

Gastroenterologie 2023 · 18:214–224
<https://doi.org/10.1007/s11377-023-00692-5>
Angenommen: 29. März 2023
Online publiziert: 20. April 2023
© The Author(s), under exclusive licence to
Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von
Springer Nature 2023

Wissenschaftliche Leitung

Ali Canbay, Bochum
Guido Gerken, Velbert
Martina Müller-Schilling, Regensburg
Roland M. Schmid, München
Hans-Joachim Schulz, Berlin



CME

Zertifizierte Fortbildung

Interventionelle Drainage- therapie am Pankreas

Simon Herrmann · Markus Dollhopf

Klinik für Gastroenterologie und Hepatologie, München Klinik Neuperlach und Harlaching, München,
Deutschland

Zusammenfassung

Die Gastroenterologie besitzt mit den verschiedenen Zugangswegen (endoluminal – transmural – transkutan) ein breites Repertoire an Werkzeugen, mit denen eine für den Patienten maßgeschneiderte Therapie angeboten werden kann. Im Folgenden wird ein Überblick zu den Einsatzgebieten interventioneller Drainagetherapien am Pankreas gegeben.

Schlüsselwörter

Endoskopie · Drainage · Pankreatitis · Nekrose · Stents

Online teilnehmen unter:
www.springermedizin.de/cme

Für diese Fortbildungseinheit
werden 3 Punkte vergeben.

Kontakt

Springer Medizin Kundenservice
Tel. 0800 77 80 777
(kostenfrei in Deutschland)
E-Mail:
kundenservice@springermedizin.de

Informationen

zur Teilnahme und Zertifizierung finden
Sie im CME-Fragebogen am Ende des
Beitrags.

Lernziele

Nach Lektüre dieses Beitrags ...

- erkennen Sie Indikationen zur Intervention bei pankreatitisassoziierten Flüssigkeitsansammlungen;
- können Sie die unterschiedlichen Drainagetherapien am Pankreas benennen;
- wissen Sie die Stärken und Schwächen des jeweiligen Zugangswegs;
- sind Ihnen die strukturellen Anforderungen an ein pankreatitisspezialisiertes Zentrum bekannt.



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Interventional treatment for drainage of the pancreas

With its broad range of drainage techniques, endoluminal—transmural—transcutaneous, gastroenterology has a wide selection of tools to offer patients an ideal and tailored therapy. This article gives an overview on drainage therapies in different pancreatic diseases.

Keywords

Endoscopy · Drainage · Pancreatitis · Necrosis · Stents

Fallbeispiel

Eine 34-jährige Patientin stellt sich mit Rückenschmerzen, vorzeitigem Sättigungsgefühl sowie zunehmendem Gewichtsverlust von 10 kg in 9 Monaten beim Hausarzt vor. In der weiteren Anamnese erfährt der Hausarzt, dass die Patientin in den letzten 3 Jahren 2-malig eine **akute Pankreatitis** am ehesten ethyltoxischer Genese hatte. Der Alkoholkonsum sei fortgeführt worden. In einer daraufhin durchgeführten Magnetresonanztomographie (MRT) des Abdomens zeigten sich mehrere bis 10 cm große **Pseudozysten** mit konsekutiver Impression des Duodenums (s. **Abb. 1**). Nebenbefundlich fiel eine kavernöse Pfortadertransformation bei Pfortaderthrombose auf. Die bei Verdacht auf Vorliegen eines **Disconnected-duct-Syndroms** (DPDS) durchgeführte endoskopische retrograde Pankreatikographie (ERP) blieb frustan. Im Verlauf musste bei steigenden Entzündungsparametern sowie in der Endosonographie (EUS) nachgewiesenem dichtem Echobesatz von einer **Superinfektion** ausgegangen werden. Das weitere Vorgehen wird in **Abb. 4** beschrieben.

Strukturelle Anforderungen an ein Behandlungszentrum

Erkrankungen am Pankreas stellen häufig komplexe Krankheitsbilder dar. Mehrere Studien zeigten im Fall einer Behandlung in spezialisierten Zentren ein **besseres Outcome**, kürzere Liegezeit und geringeren Verbrauch von Ressourcen. Schwergradige Krankheitsverläufe gehen häufig mit der Notwendigkeit **komplexer Eingriffe** mit entsprechendem periinterventionellem Komplikationsrisiko einher. Daher sollten diese Fälle Zentren mit vorhandener Expertise in der Therapie der Pankreatitis als auch Erfahrung im Komplikationsmanagement vorbehalten sein. Hierfür sind in Anlehnung an die aktuelle Pankreatitleitlinie die in **Infobox 1** genannten strukturellen Anforderungen wegweisend [1].

Diagnostik

Die revidierte **Atlanta-Klassifikation** [2] eignet sich zur Schweregradeinteilung der Pankreatitis. Diese wird insbesondere vom **Organversagen** (transient bzw. > 48 h persistierend) als auch durch lokale Komplikationen (akute Flüssigkeitsansammlung, Pankreaspseudozyste, akute nekrotische Ansammlung, abgekapselte Ne-

krosen als sog. **Walled-off-Nekrose** sowie Venenthrombose, Blutungen, Kolonnekrosen und gastrale oder duodenale Stenosen) sowie systemische Komplikationen bestimmt. Eine systemische Komplikation ist hierbei definiert als die Exazerbation bestehender Komorbiditäten durch die Pankreatitis.

Zusammen mit den **Risikofaktoren** (Alter, Komorbidität) und den klinischen Kriterien eines „systemic inflammatory response syndrome“ (SIRS) als auch laborchemischen Parametern (u. a. Hämokrit, Serumharnstoff, C-reaktives Protein, Leukozyten, erniedrigtes Serumkalzium) kann der Schweregrad und hieraus die Prognose der Pankreatitis abgeleitet werden. Diese werden in **Scoring-Systeme** zur Vorhersage einer schweren Pankreatitis zusammengefasst. Für weitere Informationen wird auf die aktuelle Pankreatitleitlinie verwiesen.

Die Bildgebung spielt eine wichtige Rolle zur Erkennung von lokalen Komplikationen als auch zur Klärung der spezifischen (Patho-)Anatomie des Patienten vor Planung oder Durchführung einer Intervention. Zur Erkennung von lokalen Komplikationen wie Nekrosen erwies sich die **Abdomensonographie** in den Händen erfahrener Untersucher der CT des Abdomens als ebenbürtig [3]. Ebenso zeigen mehrere Studien, dass eine frühe CT innerhalb von 6 Tagen [4] bzw. innerhalb von 48 h [5] zu keiner therapeutischen Konsequenz führt, sodass die Abdomensonographie auch aufgrund der nebenwirkungsarmen und schnellen Untersuchung als Bildgebung der 1. Wahl gelten kann. Bei unklarem Befund, fehlender Sonographieexpertise, vor komplexen Eingriffen oder bei progredientem Krankheitsbild wird eine zusätzliche **Schnittbildgebung** empfohlen: Zur Detektion von Nekrosen ist die CT der MRT überlegen, wohingegen bei Pathologien am Pankreasgang sowie auch pankreatische Flüssigkeitskolektionen die MRT/Magnetresonanztomographie (MRCP) sensibler ist [6].

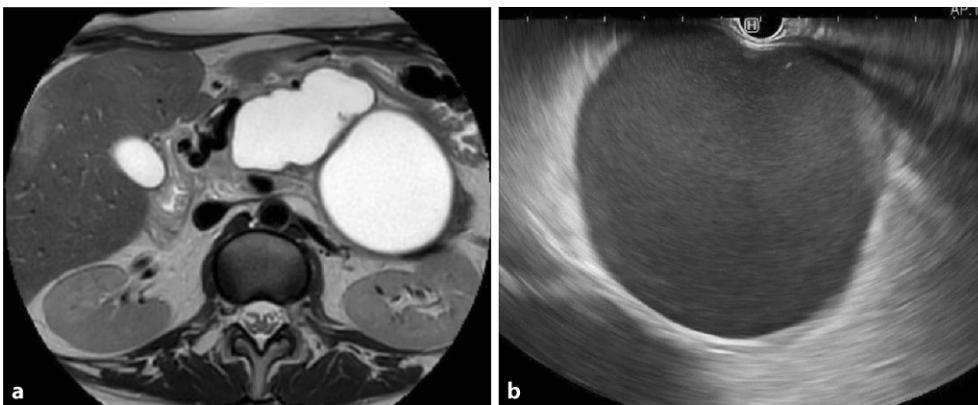


Abb. 1 ◀ Infizierte Pankreaspseudozysten nach rezidivierender Pankreatitis. **a** Ausschnitt aus einer Magnetresonanztomographie mit Darstellung von 2 großen Pseudozysten im Pankreaskorpus und -schwanz. **b** In der endoskopischen Sonographie dichter Echobesatz passend zu einer Superinfektion

Infobox 1

Strukturelle Anforderungen für pankreatitisspezialisierte Zentren

- >115 stationäre Aufnahmen pro Jahr mit akuter Pankreatitis
- Intensivstation mit Expertise in der Behandlung der akuten Pankreatitis (> 15 Patienten mit Pankreatitis pro Jahr)
- Diagnostische und interventionelle Radiologie einschließlich Coiling und Computertomographie(CT)-gesteuerter Drainageeinlage
- Diagnostische und interventionelle Endoskopie inklusive Expertise in endoskopischer retrograder Cholangiopankreatikographie, endosonographisch (EUS-)gestützter und sonographisch geführter transkutanen Drainageverfahren
- Chirurgie mit Expertise in der minimal-invasiven und invasiven Pankreaschirurgie

Vor Klärung einer EUS-Intervention kann eine sog. Planungs-EUS, idealerweise durch den späteren Interventionalisten, sinnvoll sein: Hierbei können u. a. die Länge des Zugangswegs sowie eventuelle Hindernisse und Pitfalls (Aszites, Interposition von Gefäßen, Umgehungskreisläufe, Stabilität der Geräteposition) erkannt werden und die Festlegung des idealen Zugangs als auch Verfahrens erfolgen.

Drainagetherapie am Pankreasgang

Pankreasgangobstruktionen und DPDS bzw. Pankreasfisteln sind nach einer akuten und/oder chronischen Pankreatitis typische Komplikationen am Pankreasgang. Ursächlich für eine Pankreasgangobstruktion können die **Pankreatikolithiasis** oder postentzündliche Strikturen sein, selten liegt eine Anastomosenstenose (Pankreatikojejunostomie) vor. Die ERP ist bei Patienten mit symptomatischer Pankreasgangobstruktion, bei Patienten mit postoperativen Pan-

creasfisteln sowie Patienten mit DPDS weiterhin die Therapie der 1. Wahl.

► **Merke**

Die ERP ist weiterhin die Therapie der 1. Wahl am Pankreasgang.

Bei **frustranter Kanülierung** des Pankreasgangs oder fehlender Erreichbarkeit der Papille aufgrund veränderter postoperativer Anatomie ist die EUS-gesteuerte Pankreasgangdrainage das bevorzugte Alternativverfahren vor einer Operation. Hauptgründe für eine frustrane Kanülierung sind u. a. hochgradige Strikturen insbesondere in Papillennähe, eine nichtpassierbare Pankreatikolithiasis im Pankreaskopf oder eine intradivertikuläre Papillenposition.

Der Gastroenterologe besitzt mit dem **EUS-gesteuerten Rendezvousverfahren** (EUS-RV) und der EUS-gesteuerten direkten Drainageanlage (transpapillar antegrad oder transmural) 2 etablierte Systeme, die je nach anatomischer Gegebenheit gezielte Anwendung finden (s. **Abb. 2**). Beim Rendezvousverfahren wird nach Anpunktion des Pankreasgangs der Führungsdraht über die Papille bzw. Anastomose vorgeschoben. Danach folgen der Gerätewechsel auf ein Duodenskop und die Drahtaufnahme (z. B. mit Zange oder Korb) in dieses Endoskop, sodass anschließend über diesen Draht als Leitschiene eine konventionelle ERP erfolgen kann.

Bei der direkten Drainageanlage wird mit einem transgastralen oder transduodenalen Zugangsweg der Pankreasgang anpunktiert. Nach Präparation der Fistel wird der **Pankreasstent** entweder antegrad über die Papille hinaus oder alternativ transmural in den Magen als Pankreatikogastrostomie bzw. in das Duodenum als Pankreatikoenterostomie abgeleitet.

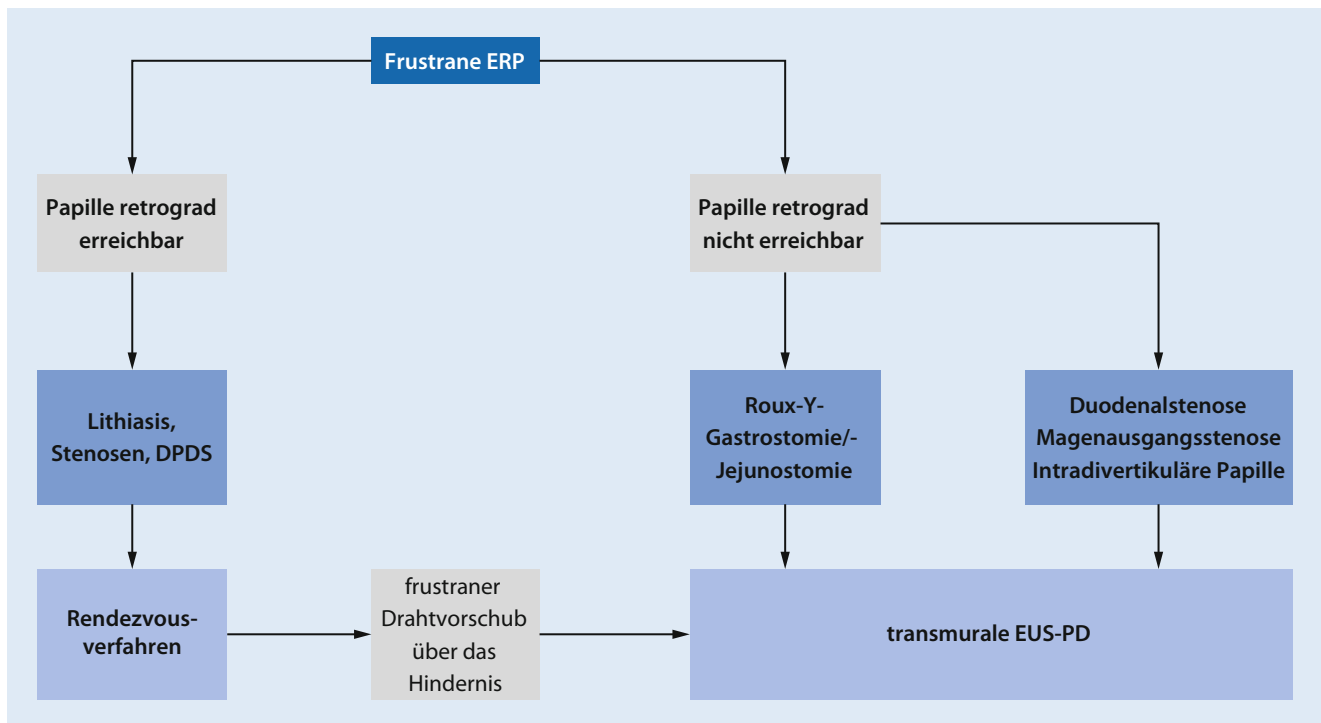


Abb. 2 ▲ Algorithmus nach frustranter ERP in Abhängigkeit anatomischer Gegebenheiten. DPDS Disconnected-pancreatic-duct-Syndrom, ERP endoskopische retrograde Pankreatikographie, EUS-PD endosonographisch gesteuerte Pankreasgangdrainage

Infobox 2

Indikation zur Intervention bei Pseudozysten und Walled-off-Nekrose

- Sekundäre Superinfektion (erhöhtes Prokalzitonin, Gasansammlung im Verhalt)
- Verdrängung von benachbarten Organen/Strukturen:
 - Retentionssymptomatik
 - Schmerzen
 - Cholestase
 - Kompression der Pfortader mit Gefahr einer portalen Hypertonie
- Kritisch erkrankte Patienten mit Multiorganversagen: primäre Intervention aufgrund der Gefahr einer sekundären Superinfektion [17]

Die EUS-RV sind gemäß den neuen Leitlinien der European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) den EUS-gesteuerten direkten Drainagen, falls technisch möglich, vorzuziehen [7]: Einerseits wird beim EUS-RV der physiologische Abfluss des Pankreassekrets über die Papille wiederhergestellt. Andererseits besitzt das EUS-RV eine niedrigere Komplikationsrate als direkte Drainageverfahren. Dies liegt u. a. daran, dass bei direkten Verfahren durch den transmuralen Fistelgang ein erhöhtes Risiko einer **retroperitonealen Leckage** vorliegt [8, 9]. Die **Abb. 3** zeigt ein klinisches Beispiel für ein EUS-RV.

► Merke

Bei frustraner ERP ist die Pankreasdrainage via Rendezvous das bevorzugte Alternativverfahren.

Die EUS-geführten Drainageverfahren am Pankreasgang sind aufgrund der meist schmalen Gangstruktur komplexer als am Gallengang. Die Studiendaten beruhen v. a. auf kleineren Fallserien und demonstrieren eine technische Erfolgsquote von 80–90%. Als Erfolg wurde zumeist die suffiziente Drainageeinlage gesehen [10, 11]. In einer prospektiven Studie bei Patienten mit chronisch-obstruktiver Pankreatitis wurde eine **klinische Erfolgsquote** (Schmerzreduktion) von 77% (10/13 Patienten) erzielt [12]. Die Komplikationsraten sind mit 15–17% vergleichsweise hoch [9, 11, 13, 14] und unterstützen die Aussage, dass diese Verfahren nur nach **sorgfältiger Indikationsstellung** in einem erfahrenen Zentrum durchgeführt werden sollten.

Bei Patienten mit **chronisch-obstruktiver Pankreatitis** und lokalen Komplikationen oder Symptomatik sind grundsätzlich, spätestens nach frustranter endoskopischer Therapie oder persistierenden Beschwerden, chirurgische Therapieoption zu bedenken. In der ESCAPE-Studie der Dutch Pancreatitis Study Group aus dem Jahr 2020 zeigte sich in der Kohorte von 88 Patienten, dass Patienten nach einer **frühzeitigen Operation** und innerhalb weniger Monate nach Beginn einer Opioidtherapie postoperativ eine bessere Schmerzkontrolle aufwiesen als Patienten, die gemäß „Step-up-Approach“ (medikamentöse Schmerztherapie, Endoskopie, Chirurgie) behandelt wurden (39 vs. 58%; [15]). In der aktuellen **deutschsprachigen Pankreatitleitlinie** wird gemäß Subgruppenanalyse daher empfohlen, dass bei Patienten mit chronischer Pankreatitis und Schmerzen ohne vorherige Opiattherapie und einem Pankreasgang > 5 mm Durchmesser primär eine operative Therapie erfolgen sollte (Evidenzlevel 1, Empfehlungsgrad B, star-

ker Konsens). In der ESCAPE-Studie wurden die Komplikationsrate der Operation und die operative Letalität jedoch nicht als Endpunkte berücksichtigt, weshalb (wie auch in der Leitlinie erwähnt) der Empfehlungsgrad zumindest diskussionswürdig bleibt. Insbesondere bei proximal gelegenen solitären Konkrementen ist ein primär endoskopischer Therapieversuch vertretbar mit der Prämisse, bei insuffizientem klinischem Erfolg auf ein operatives Verfahren zu eskalieren. Denn für eine zeitnahe Operation spricht auch, dass mit der Schmerzdauer das Risiko einer pankreasunabhängigen Chronifizierung des Schmerzes steigt.

Generell gilt: Je länger die individuelle Lebenserwartung eines Patienten, je besser sein Allgemeinzustand und je niedriger die zu erwartende Morbidität und Letalität eines pankreasresezierenden Eingriffs, desto eher sollte ein operatives Vorgehen gewählt werden.

► Merke

Bei einer chronisch-obstruktiven Pankreatitis sollte frühzeitig an ein operatives Vorgehen gedacht werden.

Prätherapeutisch ist in jedem Einzelfall eine interdisziplinäre Absprache im Team des viszeralmedizinischen Zentrums zur Festlegung der primären Behandlungsstrategie unter Berücksichtigung der Komorbiditäten und der individuellen Patientenparameter notwendig.

Ableitung von pankreatitissoziierten Flüssigkeitsansammlungen

Pankreatitissoziierte Flüssigkeitsansammlungen (PFC) sind häufige Komplikationen im Verlauf einer akuten Pankreatitis. Die revidierte Atlanta-Klassifikation teilt die PFC nach Ätiologie, morphologischen Kriterien, Lokalisation und zeitlichen Abstand zum Beginn der akuten Symptomatik (mehr/weniger als 4 Wochen) ein [2].

Zu den PFC gehören u. a. Pseudozysten und die sog. Walled-off-Nekrose (WON). Die WON beschreibt ein umschriebenes abgekapseltes Nekroseareal, das sich spätestens 4 Wochen nach einer **nekrotisierenden Pankreatitis** ausbildet. Sowohl bei Pseudozysten als auch WON kann es zu einem **spontanen Regress** kommen, sodass ein **abwartendes Verhalten** gerechtfertigt ist [16]. Indikationen zur Intervention sind in **Infobox 2** zusammengefasst. Zu beachten ist, dass die Größe eines Verhaltes keinen alleinigen Parameter für die Indikationsstellung zur Intervention darstellt.

Eine Superinfektion tritt gemäß einer Metaanalyse aus dem Jahr 2016 bei 20–40% der Patienten mit schwerer akuter Pankreatitis auf und ist ein zentraler prognostischer Parameter: Superinfektionen in Kombination mit einem Organversagen sind mit einer Letalität von 35,2% assoziiert. Bei gleichzeitiger steriler Nekrose und Organversagen lag die Letalität bei 19,8% und bei Nekrose ohne Organversagen bei 1,4% [18].

Die Therapie einer Pankreasnekrose oder Pseudozyste kann bei den in **Infobox 2** genannten Indikationen prinzipiell über folgende Zugangswege erfolgen:

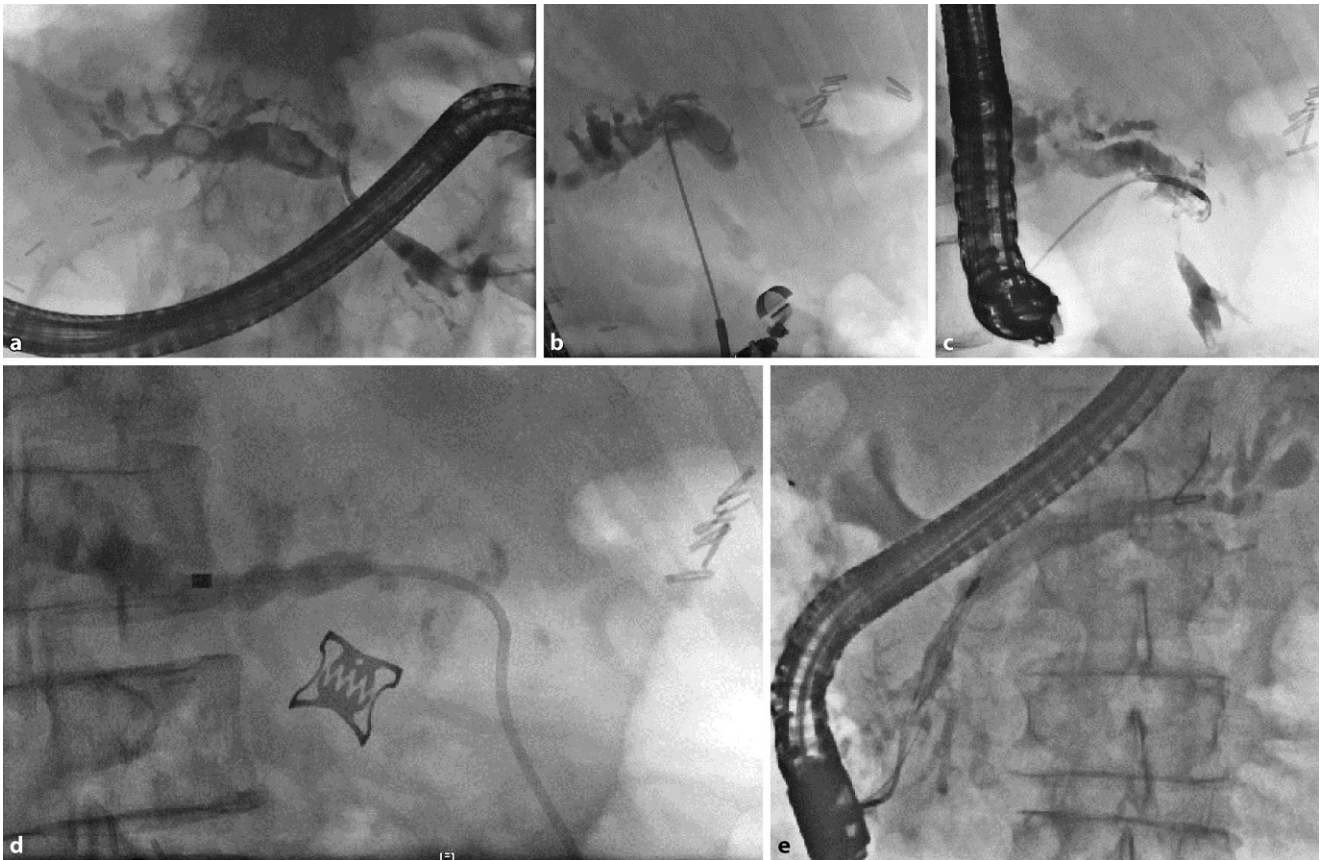


Abb. 3 ▲ Transgastrale Pankreasgangdrainage via Rendezvous. Ein 83-jähriger nichtoperabler Patient mit chronisch-obstruktiver, kalzifizierender Pankreatitis Grad IV und rezidivierenden akuten Schüben sowie Schmerzepisoden. **a** Frustranter retrograder Drahtvorschub bei hochgradiger Stenose im Pankreaskopf mit proximal hiervon anliegend 2 großen Konkrementen im Pankreashauptgang. Vorgesaltet erhebliche Gangdilatation. Aufgrund der Stenose fehlende Option für eine perorale Pankreatikoskopie (POPS) und elektrohydraulische Lithotripsie (EHL). **b** Transgastrale Anpunktion des dilatierten Pankreasgangs mit positiver Pankreatikographie. **c** Nach Zugangseröffnung mit einem 5 Fr-Ringmesser und Bougierung gelingt der Drahtvorschub über die Stenose. **d** Wechsel auf das Duodenoskop mit Drahtaufnahme in dieses Endoskop. Über diesen Draht erfolgt als Leitschiene die konventionelle endoskopische retrograde Pankreatikographie (ERP) mit Drainageeinlage. Im Abschlussbild zu sehen ein „over the scope clip“ zum Verschluss der transmuralen Fistel bei persistierender Blutung aus der Punktionsstelle. **e** Pankreatikographie nach insgesamt 2-jähriger Drainagetherapie und rezidivierenden Konkrementextraktionen: Es erfolgte der Drainageauslassversuch. Der Patient ist bis heute beschwerdefrei

- perkutan durch Einlage von externen Drainagen;
- transmural durch eine EUS-gesteuerte Pankreasdrainage (EUS-PD) via
 - Kunststoffdrainage oder
 - „lumen apposing metal stents“ (LAMS) in Direktpunktionstechnik mit/ohne Nekresektomie;
- chirurgisch (minimal-invasiver retroperitonealer Zugang oder offen chirurgisch).

Die aktualisierte **S3-Leitlinie Pankreatitis** [1] schlägt vor, primär das Verfahren mit der jeweils geringsten Invasivität zu wählen und im Sinne eines „**Step-up-Approachs**“ erst bei fehlendem Erfolg auf ein invasiveres Vorgehen zu eskalieren.

Chirurgische vs. perkutane/transmurale Drainage

Die transkutanen und transmuralen Drainagetherapieverfahren besitzen die geringste Invasivität und sollten einem chirurgischen Vorgehen vorgezogen werden. Die Letalität wurde durch die ge-

ringere Invasivität im Vergleich zur chirurgischen Therapie signifikant gesenkt [19, 20]. Der endoskopische Vorteil gegenüber dem minimal-invasiv chirurgischen Eingriff liegt zusätzlich in einer **geringeren Fistelrate** sowie im Kostenvorteil bei gleichzeitig kürzerer Liegedauer [21, 22]. Die offene chirurgische Therapie findet aufgrund der hohen **perioperativen Letalität** nur noch bei akuten Notfällen, wie persistierenden intraabdominalen Blutungen, Hohlorganperforation, Darmischämien oder beim akuten abdominalen Kompartmentsyndrom mit systemischen Komplikationen, Anwendung [20].

Perkutane vs. transmurale Drainage

Der perkutane und auch der transmurale Zugangsweg sind mit ihren jeweiligen Vorteilen und in Abhängigkeit der klinischen Situation 2 anerkannte Verfahren in der First-Line-Therapie von pankreatitassozierten Flüssigkeitsansammlungen.

Aktuelle Studien zum Vergleich beider Techniken sind dürftig und haben zumeist ein retrospektives Studiendesign. Eine

Metaanalyse aus dem Jahre 2018 mit insgesamt 490 Patienten mit symptomatischer PFC als auch eine Studie aus dem Jahre 2022 mit 218 Patienten mit symptomatischer WON zeigten für die EUS-gestützte Drainageanlage eine signifikant bessere klinische Erfolgsrate, eine geringere Reinterventionsrate und einen kürzeren Krankenhausaufenthalt [23, 24]. Zu einem gleichen Ergebnis kam eine Single-Center-Studie über PFC aus dem Jahre 2016 mit 109 Patienten [25]. Die transmurale Drainage vermeidet externe Pankreasfisteln und drainageassoziierte lokale Beschwerden und führt dadurch zu einer **höheren Patientenakzeptanz**. Ein weiterer Vorteil der LAMS liegt in der **möglichen Therapieeskalation** ohne Notwendigkeit zur erneuten Punktion: Führt die alleinige Lavage zu keinem suffizienten therapeutischen Ansprechen, kann über den breitleumigen Metallstent eine Nekrosektomie durchgeführt werden. Bei vorhandener Expertise, insbesondere bei soliden Nekrosen, ist die transmurale Drainageanlage daher das bevorzugte Verfahren.

► Merke

Die interne EUS-gestützte Drainage zeigte bei WON sowohl eine bessere klinische Erfolgs- als auch eine geringere Reinterventionsrate.

Der Vorteil der perkutanen Drainage liegt in der sowohl sonographisch als auch CT-gesteuerten schnellen und sicheren Durchführbarkeit und in ihrer weitgehend flächendeckenden Verfügbarkeit. Sonographisch kann die Drainage auch bettseitig erfolgen. Dies ermöglicht ein **Bridging** bei septischen Patienten, vor allem wenn die Expertise für eine transmurale Drainage vor Ort akut oder dauerhaft nicht zur Verfügung steht. Nach Stabilisierung kann, ggf. nach Verlegung, eine Umwandlung in eine transmurale interne Drainage im Sinne des „Step-up-Approachs“ erfolgen.

Die Auswahl des Verfahrens erfolgt anhand der anatomischen Gegebenheiten im Einzelfall: So kann bei fehlendem EUS-Zugangsweg (z. B. instabile Geräteposition, variköse Umgehungskreisläufe) eine transkutane Drainageeinlage eine sinnvolle Alternative darstellen.

Die suffiziente Versorgung großer Nekroseareale kann auch die Kombination einer transmuralen Drainage mit einer **perkutanen (Spül-)Drainage** notwendig machen.

EUS-gesteuerte Pankreasdrainage

Die EUS-PD kann durch Einlage einer oder mehrerer Kunststoffdrainagen oder durch Einlage eines LAMS erfolgen. Charakteristika der LAMS sind 2 hohe Tulpen an den jeweiligen Enden und eine vollständige **Silikonmembranbeschichtung**. Die hohen Tulpen senken das Risiko einer **Stentmigration** und einer Leckage. Die LAMS werden von mehreren Herstellern angeboten. Einzelne Systeme erlauben die sog. **Direktpunktionstechnik** ohne Zusatzequipment durch die an der Spitze gelegenen Hochfrequenzstromelektroden/Elektrokauter und eine vollständig untersucherkontrollierte, einhändige Stentplatzierung durch eine spezielle Freisetzungsmechanik. Hier entfällt der Abstimmungsbedarf mit einer 2. Person, was das Risiko von Fehlplatzierungen durch Abstimmungsfehler zwischen Interventionalist und Assistenz minimiert. Diese Technik erlaubt die **Stentfreisetzung** unter

kombinierter EUS-/endoskopischer Kontrolle und damit die in der Regel fehlende Notwendigkeit einer radiologischen Durchleuchtung. Dies ermöglicht einen auch **bettseitigen Einsatz** bei schwer kranken Patienten z. B. auf Intensivstationen. Insgesamt stellt dies einen Vorteil gegenüber der EUS-PD mit Kunststoffdrainagen dar, die in Seldinger-Technik gelegt werden müssen und daher obligat unter Durchleuchtung zu platzieren sind.

► Merke

Die LAMS erleichtern die Durchführung einer transmuralen Drainageanlage.

Neben den technischen Vorteilen des Legesystems ermöglicht der größere Innendurchmesser von LAMS eine effektivere passive Flüssigkeitsableitung im Vergleich zu Pigtail-Kathetern. Die Stents sind für verschiedene Indikationsgebiete in unterschiedlichen Durchmesser (6–20 mm) und Nutzlängen (8–30 mm) verfügbar. Die LAMS ermöglichen eine transluminale Nekrosektomie, sollte diese notwendig sein. Diese Vorteile wurden in mehreren Studien bestätigt [26, 27]. Die Kombination aus Lavage und Nekrosektomie senkt die Letalität signifikant, verkürzt die Therapiedauer und führt insgesamt zu einem besseren Outcome [28, 29, 30]. Die transmurale Anlage eines LAMS bei infizierter WON ist daher im Vergleich zu den Kunststoffdrainagen als Methode der Wahl anzusehen.

Die **zulässige Liegedauer** der LAMS ist limitiert und beträgt in der Regel 60 Tage. Einzelne Studien berichteten von einem erhöhten Blutungsrisiko bei LAMS bereits nach mehr als 4-wöchiger Liegezeit. Erklärt wurde dies mit der Gefahr einer Arrosion von Gefäßen der Magenwand oder auch von in der Nekrosehöhle verlaufender Gefäße [31]. Diese Ergebnisse wurden zum Teil durch Beobachtungsstudien mit großen Fallzahlen widerlegt, sodass LAMS auch bis zu 8 Wochen sicher für die Drainage einsetzbar sind [32]. Allgemein hat sich zur Risikoreduktion von Blutungen nach Abschluss der Nekrosektomie etabliert, den LAMS durch Pigtail-Katheter zu ersetzen oder Pigtails durch den LAMS zu platzieren, da dies neben der Reduktion von Blutungsereignissen zusätzlich das Risiko eines **Stentverschlusses** minimiert. Nach Konsolidierung/Verklebung der Nekrosehöhle sollten sämtliche transmuralen Drainagen entfernt werden, dies ist nach 2–3 Monaten der Fall. Als Erfolgskriterien werden klinische Symptomatik, Entzündungsparameter und eine aktuelle Schnittbildgebung mit MRT oder CT, herangezogen. Ist eine langfristige Drainagetherapie, z. B. bei einem DPDS, notwendig, sollte nach spätestens 6–8 Wochen der LAMS durch Pigtail-Katheter ersetzt werden [31].

Pseudozysten können anhand der aktuellen Datenlage sowohl mittels LAMS als auch Pigtails drainiert werden. Pigtails zeigen insbesondere bei **nichtinfizierten Pseudozysten**, bei denen z. B. aufgrund einer Verdrängungssymptomatik eine Therapieindikation besteht, eine suffiziente Drainagewirkung, sodass in diesen Fällen beide Drainagemodalitäten empfohlen werden können. Die Einlage von mehr als einer Pigtail-Drainage zeigte in mehreren retrospektiven Analysen eine Überlegenheit gegenüber geraden Stents (7–10 Fr; [33]).

Bei infizierten Pseudozysten können LAMS aufgrund der viskösen Sekretbeschaffenheit vorteilhaft sein. Die **Abb. 4** zeigt ex-

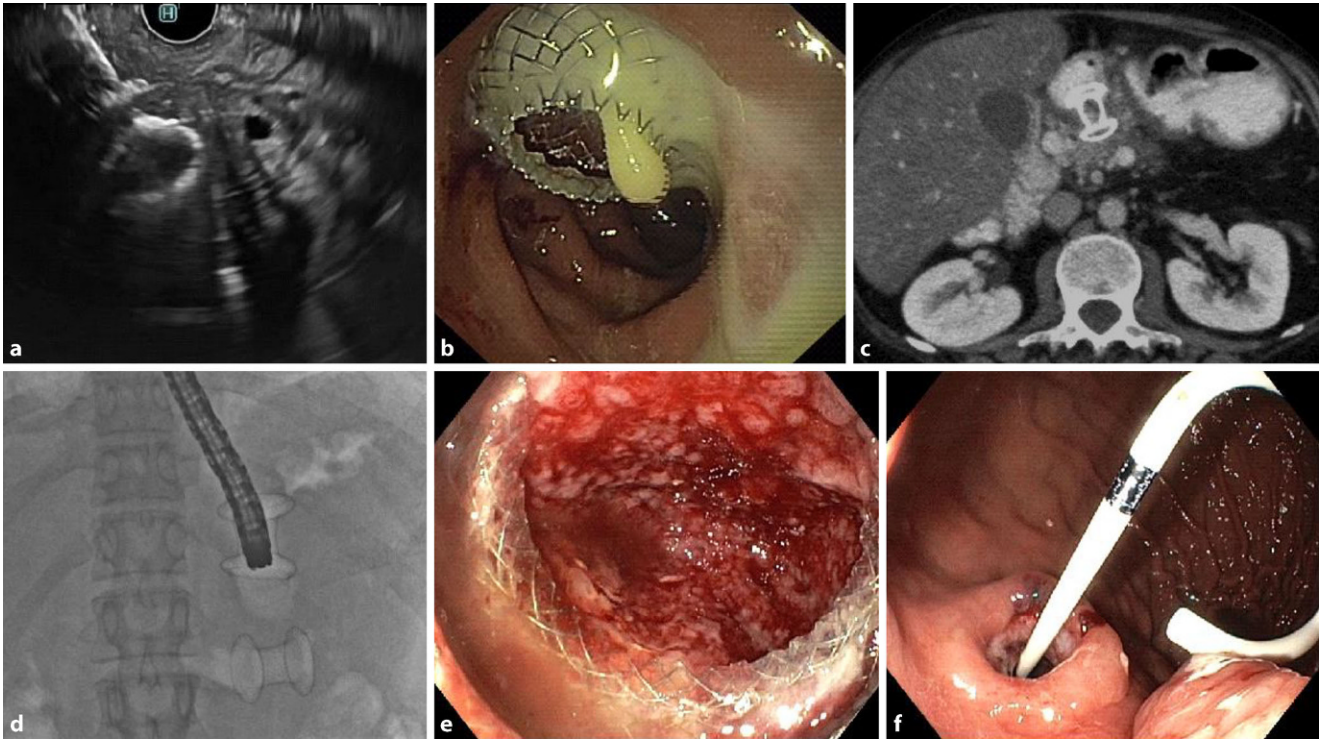


Abb. 4 ▲ Endosonographisch gesteuerte Pankreasgangdrainage (EUS-PD) bei infizierten Pankreaspseudozysten (Patientin aus dem Fallbeispiel mit rezidivierender Pankreatitis und kaverner Pfortadertransformation bei Pfortaderthrombose). **a** Bei frustrierender endoskopischer retrograder Pankreatikographie (ERP) folgte die EUS-PD mit transgastraler Anlage eines „lumen apposing metal stents“ (LAMS) in die Pseudozyste – in Zielposition wird die Katheterschleuse zurückgezogen und zunächst das distale tulpenförmige Ende des LAMS entfaltet. **b** Nach Freisetzung des Stens Entleerung eitrig tingierter Zystenflüssigkeit. **c** Computertomographische Darstellung des LAMS mit entleerter Pseudozyste. **d** Bei fehlender Kommunikation zwischen den großen Pseudozysten erfolgt die Anlage eines zweiten LAMS in die Pseudozyste im Pankreasschwanz. Hier Darstellung beider LAMS in radiologischer Durchleuchtung. **e, f** Nach 10 Tagen zeigt sich eine granuliert Resthöhle. Zur Vermeidung einer Arrosionsblutung erfolgt der Wechsel auf eine Pigtail-Drainage

emplarisch die sequenzielle Anwendung von LAMS und Pigtail-Drainagen bei infizierten Pseudozysten.

Die LAMS weisen bei PFC eine hohe technische (97%) und bei Pseudozysten eine hohe klinische (>98%) Erfolgsrate auf [34]. Bei den WON zeigte sich in 3 großen retrospektiven multizentrischen Serien aus den USA, Deutschland und Japan sowie in einem Review aus 13 Fallserien und einer randomisierten prospektiven Studie mit 455 Patienten ein Therapieerfolg der transmuralen endoskopischen Nekrosektomie in 75–91% der Fälle. Aufgrund der Komplexität der transmuralen endoskopischen Nekrosektomie zeigte dieses Verfahren mit 14–33% höhere Komplikationsraten als bei der transmuralen Drainage von Pseudozysten mit 5,2% [30, 35, 36, 37]. Häufigste Komplikation waren Blutung (18%), die in 93% der Fälle endoskopisch-interventionell beherrscht werden konnten. In den übrigen Fällen war eine angiographische Intervention oder operative Therapie notwendig. Dies unterstreicht die Notwendigkeit, dass die zumeist schwerkranken und komplexen Patienten mit WON durch ein **multidisziplinäres Team** mit spezieller Expertise behandelt werden sollten.

Da in Einzelfällen die schwerwiegende Komplikation einer Gasmembolie beschrieben wird, wird die endoskopische Nekrosektomie nur unter CO₂-Insufflation empfohlen.

► Merke

Häufigste Komplikation waren Blutungen.

Zeitpunkt der Drainagetherapie

Zwar gilt weiterhin, dass mit zunehmender Dauer eine **Abkapselung** von Nekrosen wahrscheinlicher wird und damit die Intervention mit höherer Sicherheit durchgeführt werden kann. Eine Abkapselung ist erfahrungsgemäß nach 4 Wochen erreicht. Dennoch wird der Zeitpunkt der Intervention bei einer infizierten Nekrosehöhle vor allem von der klinischen Notwendigkeit bestimmt: So darf bei einer Aggravierung mit beginnendem septischem Verlauf mit der Intervention nicht länger gewartet werden [38]. Um das Zugangstrauma so gering wie möglich zu halten, kann in solchen vorzeitigen Fällen zunächst eine perkutane Drainageanlage zur Flüssigkeitsableitung erfolgen und, falls notwendig, im Sinne eines „Step-up-Approachs“ erst in einem 2. (späteren) Schritt eine Nekrosektomie durchgeführt werden.

Fazit für die Praxis

- Die interventionelle Therapie der nekrotisierenden Pankreatitis und ihrer Komplikationen basiert auf endoluminalen, transkutanen und transmuralen Techniken. Mit der endoskopischen retrograden Cholangiopankreatikographie (ERCP), transkutaner Drainage und der endoskopischen retrograden Pankreatikographie (EUS-PD) steht ein breites Repertoire an Behandlungsmöglichkeiten zur Verfügung. Die unterschiedlichen Techniken finden ihre Anwendung dabei häu-

fig komplementär, entweder in Kombination oder sequenziell im Sinne eines „Step-up-Approachs“.

- Die individuelle klinische und anatomische Situation des Patienten sind die Eckpfeiler der therapeutischen Planung und Konzeption. Die Komplexität der Methoden und deren Risikoprofil erfordern das Vorhandensein des gesamten Spektrums der diagnostischen, interventionellen und operativen Eingriffsoptionen eines viszeralmedizinischen Zentrums und die Vertrautheit im Erkennen und im Management von Komplikationen. Dies ermöglicht eine für die Patienten maßgeschneiderte und komplikationsarme Therapie.

Korrespondenzadresse



Dr. Simon Herrmann

Klinik für Gastroenterologie und Hepatologie, München Klinik Neuperlach und Harlaching
Oskar-Maria-Graf-Ring 51, 81737 München, Deutschland
simon.herrmann2@muenchen-klinik.de



Dr. Markus Dollhopf

Klinik für Gastroenterologie und Hepatologie, München Klinik Neuperlach und Harlaching
Oskar-Maria-Graf-Ring 51, 81737 München, Deutschland
markus.dollhopf@muenchen-klinik.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. Gemäß den Richtlinien des Springer Medizin Verlags werden Autoren und wissenschaftliche Leitung im Rahmen der Manuskripterstellung und Manuskriptfreigabe aufgefordert, eine vollständige Erklärung zu ihren finanziellen und nichtfinanziellen Interessen abzugeben.

Autoren. **S. Herrmann:** A. Finanzielle Interessen: S. Herrmann gibt an, dass kein finanzieller Interessenkonflikt besteht. – B. Nichtfinanzielle Interessen: Oberarzt, Klinik für Gastroenterologie und Hepatologie, München Klinik Neuperlach und Harlaching, München | Mitgliedschaft: DGVS. **M. Dollhopf:** A. Finanzielle Interessen: Vortragsho-

norare: Falk Pharma, Olympus, Boston Scientific. – Beraterhonorare: Boston Scientific. – B. Nichtfinanzielle Interessen: Chefarzt, Klinik für Gastroenterologie und Hepatologie, München Klinik Neuperlach und Harlaching, München | Mitgliedschaften: DGVS, DGE-BV, ESGE | Beiratsmitglied: Sektion Endoskopie der DGVS, DGE-BV.

Wissenschaftliche Leitung. Die vollständige Erklärung zum Interessenkonflikt der Wissenschaftlichen Leitung finden Sie am Kurs der zertifizierten Fortbildung auf www.springermedizin.de/cme.

Der Verlag erklärt, dass für die Publikation dieser CME-Fortbildung keine Sponsorengelder an den Verlag fließen.

Für diesen Beitrag wurden von den Autor/-innen keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

1. Beyer G et al (2022) S3-Leitlinie Pankreatitis. *Z Gastroenterol* 60(3):419–521
2. Banks PA et al (2013) Classification of acute pancreatitis—2012: revision of the Atlanta classification and definitions by international consensus. *Gut* 62(1):102–111
3. Lu Q et al (2011) Can contrast-enhanced ultrasound evaluate the severity of acute pancreatitis? *Dig Dis Sci* 56(5):1578–1584
4. Dobbs NW et al (2016) Acute pancreatitis: a comparison of intervention rates precipitated by early vs guideline CT scan timing. *Clin Radiol* 71(10):993–996
5. Dachs RJ, Sullivan L, Shanmugathasan P (2015) Does early ED CT scanning of afebrile patients with first episodes of acute pancreatitis ever change management? *Emerg Radiol* 22(3):239–243
6. Kamal A et al (2015) CT and MRI assessment of symptomatic organized pancreatic fluid collections and pancreatic duct disruption: an interreader variability study using the revised Atlanta classification 2012. *Abdom Imaging* 40(6):1608–1616
7. van der Merwe SW et al (2022) Therapeutic endoscopic ultrasound: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline. *Endoscopy* 54(2):185–205
8. Chen YI et al (2017) An international multicenter study comparing EUS-guided pancreatic duct drainage with enteroscopy-assisted endoscopic retrograde pancreatography after Whipple surgery. *Gastrointest Endosc* 85(1):170–177
9. Krafft MR, Nasr JY (2019) Anterograde endoscopic ultrasound-guided pancreatic duct drainage: a technical review. *Dig Dis Sci* 64(7):1770–1781
10. François E et al (2002) EUS-guided pancreaticogastrostomy. *Gastrointest Endosc* 56(1):128–133
11. Krishnamoorthi R, Ross A (2020) EUS-directed pancreatic duct drainage: mainstream miracle or proceed with caution? *Gastrointest Endosc* 92(5):1067–1069
12. Kahaleh M et al (2007) EUS-guided pancreaticogastrostomy: analysis of its efficacy to drain inaccessible pancreatic ducts. *Gastrointest Endosc* 65(2):224–230
13. Krafft MR et al (2020) Endoscopic endgame for obstructive pancreatopathy: outcomes of anterograde EUS-guided pancreatic duct drainage. A dual-center study. *Gastrointest Endosc* 92(5):1055–1066
14. Widmer J, Sharaiha RZ, Kahaleh M (2013) Endoscopic ultrasonography-guided drainage of the pancreatic duct. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 23(4):847–861
15. Issa Y et al (2020) Effect of early surgery vs endoscopy-first approach on pain in patients with chronic pancreatitis: the ESCAPE randomized clinical trial. *JAMA* 323(3):237–247
16. Mier J et al (1997) Early versus late necrosectomy in severe necrotizing pancreatitis. *Am J Surg* 173(2):71–75
17. Rau BM et al (2006) Role of early multisystem organ failure as major risk factor for pancreatic infections and death in severe acute pancreatitis. *Clin Gastroenterol Hepatol* 4(8):1053–1061
18. Werge M et al (2016) Infection increases mortality in necrotizing pancreatitis: A systematic review and meta-analysis. *Pancreatology* 16(5):698–707
19. Bakker OJ et al (2012) Endoscopic transgastric vs surgical necrosectomy for infected necrotizing pancreatitis: a randomized trial. *JAMA* 307(10):1053–1061
20. van Brunshot S et al (2018) Minimally invasive and endoscopic versus open necrosectomy for necrotising pancreatitis: a pooled analysis of individual data for 1980 patients. *Gut* 67(4):697–706
21. Bang JY et al (2019) An endoscopic transluminal approach, compared with minimally invasive surgery, reduces complications and costs for patients with necrotizing Pancreatitis. *Gastroenterology* 156(4):1027–1040.e3
22. van Brunshot S et al (2018) Endoscopic or surgical step-up approach for infected necrotizing pancreatitis: a multicentre randomised trial. *Lancet* 391(10115):51–58

23. Khan MA et al (2018) Endoscopic versus percutaneous management for symptomatic pancreatic fluid collections: a systematic review and meta-analysis. *Endosc Int Open* 6(4):E474–E483
24. Samanta J et al (2022) Endoscopic drainage versus percutaneous drainage for the management of infected walled-off necrosis: a comparative analysis. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol* 16(3):297–305
25. Keane MG et al (2016) Endoscopic versus percutaneous drainage of symptomatic pancreatic fluid collections: a 14-year experience from a tertiary hepatobiliary centre. *Surg Endosc* 30(9):3730–3740
26. Abu Dayyeh BK et al (2018) Large-caliber metal stents versus plastic stents for the management of pancreatic walled-off necrosis. *Gastrointest Endosc* 87(1):141–149
27. Bapaye A et al (2017) Endoscopic ultrasonography-guided transmural drainage of walled-off pancreatic necrosis: Comparison between a specially designed fully covered bi-flanged metal stent and multiple plastic stents. *Dig Endosc* 29(1):104–110
28. Bang JY et al (2014) Outcomes after implementing a tailored endoscopic step-up approach to walled-off necrosis in acute pancreatitis. *Br J Surg* 101(13):1729–1738
29. Dong X et al (2008) In situ high-volume modified continuous closed and/or open lavage for infected necrotizing pancreatitis. *Pancreas* 36(1):44–49
30. Seifert H et al (2009) Transluminal endoscopic necrosectomy after acute pancreatitis: a multicentre study with long-term follow-up (the GEPARD Study). *Gut* 58(9):1260–1266
31. Stecher SS et al (2017) Delayed severe bleeding complications after treatment of pancreatic fluid collections with lumen-apposing metal stents. *Gut* 66(10):1871–1872
32. Nayar M et al (2022) Lumen-apposing metal stents for drainage of pancreatic fluid collections: does timing of removal matter? *Gut* 71(5):850–853
33. Cahen D et al (2005) Endoscopic drainage of pancreatic pseudocysts: long-term outcome and procedural factors associated with safe and successful treatment. *Endoscopy* 37(10):977–983
34. Gkolfakis P et al (2022) Efficacy and safety of endoscopic drainage of peripancreatic fluid collections: a retrospective multicenter European study. *Ann Gastroenterol* 35(6):654–662
35. Gardner TB et al (2011) Direct endoscopic necrosectomy for the treatment of walled-off pancreatic necrosis: results from a multicenter U.S. series. *Gastrointest Endosc* 73(4):718–726
36. van Brunschot S et al (2014) Endoscopic transluminal necrosectomy in necrotising pancreatitis: a systematic review. *Surg Endosc* 28(5):1425–1438
37. Yasuda I et al (2013) Japanese multicenter experience of endoscopic necrosectomy for infected walled-off pancreatic necrosis: the JENIPaN study. *Endoscopy* 45(8):627–634
38. Ji L et al (2018) Risk factors for the need of surgical necrosectomy after percutaneous catheter drainage in the management of infection secondary to necrotizing Pancreatitis. *Pancreas* 47(4):436–443



Interventionelle Drainagetherapie am Pankreas

Zu den Kursen dieser Zeitschrift: Scannen Sie den QR-Code oder gehen Sie auf www.springermedizin.de/kurse-die-gastroenterologie

- ? Bei einem Patienten mit symptomatischer chronisch-obstruktiver Pankreatitis kommt es zu einer frustrierten retrograden Kanülierung des Pankreasgangs. Welches Verfahren wird nun als nächstes erfolgen und wäre nach den ESGE-Leitlinien vorzuziehen?**
- Die transgastrale Drainageanlage als Pankreatikogastrostomie, da sie am wenigsten invasiv ist
 - Die transduodenale Drainageanlage als Pankreatikoenterostomie, da dabei kein Risiko der Fistelbildung besteht
 - Das EUS-Rendezvousverfahren am Pankreasgang mit Abfluss über die Papille, da es eine niedrigere Komplikationsrate besitzt
 - Die chirurgisch transkutane Punktion, da ein niedriges Infektionsrisiko daraus resultiert
 - Die CT-/sonographisch gesteuerte Punktion, da sie den schnellsten Zugangsweg darstellt
- ? Bei welcher klinischen Konstellation bei einer Walled-off-Nekrose (WON) oder Pseudozysten ist am ehesten ein Zuwarten gerechtfertigt?**
- Kritisch erkrankte Patienten mit Multiorganversagen zur Vermeidung einer sekundären Superinfektion
 - Progrediente Schmerzsymptomatik
 - Entwicklung einer Cholestase durch Kompression
 - Große sterile WON mit einem Durchmesser von über 6 cm
- ? Pseudozyste mit sekundärer Superinfektion**
- Endoskopie mit Expertise in ERCP und EUS-gestützten Drainageverfahren
 - Mindestens 55 stationäre Aufnahmen pro Jahr mit akuter Pankreatitis
 - Intensivstation mit > 15 Patienten mit Pankreatitis pro Jahr
 - Kontinuierlich besetzte diagnostische und interventionelle Radiologie
 - Chirurgie mit Expertise in der Pankreaschirurgie
- ? Was entspricht gemäß aktueller Pankreasleitlinie nicht den strukturellen Anforderungen an ein pankreatitispezialisiertes Zentrum?**
- Eine sterile Nekrose bei WON ohne Organversagen geht mit einer Letalität von ca. 2% einher.
 - Kommt es zu einer Superinfektion der Pseudozyste, kann zunächst 4 Wochen zugewartet werden.
- ? Zu den pankreatitissoziierten Flüssigkeitsansammlungen (PFC) zählen Pseudozysten und Walled-off-Nekrose (WON). Diese können sich unterschiedlich entwickeln. Wie könnten sich solche PFC im Verlauf darstellen und entwickeln?**
- Eine Abkapselung bei WON findet zumeist erst nach 6 Wochen statt.
 - Eine WON mit Superinfektionen in Kombination mit einem Organversagen geht mit einer Letalität von unter 10% einher.
 - Durch eine Abkapselung bei WON kann es zu keinem spontanen Regress mehr kommen.
- ? Welcher Drainagetherapie sollte, falls anatomisch und klinisch möglich, bei WON oder Pseudozysten der Vorrang gegeben werden?**
- Der internen transmuralen EUS-gestützten Drainage; sie zeigt die besten klinischen Erfolgs- und niedrigsten Komplikationsraten.
 - Die perkutane Drainage ist zu empfehlen aufgrund einer hervorragenden Patientenakzeptanz.
 - Die offene chirurgische Therapie ist weiterhin die Standardtherapie bei infizierter WON.
 - Der CT-gesteuerten perkutanen Drainage, da sie mit minimalen Fistelraten einhergeht.
 - Die minimal-invasive retroperitoneale Drainage, da sie im Vergleich mit der kürzesten Liegedauer einhergeht.

Informationen zur zertifizierten Fortbildung

Diese Fortbildung wurde von der Ärztekammer Nordrhein für das „Fortbildungszertifikat der Ärztekammer“ gemäß § 5 ihrer Fortbildungsordnung mit 3 Punkten (Kategorie D) anerkannt und ist damit auch für andere Ärztekammern anerkennungsfähig.

Anerkennung in Österreich: Für das Diplom-Fortbildungs-Programm (DFP) werden die von deutschen Landesärztekammern anerkannten Fortbildungspunkte aufgrund der Gleichwertigkeit im gleichen Umfang als DFP-Punkte anerkannt (§ 14, Abschnitt 1, Verordnung über ärztliche Fortbildung, Österreichische Ärztekammer (ÖÄK) 2013).

Hinweise zur Teilnahme:

- Die Teilnahme an dem zertifizierten Kurs ist nur online auf www.springermedizin.de/cme möglich.
- Der Teilnahmezeitraum beträgt 12 Monate. Den Teilnahmeschluss finden Sie online beim Kurs.
- Die Fragen und ihre zugehörigen Antwortmöglichkeiten werden online in zufälliger Reihenfolge zusammengestellt.

- Pro Frage ist jeweils nur eine Antwort zutreffend.
- Für eine erfolgreiche Teilnahme müssen 70% der Fragen richtig beantwortet werden.
- Teilnehmen können Abonnenten dieser Fachzeitschrift und e.Med-Abonnenten.

? Ein Patient mit schwerer nekrotisierender Pankreatitis wird zur weiteren Behandlung in ein spezialisiertes Zentrum verlegt. Im Zentrum befinden sich neben der Endoskopie mit Expertise zur endoskopischen Drainage bzw. Nekrosektomie eine interventionelle Radiologie sowie eine erfahrene Pankreaschirurgie. Welchem therapeutischen Approach folgt die Therapie dieser komplexen Patienten heutzutage in der Regel?

- „Treat first what kills first“
- „Step-up“
- „Hit hard and early“
- „Watch and worry“
- „Top-down“

? Ein Patient mit akuter nekrotisierender Pankreatitis wird septisch und mit beginnendem Organversagen auf die Intensivstation in einem Pankreaszentrum verlegt. Der Beginn der akuten Pankreatitis liegt 10 Tage zurück, eine Abkapselung der Organnekrose im Pankreaskorpus mit Einbeziehung des Omentums hat noch nicht stattgefunden. Es kommt zu einem zunehmenden Anstieg des intraabdominalen Drucks. Welcher nächste Schritt ist am ehesten indiziert?

- Da eine Abkapselung der Nekrose noch nicht stattgefunden hat, ist die therapeutische Drainageeinlage nicht möglich.
- Aufgrund einer hohen perioperativen Letalität ist die chirurgische Vorstellung obsolet.
- Ein breitlumiger Zugang zur Nekrose ist für eine spätere etwaige Nekrosektomie anzustreben.
- Eine zeitnahe perkutane Drainageanlage zur Flüssigkeitsableitung.
- Antibiotische Überbrückung der Infektsituation, bis eine vollständige Abkapselung der Nekrose stattgefunden hat.

? Wie sind die Charakteristika der „lumen apposing metal stents“ (LAMS)?

- Die LAMS sind unbeschichtet.
- LAMS besitzen nur eine Tulpe am proximalen Stentende.
- LAMS haben 2 Tulpen am jeweiligen Ende und eine komplette Silikonbeschichtung.

- Die Stentplatzierung muss unter Abstimmung mit einer 2. Person stattfinden.
- Die LAMS haben einen Innendurchmesser < 6 mm.

? Bei einer Patientin mit fulminanter nekrotisierender Pankreatitis und einer bis in das Becken reichenden WON wurde eine Nekrosektomie über einen transduodenal platzierten LAMS begonnen. Was ist in Folge zu beachten? Welche Aussage trifft *nicht* zu?

- Nach transmuraler Drainageanlage kann die zusätzliche Einlage eines Pigtail-Katheters sinnvoll sein.
- Durch den transduodenal gewählten Zugang kann es zu keiner Gasembolie kommen.
- Vor Stentextraktion sollte der Erfolg der Nekrosektomie mittels Labor, Klinik und Schnittbildgebung überprüft werden.
- Die häufigste Komplikation bei der transmural-endoskopischen Nekrosektomie ist die Blutung.
- Der LAMS kann bis zu 8 Wochen belassen werden.

? Ein Patient mit Verdacht auf komplizierter Pankreatitis kommt zur Abklärung in die Klinik. Welche bildgebenden Maßnahmen sind notwendig?

- Eine frühzeitige Computertomographie ist bei akuter Pankreatitis therapieentscheidend.
- Eine Abdomensonographie ist zumeist als 1. Bildgebung sowie zur Erkennung von akuten Komplikationen ausreichend.
- Die Computertomographie ist die Bildgebung der 1. Wahl zur Beurteilung des Pankreasgangs.
- Vor einem transmuralen Stenting mit Nekrosektomie ist eine Schnittbildgebung nicht notwendig.
- Die MRT besitzt die höchste Sensitivität für Pankreasnekrosen.