.1055/a-1319-5093.
- [43] Yamauchi H, Iwai T, Kida M, et al. Complications of long-term indwelling transmural double pigtail stent placement for symptomatic peripancreatic fluid collections[J]. Dig Dis Sci, 2019, 64(7): 1976-1984. DOI: 10.1007/s10620-019-05508-7.
- [44] Rana SS, Bhasin DK, Rao C, et al. Consequences of long term indwelling transmural stents in patients with walled off pancreatic necrosis & disconnected pancreatic duct syndrome [J]. Pancreatolgy, 2013, 13(5): 486-490. DOI: 10.1016/j.pan.2013.07.284.
- [45] PARTINGTON PF, ROCHELLE RE. Modified Puestow procedure for retrograde drainage of the pancreatic duct[J]. Ann Surg, 1960, 152: 1037-1043. DOI: 10.1097/0000658-196012000-00015.
- [46] Maatman TK, Roch AM, Lewellen KA, et al. Disconnected pancreatic duct syndrome: spectrum of operative management [J]. J Surg Res, 2020, 247: 297-303. DOI: 10.1016/j.jss.2019.09.068.
- [47] Catalano MF, Sahai A, Levy M, et al. EUS-based criteria for the diagnosis of chronic pancreatitis: the Rosemont classification[J]. Gastrointest Endosc, 2009, 69(7): 1251-1261. DOI: 10.1016/j.gie.2008.07.043.
- [48] Suzuki M, Sekino Y, Hosono K, et al. Endoscopic ultrasound versus magnetic resonance cholangiopancreatography for the diagnosis of computed tomography-negative common bile duct stone: prospective randomized controlled trial[J]. Dig Endosc, 2022, 34(5):1052-1059. DOI: 10.1111/den.14193.
- [49] Kaushik N, Dasari V, Jain D. Management of pancreatic calculi in chronic pancreatitis: a review article[J]. Cureus, 2023, 15(3):e35788. DOI: 10.7759/cureus.35788.
- [50] Tandan M, Nageshwar Reddy D, Talukdar R, et al. ESWL for large pancreatic calculi: report of over 5000 patients[J]. Pancreatolgy, 2019, 19(7): 916-921. DOI: 10.1016/j.pan.2019.08.001.
- [51] Tandan M, Reddy DN, Talukdar R, et al. Long-term clinical outcomes of extracorporeal shockwave lithotripsy in painful chronic calcific pancreatitis[J]. Gastrointest Endosc, 2013, 78(5):726-733. DOI: 10.1016/j.gie.2013.05.012.
- [52] Huang P, Khizar H, Song W, et al. Pancreatoscopy-guided lithotripsy for pancreatic duct stones: a systematic review and meta-analysis[J]. Turk J Gastroenterol, 2024, 35(11):811-821. DOI: 10.5152/tjg.2024.24110.

· 读者 · 作者 · 编者 ·

《中华消化内镜杂志》对来稿中统计学处理的有关要求

1. 统计研究设计: 应交代统计研究设计的名称和主要做法。如调查设计(分为前瞻性、回顾性或横断面调查研究); 实验设计(应交代具体的设计类型, 如自身配对设计、成组设计、交叉设计、析因设计、正交设计等); 临床试验设计(应交代属于第几期临床试验, 采用了何种盲法措施等)。主要做法应围绕 4 个基本原则(随机、对照、重复、均衡)概要说明, 尤其要交代如何控制重要非试验因素的干扰和影响。

2. 资料的表达与描述: 用 $\bar{x} \pm s$ 表达近似服从正态分布的定量资料, 用 $M(Q_1, Q_3)$ 或 $M(IQR)$ 表达呈偏态分布的定量资料; 用统计表时, 要合理安排纵横标目, 并将数据的含义表达清楚; 用统计图时, 所用统计图的类型应与资料性质相匹配, 并使数轴上刻度值的标法符合数学原则; 用相对数时, 分母不宜小于 20, 要注意区分百分率与百分比。

3. 统计学分析方法的选择: 对于定量资料, 应根据所采用的设计类型、资料所具备的条件和分析目的, 选用合适的统计学分析方法, 不应盲目套用 t 检验和单因素方差分析; 对于定性资料, 应根据所采用的设计类型、定性变量的性质和频数所具备的条件以及分析目的, 选用合适的统计学分析方法, 不应盲目套用 χ^2 检验。对于回归分析, 应结合专业知识和散点图, 选用合适的回归类型, 不应盲目套用简单直线回归分析, 对具有重复实验数据的回归分析资料, 不应简单化处理; 对于多因素、多指标资料, 要在一元分析的基础上, 尽可能运用多元统计学分析方法, 以便对因素之间的交互作用和多指标之间的内在联系进行全面、合理的解释和评价。

4. 统计结果的解释和表达: 当 $P < 0.05$ (或 $P < 0.01$) 时, 应说明对比组之间的差异有统计学意义, 而不应说对比组之间具有显著性(或非常显著性)的差别; 应写明所用统计学分析方法的具体名称(如: 成组设计资料的 t 检验、两因素析因设计资料的方差分析、多个均数之间两两比较的 q 检验等), 统计量的具体值(如 t 值, χ^2 值, F 值等)应尽可能给出具体的 P 值; 当涉及总体参数(如总体均数、总体率等)时, 在给出显著性检验结果的同时, 再给出 95% 可信区间。

(本刊编辑部)