

# 超声在急性胰腺炎诊疗中的应用进展

李 璐 张利华

**摘 要** 急性胰腺炎(AP)是临床常见急腹症之一,早期诊断和治疗对患者预后极为重要。影像学技术在 AP 中的应用多以增强 CT 为诊断金标准。近年来,超声作为一种重要的影像工具在 AP 的诊断、图像引导下治疗及对 AP 实时动态监测中发挥着越来越重要的作用。本文就超声在 AP 中的应用进展进行综述。

**关键词** 超声检查;造影剂;胰腺炎,急性

[中图法分类号]R657.5;R445.1

[文献标识码] A

## Application progress of ultrasound in diagnosis and treatment of acute pancreatitis

LI Lu, ZHANG Lihua

Department of Geriatrics, Tangdu Hospital, the Forth Military Medical University, Xi'an 710038, China

**ABSTRACT** Acute pancreatitis(AP) is an important type of emergent abdominal diseases. Early diagnosis and treatment are of great importance to the prognosis of patients. Contrast-enhanced CT applied in patients with AP is regarded as "gold standard" in current imaging technologies. However, with the development of medical engineering technology and the emerging ultrasound technologies in recent years, ultrasound imaging as an important tool is playing an increasingly important role in diagnosis, image-guided treatment and monitoring of AP. Therefore, this paper reviews the current status of ultrasound imaging in the application of AP, which arouses the attention of the relevant practitioners.

**KEY WORDS** Ultrasonography; Contrast agent; Pancreatitis, acute

急性胰腺炎(acute pancreatitis, AP)是一种最常见的胰腺病,以胰腺局部肿大、炎症反应、渗出为主要表现,并可出现胰腺“自身消化”致胰腺及周围组织出血、坏死并发感染。根据 2012 年 Atlanta 标准将 AP 分为轻症 AP、中重症 AP 及重症 AP,其中中重症 AP 与重症 AP 的主要区别在于器官功能衰竭持续的时间是否超过 48 h<sup>[1]</sup>,因此,早期识别 AP 及其并发症、评估胰腺坏死及严重程度对预防器官损伤和降低病死率至关重要。近年来随着超声技术的发展,其在明确 AP 病因、严重度分级及图像引导介入诊疗方面更具优势。本文就超声在 AP 中的应用进展进行综述。

### 一、常规超声在 AP 诊断中的应用

常规超声往往作为 AP 患者入院的首选筛查方法。B 型超声能够观察胰腺大小、形态、边缘、内部回声及毗邻组织、胸腹腔有无积液等情况,而彩色多普勒能够及时发现胰腺假性动脉瘤、脾静脉及门静脉血流情况。中重症 AP 的超声诊断标准为:胰腺不同程度增大,回声减低,主胰管扩张>3 mm,胰周可伴有少量积液,尤其是小网膜囊积液是 AP 的重要征象。而 CT 扫描可能由于容积效应降低了对胰管轻度扩张的诊断准确性。对伴有胰腺实质坏死或胰周组织坏死的重症 AP,超声的诊断标准为:胰

腺增大,形态不规则,轮廓模糊,回声不均匀,内见团絮状强回声,出现不同程度的盆腹腔及腹膜后积液。需要注意的是超声检查容易受患者胃肠内容物和体形的影响,通过多种体位及扫描途径虽然能在一定程度上提高显像质量,但在部分 AP 的发病早期,胰腺并无形态、大小及回声方面的改变,且在部分病例中肠管的扩张积气导致超声不能清晰显示胰腺外观整体及内部回声。

由于超声具有方便、安全的特点,使其在动态追踪疾病变化方面较 CT 更具优势,能用于随诊胰腺内外积液、脓肿、假性囊肿及出血坏死等并发症的发生发展及其吸收消退的情况,特别是对于疑有 AP 的儿童、孕妇,超声已成为临床检查的首选影像学方法。另外,图像引导经皮穿刺引流术作为一种微创手术治疗手段,能有效降低患者局部和全身的创伤不良反应。超声作为引导工具能实时动态地显示穿刺路径,有效避开重要组织器官和血管。Qiu 等<sup>[2]</sup>通过经腹超声图像引导对重症 AP 患者行腹腔导管引流和灌洗,发现在血钙、C 反应蛋白、“急性生理和慢性健康评分 II”改善及出现并发症方面均优于常规药物治疗、CT 引导下置入引流管引流及过早的外科手术介入处理。而在出现 AP 伴发急性胆囊炎的患者中,通过经皮经肝胆胆囊穿刺引流能够有效改善具有明确外科手术禁忌或不适合其他治疗措施患者的

预后。因此,超声图像引导的经皮穿刺治疗具有创伤小、可床旁操作、安全性好及临床有效率高的特点<sup>[3]</sup>。但在选择此类患者时,应严格把握适应证,对于需要外科处理的多点引流,应考虑坏死物范围和液化性质,如充分坏死液化者和(或)包裹形成假性囊肿,或合并感染的腹膜后脓肿、局限于胰周及小网膜囊的坏死病变,以及积液、腹膜后范围较小的单腔坏死等情况就非常适合同步超声图像引导下穿刺抽液及引流。

## 二、超声造影在 AP 诊断中的应用

超声造影是通过外周静脉注射对比性微泡造影剂,利用造影剂微气泡良好的稳定性和非线性特性,在不破坏微气泡的条件下,提取与组织信号不同的非线性信号实现组织器官的微血管成像,以便动态观察病灶区域的灌注及消退情况<sup>[4]</sup>。因此,临床医师受超声造影在肝肾实质脏器病变诊断中的启示,将其用于 AP 的分级评价中。

Balthazar 等<sup>[5]</sup>提出了可在 CT 图像上根据胰腺实质的坏死程度和胰周侵犯的征象进行五级分类诊断并计算严重指数,按此标准,Rickes 等<sup>[6]</sup>对 31 例经临床和 CT 诊断的 AP 患者进行超声造影检查,联合 B 型超声表现判断胰腺实质及胰周情况,根据胰腺正常、胰腺肿大、胰周炎性改变、胰腺病变、单发性积液及胰腺或胰周 2 个或以上积液区分别对应 A~E 级(分别对应 0~4 分);并按照 B 型模式下表现为无/低回声、造影后增强的标准判断坏死范围,其中无坏死、坏死范围 $\leq 30\%$ 、 $30\% <$ 坏死范围 $\leq 50\%$ 及坏死范围 $> 50\%$ 分别对应 0 分、2 分、4 分及 6 分,将两者相加得出超声严重指数,结果证实超声造影能敏感地显示胰腺病变的血流灌注,观察胰腺病变实质增强过程及确定无增强坏死灶的范围,超声严重指数与国际广泛应用于 AP 严重程度估计的 Ranson 评分、住院后 48 h C 反应蛋白、住院时间、局部及全身并发症发生率均显著相关,以增强 CT 为金标准,超声造影诊断重症 AP 的敏感性、特异性、阳性预测值及阴性预测值分别为 82%、89%、95%及 67%。有研究<sup>[7]</sup>表明,超声造影与增强 CT 的严重指数明显相关,同样以增强 CT 作为金标准,超声造影在评价胰腺实质方面的敏感性、特异性、准确率、阳性预测值及阴性预测值分别为 90%、95%、94%、90%及 95%;在诊断胰周积液和并发症方面分别为 83%、100%、93%、100%及 91%;在诊断重症 AP 方面分别为 97%、67%、94%、97%及 67%。因此,超声造影相对于其他影像学技术,在禁忌症少的同时能够保证诊断的准确率,造影剂安全、无肾脏毒性、副作用小,其本身的动态追踪、无放射等特点使其在诊断和监测病情过程中可重复应用。虽然超声造影能够实时观察胰腺实质的血管和血流灌注情况,通过造影剂的灌注时相和模式检出 AP 坏死灶和炎性病灶,在 AP 的分级中准确判断胰腺坏死灶范围,但当灌注方式和时相两者相同时,则不能有效区分,而且在检测胰周脂肪的改变方面不敏感。同时,由于超声显像的基本原理,其对于胰腺位置深、腹壁过厚、餐后及腹腔气体干扰等病例的诊断效能有限。

## 三、超声弹性成像在 AP 诊断中的应用

超声弹性成像是通过对组织施加一个内部或外部的刺激,在实时二维彩色图像上呈现出不同组织内部位移、应变或速度变化的情况,对生物组织的弹性特征进行成像,能够反映组织内

部的弹性模量<sup>[8]</sup>。由于组织的弹性与其病理情况密切相关,因此该技术被广泛应用于乳腺、甲状腺、前列腺及肝脏等病灶良恶性鉴别诊断及子宫肌瘤消融过程监控的研究<sup>[9]</sup>。

超声弹性成像包括实时超声弹性成像、瞬时超声弹性成像及声脉冲辐射力成像。在胰腺疾病的诊断中,实时超声弹性成像单独或联合超声内镜能够提供额外的信息用于诊断胰腺疾病,在鉴别胰腺良恶性疾病中具有一定作用,但由于此技术需要外部施加压力,因此直径较大或远离探头的病灶边界多显示不完整<sup>[10]</sup>。瞬时超声弹性成像主要用于评价肝纤维化,该技术需要病灶位于一定深度,因此不太适合胰腺疾病的诊断。而声脉冲辐射力成像通过剪切波虚拟组织触诊技术实现组织弹性模量的图像展示及定量,较其他两种超声弹性成像技术重复性好、无需人为施加外力,是当前的研究热点,但在胰腺疾病中仍处于探索阶段<sup>[11]</sup>。D'Onofrio 等<sup>[12]</sup>应用声脉冲辐射力显像技术鉴别诊断胰腺囊性病变,有望区分 AP 坏死组织中的实性结构,判断包裹区域的囊实性。而 Xie 等<sup>[13]</sup>应用该技术测量正常成人和 AP 患者胰头部和胰体部的剪切波速度,发现正常成人胰头部和胰体部剪切波速度分别为 $(1.18 \pm 0.23)$  m/s 和 $(1.21 \pm 0.20)$  m/s,而 AP 患者胰头部和胰体部剪切波速度分别为 $(1.18 \pm 0.20)$  m/s 和 $(1.25 \pm 0.19)$  m/s,两组比较差异均无统计学意义,考虑这一阴性结果的原因可能是由于该技术的取样框固定、感兴趣区包含胰腺周围区域及例数较少共同导致。总之,超声弹性成像作为一种提供组织硬度信息的技术,在 AP 的诊断中是否能够提供有用信息还需要进一步大数据研究。

## 四、超声内镜在 AP 诊疗中的应用

超声内镜是将内镜与超声联合进行消化道检查的方法,在内镜尖端有微型高频超声探头,可以通过人体消化道管腔到达需要检测的部位,在内镜直接观察消化道腔面情况的同时,也可利用超声进行实时显像,得到胃肠道结构层次及周围毗邻脏器的超声图像<sup>[14]</sup>。由于胰腺、胆道与胃壁及十二指肠壁相邻,因此,超声能通过胃壁和十二指肠壁显示胰腺组织、胆管及胆囊,避免肠道胀气影响胆总管下段显示情况及腹壁脂肪层对声波的影响。

由于胆石症是导致我国 AP 的最常见病因,超声内镜技术能发现经腹超声不能发现的、位于胆囊和胆管中的直径 $< 3$  mm 的微结石,同时,超声内镜技术也能发现由于囊肿、胰管内及壶腹周围新生物、胰腺肿块及结构异常等原因引起的 AP,且往往具有不可替代的作用<sup>[15]</sup>,因此超声内镜可直接确诊以往某些诊断为特发性 AP 的病因。另外,超声内镜相对于经腹超声图像更适合作为图像引导工具对 AP 并发的积液进行穿刺引流。对于 AP 并发的胰腺假性囊肿和包裹性坏死,超声内镜技术引导有助于胃壁或十二指肠壁的穿刺或切开、支架置放及鼻胃管引流胰腺周围的积液,同时多普勒成像能够探测到囊腔和透壁区域的血管影像,排除误穿假性动脉瘤的情况,从而避免引起大出血等严重并发症;也可以通过细针向囊腔内注射超声气泡造影剂,清晰辨别囊腔边界。近年来,一体化超声内镜技术设备的出现和金属涂层支架的应用使通过胃或十二指肠途径治疗胰腺假性囊肿和包裹性坏死成为可能<sup>[16]</sup>。

但超声内镜仪器昂贵,需要患者全身麻醉(静脉镇静)和临

床医师的专业技术,在穿刺引流操作过程中,仍然可能发生不良事件,如多功能器官衰竭、逆行性感染及重要脏器穿孔等。因此,使用超声内镜引流前应确定引流区域与腔壁相连,在超声图像上表现为两者同步移动及测量距离<10~20 mm;穿刺胃壁或十二指肠肠壁有困难时,可使用针刀电烙或膀胱刀,从而利于球囊扩张。然而在腹腔积液或病灶有大量分隔穿刺引流效果欠佳的情况下,有手术指征者均应中转手术治疗<sup>[17]</sup>。

五、总结及展望

虽然超声技术在诊断 AP、确定病因及图像引导穿刺引流 AP 并发症方面具有很多优势,但其在 AP 的诊疗应用中仍存在一些不足,必要时需结合其他影像学技术(如增强 CT、MRI 等),发挥各自成像优势<sup>[18]</sup>。但鉴于诸多致病因素干扰下可能出现的误诊、漏诊,我们必须认识到大多数的 AP 属轻型自限性疾病,影像学检查结果可能为阴性,对胰内积液或坏死的过早鉴别有困难或不可实现,在判断有无细菌感染方面往往需要结合穿刺后细菌学检查等各种情况。

参考文献

[1] 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.

[2] Qiu W, Sun X, Wei F, et al. Clinical study of B-mode ultrasound-guided retroperitoneal and abdominal catheter treatment of severe acute pancreatitis [J]. Minerva Chir, 2016, 71(1): 25-30.

[3] Ai X, Qian X, Pan W, et al. Ultrasound-guided percutaneous drainage may decrease the mortality of severe acute pancreatitis [J]. J Gastroenterol, 2010, 45(1): 77-85.

[4] Rickes S, Monkemuller K, Malfertheiner P. Acute severe pancreatitis: contrast-enhanced sonography [J]. Abdom Imaging, 2007, 32(3): 362-364.

[5] Balthazar EJ, Robinson DL, Megibow AJ, et al. Acute pancreatitis: value of CT in establishing prognosis [J]. Radiology, 1990, 174(2): 331-336.

[6] Rickes S, Uhle C, Kahl S, et al. Echo enhanced ultrasound: a new valid initial imaging approach for severe acute pancreatitis [J]. Gut,

2006, 55(1): 74-78.

[7] Lu Q, Zhong Y, Wen XR, et al. Can contrast-enhanced ultrasound evaluate the severity of acute pancreatitis [J]? Digest Dis Sci, 2011, 56(5): 1578-1584.

[8] Nowicki A, Dobruch - Sobczak K. Introduction to ultrasound elastography [J]. J Ultrason, 2016, 16(65): 113-124.

[9] Anvari A, Barr RG, Dhyan M, et al. Clinical application of sonoelastography in thyroid, prostate, kidney, pancreas, and deep venous thrombosis [J]. Abdom Imaging, 2015, 40(4): 709-722.

[10] Hirche TO, Ignee A, Barreiros AP, et al. Indications and limitations of endoscopic ultrasound elastography for evaluation of focal pancreatic lesions [J]. Endoscopy, 2008, 40(11): 910-917.

[11] Yang L, Yuan JJ, Wang Q, et al. Reliability analysis of acoustic radiation force impulse ultrasound imaging with virtual touch tissue quantification ex vivo ox liver [J]. Ultrasound Q, 2015, 31(1): 59-62.

[12] D'Onofrio M, Gallotti A, Salvia R, et al. acoustic radiation force impulse (ARFI) ultrasound imaging of pancreatic cystic lesions [J]. Eur J Radiol, 2011, 80(2): 241-244.

[13] Xie J, Zou L, Yao M, et al. A preliminary investigation of normal pancreas and acute pancreatitis elasticity using virtual touch tissue quantification (VTQ) imaging [J]. Med Sci Monit, 2015, 21(1): 1693-1699.

[14] Jansen C, Alvarez - Sanchez MV, Napoleon B, et al. Diagnostic endoscopic ultrasonography: assessment of safety and prevention of complications [J]. World J Gastroentero, 2012, 18(34): 4659-4676.

[15] Albashir S, Stevens T. Endoscopic ultrasonography to evaluate pancreatitis [J]. Clev Clin J Med, 2012, 79(3): 202-206.

[16] Elmunzer BJ. Endoscopic approaches to pancreatic disease [J]. Curr Opin Gastroen, 2016, 32(5): 422-428.

[17] Vilman AS, Menachery J, Tang SJ, et al. Endosonography guided management of pancreatic fluid collections [J]. World J Gastroentero, 2015, 21(41): 11842-11853.

[18] Turkvatan A, Erden A, Turkoglu MA, et al. Imaging of acute pancreatitis and its complications. Part 1: Acute pancreatitis [J]. Diagn Interv Imag, 2015, 96(2): 151-160.

(收稿日期: 2016-10-05)

欢迎基金资助课题的论文投稿

为了进一步提高本刊的学术水平,鼓励基金资助课题(国家自然科学基金,国家各部委及省、市、自治区各级基金)的论文投到本刊。本刊决定,上述基金课题论文,本刊将以绿色通道快速发表。请作者投稿时,在文中注明基金名称及编号,并附上基金证书复印件。

欢迎广大作者踊跃投稿!

本刊编辑部