

급성 췌장염 진료 권고안: 급성 췌장염의 국소 합병증과 괴사성 췌장염의 치료

김태현¹, 서동완², 이승옥³, 김성훈³

¹원광대학교 의과대학 내과, ²울산대학교 의과대학 서울아산병원 내과, ³전북대학교의학전문대학원 내과

Clinical Practice Guideline for Acute Pancreatitis: The Treatment of Local Complication of Acute Pancreatitis and Necrotizing Pancreatitis

Tae Hyeon Kim, M.D.¹, Dong Wan Seo, M.D.², Seung-Ok Lee, M.D.³, Seong Hun Kim, M.D.³

¹Department of Internal Medicine, Wonkwang University College of Medicine, Iksan, Korea

²Division of Gastroenterology, Department of Internal Medicine, University of Ulsan College of Medicine, Asan Medical Center, Seoul

³Department of Internal Medicine and Research Institute of Clinical Medicine, Chonbuk National University Hospital and Medical School, Jeonju, Korea

Acute pancreatitis is a common and potentially lethal disease. It is associated with significant morbidity and consumes enormous health care resources. Over the last two decades, the treatment of acute pancreatitis has undergone fundamental changes based on new conceptual insights and evidence from clinical studies. The majority of patients with necrotizing pancreatitis have sterile necrosis, which can be successfully treated conservatively. Patients with infected necrosis generally need to undergo an intervention which should ideally be delayed as long as possible, preferably 4 weeks or longer after the onset of disease, for better demarcation and liquefaction of the necrosis. Intervention has shifted from primary open necrosectomy in an early disease stage to a step-up approach,

starting with catheter drainage, if needed followed by minimally invasive surgical or endoscopic necrosectomy. Interventional treatment such as percutaneous drainage or endoscopic drainage or surgery should be performed for pancreatic pseudocysts that give rise to symptoms and accompany complications. Applicability of these techniques depends on the availability of specialized expertise and a multidisciplinary team dedicated to the management of severe acute pancreatitis and its complications. This guideline review provides an overview of current standards for conservative and invasive treatment of necrotizing pancreatitis and its local complication such as pseudocyst and abscess.

Key words: necrotizing pancreatitis, sterile pancreatic necrosis, infected pancreatic necrosis, pancreatic pseudocyst, pancreatic abscess

서론

급성 췌장염의 임상적인 경과는 경증에서 중증까지 다양하고, 췌장염의 조직학적 형태에 따라서 간질성(interstitial) 췌장염과 괴사성(necrotizing) 췌장염으로 분류된다. 급성 췌장염의 80-90%를 차지하는 간질성 췌

Corresponding author.

김태현

전북 익산시 신용동 344-2 원광대학병원 소화기 내과

Tel: 063-859-2670

e-mail: kth@wonkwang.ac.kr

장염은 대부분 보존적 치료만으로도 호전된다. 그러나 급성 췌장염의 10-20%를 차지하는 괴사성 췌장염은 사망률이 14-25%에 이르고,¹ 괴사성 췌장염의 20-35%에서 감염이 동반될 수 있어 사망률이 더욱 증가된다. 특히 이들 환자에서 괴사된 췌장 부위의 2차적인 감염은 패혈증과 다장기 부전으로 발전되므로 정확한 진단과 중재적 시술이나 수술적 치료가 필요로 한다. 또한 급성 췌장염 발생 후 4주가 지나면 췌장주위 합병증들, 즉 가성낭종(pseudocyst), 췌장 농양(pancreatic abscess) 등이 발생할 수 있다.

예후가 불량한 괴사성 췌장염과 췌장 주위 합병증들에 대한 세심한 관리와 치료가 급성 췌장염 환자의 사망률을 감소시키는데 매우 중요하다. 이 질환에 대한 치료로 고전적인 개복수술을 통한 괴사 제거술 뿐만 아니라 내시경적 배액술, 경피적 배액술, 복강경 수술 등이 다양하게 제시되고 있다. 최근에는 괴사성 췌장염과 합병증에 대한 치료가 개복수술보다는 최소침습수술이나 시술과 내과적 치료로 이동하고 있는 경향이다.

급성 췌장염은 우리나라의 대표적인 췌장 질환이지만 진단, 치료에 관한 국내 의료 환경에 맞는 진료 가이드라인이 없는 실정이다. 괴사성 췌장염과 주위 합병증에 대한 치료 근거를 제시하기 위한 국내문헌은 매우 제한적이어서 문헌검색을 통하여 외국에서 제안하는 가이드라인과 근거문헌들을 살펴보았다. 여러 외국의 가이드라인들은 환자의 인구학적 차이, 선별검사의 질과 양적차이, 그리고 표준화된 치료 방법의 부재 등 유사연구간에도 매우 이질적인 요소들이 존재할 수 있다. 급성 췌장염에 관한 해외 진료지침들의 질(quality)을 Grill, Shaneyfelt, Agree도구들을 이용하여 평가한 보고에서 최근 발표된 미국², 영국³, 이탈리아⁴ 및 일본^{5,6}의 가이드라인이 비교적 높은 점수를 받았다.⁷ 따라서 본고에서는 이 가이드라인들은 바탕으로 우리나라의 적합한 급성 괴사성 췌장염과 국소 합병증에 대한 진료 가이드라인을 제안하였다.

본론

1. 무균성 괴사의 치료(Treatment of Sterile Necrosis)

췌장의 괴사된 부위가 지속되면 감염의 위험성과 염증반응이 증가할 수 있다는 근거하에 과거에는 개복 수술로 괴사된 부위를 제거하는 방법이 표준적 치료법이었다. 최근 20여년 동안의 무균성 췌장 괴사의 치료에 관한 여러

연구들을 근거로 무균성 췌장 괴사를 가진 환자에서는 췌장염 발생 2-3주 내에는 내과적 치료가 표준 치료로 자리 잡고 있다.⁸ 몇몇 후향적 연구들에서 수술적 괴사 제거술을 조기에 시행하는 것보다 연기하거나 수술을 시행하지 않았을 때 합병증 발생률과 사망률이 적었다고 보고하였다.⁹⁻¹¹ 무균성 괴사에서 수술적 치료가 시행되었을 때 감염성 괴사가 발생하거나 추가적인 수술이 더 필요로 하게 되었다.^{3,9,12-14} 미국², 영국³, 이탈리아⁴ 및 일본^{5,6}의 가이드라인에서도 이들 환자에서 내과적 보존적 치료를 권장하고 있다.

무균성 췌장 괴사의 의인성 감염은 중재적 시술이 추가되고 이환율과 사망률이 증가될 수 있어 최대한 보존적인 치료가 필요하다. 그러나 췌장주위 수액고임(peripancreatic fluid collection) 때문에 지속적인 위장관 폐쇄로 임상적인 증상, 즉 반복적인 오심과 구토 등이 발생하면 중재적 시술이 필요할 수 있다. 이 경우에도 중재적 시술은 임상적인 증상과 복부 CT를 참고하며 가능한 증상 발생 후 4-6주까지 연기해야 한다. 그 이후 복통이 지속되거나 다장기 부전이 발생하면 괴사 제거술이 고려될 수 있다.

무균성 괴사를 가진 환자들에서 적어도 2-3주 지나면 후복막에 전반적인 염증이 호전되어 괴사된 췌장과 췌장주위에 잘 싸여진 구조물이 형성된다.¹⁵ 이 구조물이 형성되는 시기에 도달하면 장기 부전도 호전되고 대부분 환자들의 증상도 소실되어 추가적인 치료가 필요로 하지 않는다. 그러나 집중 보존적 치료에 반응이 없는 경우에는 수술적 치료나 중재적 시술이 필요할 수 있다. 2-3주 후에는 막으로 잘 싸여진 낭성 구조물이 형성되어 있어 구조물 내의 수액 흡인과 위의 후벽과 구조물의 문합술이 용이하게 된다.² 또한 이 구조물과 위벽이 잘 밀착되어 있어 내시경초음파 유도하 경벽적 배액술도 시행될 수 있다.¹⁶ 이 배액 통로를 더욱 확장하여 내시경을 삽입한 후 괴사된 조직들을 제거할 수 있고 강 내에 내시경적 비강 배액관을 삽입하여 지속적으로 생리식염수로 세척을 할 수 있다. 괴사 제거는 내시경적 시술뿐 만 아니라 병원의 시설과 전문인력에 따라서 수술적 방법이나 경피적 방법도 시행될 수 있다. 괴사 제거술 후 췌관루 또는 췌즙 누출이 발생하면 수술적 또는 내시경적 치료가 필요할 수 있다.

첫 2-3주 내 조기에 수술적 치료가 필요한 경우는 드물지만 다음과 같다.^{8,17} 첫째로 복압이 매우 증가하여 복부 팽만이 심해지는 abdominal compartment syndrome

로 즉각적인 개복수술이 필요하다. 둘째는 췌장 주위 염증의 확대에 의하여 주위의 소장이나 대장의 천공이다. 셋째는 가성동맥류로부터 출혈이 혈관중재술로 지혈이 실패한 경우이다.

권고사항

1. 무균성 췌장 괴사는 첫 2-3주 동안에는 보존적(내과적) 치료가 최우선이다.
 - 권고등급: B
 - 동의수준: 전적으로 동의함(51%), 대체로 동의함(49%), 일부 동의함(0%), 전적으로 동의하지 않음(0%).
2. 무균성 췌장 괴사 환자에서 보존적 치료에도 불구하고 그 이후 복통이 지속되거나 다장기 부전이 발생하면 괴사 제거술이 필요하다.
 - 권고등급: B
 - 동의수준: 전적으로 동의함(26%), 대체로 동의함(58%), 일부 동의함(15%), 전적으로 동의하지 않음(1%).

의 필요성이 점차 감소되고 있다.

하지만 미국, 일본, 영국 가이드라인은 모두 정확한 진단을 위하여 CT나 복부 초음파 유도하 FNA가 필요하다고 하였다. 특히 영국 가이드라인에서 구체적으로 췌장염 발생 7-14일 후 30%이상의 췌장 괴사가 존재하고 패혈증의 임상적 소견이 있으면 영상 유도하 세균 배양을 위한 FNA가 필요하다고 하였다. 최근 치료의 방향이 변화하고 있어 FNA의 필요성이 감소하고 있지만 아직 이 부분에 대한 근거가 부족한 상태여서 기존의 권고사항을 유지하였다.

권고사항

- 패혈증을 동반한 괴사성 췌장염 환자에서 감염성 췌장 괴사를 진단하기 위해서는 CT 또는 초음파 유도하 세침흡인으로 얻은 검체에서 Gram's stain과 배양이 필요하다.
- 권고등급: B
 - 동의수준: 전적으로 동의함(26%), 대체로 동의함(56%), 일부 동의함(15%), 전적으로 동의하지 않음(3%).

2. 감염성 췌장 괴사(Infected pancreatic necrosis)

1) 진단

괴사성 췌장염에서 2차적 감염은 어느 시기에도 발생할 수 있지만 보통 증상 발현 약 2-4주 후에 주로 발생한다. 복부 영상에서 췌장 괴사 부위에 공기음영이 관찰되면 강력하게 감염을 의심할 수 있고, 괴사 조직이나 주위 수액의 균 동정으로 감염을 증명할 수 있다. 균 감염은 복부 전산화 단층촬영(computerized tomography, CT) 또는 초음파 유도하 세침흡인(fine needle aspiration, FNA)을 통하여 진단될 수 있고, 이 시술의 진단 정확도는 89-100%로 높다.^{18,19} 이 시술의 위음성률이 20-25%라는 보고도 있어,²⁰ 이 시술을 시행해야 할 적절한 시기, 회수, 적응증에 대하여 논란이 많은 상태이다.²¹ 과거에는 감염성 췌장 괴사의 치료로 즉각적인 수술적 괴사 제거술이 필요하여 FNA를 통한 균 동정이 필수적이었다. 그러나 최근에는 패혈증이 없으면 항생제와 보존적 치료만으로도 감염성 췌장염의 치료도 가능하고, 최소침습 중재시술, 즉 내시경적 또는 경피적 배액술 등이 수술보다 우선적으로 시행되고 있다. 따라서 중재적 시술을 시행할 때, 세균과 곰팡이 균주의 배양이 이루어질 수 있어 단순한 진단만을 위한 FNA

2) 수술적 괴사 제거술과 수술 시기

감염성 췌장 괴사의 치료는 괴사된 췌장이나 췌장 주위 조직을 제거하는 것이 기본적인 치료법이고, 과거에는 주로 개복을 통한 조기 수술이 시행되었다. 수술적 괴사 제거술이 그 동안 권장된 이유는 감염된 괴사 조직을 제거할 수 있고, 괴사된 조직 내로 잘 침투되는 항생제가 없었고, 대부분의 환자들이 조기에 처치가 필요한 불안정한 상태였기 때문이다. 여러 가지 수술 방법에 따라서 수술 후 경과가 다르지만 이환율 40-89%, 사망률 10-47%로 높았다.²¹⁻²⁵ 수술의 높은 사망률과 이환율을 극복하기 위해서 여러 가지 중재적 치료, 즉 내시경적 치료 또는 경피적 치료가 대두되고 있다.

조기수술에 대한 효과에 대한 의문이 제기되면서 지연수술과 조기수술을 비교하는 보고들이 있어왔다. 한 후향적 연구에서 급성 괴사성 췌장염 환자 중 지연수술 군에 비하여 조기수술 군에서 사망률(12% vs. 39%)이 통계학적으로 의미 있게 높았다.¹¹ 조기수술과 지연수술 군을 무작위 비교한 연구에 따르면 조기수술 군 사망률이 56%, 지연수술 군 사망률은 27%로 의미 있는 차이를 보여주지는 못했지만 조기수술을 받은 환자에서 사망률이 너무 높아 연구가 중단 되었다.²⁶ 급성 췌장염으로 수술적 치료를 받은

환자들의 예후에 영향을 주는 요소들을 후향적 연구에서는 56명의 환자 중 22명이 조기수술(췌장염 발생 12일내)을 받았고, 34명이 지연수술(췌장염 발생 12일 이후)을 받았는데, 조기수술 군과 지연수술 군의 사망률이 각각 54.5%, 29.4%였다($p=0.06$).²⁷ 괴사성 췌장염으로 수술을 받은 53명을 대상으로 한 수술시기에 관한 연구에서 발병 14일 안에 수술을 받은 군의 사망률은 75%, 15-29일 사이에 수술을 받은 수술 군의 사망률은 45%, 30일 이후 수술 군의 사망률은 8%였다($p=0.001$).²⁸ 2002년 발표된 International Association of Pancreatology (IAP)의 진료지침에 따른 지연수술과 그 전에 시행한 조기 수술 성적을 비교한 연구에서는 IAP 진료지침에 따른 지연 수술의 이환율과 사망률이 각각 72%, 4%로 의미 있게 낮았다.²⁵ 괴사성 췌장염의 치료성적에 관한 11개의 논문에 포함된 1,136명을 대상으로 한 메타분석에서 발병 후 지연수술보다는 조기에 수술하면 할수록 사망률이 높았다.²⁹ 이 연구 결과들은 가능한 수술을 지연하는 것이 환자의 사망률을 감소시킬 수 있음을 강조하고 있다.

3) 보존적 치료

괴사성 췌장염 환자에서 중재적 시술 또는 수술적 치료는 췌장염 발생 3-4주 후로 최대한 연기해야 사망률과 합병증을 줄일 수 있다.^{30,31} 감염성 췌장 괴사 환자에서 중재적 시술을 연기하기 위해서는 처음에는 항생제 치료와 최대한 보존적 치료가 이루어져야 한다. 감염성 췌장 괴사에 대한 일차적 보존적 치료의 우수한 결과를 보고하는 중재 보고들이 있어왔다. Runzi 등³²의 보고에서는 괴사성 췌장염 88례 중 감염성 괴사로 28명이 진단되었다. 이들 중 항생제와 보존적 치료를 평균 5주를 받은 후 수술적 괴사 제거술을 받았던 12명 중 2명(16%)과 단지 항생제와 보존적 치료를 받은 나머지 16명 중 2명(12%)에서 사망이 발생하였다. 다른 보고에서는 감염성 췌장 괴사 환자 24명 중 전신 상태가 불안정한 18명에서 괴사 제거술이 시행되어 사망이 5명(28%)에서 발생하였고, 비교적 안정된 환자 6명은 수술적 치료 없이 모두 회복되었다.³³ 국내 보고에서는 감염성 췌장염 31명 중 23명에서 경피적(18명) 또는 내시경적(5명) 배액술을 시행 받았고, 이 들 중 5명이 전신상태 악화로 괴사 제거술을 받았지만 1명 사망하였으며, 초기 치료로 항생제를 투여 받았던 8명에서는 더 이상의 추가 치료가 필요 없었다.³⁴ 최근에 보고된 감염성 췌장염 치료에 관한 8개의 논문을 대상으로 한 메타 분석에서 일차적

으로 보존적 치료를 받았던 환자군의 치료 성공률은 64%, 사망률은 12%, 괴사 제거술이 필요한 경우는 26%였다.³⁵ 결국 상기 보고들을 보면 감염성 췌장 괴사 환자에서 전신 상태가 안정적이면 보존적 치료가 일차적 치료가 될 수 있음을 시사하고 있다. 췌장염 발생 4주가 지나면 괴사조직이 살아있는 조직으로부터 경계구분(demarcation)이 잘되어져 수술 중 출혈 등과 같은 합병증을 줄일 수 있고, 살아있는 조직의 절제를 최소화 하여 수술 후 내분비 기능과 외분비 기능의 장애를 예방할 수 있을 뿐만 아니라 수술 후 여러 가지 부작용을 감소시킬 수 있다.¹²

4) 최소침습 치료(Minimal invasive treatment)와 수술적 치료

괴사성 췌장염 환자에서 수술적 또는 중재적 시술의 적응증은 감염성 췌장 괴사라고 현재까지 널리 알려지고 있고 각 나라별 진료지침에서도 인정되고 있다.^{2,3,10,30,31} 최근에는 개복수술에 따르는 높은 사망률과 합병증을 줄이고, 대부분 패혈증과 다발성 장기 부전에 의한 중증 췌장염 환자들에게 수술 스트레스를 최소화하기 위해서 다양한 경로를 통한 최소침습(minimal invasive) 시술들이 시행되고 있고 기존의 개복수술보다 더 좋은 결과들을 보고하고 있다.^{8,36-40} 지금까지 보고된 괴사성 췌장염에 대한 최소 침습 술식은 경피적 배액법, 내시경적 배액법, 복강경을 이용한 괴사 제거술 등이 있다.

경피적 중재 방사선적 치료는 12-30 French 대구경의 경피 도관을 좌측 복벽을 통하여 후복강내의 병변 부위에 삽입하여 적극적인 세척과 배액하는 방법이다.⁴¹ 후복막 접근 방식은 일반적으로 오염과 장관 유출을 피할 수 있고, 후에 step-up 접근을 위한 초석이 될 수 있어 많이 이용되고 있다. 체계적인 문헌 검토로 보고한 경피적 배액술을 받은 381명의 괴사성 췌장염 환자에서 17.4%의 사망률을 보고하였고, 변연절제술(debridement) 없이도 경피적 배액만으로 치료할 수 있다고 보고하였다.⁴² 필요에 따라서는 이 통로를 통하여 내시경을 삽입하여 괴사된 물질을 제거할 수 있고, 수술의 가교(bridge) 역할로 이용 될 수 있다.⁴³

최근에는 감염성 췌장 괴사 환자들에서 최소침습 후 복막괴사 제거술(minimal invasive retroperitoneal necrosectomy)이 보고되고 있다. 가장 많이 사용되는 술기들은 동관(sinus tract)을 통한 경피적 괴사 제거술, 복강경 경복부 괴사 제거술(laparoscopic trans-abdominal necrosectomy), 비디오 매개 후복막 변연절제술

(video-assisted retroperitoneal debridement, VARD) 등이 있다. Sinus tract endoscopy를 이용한 괴사 제거술의 이환율은 25-88%, 사망률은 0-25%로 다양하게 보고되고 있고,^{41,44} VARD는 sinus tract endoscopy와 open lumbar approach의 융합 방식으로 이환율이 24-54%, 사망률이 0-8%로 보고되고 있다.^{45,46} VARD 장점은 일반적인 수술장비를 사용하는 반개복(semi-open) 시술이고, 대부분 한번으로 종료될 수 있다는 점이다.

내시경 초음파 시술의 발전과 더불어 내시경적 배액술이 보편화 되면서 내시경적 괴사 제거술도 많이 사용되고 있다. 내시경적 시술은 전신마취 없이 수면 유도상태에서 가능하고 염증을 감소시킬 수 있고 새로운 다장기 부전과 같은 합병증을 막을 수 있다. 일반적으로 내시경 초음파 유도하에 워나 십이지장 벽을 통하여 병변 부위를 천자한 후 경벽적 통로를 확장하여 내시경을 삽입한 다음 괴사 제거술을 시행한다. 이 방법에 관한 10개의 문헌들을 체계적으로 분석한 보고에서 사망률은 5%, 이환율은 27%였고, 평균 시술 횟수는 4회였다.⁴⁷ 이 보고는 매우 좋은 성적을 보고하고 있지만 감염성 괴사 환자에서 중증의 환자가 많지 않다는 치우침(bias)을 내포하고 있다. 최근 수술적 치료와 내시경적 치료를 비교한 무작위 연구에서는 주요 합병증과 사망률이 수술적 치료에 비해서 의미 있게 적었다고 보고하였다.⁴⁸ 급성 췌장 발생 4주가 지나면 감염된 괴사조직과 끈끈한 고름이 막으로 잘 싸여지고 막이 두꺼워져(wall-off necrosis) 내시경적 괴사 제거술이 합병증 없이 효과적으로 시행될 수 있다.^{49,50} 이 경우에 내시경적 치료의 성공률은 73-92%로 보고되고 있다.^{51,52}

경피적 배액법이나 내시경적 배액법은 성공적인 배액을 위해서는 많은 횟수의 시술과 시간이 필요하고, 가는 배액관으로 고형의 괴사조직파편(debris)들이 배액되는데 제한점이 있어 광범위한 괴사를 치료하는 데는 한계점이 있다. 그러나 복강경을 이용한 괴사 제거술은 작은 상처를 통하여 광범위하게 괴사부위를 제거할 수 있는 장점이 있다. Connor 등⁵³은 개복 수술을 받은 41명과 복강경 수술을 받은 47명의 경과를 분석한 후향적 연구에서 수술시행 횟수, 수술 후 중환자실 체류기간, 재원기간, 사망률에서 통계적으로 유의하게 복강경 수술이 우수하였다고 보고하였다.

감염성 췌장괴사 환자에서 경피적 배액이나 내시경적 배액술로 감염된 괴사부위를 배액하고도 임상적인 증상과 증후의 호전이 없으면, 다음 단계로 복강경이나 내시경을

이용한 최소침습 괴사 제거술을 추가적으로 시행하는 단계적(Step-up) 접근방식이 이용될 수 있다.⁵⁴ 첫 단계의 배액관을 이용한 배액은 패혈증을 경감하고 괴사 제거술을 연기하거나 피할 수 있다. 88명의 감염성 췌장괴사 환자들에서 기존의 개복수술과 수술적 step-up 치료(경피적 배액술, 최소침습 후복막 괴사 제거술)를 비교한 연구에서 주요 합병증 발생율(다장기 부전, 장피부 누공, 장천공)이 step-up 방식 군이 40%, 수술적 치료군이 69%로 의미 있는 차이가 있었지만, 사망률에는 양군간에(19% vs. 16%) 의미 있는 차이가 없었다.⁵⁴ 또한 경피적 배액만으로도 35% 환자에서 더 이상의 수술적 치료 없이 호전되었다. 이와 같은 비침습적인 치료는 수술적 괴사 제거술을 연기하거나 피할 수 있는 장점이 있다.^{11,55}

결론적으로 감염성 췌장 괴사에 환자에서 초기에는 항생제 투여와 보존적 치료를 하여 괴사 제거술을 가능하면 최대한 지연하고 임상적 상황이 악화되거나 패혈증으로 진행되는 소견이 보이면 괴사 부위의 배액술과 괴사 제거술이 시행될 수 있다. 급성 췌장염 발병 후 4-6주가 지나면 정상 췌장과 괴사된 췌장의 경계구분이 분명해지고 괴사 부분이 액화되므로 괴사 제거술이 용이하고 괴사 제거술의 합병증을 최소화 할 수 있다. 괴사 제거술이나 배액 방법은 병원 시술과 병원의 전문가 유무에 따라 결정될 수 있다.

권고사항

1. 감염성 췌장 괴사는 수술적 치료, 경피적 중재술, 내시경적 중재술의 적응증이다.

-권고등급: B

-동의수준: 전적으로 동의함(50%), 대체로 동의함(45%), 일부 동의함(6%), 전적으로 동의하지 않음(0%)
2. 환자의 상태가 안정된 감염성 췌장 괴사의 경우에는 항생제 치료와 보존적 치료를 하면서 추적 관찰 할 수 있다.

-권고등급: B

-동의수준: 전적으로 동의함(27%), 대체로 동의함(64%), 일부 동의함(9%), 전적으로 동의하지 않음(1%).

3. 감염성 췌장 괴사 환자에서 보존적 치료에도 불구하고 임상적 상황의 악화나 패혈증의 증후가 보이면 중재적 배액술이나 괴사 제거술이 시행되어야 한다.

-권고등급: C

-동의수준: 전적으로 동의함(49%), 대체로 동의함(47%), 일부 동의함(5%), 전적으로 동의하지 않음(0%).

4. 괴사성 췌장염에서 수술적 치료는 췌장염 발생 4주 후로 최대한 연기하여야 한다.

-권고등급: B

-동의수준: 전적으로 동의함(29%), 대체로 동의함(62%), 일부 동의함(8%), 전적으로 동의하지 않음(2%).

5. 수술적 괴사 제거술 전 경피적 또는 내시경적 배액술을 시행하여 가능한 수술적 괴사 제거술을 피하거나 연기할 수 있다.

-권고등급: B

-동의수준: 전적으로 동의함(32%), 대체로 동의함(66%), 일부 동의함(2%), 전적으로 동의하지 않음(0%).

4) 괴사 제거술 후 장기추적(Long-term follow-up of after necrosectomy)

괴사성 췌장염으로 괴사 제거술을 받은 63명의 환자에서 수술 후 장기간 추적(평균 추적기간: 28.9 개월) 연구에서 췌장 기능이상을 제외한 합병증이 39명(62%)에서 발생하였다.⁵⁶ 합병증으로는 췌장루 8예, 담도협착 4예, 가성낭종 5예, 췌장의 외분비 기능장애 25%, 당뇨 33%에서 발생하였다. 췌장 괴사 제거술을 받은 98명을 대상으로 한 다른 연구에서는 주 췌관의 협착으로 14.3%에서 재발성 췌장염이 발생하여 수술적 치료가 필요하였다. 중증의 담석성 괴사성 췌장염으로 치료 받은 39명을 괴사 제거술을 받은 군(12명)과 그렇지 않는 군(15명)으로 구분하여 전향적 코호트 연구를 시행하였다.⁵⁷ 이 보고에서 지방변과 인슐린 대체 치료가 괴사 제거술 군에서만 각각 25%와 33.3%에서 발생하였다. 상기 연구들을 토대로 보면 괴사 제거술을 받은 환자들은 췌관 협착, 담도 협착, 그리고 외분비 및 내분비 췌장 기능에 대한 장기간 추적이 필요함을 알 수 있다.

권고등급

췌장 괴사 제거술 후에는 담도 협착, 췌관 협착, 췌장의 내분비와 외분비 기능 장애에 대한 장기간 동안 추적 검사가 필요하다.

-권고등급: B

-동의수준: 전적으로 동의함(35%), 대체로 동의함(58%), 일부 동의함(7%), 전적으로 동의하지 않음(0%).

3. 췌장 가성낭종(Pancreatic pseudocysts)

1) 췌장 가성낭종 배액술의 적응증(Indication for drainage treatment in pancreatic pseudocysts)

급성 췌장염 후 발생하는 가성낭종은 보통 최소 4주 이후 형성된다. 발생기전은 급성 췌장염 발생 후 췌관에서 췌장액이 누출되어 췌장실질이나 췌장주위 지방이 괴사된 부위가 액화되면서 발생할 수 있다.⁵⁸ 과거에는 가성낭종의 크기가 6주이상 지속되거나 가성낭종의 크기가 6 cm 이상이면 자발적 소실 확률이 적으므로 배액의 적응증으로 인식되어 왔다.^{59,60} 최근 장기간 가성 낭종의 추적 관찰한 연구에서 86%에서 자발적 소실이 있었고 합병증 발생율은 3-9%이므로 장기간 관찰이 안전하고 효과적이었다.⁶¹ 또한 낭종의 크기가 가성낭종의 합병증 발생에 중대한 영향을 주지 않는다고 보고하였다.^{61,62} 따라서 내시경적 배액술이 필요한 적응증은 가성낭종으로 인해 복통이 발생하는 경우, 가성낭종의 크기가 점점 커질 때, 감염성 가성낭종, 가성낭종 내 출혈, 가성낭종에 의한 장이나 총담관의 폐쇄가 있는 경우이다. 배액술을 결정하기 전 고려해야 할 점은 낭종성 종양과 감별이므로 췌장염의 병력이 명확하지 않거나 영상소견에서 가성낭종의 가능성이 낮다면 EUS-FNA를 통한 낭종의 수액분석이 필요할 수 있다.

2) 췌장 가성낭종의 중재적 치료(Interventional treatment selected forpancreatic pseudocysts)

췌장 가성낭종의 치료 방법은 경피적 배액술, 내시경적 배액술, 수술적 배액술이 있다. 경피적 배액술의 치료 성공률은 80-100%로 높아 수술적 치료를 대체할 수 있다. 이 시술은 간단하고 비침습적인 시술이지만 재발율은 7%, 합병증 발생율은 18%, 피부-췌루 형성 빈도가 11-39%로 다양하다.⁶³⁻⁶⁵ 가성낭종의 완치율은 수술적 치료가 경피적 치료에 비하여 높다는 보고도 있다.^{66,67} 가성낭종에 대한 경피적 치료와 수술적 치료를 비교한 한 전향적 연구에서 일 단계 치유율은 각각 77% (20/26), 73%(18/26)였고, 치료 방법에 따른 재발률과 완치율은 차이가 없었다.⁶⁸ 배액의 효과가 있었던 경피적 배액술의 평균 유치 기간은 16-42일이었다.^{69,70} 따라서 이 기간이 지나도 가성낭종이

지속되면 수술적 치료가 고려되어야 한다. 경피적 치료와 내시경적 치료로 가성 낭종을 효과적으로 배액하기 위해서는 췌관이 정상이거나 췌관 협착이 존재하지만 낭종과 췌관의 교통이 없어야 한다.⁷¹ 반면에 내시경적 경유두적 배액술은 췌관과 낭종이 연결이 되어있을 때 이용될 수 있다.

가성낭종에 대한 내시경 배액방법은 위벽을 통한 방법(endoscopic cystogastrostomy), 십이지장벽을 통한 방법(endoscopic cystoduodenostomy), 그리고 유두를 통한 방법(transpapillary drainage)이 있다. 내시경 배액 방법의 성공률은 75-100%, 합병증 발생률은 4-33%, 재발률은 4-30%로 보고되었다.^{16,72-74} 이 시술은 경피적 치료에 비하여 피부-췌누공을 피할 수 있다는 장점이 있지만, 내시경 치료의 성적이 시술자의 숙련도에 따라 다를 수 있다는 단점이 있다.⁷⁵ 후향적 연구이기는 하지만 수술적 치료 내시경 치료를 비교한 한 보고에서는 내시경 배액방법의 성공률과 합병증 발생률은 수술방법과 비슷하였다.⁷⁶ 최근에는 내시경초음파가 치료 내시경에 이용되면서 가성낭종의 내시경 치료가 증가하고 있다. 위나 십이지장에서 가장 용기된(bulging) 부위를 내시경 초음파 없이 맹목 천자(blind puncture)하여 배액하는 방법에 비하여 내시경 초음파로 천자 부위의 주위 구조물과 목표 부위를 실시간으로 관찰하면서 천자를 하면 목표물과 위장 사이에 존재하는 혈관과 장기를 확인할 수 있다.^{16,77}

수술적 치료의 적응증은 보존적 치료, 내시경적 배액술, 경피적 배액술에 효과적이지 못하거나 낭종의 감염 또는 출혈이 동반되는 경우이다. 수술적 치료는 낭종과 장관 사이에 누공을 만드는 방법(cystogastrostomy, cystojejunostomy)과 낭종 절제술로 구분된다. 복강경 수술이 최근에 보고되고 있지만⁷⁸ 더 많은 연구가 필요하다.

가성낭종의 배액은 경피적이거나 내시경적 시술이 우선적으로 시행될 수 있고, 이 증례적 시술에 반응이 없으면 수술적 치료가 시행되는 추세이다. 그러나 3가지 방법의 장단점이 있으므로 치료방법선택은 가성낭종의 특성과 시술자숙련도 및 시술병원의 시설에 따라 결정해야 한다.

권고사항

1. 가성낭종의 치료 적응증은 임상적 증상을 유발하는 낭종, 크기가 커지는 낭종, 합병증이 발생한 낭종이다.
-권고등급: B

-동의수준: 전적으로 동의함(65%), 대체로 동의함(33%), 일부 동의함(2%), 전적으로 동의하지 않음(0%).
2. 췌장 가성낭종의 치료는 내시경적 배액술, 경피적 배액술, 수술적 배액술이 이용될 수 있다. 각 치료법의 선택은 낭종의 위치, 낭종과 췌관의 연결 유무, 낭종과 위장관과 해부학적 위치 관계, 병원의 시설에 따라서 결정 될 수 있다.
-권고등급: A
-동의수준: 전적으로 동의함(71%), 대체로 동의함(29%), 일부 동의함(0%), 전적으로 동의하지 않음(0%).
3. 가성 낭종의 수술적 치료의 적응증은 출혈성 가성 낭종과 경피적 또는 내시경적 배액술에 호전이 없는 경우이다.
-권고등급: C
-동의수준: 전적으로 동의함(29%), 대체로 동의함(59%), 일부 동의함(12%), 전적으로 동의하지 않음(0%).

4. 췌장 농양(pancreatic abscess)

췌장 농양도 가성낭종과 비슷한 특징을 가지고 있어 가성낭종의 치료법과 큰 차이가 없어 각 치료법들의 장단점은 비슷하다. 또한 췌장 농양의 발생빈도수가 많지 않아 가성낭종에 포함되어 보고된 경우가 많고 순수하게 췌장 농양만 보고한 문헌은 많지 않다. 췌장 농양의 대부분은 액화된 상태가 대부분이고, 경피적 배액술은 78-86%의 치료 성적을 보고하고 있다.^{79,80}

Venu 등 81의 보고에 의하면 내시경 배액술의 치료 성공률은 초기에는 94%였고 추적기간 후에는 74%였다. 35명을 대상으로 한 다른 보고에서는 치료 성공률은 80%였고 7명에서 수술적 치료가 추가되었다.⁸² 대부분의 보고들이 소수의 환자들을 대상으로 한 연구들이어서 많은 증례를 축적한 장기간 추적연구가 필요하다. 췌장 농양에 대한 경피적 또는 내시경적 치료에서 좋은 결과를 발표한 보고들은 후향적 증례 연구들이다. 이들 방법의 치료 성적이 80% 내외의 좋은 치료 성적을 보고하고 있지만 Ransonscore가 5점 이상인 중증이나 다발성 농양의 경우에 경피적 치료의 조기치료율은 30-47%로 낮다.^{68,83}

농양의 경피적 또는 내시경적 배액에도 불구하고 감염의 임상적 증후가 지속되면 수술적 배액술이 필요하다. 또

한 경피적 배액술에 대하여 경피경 위배액술이나 내시경적 배액술이 추가적으로 시도될 수 있다. 그러나 이들 치료방법들의 효과를 입증하기 위해서는 더 많은 증례를 통한 연구가 필요하다.

권고사항

췌장 농양에서는 내시경적 배액술, 경피적 배액술, 수술적 치료가 시행될 수 있다. 각 치료법의 선택은 농양의 위치, 농양과 위장관과 해부학적 위치 관계, 병원의 시설에 따라서 결정 될 수 있다.

-권고등급: B

-동의수준: 전적으로 동의함(52%), 대체로 동의함(48%), 일부 동의함(0%), 전적으로 동의하지 않음(0%).

결론

괴사성 췌장염의 치료 부분이 최근에 큰 진전이 있어 왔지만 아직도 해결해야 될 난제들이 많이 존재한다. 괴사성 췌장염의 약 2/3에서는 보존적 치료만으로도 성공적으로 호전될 수 있다. 무균성 췌장 괴사에서는 불필요한 중재적 시술을 피하는 것이 감염이나 감염과 연관된 여러 가지 합병증들을 최소화 할 수 있다. 감염성 췌장 괴사에서는 감염된 괴사된 부분이 액화되고 잘 경계가 만들어지는 급성 췌장염 발생 4주 후 까지 최대한 보존적 치료를 시행하여 괴사 제거술을 연기하는 것이 환자의 예후에 좋을 것으로 알려지고 있다. 수술적 괴사 제거술을 피하거나 연기하기 위해서 경피적 또는 내시경적 배액술이 우선적으로 시행될 수 있다. 이 시술로도 호전이 없으면 위나 십이지장의 경벽적 통로나 경피적 통로를 통한 내시경을 이용한 괴사 제거술 또는 개복수술을 시행하는 단계적 접근법(step-up)이 시행 될 수있다. 임상적 증상이 있는 췌장 가성낭종이나 농양은 경피적 또는 내시경적 배액이 필요하고 이러한 중재술에도 불구하고 감염의 임상적 증후가 지속되면 수술적 배액술이 필요하다. 이러한 중재적 시술과 수술을 위해서는 소화기 내과, 외과, 중재적 방사선 전문가들과의 긴밀한 협조가 필요하다.

국문초록

급성 췌장염은 대부분 경증으로 호전되지만 중증의 경우에는 높은 이환율과 의료비용의 상승을 초래할 수 있다. 지난 20년간 급성 췌장염에 대한 새로운 개념정립을 근간으로 치료에 있어서도 많은 변화가 있어왔다. 괴사성 췌장염의 대부분은 무균성으로 보존적 치료로 호전되지만 괴사성 췌장염에 감염이 동반되면 중재적 시술이나 수술적 치료가 필요할 수 있다. 그러나 감염된 괴사된 부분이 액화되고 경계막이 잘 만들어지는 췌장염 발생 4주 후까지 최대한 보존적 치료를 하면서 중재적 시술이나 수술적 치료를 연기해야 한다. 수술적 치료를 조기에 시행하기 보다는 감염된 부위를 배액하는 경피적 또는 내시경 중재술을 시행하여 염증과 감염을 최소화하고, 필요하다면 다음 단계로 복강경이나 내시경을 이용한 최소침습 괴사 제거술 또는 수술적 괴사 제거술을 추가적으로 시행하는 단계적 접근법이 이용될 수 있다. 임상적 증상이나 합병증을 동반한 가성 낭종이나 췌장 농양은 경피적, 내시경적, 수술적 배액술이 필요하다. 이 다양한 치료법들 중 적절한 방법의 선택은 병변의 특성과 시술자숙련도 및 시술병원의 시설에 따라결정할 수 있다. 이 문헌에서는 급성 괴사성 췌장염과 국소 합병증에 관한 보존적 치료와 침습적 치료에 관한 최근 경향을 기술하였다.

색인 단어: 괴사성 췌장염, 무균성 췌장 괴사, 감염성 췌장 괴사, 췌장 가성낭종, 췌장 농양

참고문헌

1. Sekimoto M, Shikata S, Takada T, et al. Changes in management of acute pancreatitis before and after the publication of evidence-based practice guidelines in 2003. *J Hepatobiliary Pancreat Sci* 2010;17:17-23.
2. Banks PA, Freeman ML. Practice guidelines in acute pancreatitis. *Am J Gastroenterol* 2006;101:2379-400.
3. UK guidelines for the management of acute pancreatitis. *Gut* 2005;54(Suppl 3):iii1-iii9.
4. Pezzilli R, Zerbi A, Di Carlo V, Bassi C, Delle Fave GF. Practical guidelines for acute pancreatitis. *Pancreatology* 2010;10:523-535.
5. Takeda K, Yokoe M, Takada T, et al. Assessment of severity of acute pancreatitis according to new prognostic factors and CT grading. *J Hepatobiliary Pancreat Sci* 2010;17:37-44.
6. Hirota M, Takada T, Kawarada Y, et al. JPN Guidelines

- for the management of acute pancreatitis: severity assessment of acute pancreatitis. *J Hepatobiliary Pancreat Surg* 2006;13:33-41.
7. Loveday BP, Srinivasa S, Vather R, et al. High quantity and variable quality of guidelines for acute pancreatitis: a systematic review. *Am J Gastroenterol*;105:1466-1476.
 8. Werner J, Feuerbach S, Uhl W, Buchler MW. Management of acute pancreatitis: from surgery to interventional intensive care. *Gut* 2005;54:426-436.
 9. Connor S, Ghaneh P, Raraty M, et al. Increasing age and APACHE II scores are the main determinants of outcome from pancreatic necrosectomy. *Br J Surg* 2003;90:1542-1548.
 10. Hungness ES, Robb BW, Seeskin C, Hasselgren PO, Luchette FA. Early debridement for necrotizing pancreatitis: is it worthwhile? *J Am Coll Surg* 2002;194:740-744; discussion 4-5.
 11. Hartwig W, Maksan SM, Foitzik T, Schmidt J, Herfarth C, Klar E. Reduction in mortality with delayed surgical therapy of severe pancreatitis. *J Gastrointest Surg* 2002;6:481-487.
 12. Uhl W, Warshaw A, Imrie C, et al. IAP Guidelines for the Surgical Management of Acute Pancreatitis. *Pancreatology* 2002;2:565-573.
 13. Gotzinger P, Wamser P, Barlan M, Sautner T, Jakesz R, Fugger R. Candida infection of local necrosis in severe acute pancreatitis is associated with increased mortality. *Shock* 2000;14:320-323; discussion 3-4.
 14. Gotzinger P, Wamser P, Exner R, et al. Surgical treatment of severe acute pancreatitis: timing of operation is crucial for survival. *Surg Infect (Larchmt)* 2003;4:205-211.
 15. Baron TH, Harewood GC, Morgan DE, Yates MR. Outcome differences after endoscopic drainage of pancreatic necrosis, acute pancreatic pseudocysts, and chronic pancreatic pseudocysts. *Gastrointest Endosc* 2002;56:7-17.
 16. Sriram PV, Kaffes AJ, Rao GV, Reddy DN. Endoscopic ultrasound-guided drainage of pancreatic pseudocysts complicated by portal hypertension or by intervening vessels. *Endoscopy* 2005;37:231-235.
 17. Nathens AB, Curtis JR, Beale RJ, et al. Management of the critically ill patient with severe acute pancreatitis. *Crit Care Med* 2004;32:2524-2536.
 18. Banks PA, Gerzof SG, Langevin RE, Silverman SG, Sica GT, Hughes MD. CT-guided aspiration of suspected pancreatic infection: bacteriology and clinical outcome. *Int J Pancreatol* 1995;18:265-270.
 19. Rau B, Pralle U, Mayer JM, Beger HG. Role of ultrasonographically guided fine-needle aspiration cytology in the diagnosis of infected pancreatic necrosis. *Br J Surg* 1998;85:179-184.
 20. 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. *Ann Surg* 2008;247:294-299.
 21. Buchler MW, Gloor B, Muller CA, Friess H, Seiler CA, Uhl W. Acute necrotizing pancreatitis: treatment strategy according to the status of infection. *Ann Surg* 2000;232:619-626.
 22. Fernandez-del Castillo C, Rattner DW, Makary MA, Mostafavi A, McGrath D, Warshaw AL. Debridement and closed packing for the treatment of necrotizing pancreatitis. *Ann Surg* 1998;228:676-684.
 23. Olakowski M, Dranka-Bojarowska D, Szlachta-Swiatkowska E, Lekstan A, Lampe P. Management of necrotizing pancreatitis: flexible approach depending on intra-operative assessment of necrosis. *Acta Chir Belg* 2006;106:172-176.
 24. Nieuwenhuijs VB, Besselink MG, van Minnen LP, Gooszen HG. Surgical management of acute necrotizing pancreatitis: a 13-year experience and a systematic review. *Scand J Gastroenterol Suppl* 2003;111-116.
 25. Howard TJ, Patel JB, Zyromski N, et al. Declining morbidity and mortality rates in the surgical management of pancreatic necrosis. *J Gastrointest Surg* 2007;11:43-49.
 26. Mier J, Leon EL, Castillo A, Robledo F, Blanco R. Early versus late necrosectomy in severe necrotizing pancreatitis. *Am J Surg* 1997;173:71-75.
 27. De Waele JJ, Hoste E, Blot SI, et al. Perioperative factors determine outcome after surgery for severe acute pancreatitis. *Crit Care* 2004;8:R504-511.
 28. van Santvoort HC, Bakker OJ, Bollen TL, et al. A conservative and minimally invasive approach to necrotizing pancreatitis improves outcome. *Gastroenterology* 2011;141:1254-1263.
 29. Bollen TL, van Santvoort HC, Besselink MG, van Ramshorst B, van Es HW, Gooszen HG. Intense adrenal enhancement in patients with acute pancreatitis and early organ failure. *Emerg Radiol* 2007;14:317-322.
 30. Amano H, Takada T, Isaji S, et al. Therapeutic intervention and surgery of acute pancreatitis. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*;17:53-59.
 31. Pezzilli R, Zerbi A, Di Carlo V, Bassi C, Delle Fave GF. Practical guidelines for acute pancreatitis. *Pancreatology* 2010;10:523-535.
 32. Runzi M, Niebel W, Goebell H, Gerken G, Layer P. Severe acute pancreatitis: nonsurgical treatment of infected

- necroses. *Pancreas* 2005;30:195-199.
33. Sivasankar A, Kannan DG, Ravichandran P, Jeswanth S, Balachandar TG, Surendran R. Outcome of severe acute pancreatitis: is there a role for conservative management of infected pancreatic necrosis? *Hepatobiliary Pancreat Dis Int* 2006;5:599-604.
 34. Lee JK, Kwak KK, Park JK, et al. The efficacy of non-surgical treatment of infected pancreatic necrosis. *Pancreas* 2007;34:399-404.
 35. Mouli VP, Sreenivas V, Garg PK. Efficacy of Conservative Treatment, Without Necrosectomy, for Infected Pancreatic Necrosis: A Systematic Review and Meta-analysis. *Gastroenterology* 2012;144:333-340.
 36. Morise Z, Yamafuji K, Asami A, et al. Direct retroperitoneal open drainage via a long posterior oblique incision for infected necrotizing pancreatitis: report of three cases. *Surg Today* 2003;33:315-318.
 37. Carter R. Management of infected necrosis secondary to acute pancreatitis: a balanced role for minimal access techniques. *Pancreatolgy* 2003;3:133-138.
 38. Pamoukian VN, Gagner M. Laparoscopic necrosectomy for acute necrotizing pancreatitis. *J Hepatobiliary Pancreat Surg* 2001;8:221-223.
 39. Seewald S, Groth S, Omar S, et al. Aggressive endoscopic therapy for pancreatic necrosis and pancreatic abscess: a new safe and effective treatment algorithm (videos). *Gastrointest Endosc* 2005;62:92-100.
 40. Bucher P, Pugin F, Morel P. Minimally invasive necrosectomy for infected necrotizing pancreatitis. *Pancreas* 2008;36:113-119.
 41. Carter CR, McKay CJ, Imrie CW. Percutaneous necrosectomy and sinus tract endoscopy in the management of infected pancreatic necrosis: an initial experience. *Ann Surg* 2000;232:175-180.
 42. van Baal MC, van Santvoort HC, Bollen TL, Bakker OJ, Besselink MG, Gooszen HG. Systematic review of percutaneous catheter drainage as primary treatment for necrotizing pancreatitis. *Br J Surg* 2011;98:18-27.
 43. van Brunschot S, Bakker OJ, Besselink MG, et al. Treatment of necrotizing pancreatitis. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2012;10:1190-1201.
 44. Connor S, Ghaneh P, Raraty M, et al. Minimally invasive retroperitoneal pancreatic necrosectomy. *Dig Surg* 2003;20:270-277.
 45. van Santvoort HC, Besselink MG, Bollen TL, Buskens E, van Ramshorst B, Gooszen HG. Case-matched comparison of the retroperitoneal approach with laparotomy for necrotizing pancreatitis. *World J Surg* 2007;31:1635-1642.
 46. 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. *Arch Surg* 2010;145:817-825.
 47. Haghshenasskashani A, Laurence JM, Kwan V, et al. Endoscopic necrosectomy of pancreatic necrosis: a systematic review. *Surg Endosc* 2011;25:3724-3730.
 48. Bakker OJ, van Santvoort HC, van Brunschot S, et al. Endoscopic transgastric vs surgical necrosectomy for infected necrotizing pancreatitis: a randomized trial. *JAMA* 2012;307:1053-1061.
 49. Coelho D, Ardengh JC, Eulalio JM, Manso JE, Monkemuller K, Coelho JF. Management of infected and sterile pancreatic necrosis by programmed endoscopic necrosectomy. *Dig Dis* 2008;26:364-369.
 50. Seewald S, Ang TL, Teng KC, Soehendra N. EUS-guided drainage of pancreatic pseudocysts, abscesses and infected necrosis. *Dig Endosc* 2009;21(Suppl 1):S61-S65.
 51. Seewald S, Ang TL, Teng KY, et al. Endoscopic ultrasound-guided drainage of abdominal abscesses and infected necrosis. *Endoscopy* 2009;41:166-174.
 52. Seifert H, Biermer M, Schmitt W, et al. Transluminal endoscopic necrosectomy after acute pancreatitis: a multicentre study with long-term follow-up (the GEPARD Study). *Gut* 2009;58:1260-1266.
 53. Connor S, Raraty MG, Howes N, et al. Surgery in the treatment of acute pancreatitis-minimal access pancreatic necrosectomy. *Scand J Surg* 2005;94:135-142.
 54. van Santvoort HC, Besselink MG, Bakker OJ, et al. A step-up approach or open necrosectomy for necrotizing pancreatitis. *N Engl J Med* 2010;362:1491-1502.
 55. Bhansali SK, Shah SC, Desai SB, Sunawala JD. Infected necrosis complicating acute pancreatitis: experience with 131 cases. *Indian J Gastroenterol* 2003;22:7-10.
 56. Connor S, Alexakis N, Raraty MG, et al. Early and late complications after pancreatic necrosectomy. *Surgery* 2005;137:499-505.
 57. Sabater L, Pareja E, Aparisi L, et al. Pancreatic function after severe acute biliary pancreatitis: the role of necrosectomy. *Pancreas* 2004;28:65-68.
 58. Segal D, Mortelet KJ, Banks PA, Silverman SG. Acute necrotizing pancreatitis: role of CT-guided percutaneous catheter drainage. *Abdom Imaging* 2007;32:351-361.
 59. Bradley EL, Clements JL, Jr., Gonzalez AC. The natural history of pancreatic pseudocysts: a unified concept of management. *Am J Surg* 1979;137:135-141.
 60. Bergman S, Melvin WS. Operative and nonoperative management of pancreatic pseudocysts. *Surg Clin North Am*

- 2007;87:1447-1460, ix.
61. Cheruvu CV, Clarke MG, Prentice M, Eyre-Brook IA. Conservative treatment as an option in the management of pancreatic pseudocyst. *Ann R Coll Surg Engl* 2003;85:313-316.
 62. Nguyen BL, Thompson JS, Edney JA, Bragg LE, Rikkens LF. Influence of the etiology of pancreatitis on the natural history of pancreatic pseudocysts. *Am J Surg* 1991;162:527-530; discussion 31.
 63. Pitchumoni CS, Agarwal N. Pancreatic pseudocysts, When and how should drainage be performed? *Gastroenterol Clin North Am* 1999;28:615-639.
 64. Zerem E, Pavlovic-Calic N, Susic A, Haracic B. Percutaneous management of pancreatic abscesses: long term results in a single center. *Eur J Intern Med* 2011;22:e50-e54
 65. Freeny PC, Hauptmann E, Althaus SJ, Traverso LW, Sinanan M. Percutaneous CT-guided catheter drainage of infected acute necrotizing pancreatitis: techniques and results. *AJR Am J Roentgenol* 1998;170:969-975.
 66. Heider R, Meyer AA, Galanko JA, Behrns KE. Percutaneous drainage of pancreatic pseudocysts is associated with a higher failure rate than surgical treatment in unselected patients. *Ann Surg* 1999;229:781-787; discussion 7-9.
 67. Soliani P, Franzini C, Ziegler S, et al. Pancreatic pseudocysts following acute pancreatitis: risk factors influencing therapeutic outcomes. *JOP* 2004;5:338-347.
 68. Lang EK, Paolini RM, Pottmeyer A. The efficacy of palliative and definitive percutaneous versus surgical drainage of pancreatic abscesses and pseudocysts: a prospective study of 85 patients. *South Med J* 1991;84:55-64.
 69. D'Egidio A, Schein M. Percutaneous drainage of pancreatic pseudocysts: a prospective study. *World J Surg* 1992;16:141-145; discussion 5-6.
 70. Adams DB, Anderson MC. Changing concepts in the surgical management of pancreatic pseudocysts. *Am Surg* 1992;58:173-180.
 71. Nealon WH, Walser E. Main pancreatic ductal anatomy can direct choice of modality for treating pancreatic pseudocysts (surgery versus percutaneous drainage). *Ann Surg* 2002;235:751-758.
 72. Baron TH. Endoscopic drainage of pancreatic fluid collections and pancreatic necrosis. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2003;13:743-764.
 73. Weckman L, Kylanpaa ML, Puolakkainen P, Halttunen J. Endoscopic treatment of pancreatic pseudocysts. *Surg Endosc* 2006;20:603-607.
 74. Gumaste VV, Aron J. Pseudocyst management: endoscopic drainage and other emerging techniques. *J Clin Gastroenterol* 2010;44:326-331.
 75. Harewood GC, Wright CA, Baron TH. Impact on patient outcomes of experience in the performance of endoscopic pancreatic fluid collection drainage. *Gastrointest Endosc* 2003;58:230-235.
 76. Johnson MD, Walsh RM, Henderson JM, et al. Surgical versus nonsurgical management of pancreatic pseudocysts. *J Clin Gastroenterol* 2009;43:586-590.
 77. Varadarajulu S, Christein JD, Tamhane A, Drelichman ER, Wilcox CM. Prospective randomized trial comparing EUS and EGD for transmural drainage of pancreatic pseudocysts (with videos). *Gastrointest Endosc* 2008;68:1102-1101.
 78. Palanivelu C, Senthilkumar K, Madhankumar MV, et al. Management of pancreatic pseudocyst in the era of laparoscopic surgery—experience from a tertiary centre. *Surg Endosc* 2007;21:2262-2267.
 79. vanSonnenberg E, Wittich GR, Goodacre BW, Casola G, D'Agostino HB. Percutaneous abscess drainage: update. *World J Surg* 2001;25:362-369; discussion 70-72.
 80. Baril NB, Ralls PW, Wren SM, et al. Does an infected peripancreatic fluid collection or abscess mandate operation? *Ann Surg* 2000;231:361-367.
 81. Venu RP, Brown RD, Marrero JA, Pastika BJ, Frakes JT. Endoscopic transpapillary drainage of pancreatic abscess: technique and results. *Gastrointest Endosc* 2000;51:391-395.
 82. Vitale GC, Davis BR, Vitale M, Tran TC, Clemons R. Natural orifice transluminal endoscopic drainage for pancreatic abscesses. *Surg Endosc* 2009;23:140-146.
 83. Lee MJ, Rattner DW, Legemate DA, et al. Acute complicated pancreatitis: redefining the role of interventional radiology. *Radiology* 1992;183:171-174.