

Update on Acute Pancreatitis: Ultrasound, Computed Tomography, and Magnetic Resonance Imaging Features

Thomas L. Bollen,* Hjalmar C. van Santvoort,[†] Marc G.H. Besselink,[†] Wouter H. van Es,* Hein G. Gooszen,[†] and Maarten S. van Leeuwen[‡]

Semin Ultrasound CT MRI 28:371-383 © 2007 Elsevier Inc. All rights reserved.

Maria Antónia Portilha Revisão Bibliográfica 1. Julho.09

Objectivos

- Rever a terminologia e a classificação da Pancreatite Aguda
- Avaliar o papel da ecografia, TC e RM na Pancreatite Aguda
- Clarificar os conceitos patofisiológicos emergentes

Introdução

- Pancreatite aguda: processo inflamatório agudo do pâncreas, podendo ocorrer várias complicações locais (necrose pancreática, pseudoquisto e abcesso pancreático) e sistémicas (falência orgânica)
 - > Forma ligeira (80%):
 - Mínima disfunção orgânica
 - > Forma severa (15-20%):
 - "Systemic Inflamatory Response Syndrome" SIRS
 - Disfunção multi-orgânica
 - Complicações sistémicas e locais
 Sépsis, falência multi-orgânica e morte

Terminologia

- Conferência de Atlanta em 1992
 - Sistema de classificação baseado na clínica, com nomenclatura standardizada e definições clínicas de PA e das suas complicações

Table 1 Local Complications: Atlanta Definitions ¹			
Acute fluid collection	Occur early in the course of acute pancreatitis and are located in or near the pancreas. Always lack a wall of granulation or fibrous tissue		
Pancreatic necrosis	Diffuse or focal area(s) of nonviable pancreatic parenchyma, which is typically associated with peripancreatic fat necrosis. Can be sterile or become infected		
Acute pseudocyst	A collection of pancreatic juice enclosed by a wall of fibrous or granulation tissue, which arises as a consequence of acute pancreatitis, pancreatic trauma, or chronic pancreatitis. Formation of a pseudocyst requires 4 or more weeks from onset of acute pancreatitis		
Pancreatic abscess	A circumscribed intra-abdominal collection of pus, usually in proximity to the pancreas, containing little or no pancreatic necrosis, which arises as a consequence of acute pancreatitis or pancreatic trauma. They occur late in the course of severe acute pancreatitis, often 4 weeks or more after onset		

 Diferença entre estas complicações locais depende da presença de cápsula, conteúdo (líquido ou resíduos necróticos sólidos) e de infecção.

Classificação da Pancreatite Aguda

Olínica:

- > Forma ligeira:
 - Disfunção orgânica mínima
 - Recuperação completa
- > Forma severa:
 - Complicações locais e sistémicas

Patologia:

- Edema intersticial microscópico com mínima necrose pancreática e da gordura peri-pancreática
- Áreas macroscópicas de necrose pancreática e da gordura peri-pancreática e hemorragia

Classificação da Pancreatite Aguda

- Imagiologia:
 - Pancreatite edematosa ou intersticial
 - Microcirculação intacta realce homogéneo do pâncreas
 - > Pancreatite necrotizante
 - Disrupção da microcirculação ausência de realce das áreas necróticas
- PA necrotizante * PA severa
- PA edematosa ** PA ligeira

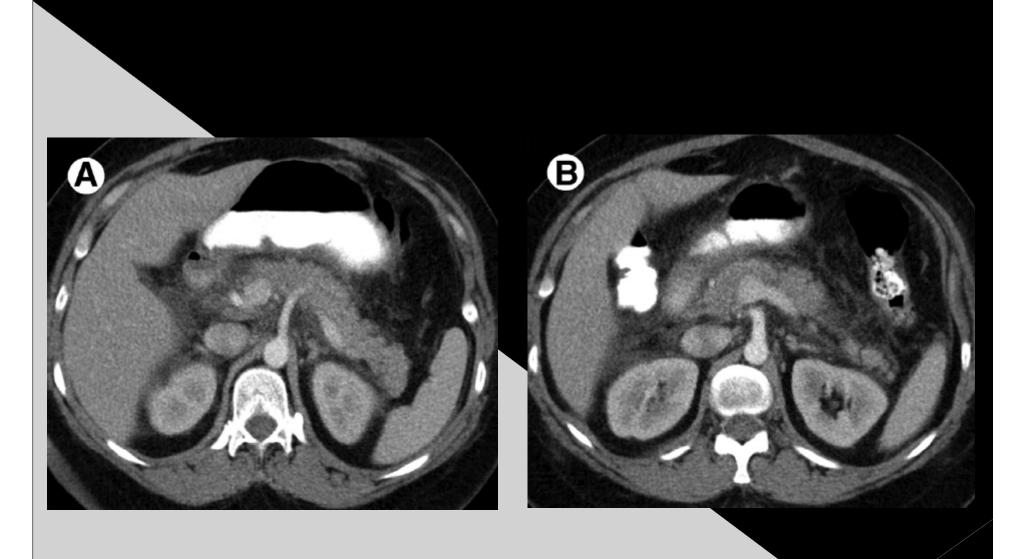


Figure 1 Interstitial pancreatitis. (A, B) Example of acute interstitial pancreatitis with normal enhancing pancreatic parenchyma with little peripancreatic fat stranding.

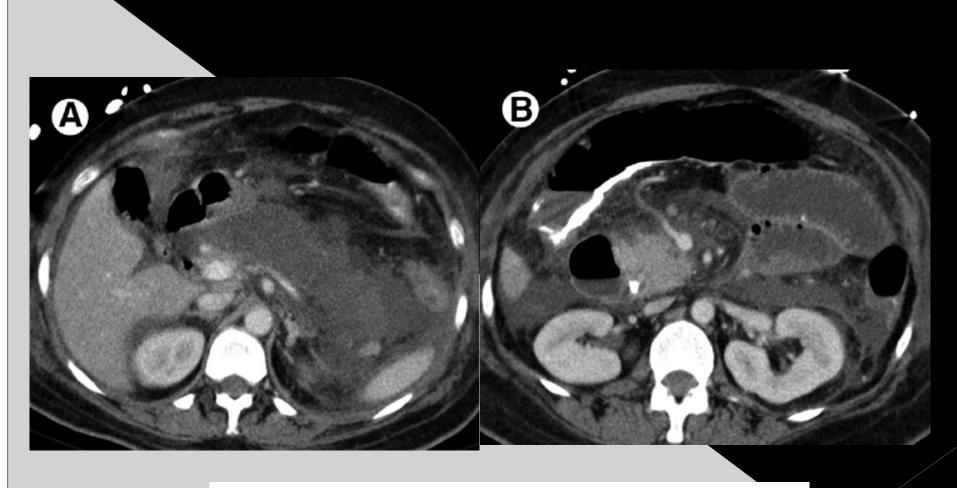


Figure 2 Necrotizing pancreatitis. (A, B) Example of acute necrotizing pancreatitis with nonenhancement of pancreatic body and tail. Only a small part of the pancreatic head is normally enhancing.

Imagiologia

- As alterações pancreáticas e peri-pancreáticas dependem da extensão e intensidade do processo inflamatório local.
- Os achados imagiológicos (TC) são dependentes do tempo de evolução.
 - > 1^a 48h
 - Exame normal
 - Subestimar a extensão da necrose
 - Exame precoce normal não exclui o DG de PA
 - > > 5°dia
 - Exame normal ou alterações pancreáticas ou peri-pancreáticas mínimas excluem a forma severa de PA

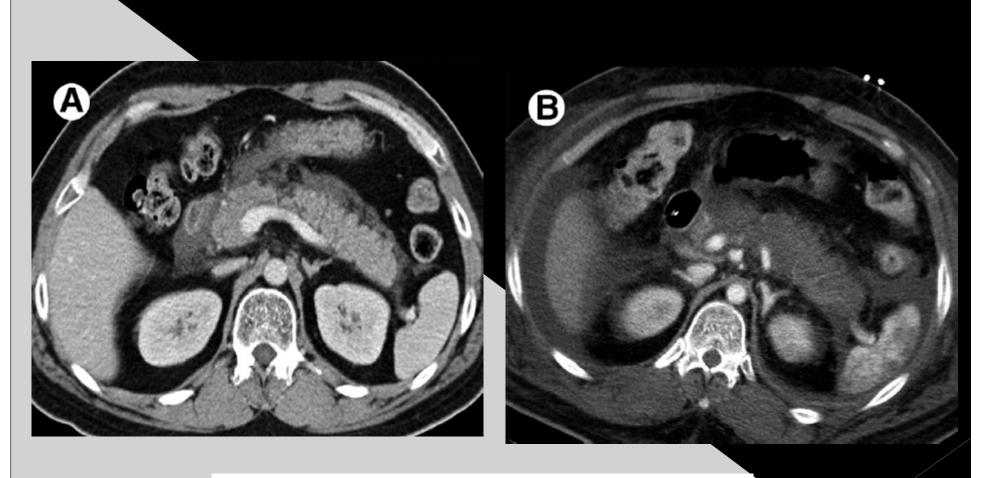


Figure 3 False-negative pancreatic necrosis on early CECT. (A) CECT on day 1 after onset of symptoms shows a normal enhancing pancreatic parenchyma. (B) Second CECT on day 3 reveals nonenhancement of pancreatic body and tail, indicating pancreatic necrosis.

Table 2 CT Severity Index19

Prognostic Indicator	
Pancreatic inflammation	
Normal pancreas	0
 Focal or diffuse enlargement of the pancreas 	
 Intrinsic pancreatic abnormalities with 	
inflammatory changes in peripancreatic fat	
 Single, ill-defined acute fluid collection 	
 Two or more poorly defined acute fluid 	
collections	
Pancreatic necrosis	
None	0
● ≤30%	2
>30-50%	4
>50%	6

Balthazar et al (1990) elaboraram um sistema de avaliação de gravidade com base radiológica (TC) – "CT Severity Index", que tem excelente correlação com gravidade clínica, morbilidade e mortalidade.

Table 3 Modified	CT Severity	Index ²⁰
------------------	-------------	---------------------

Prognostic Indicator	Points
Pancreatic inflammation	
Normal pancreas	0
 Intrinsic pancreatic abnormalities with or 	2
without inflammatory changes in	
peripancreatic fat	
 Pancreatic or peripancreatic fluid collection 	4
or peripancreatic fat necrosis	
Pancreatic necrosis	
None	0
● ≤30%	2
>30%	4
Extrapancreatic complications	
 One or more of pleural effusion, ascites, vascular complications, parenchymal complications, or gastrointestinal tract involvement 	2

Imagiologia

Ecografia

Pancreatite Aguda:

- > Forma ligeira: achados normais
- > Aumento das dimensões do pâncreas, de forma difusa ou local
- > Textura heterogénea ou diminuição da ecogenicidade (edema)
- Colecções líquidas peri-pancreáticas
- Método de imagem com limitações no DG e avaliação da gravidade da PA
 - Falha na detecção de necrose pancreática
 - Difícil visualização do pâncreas

• Vantagens:

- Detecção de litíase vesicular (etiologia)
- Avaliação das vias biliares e litíase da VBP
- Estudo Doppler: avaliar estruturas vasculares
- Caracterizar colecções pancreáticas (líquidas/conteúdo necrótico)
- Orientar intervenções terapêuticas ou diagnósticas
- Crianças (evitar exposição a radiação ionizante)



Figure 4 Ultrasound of acute pancreatitis. Example of acute pancreatitis, which shows slight enlargement of the pancreas with diffuse decreased echogenicity of pancreatic parenchyma.

Tomografia Computorizada

Principal método de imagem no DG e avaliação da gravidade da PA, no seguimento e monitorização de complicações pancreáticas e extra-pancreáticas (complicações vasculares, renais, esplénicas e GI). Permite orientar procedimentos de intervenção.

Forma ligeira de PA:

- Achados normais
- Aumento difuso ou focal das dimensões do pâncreas
- Realce normal do parênquima pancreático
- Densificação da gordura peri-pancreática

Forma severa de PA:

- Necrose pancreática +colecções líquidas agudas peri-pancreáticas
- Limitações:
 - > Detecção de litíase vesicular
 - Caracterização do conteúdo das colecções líquidas
 - > Exposição a radiação ionizante

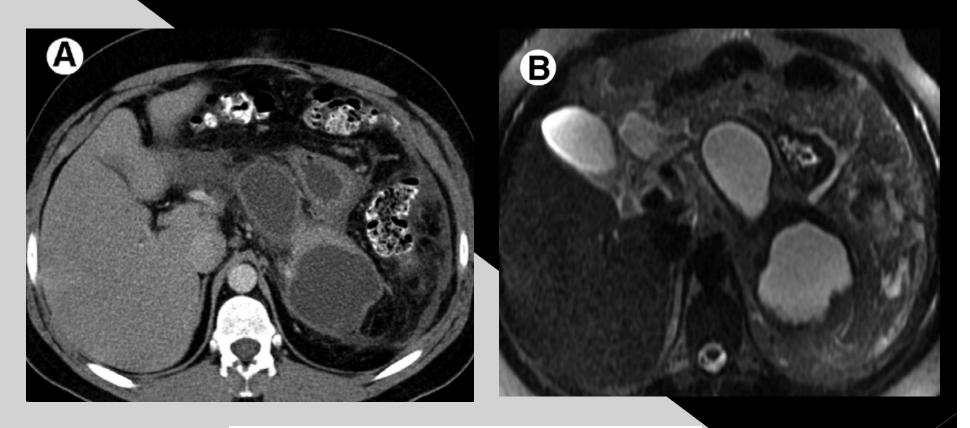


Figure 5 Homogeneous collections on CT and MRI. (A) CECT on day 30 after onset of symptoms shows two homogeneous collections on CECT in the region of pancreatic tail and the lesser sac. (B) Fat-suppressed T2 image reveals the true fluid-like nature of these collections.

Ressonância Magnética

- Permite determinar a presença e a extensão da necrose pancreática e das colecções peri-pancreáticas, de forma semelhante à TC
 - Avaliar a gravidade da PA
- Pancreatite Aguda
 - Aumento das dimensões do pâncreas
 - › Áreas de edema do parênquima ou hemorragia
 - Colecções liquidas peri-pancreáticas
- Vários autores salientam o valor da RM na avaliação das colecções liquidas (conteúdo líquido/resíduos necróticos)
 - Papel complementar à TC, sobretudo quando se contempla a intervenção
- ColangioRM:
 - > avaliar o sistema ductal biliar e pancreático
 - > anomalias do desenvolvimento pancreático

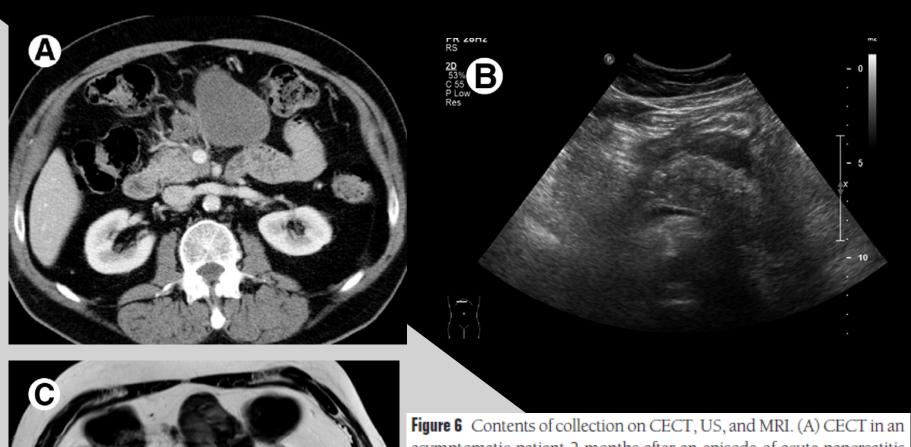




Figure 6 Contents of collection on CECT, US, and MRI. (A) CECT in an asymptomatic patient 2 months after an episode of acute pancreatitis shows a homogeneous fluid-like collection with a thin wall located in the transverse mesocolon. Based on the CECT, this collection could be classified as a pseudocyst. Ultrasound (B) and T2 turbo spin-echo image (C) both reveal the heterogeneous nature of this collection. Actually, the MRI shows that the collection consists of predominant solid material, thereby disclassifying this collection as a pseudocyst. Based on the clinical condition and the results of ultrasound and MRI, this collection can be finally classified as sterile peripancreatic necrosis.

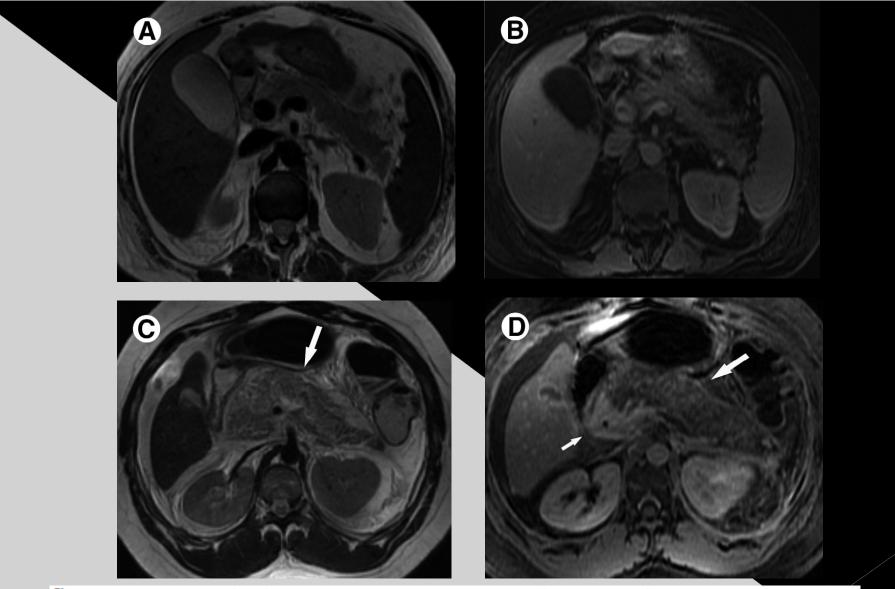


Figure 7 MRI of interstitial and necrotizing pancreatitis. (A, B) Example of interstitial pancreatitis: on T2-weighted image (A) the pancreas is slightly enlarged with minimal peripancreatic fat stranding. T1-weighted image after gadolinium administration shows a normal enhancing pancreatic parenchyma. (C, D) Example of necrotizing pancreatitis: on T2-weighted image (C) a diffuse enlarged pancreatic parenchyma is noted (arrow) surrounded by a small amount of peripancreatic fluid. T1-weighted image after gadolinium administration reveals nonenhancement of pancreatic body and tail (large arrow) with normal enhancement of pancreatic head (short arrow).

Necrose Pancreática

TC:

- > Melhor exame para o DG não invasivo e quantificação da necrose
 - Melhor definida nas 48/72H após o início dos sintomas
 - 24/48H: Falsos negativos
 - 72/96H: Identifica todos os doentes com necrose > 30%
- Fase pancreática (40/50 seg)
- Ausência de realce do parênquima > 30 UH corresponde a perfusão sanguínea reduzida e tem uma boa correlaçção com necrose
 - Falsos + : Hipoperfusão reversível do pâncreas / Pequenas áreas de baixa atenuação por edema tecidular, gordura ou líquido
- Importância clínica: Profilaxia AB

Necrose Pancreática

- 3 tipos de necrose pancreática com importantes implicações clínicas:
 - Necrose Pancreática Organizada
 - > Necrose Pancreática Central
 - > Necrose Extra-pancreática

Necrose Pancreática Organizada

- Reconhecida como um novo tipo de colecção da PA
- A necrose pancreática desenvolve-se com acumulação de líquido adjacente peri-pancreático → Liquefacção: colecção organizada, encapsulada
- NPO = Colecção em evolução
 - > Desenvolve uma cápsula
 - Graus variáveis de liquefacção de tecido necrótico, adiposo e dos resíduos sólidos necróticos (extra) pancreáticos
 - → Colecção torna-se homogénea
- DD com Pseudoquisto
 - Terapêuticas diferentes e há risco de infecção se drenagem percutânea / endoscópica de NPO
 - > RM (detecção de áreas sólidas nas colecções)

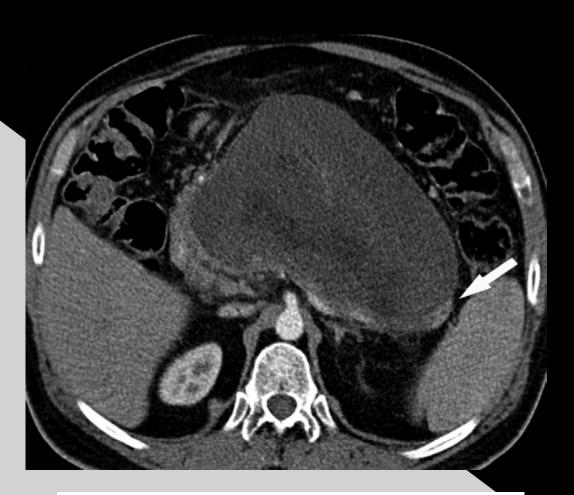


Figure 8 Organized pancreatic necrosis. CECT in an asymptomatic patient 9 weeks after an episode of acute necrotizing pancreatitis reveals a large pancreatic fluid collection which is located in the region of pancreatic body and tail and peripancreatic bed. This collection is slightly heterogeneous and surrounded by a thin wall. The distal part of the pancreatic tail is normally enhancing (arrow). This collection should not be classified as a pseudocyst based on the heterogeneity and the pancreatic location.

Necrose Pancreática Central

- Necrose de toda a espessura do corpo e cauda do pâncreas.
 - Associação a disrupção do Wirsung "disconected duct syndrome"
 - Porção mais distal da cauda do pâncreas mantém-se viável, com secreção de liquido pancreático para a cavidade central
- Complicações frequentes:
 - > Necrose pancreática organizada, pseudoquistos persistentes, fístulas
- RM:
 - Demonstrar a localização, o tamanho e a possível comunicação da colecção liquida com o canal pancreático principal
- Importância clínica:
 - Rotura do Wirsung associada a necrose pancreática, elevados tempos de internamento e mortalidade
 - > Má resposta à drenagem percutânea isolada
 - Pancreatectomia distal /cisto-gastrotomia cirúrgica ou endoscópica

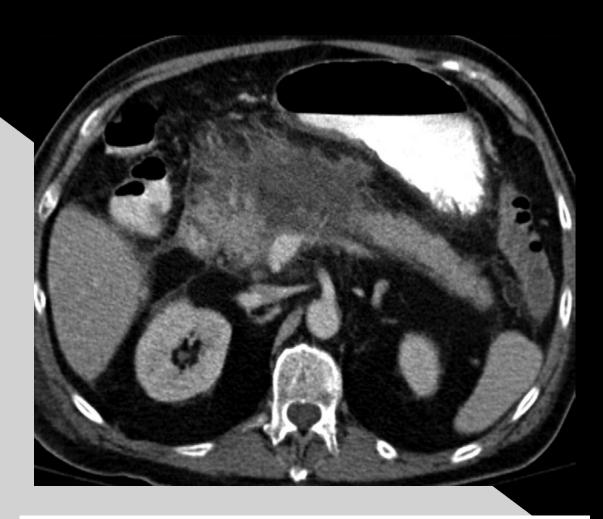


Figure 9 Central gland necrosis. Example of central gland necrosis with nonenhancement of pancreatic neck between a normal enhancing pancreatic head and remainder of pancreatic body and tail. This subtype of necrotizing pancreatitis is often associated with pancreatic duct disruption.

Necrose Extra-pancreática

 Processo necrótico do tecido conjuntivo e gordura peripancreática, na ausência de necrose pancreática

• Histologia:

 necrose da gordura, extravasamento do suco pancreático e componentes hemorrágicos e inflamatórios

TC / RM:

- Normal realce do parênquima pancreático
- Tecido adiposo peri-pancreático substituído por áreas de densidade ou IS heterogéneas/homogéneas, reflectindo os componentes líquido, adiposo e sólido

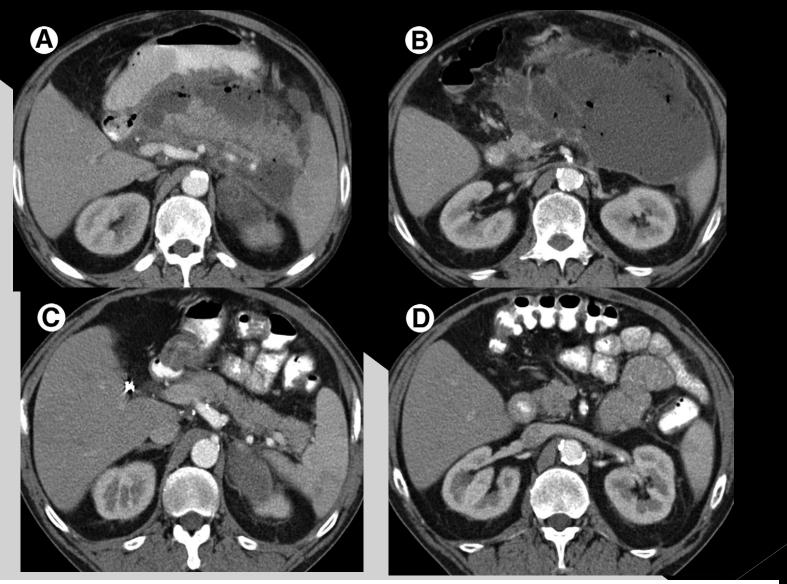


Figure 10 Extrapancreatic necrosis. (A, B) CECT in a patient with clinical signs of sepsis which reveals a normal enhancing pancreatic parenchyma surrounded by a large heterogeneous collection containing gas bubbles indicative of infected peripancreatic necrosis. During operation, large amounts of necrotic debris and pus was removed. (C, D) CECT of the same patient 6 months after surgery reveals a normal enhancing pancreatic parenchyma, confirming the absence of pancreatic parenchymal necrosis.

Perspectivas futuras

- Classificação de Atlanta é utilizada por rotina, mas por vezes é difícil correlacionar os achados com as definições
- Para melhorar a comunicação entre clínicos e radiologistas em relação aos achados IMG, alguns autores sugerem que se abandone a tentativa de definir cada complicação pancreática local e que se limitem os relatórios a termos descritivos:
 - Ausência de realce do parênquima pancreático (localização e extensão)
 - > Descrição alterações inflamatórias e das colecções
 - Tamanho
 - Localização
 - Presença de parede
 - Sinais de infecção
 - Homo/heterogeneidade
 - Complicações não pancreáticas
 - Ascite
 - Derrame pleural
 - Anomalias vasculares
 - Anomalias gastro-intestinais

Resumo

- Nomenclatura estabelecida para colecções líquidas pancreáticas inclui:
 - Pseudoquisto (colecção liquida estéril sem resíduos sólidos)
 - Abcesso pancreático (colecção liquida infectada sem resíduos sólidos)
 - Necrose infectada (colecção mista com liquido infectado e resíduos sólidos)
- Existe uma relação temporal entre a ocorrência de complicações e o tempo de evolução dos sintomas
 - Eventos precoces: necrose pancreática e coleções liquidas agudas
 - Infecção da necrose pancreática ocorre normalmente na 2º e 3º semanas
 - Pseudoquistos e abcessos desenvolvem-se após 4 semanas e a falta de resíduos sólidos é o aspecto que as diferencia das outras colecções

Resumo

- NPO é coleção líquida encapsulada homo/heterogénea, com resíduos sólidos que surge de uma área de necrose pancreática e que não deve ser confundida com pseudoquisto
- O reconhecimento da necrose pancreática central é importante pelas complicações que podem surgir, como OPN, pseudoquistos refractários e fístulas.
- Necrose extra-pancreática caracteriza-se por normal realce do pâncreas na TC ou RM, envolvido por coleções peri-pancreáticas



Classificação final de qualquer colecção liquida pancreática deve basear-se na clínica, tempo de evolução, achados de US, TC e RM e resultados da AAF