

超声造影评估急性胰腺炎坏死程度的初步探讨

周璇¹ 吕发勤² 冯聪¹ 陈力¹ 李蓓¹ 黎檀实¹

[摘要] 目的:探讨超声造影(CEUS)在急性胰腺炎(AP)诊断及评价胰腺血流灌注方面的应用价值。方法:对 34 例 AP 病例的 CEUS 图像进行分析总结,以 Balthazar CT 平扫分级为标准对其进行分型,并与增强 CT (CECT)结果相对比。结果:34 例胰腺炎病例,CEUS 诊断轻症急性胰腺炎(MAP)9 例,重症急性胰腺炎(SAP)25 例,其中 AP 伴散在小灶状坏死 12 例,AP 伴片状坏死灶 13 例。CECT 诊断 MAP 11 例,SAP 23 例。CEUS 与 CECT 相比在诊断 AP 分型上差异无统计学意义($P=0.595$, $\chi^2=0.283$)。结论:CEUS 既可诊断 AP,又可评价胰腺血流灌注情况,在临床应用中有广阔前景。

[关键词] 超声造影;急性胰腺炎;增强 CT;临床应用

[中图分类号] R445.1 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1009-5918(2012)03-0166-04

The pilot study of contrast-enhanced ultrasound in assessing necrosis of acute pancreatitis

ZHOU Xuan¹ LV Faqin² FENG Cong¹ CHEN Li¹ LI Bei¹ LI Tanshi¹

(¹Department of Emergency, PLA General Hospital, Beijing 100853, China; ²Department of Ultrasound, PLA General Hospital)

Corresponding author: LI Tanshi, E-mail: lts301@sohu.com

Abstract Objective: To explore the value of CEUS (contrast-enhanced ultrasound) in diagnosing AP (acute pancreatitis) and evaluating pancreatic blood perfusion. **Method:** We analyzed and summarized the characteristics of CEUS images about thirty-four AP cases, and classified them into two types according to the standards of Balthazar CT grading system, and then compared them with CECT (contrast-enhanced computer tomography) results. **Result:** Of thirty-four AP cases examined by CEUS, nine cases of MAP (mild acute pancreatitis) were diagnosed, and twenty-five cases of SAP (severe acute pancreatitis) were diagnosed, including twelve AP cases with small necrosis and thirteen AP cases with flaky necrosis. Eleven MAP cases and twenty-three SAP cases were diagnosed by CECT, respectively. There was no statistical difference between CEUS and CECT in diagnosing AP types ($P=0.595$, $\chi^2=0.283$). **Conclusion:** CEUS can not only diagnose AP, but also evaluate pancreatic blood perfusion, and has good prospects in clinical application.

Key words contrast-enhanced ultrasound; acute pancreatitis; contrast-enhanced computer tomography; clinical application

急性胰腺炎(AP)是临床常见的急腹症之一,是由多种病因导致的胰酶在胰腺内被激活后引起胰腺组织自身消化、水肿、出血甚至坏死的炎症反应,临床上有轻症与重症之分。轻症急性胰腺炎(MAP)可自限,死亡率较低,然而重症急性胰腺炎(SAP)涉及到胰腺坏死,其死亡率高达 10%~25%^[1-3]。确定 AP 的严重程度对于评价其预后及制定治疗方案有重要意义。近年来随着超声造影(CEUS)技术的发展,CEUS 亦成为实质脏器病变的重要检查方法^[4-6]。因此,本研究对 34 例 AP 患者的 CEUS 图像进行分析,探讨 CEUS 在 AP 诊断及评价胰腺血流灌注方面的应用价值。

1 对象与方法

1.1 对象

选取 2011-09—2012-03 我院急诊科诊治的 34

例 AP 患者作为分析对象,其中男 22 例,女 12 例,年龄 23~75 岁,中位年龄 49 岁。其中 7 例有胆道结石病史,13 例有酗酒或暴饮暴食诱因,2 例有高血脂血症病史,12 例无明显诱因。入院时发病时间为 20 h~4 d,所有患者经临床、实验室检查及 CT 或 CECT 确诊为 AP。

1.2 方法

CEUS 检查采用 Philips CX50 彩色多普勒超声仪,具备 CEUS 检查功能,应用 C5-1 低频探头,频率为 1~5 MHz,造影采用脉冲反向谐波与能量调制技术,机械指数 0.07。超声造影剂采用 SonoVue™ (Bracco, Milan, Italy),其生理盐水溶液是一稳定的 SF6 微泡混悬液,已用于临床腹部实质脏器创伤的评估。造影剂使用前需通过隔膜注入 5 ml 生理盐水,然后手振法使其溶解。患者取平卧位,首先行常规超声检查,然后经肘部静脉通路以团注形式注入 2.0~2.8 ml 造影剂,随即跟追 5 ml

¹解放军总医院急诊科(北京,100853)

²解放军总医院超声科

生理盐水。探头稍加压以清晰显示胰腺,注射造影剂同时开始计时并存盘,记录动态图像,每例患者至少观察 2.5 min。CEUS 与 CT 检查间隔时间在 72 h 以内。

1.3 分型标准

以 Balthazar CT 平扫分级为标准,A、B、C 级划分为 MAP,D、E 级划分为 SAP,CEUS 亦参照上述标准。

1.4 统计学方法

对于 CEUS 与 CECT 对 AP 分型的频数数据采用 Pearson χ^2 检验, $P>0.05$ 认为差异无统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

34 例患者中,CEUS 诊断轻 MAP 9 例,SAP 25 例,其中 SAP 伴散在小灶状坏死 12 例,SAP 伴片状坏死灶 13 例。CECT 诊断 MAP 11 例,SAP 23 例。所有患者经保守、微创或手术治疗后,好转或治愈 32 例,死亡 2 例。

2.2 常规超声及超声造影表现

MAP:胰腺形态饱满、体积稍增大,表面欠光滑,实质回声尚均匀,主胰管有/无扩张,胰腺前方小网膜囊处见积液,均呈带状(图 1a)。超声造影后,胰腺与周围组织边界尚清晰,表面欠光滑,实质整体灌注欠均匀,未见明显无灌注区(图 1b)。

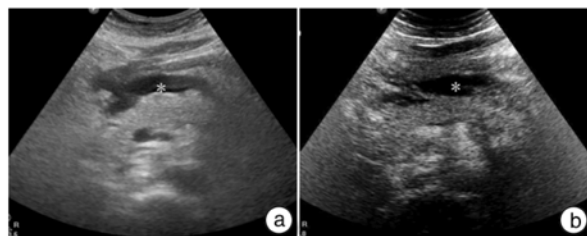
SAP:胰腺形态饱满,体积增大,实质回声欠均匀,主胰管有/无扩张。腹腔及腹膜后见积液,胰腺前方小网膜囊处、结肠旁沟处积液透声性差,皂化样改变(图 2a)。超声造影后,胰腺与周围组织界限不清,表面不光滑呈毛刺状,实质呈不均匀增强,可见散在小灶状(图 2b)或片状不规则无增强区(图 2c)。

2.3 CT 表现

MAP:胰腺体积增大,密度未见明显异常,周

围可见磨玻璃样密度影,胰管有/无扩张(图 3a),强化后实质内密度尚均匀,未见异常密度影(图 3b)。

SAP:胰腺体积增大,其内密度不均匀,可见多发密度减低影,胰管无扩张,周围可见毛玻璃样结构(图 4a)。强化后实质内见低密度区(图 4b)。



①胰腺形态饱满、胰颈部膨大,表面欠光滑,实质回声尚均匀,主胰管无扩张,*所示为胰腺前方小网膜囊处见积液,呈带状,透声可。②超声造影后,胰腺与周围组织边界尚清晰,表面欠光滑,实质整体灌注欠均匀,未见明显无灌注区。*所示同图 a

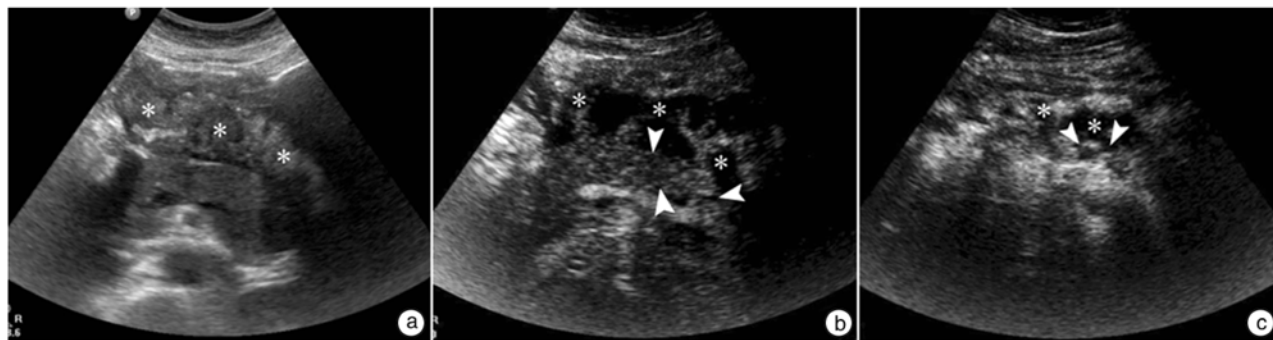
图 1 轻症急性胰腺炎常规超声(a)及超声造影(b)表现

2.4 统计结果

CEUS 与 CT 相比在诊断 AP 分型上差异无统计学意义($P=0.595$, $\chi^2=0.283$)。

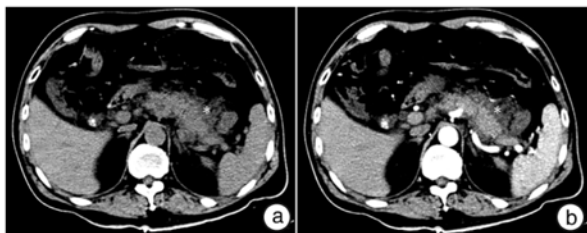
3 讨论

AP 是常见急腹症之一,诱因较多,临床表现复杂,尤其是 SAP 死亡率较高,如何早期发现并行合理治疗直接影响到患者预后。目前 CT 被公认为诊断 AP 的最敏感的方法,增强 CT 检查可以评价胰腺血流灌注和坏死情况。然而 CT 检查存在反复搬运患者、辐射性强,且 CECT 检查所需造影剂对脏器的损伤,尤其是对胰腺的损伤尚不明确^[7-8],使 CT 对于 AP 伴发严重并发症(如急性肾功能衰竭等)患者及特殊人群(如孕妇等)的应用受到了限制。超声具有简便快捷、可床旁操作、无辐射、可反复检查等优点而在急诊领域应用广泛。近年来随着超声技术的发展,CEUS 开始并在临床上



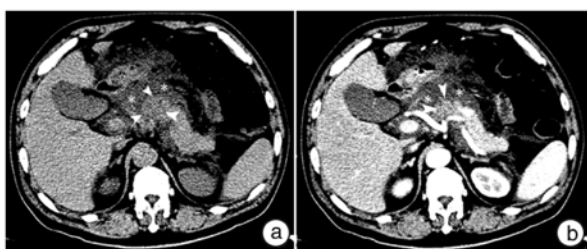
①胰腺形态饱满,体积增大,实质回声欠均匀,主胰管无扩张。*所示为胰腺前方小网膜囊处积液,透声性差,皂化样改变。②超声造影后,胰腺与周围组织界限不清,表面不光滑呈毛刺状,实质呈不均匀增强,以胰体部为著,箭头所示为散在小灶状无灌注区,提示坏死,*所示为同图 a。③超声造影后,实质不均匀增强,以胰体部为著,箭头所示为片状无灌注区,提示坏死,*所示为胰腺前方小网膜囊处积液

图 2 重症急性胰腺炎常规超声(a)及超声造影(b和c)表现



③腹部 CT 平扫:胰腺体积增大,密度未见明显异常,周围可见磨玻璃样密度影,胰管无扩张,*所示为胰周积液。④腹部增强 CT 平扫:强化后实质内密度尚均匀,未见异常密度影,*所示同图 a

图 3 轻症急性胰腺炎 CT 平扫(a)及增强 CT(b)表现



⑤腹部 CT 平扫:胰腺体积增大,其内密度不均匀,可见多发密度减低影,胰管无扩张,周围可见毛玻璃样结构,*所示为胰周积液,箭头所示为低密度影。⑥腹部增强 CT 平扫:强化后实质内见低密度区,即箭头所示范围,提示坏死,*所示同图 a

图 4 重症急性胰腺炎 CT 平扫(a)及增强 CT(b)表现

广泛应用,但其在 AP 方面研究相对较少。

AP 的病理变化是从水肿到出血坏死并伴随微循环生理障碍等一系列改变。AP 的常规超声图像主要分为急性水肿型和急性出血坏死型两类,对于胰腺的血流灌注无法评价,即对于坏死范围,尤其是对于小的坏死病灶更无法辨别。本研究发现,CEUS 能够显示胰腺坏死,克服了常规超声的局限性。CEUS 通过造影剂微气泡的强散射作用,改变组织的超声特性,提高图像清晰度和对比度,其为血池显像,所以 CEUS 可以反映器官或组织的微循环灌注变化,即造影剂灌注的有无、强弱直接体现着观察区域血液循环的有无、多少,于是便可以区别有无坏死及坏死的程度。应用图像分析软件甚至可以评价胰腺某一点的血流灌注情况。同时,本研究主要就 AP 的 CEUS 图像特点进行分析总结,发现 MAP 和 SAP 具有不同的 CEUS 表现,其不同表现与 CT 具有一致性,这与国内外的相关研究结果是一致的^[9-11]。34 例 AP 患者,CEUS 诊断 MAP 共 9 例,SAP 共 25 例,其中 MAP 其病理基础是胰腺的水肿、充血,早期胰腺的自我消化,无坏死及出血,血液供应尚可,故其 CEUS 图像表现胰腺为实质整体灌注欠均匀,未见明显无灌注区,胰

腺与周围组织边界尚清晰,表面欠光滑;而 SAP 阶段胰腺的自我消化严重,伴有出血及微循环障碍,血液供应差,导致胰腺不同程度的坏死,故其 CEUS 图像特点为胰腺实质呈不均匀增强,可见散在灶状或片状不规则无增强区,胰腺与周围组织界限不清,表面不光滑呈毛刺状,胰腺周围无增强区为积液,在常规超声图像上亦可鉴别。这一图像特点与 CECT 的结果是相似的。本研究中 CEUS 诊断 SAP 患者数量(25 例)较 CECT(23 例)略多,考虑可能因 CEUS 检查时间略滞后于 CECT 检查时间(在 72 h 以内),在此期间病情发生变化,MAP 发展为 SAP 的缘故。

通过临床研究,CEUS 在诊断 AP 及分型上具有很大优势。其一,CEUS 同 CT 检查相比,在诊断及区分 AP 类型上存在一致性,所以可以减少危重症患者对于其他影像学的需要;其二,CEUS 所用造影剂为 SF6 微泡,其安全性高,无肾脏毒性,可随呼吸排出体外,副作用的发生率极小^[12];其三,超声具有实时简便快捷、动态、无辐射等、费用低等优点,可在 AP 的一线检查中方便地反复利用,连续观察。

本研究的局限性在于:第一,AP 患者胃肠胀气严重,超声图像易受到气体的干扰而使胰腺显示不清,但通过胃肠减压及局部加压探头可克服这一困难;第二,本研究仅从图像上进行主观分析,而 AP 的 CEUS 定量研究仍需进一步深入;第三,本研究样本量较少,需扩大样本量进一步研究。

综上所述,CEUS 作为一实时动态、可在床旁反复进行的辅助检查方法,对于急诊的危重症及对 CT 检查存在禁忌证的患者来说无疑是非常有用的。因此,我们期待这一技术可以作为 AP 诊断及评价胰腺血流灌注的新方法广泛用于临床,但是仍需要更多样本量及更深入的研究。

参考文献

- [1] 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, 128:586-590.
- [2] STEINBERG W, TENNER S. Acute pancreatitis[J]. N Engl J Med, 1994, 330:1198-1210.
- [3] DERVENIS C, JOHNSON C D, BASSI C, et al. Diagnosis, objective assessment of severity, and management of acute pancreatitis. Santorini consensus conference[J]. Int J Pancreatol, 1999, 25:195-210.
- [4] ZHOU X, YAN F, LUO Y, et al. Characterization and diagnostic confidence of contrast-enhanced ultrasound for solid renal tumors[J]. Ultrasound Med Biol, 2011, 37:845-853.

(下转第 172 页)

本研究姜黄素组患者未见明显由姜黄素引起的不良反应,有2例患者出现明显胃区不适,无恶心、呕吐,考虑与服用百草枯有关。

对急性百草枯口服中毒患者给予姜黄素强化治疗,其存活率和严重并发症发生率得到一定程度的改善,治疗效果与目前普遍公认的激素相近,结果令人鼓舞,为临床治疗提供新的思路,但其具体作用机制仍需进一步探索。

参考文献

- [1] HUANG C J, YANG M C, UENG S H. Subacute Pulmonary manifestation In a survivor of severe Paraquat intoxication[J]. *Am J Med Sci*, 2005, 33: 254—256.
 - [2] LEE E Y, HWANG K Y, YANG J O, et al. Predictors of survival after acute Paraquat Poisoning[J]. *Toxicol Ind Health*, 2002, 18: 201—206.
 - [3] VENKATESAN N. Pulmonary protective effects of curcumin against paraquat toxicity[J]. *Life Sci*, 2000, 66: 21—28.
 - [4] HOUZE P, BAUD F J, MOUY R, et al. Toxicokinetics of Paraquat in Humans[J]. *Hum Exp Toxicol*, 1990, 9: 5—12.
 - [5] FUKUSHIMA T, TANAKA K, LIM H, et al. Changes in the fatty acid composition and hydroxyproline content in rat lung in relation to collagen synthesis after paraquat administration[J]. *J Med Sci*, 2003, 49: 33—43.
 - [6] ADACHI J, TOMITA M, YAMAKAWA S, et al. 7-Hydroperoxycholesterol as a marker of oxidative stress in rat kidney induced by paraquat[J]. *Free Radic Res*, 2000, 33: 321—327.
 - [7] ISHII K, ADACHI J, TOMITA M, et al. Oxysterols as indices of oxidative stress in man after paraquat ingestion[J]. *Free Radic Res*, 2002, 36: 163—166.
 - [8] MUSTAFA A, GADO A M, AL-SHABANAH O A, et al. Protective effect of aminoguanidine against paraquat-induced oxidative stress in the lung of mice[J]. *Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol*, 2002, 132: 391—399.
 - [9] SATOMI Y, TSUCHIYA W, MIHARA K, et al. Gene expression analysis of the lung following paraquat administration in rats using DNA microarray[J]. *J Toxicol Sci*, 2004, 29: 91—100.
 - [10] KOJIMA S, MIYAZAKI Y, HONDA T, et al. Protective effects of dextran sulfate and polyvinyl sulfate against acute toxicity of paraquat in mice[J]. *Toxicology*, 1991, 69: 93—99.
 - [11] 陈惜遂, 刘元生, 郭光华, 等. 血浆置换术成功救治百草枯中毒的护理技术分析[J]. *山西护理杂志*, 1999, 13(4): 172—173.
 - [12] AGARWAL R, SRINIVAS R, AGGARWAL A N, et al. Experience with paraquat poisoning in a respiratory intensive care unit in North India[J]. *Singapore Med J*, 2006, 47: 1033—1037.
 - [13] AGARWAL R, SRINIVAS R, AGGARWAL A N, et al. Immunosuppressive therapy in lung injury due to paraquat poisoning: a meta-analysis[J]. *Singapore Med J*, 2007, 48: 1000—1005.
 - [14] LIN J L, LIN-TAN D T, CHEN K H, et al. Repeated pulse of methylprednisolone and cyclophosphamide with continuous dexamethasone therapy for patients with severe paraquat poisoning [J]. *Crit Care Med*, 2006, 34: 368—373.
 - [15] NAKAMURA T, USHIYAMA C, SHIMADA N, et al. Changes in concentrations of type IV collagen and tissue inhibitor of metalloproteinase-1 in patients with paraquat poisoning[J]. *J Appl Toxicol*, 2001, 21: 445—44.
- (收稿日期: 2011-07-08)
-
- (上接第168页)
- [5] LV F, TANG J, LUO Y, et al. Contrast-enhanced ultrasound imaging of active bleeding associated with hepatic and splenic trauma[J]. *Radiol Med*, 2011, 116: 1076—1082.
 - [6] SANDULESCU L, BADEA R, SPOREA I, et al. Contrast-enhanced ultrasound for evaluation of focal liver lesions—a multicenter trial in Romania[J]. *Med Ultrason*, 2011, 13: 258—259.
 - [7] CARMONA-SÁNCHEZ R, USCANGA L, BEZAU-RIVAS P, et al. potential harmful effect of iodinated intravenous contrast medium on the clinical course of mild acute pancreatitis[J]. *Arch Surg*, 2000, 135: 1280—1284.
 - [8] 曹战宇, 孙家邦. 造影剂对重症胰腺炎胰腺微循环的影响[J]. *首都医科大学学报*, 2007, 28: 395—398.
 - [9] QIANG L U, YUE ZHONG, XIAO-RONG WEN, et al. Can contrast-enhanced ultrasound evaluate the severity of acute pancreatitis [J]? *Dig Dis Sci*, 2011, 56: 1578—1584.
 - [10] RICKS S, UHLE C, KAHL S, et al. Echo enhanced ultrasound: a new valid initial imaging approach for severe acute pancreatitis[J]. *Gut*, 2006, 55: 74—78.
 - [11] RICKES S, MÖNKEMÜLLER K, MALFERTHEINER P. Acute severe pancreatitis: contrast-enhanced sonography[J]. *Abdom Imaging*, 2007, 32: 362—364.
 - [12] GELEIJNSE M L, NEMES A, VLETTER W B, et al. Adverse reactions after the use of sulphur hexafluoride (SonoVue) echo contrast agent[J]. *J Cardiovasc Med (Hagerstown)*, 2009, 10: 75—77.
- (收稿日期: 2012-05-01)