

## ドレナージ

## 1. 胆道ドレナージ術 ～PTBD/PTGBD～

大分大学医学部 放射線医学講座  
松本俊郎

## はじめに

胆道ドレナージ術は既に確立された非血管系IVRの手技であるが、安全に胆道系ルートを確認するという基本方針以外の面では、施設間での手技の差が大きいIVR分野の一つである<sup>1~4)</sup>。本稿では、当施設で現在行っている経皮経肝的胆管ドレナージ術(Percutaneous transhepatic biliary drainage: PTBD)および経皮経肝的胆嚢ドレナージ術(Percutaneous transhepatic gallbladder drainage: PTGBD)に関して、その適応、留置手技、合併症を中心に解説する。

## 経皮経肝的胆管ドレナージ術(PTBD)

## 1. 適応

閉塞性黄疸に対する減黄目的、胆管炎の沈静化や胆道結石除去術などの治療目的がよい適応となる。内視鏡的経乳頭的アプローチと比較すると、肝門部・肝内胆管閉塞の症例や、胆管吻合術後などで内視鏡的アプローチが困難な場合は第一選択として推奨される。

勿論、最初に内視鏡的アプローチを試みて不成功な場合は、必然的にPTBDに治療が委ねられるが、ただ侵襲度の点ではPTBDの方が高い事実は否めない。

## 2. 術前評価と準備

超音波検査ならびに造影MDCTにて胆管拡張の程度、閉塞部位、原因疾患を評価する。また、血液検査にて黄疸の程度、胆管炎の合併、出血傾向をチェックする。以上のデータを踏まえた上で、ドレナージすべき胆管枝、穿刺ルート、穿刺胆管本数などの決定を行う。

術前準備としては、静脈路の確保を行い、症例に応じて止血剤や抗生剤の予防的投与を行う。前投薬としては、穿刺時の迷走神経反射予防と鎮痛効果目的で、硫酸アトロピン0.5mgとアタラックスP 25mgの筋注を原則として使用している。

## 3. 使用器材

ドップラー超音波装置(東芝社製 Aplio SSA-700A)下で、探触子は3.5MHzのコンベックス型を用い、穿刺ガイド無しにプローブカバー(GEメディカル横河)のみを使用して、穿刺を行っている。胆管造影やドレナージカテーテルの位置確認のため、X線透視装置(日立社製, DR-2000X)を併用している。穿刺器具としては、

One step法で行う場合は基本的に以下のものを使用している。

- ①穿刺針：19G エラスター針(八光社)、20G PTCD 針(メディキット社)
- ②ガイドワイヤー：0.035inch ラジフォーカス(通常型/スティフ型, テルモ社)
- ③シースイントロデューサー：7.5Fr ピールアウェイシース(メディコスヒラタ社)
- ④留置カテーテル：7Fr フラワーカテーテル(八光社)

一方、当施設で使用する頻度は極めて低いが、胆管拡張が乏しくTwo step法で行う場合には、Cook社のPTCD 2 step set(穿刺針21G, ガイドワイヤー 0.018 inch/0.035 inch, スタイレットカテーテル4Fr)を使用し、最終的にはOne step法と同じ7Fr フラワーカテーテル(八光社)を留置している。

## 4. 留置手技の実際

原則として超音波ガイド下穿刺によるOne step法で行っているが、胆管非拡張例では時にTwo-step法を選択し、超音波ガイドとX線透視下の併用で穿刺を行う場合がある。また、特殊な穿刺法として、既存のPTBDルート以外に拡張のない胆管に新たな胆道ドレナージが必要な場合は、齋藤らが発案した経皮経肝的逆行性胆道ドレナージ術<sup>4)</sup>や、胆道バルーン閉塞下ドレナージ術(生食水で目的胆管を拡張させた状態で穿刺)を行う場合も稀ながらある。

穿刺ルートに関しては、第一選択として胆管右枝にするか左枝にするか、迷う術者もいると思われる。当施設の基本方針としては、穿刺前のドップラー超音波で、安全なルート(①最大吸気時で3cm以上胸膜から穿刺ルートが離れている、②肝静脈、門脈が穿刺ルートを走行していない)が、左右とも確保されていれば、肋間神経損傷やチューブ逸脱の少ないB3穿刺を第一選択としている。なお、左右肝管合流部閉塞では、原則として左右両側の穿刺を行っている。

以下に、実際の超音波ガイド下穿刺術(図1)の手順と心得を記載する。

- ①ドップラー超音波にて穿刺部位を確認後、できるだけ広範囲に腹部を消毒する。
- ②1%キシロカインを用いて、皮内から皮下、筋層、筋膜、腹膜前組織まで十分に局所麻酔を行う。なお、

技術教育セミナー / ドレナージ

- 局所麻酔の直前にペンタジン1/2～1Aを静注する。
- ③ 穿刺部位の小切開を行い、モスキート鉗子にて皮下組織を十分に拡張する。その際、肋間神経損傷の予防のため、肋骨上縁をきちんと麻酔し切開していることを確認する必要がある。
  - ④ 超音波にて目標胆管を描出し、穿刺針を肝実質内へと進める。その後、脈管を避けながら穿刺針を深部に進め、最終的に胆管壁を貫く。その際、患者に呼吸を止めてもらうか否かは特に決めてはおらず、case by caseで行っているのが現状である。ただ、深吸

- 気での息止め状態での穿刺は避けた方がよい。その後のシースイントロドューサーの困難性や、カテーテル留置後の離脱の原因に成り得るからである。
- ⑤ 穿刺針の内筒を抜去して胆汁の逆流を確認する。
  - ⑥ 少量の薄めた造影剤で胆管走行を確認の上、ガイドワイヤーを挿入する。その際、胆管周囲に造影剤が漏れるような場合は、通常型の柔らかいラジフォーカスガイドワイヤー(0.035/0.032 inch)を最初に使用し、その後スティフ型に交換する。
  - ⑦ スティフ型ラジフォーカスガイドワイヤーを残し、

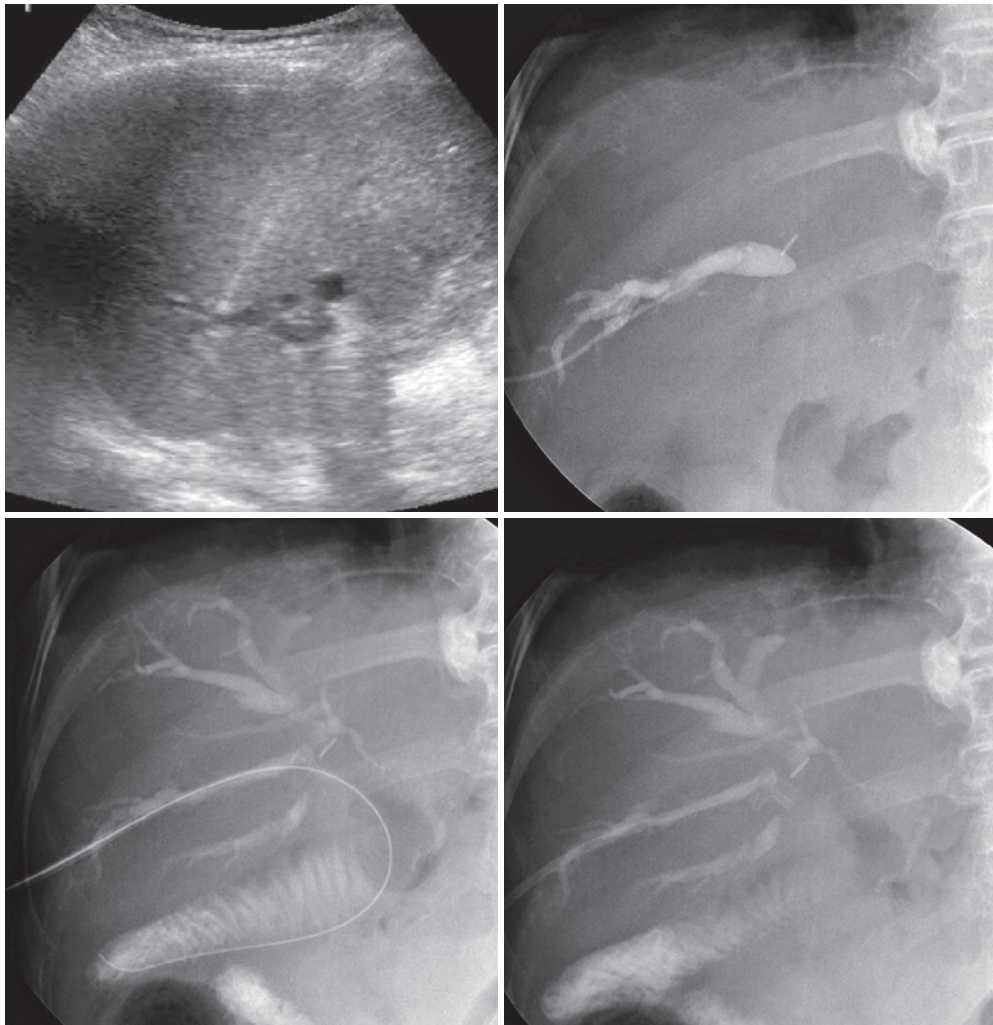


図1 70歳代 女性。肝内胆管癌の術後再発

肝左葉は切除されている。胆管空腸吻合部の腫瘍再発により、残存する肝右葉の胆管枝は拡張しており、右葉前区域および後区域の胆管は腫瘍によりほぼ分離していた。穿刺ルートとして、右葉前区域の胆管は門脈枝と重なるため、後区域のB6を穿刺ルートとして選択した。超音波ガイド下で19Gエラストー針を用い、B6を目標に穿刺を行った。B6の胆管がたわむのを確認した後(a)に胆管壁を貫き、その後エラストー針外筒からの胆汁の逆流を確かめてから造影を行った(b)。0.035inchのスティフ型ラジフォーカスガイドワイヤーを用い、ガイドワイヤーを吻合部空腸側に十分進めた後(c)、エラストー針の外筒を抜去した。その後、7.5Frのピールアウェイシースを挿入し、最終的に7Frフラワーカテーテルを先端がB6の閉塞部直前に位置するように留置した(d)。右葉前区域の胆管枝の描出が比較的良好に見られたため、右葉前区域の胆管穿刺は行わずに経過観察とした。

穿刺針の外筒を抜去する。

- ⑧ 7.5Fr シースイントロドューサーをガイドワイヤーに沿って挿入し、十分胆管内にシースイントロドューサーが挿入されたのをX線透視下で確認した後、イントロドューサーの内筒を抜去し、7Fr フラワーカテーテルを留置する。
- ⑨ X線透視下で、カテーテルから少量の造影剤にて位置確認の造影を行い、その造影剤が十分回収されるのを確かめてから、最終的にカテーテルの固定を行う。

以上が手技の手順であるが、もし胆汁の逆流が見られない場合は、注射器に陰圧をかけながら穿刺針を引くことが大切である。肝表面まで穿刺針を引いても逆流がなければ、内筒を挿入し、再度超音波ガイド下にて胆管穿刺を試みてよい。ただし、大量の血液の逆流を認めた場合には、穿刺針の外筒に蓋をしてしばらく放置する。その後、血液の逆流がないことを確認の上、外筒を抜去する。なお、初回胆管ドレナージ時での不必要な造影は、敗血症の原因と成り得るため避けるべきである。

## 経皮経肝的胆嚢ドレナージ術 (PTGBD)

### 1. 適応

急性胆嚢炎、PTBDが不成功な場合の下部胆管閉塞例、結石除去、胆嚢病変の診断・生検目的が適応に挙げられる。一方、大量の腹水例や出血傾向のある患者は相対的禁忌とされる。現状としては、急性胆嚢炎で

緊急PTGBDが行われる頻度が大半を占める。

### 2. 術前評価と準備

急性胆嚢炎で緊急ドレナージを行う場合は、MDCTおよび超音波検査にて急性胆嚢炎の診断確定と胆嚢腫大の状態を把握した上で、臨床所見と併せ緊急PTGBDの適応を決定する必要がある。PTGBD前のドップラー超音波検査で、胆嚢が十分腫大し、脈管の走行も穿刺ルートに全く問題なければ、One step法で穿刺を行う。一方、One step法での穿刺が厳しいと判断されれば、安全にTwo step法を選択している。

### 3. 使用器材

- ・ One step法：7Fr ピッグテールカテーテル（1ステップドレナージセット，八光社）
- ・ Two step法：19Gのエラスター針（八光社），ラジフォーカスガイドワイヤー（0.035inch スティフ型，テルモ社），7Fr ピッグテールカテーテル（1ステップドレナージセット，八光社）

### 4. 留置手技の実際

One step法（図2）、Two step法とも超音波ガイド下での穿刺を行っている。手順としては経皮的に肝実質に穿刺針を進める段階までは、前述のPTBDと同様である。肝実質を十分介する穿刺ラインを選択し、胆嚢の頸体部移行部あたりを目標に穿刺を行うよう心掛けている。特にOne step法では、7Frの1ステップドレナージセットを用いるため、モスキート鉗子にて皮下

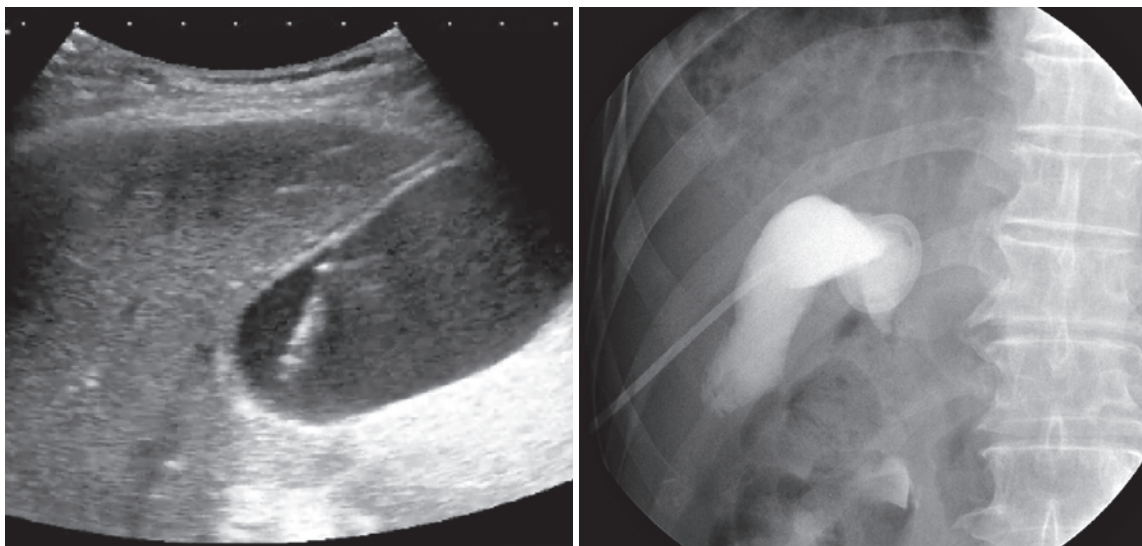


図2 80歳代 男性。胆石胆嚢炎

上腹部痛と発熱で、当院に紹介された。超音波検査の結果、胆石胆嚢炎と診断され、PTGBDを依頼された。PTGBD施行前の超音波検査では、胆嚢の腫大と軽度の壁肥厚を認め、肝内の脈管が障害にならない穿刺ルートを確認した上で、One step法によるPTGBDを施行した。1ステップドレナージセットが胆嚢壁を貫き、胆嚢内腔に同システムが存在するのを超音波装置にて確認した後(a)、ドレナージセットの内筒を抜きながら外筒を進め、本来の7Frピッグテールカテーテルの形状を作成した。造影剤の腹腔内への漏れがないことを確認の上(b)、一連の手技を終了した。



組織を十分に拡張しておく。また、胆嚢を穿刺する際には、胆嚢壁を十分に貫いたことを超音波装置にて確認する必要がある。One step法では、胆嚢壁のたわみが壁を貫通しているように見えることがあり、注意を要する。一方、Two step法では、胆嚢内にガイドワイヤーを十分反転させておき、その後はOne step法で使用するドレナージセットを最内筒をはずした状態で肝実質の胆管近傍部にまで進め、ついで最外筒の7Frピッグテールカテーテルのみを胆嚢内に挿入し、理想的なピッグテールの形状を作成する。One step法と違い、一連の操作の際に胆汁を腹腔内に漏らす危険性があるため、これらの手技はすばやく行う必要がある。

最終的に、X線透視下で少量の造影剤にて胆嚢造影

を行い、造影剤の腹腔内への漏れがないことと、造影剤が十分回収されることを確認の上、カテーテルの固定を行う。

### PTBD/PTGBDの合併症

経皮経肝的胆道ドレナージ術の主な合併症を以下に列記する。

①胆道出血：多くは門脈性出血である。この場合、ドレナージカテーテルの閉塞予防のため胆管洗浄を頻回に行う必要があり、またドレナージカテーテル周囲から持続する少量の出血が見られる場合は、一回り太径のカテーテルに交換して圧迫止血を図ることがある。しかしながら、ドレナージカテーテルから大

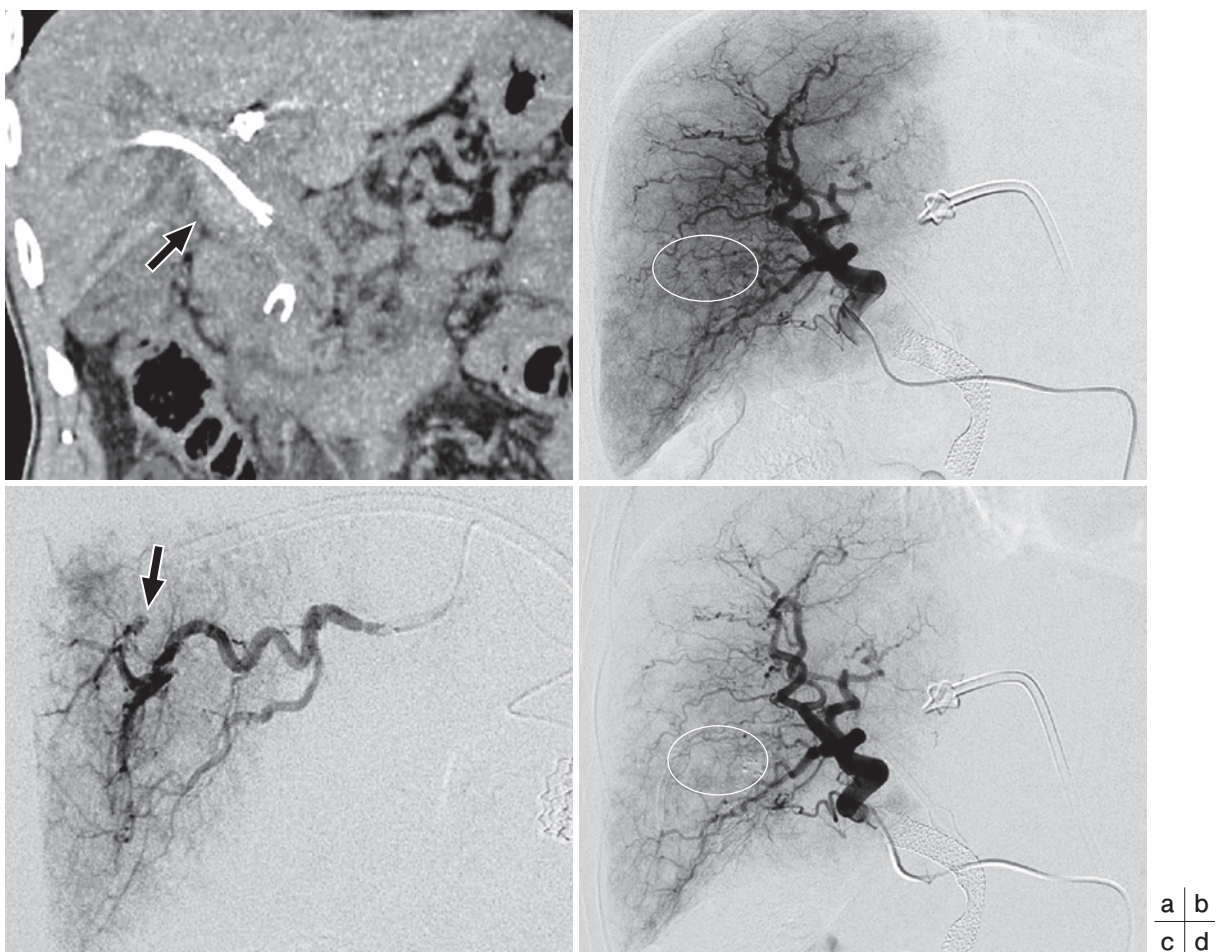


図3 50歳代 男性。PTBD後の胆道出血

進行肝癌により胆道ステントが既に留置されており、今回は胆道ステントの閉塞に伴う閉塞性黄疸にて紹介された。最初にB3からPTBDを行いStent in Stentを試みたが、ステントの破損により内瘻化がうまくいかず、B5より再PTBDを行った。PTBD後、胆管ドレナージチューブからの出血と貧血の出現が見られ、CTが施行された。冠状断の再構成画像(a)にてドレナージカテーテル周囲の胆管内に出血を反映する高吸収域が認められた。肝動脈損傷の疑いがあり、緊急で腹部血管造影が施行された。固有肝動脈からの造影(b)では、B5穿刺のドレナージカテーテルの下方に仮性動脈瘤(白棒)の存在が疑われた。マイクロカテーテルをA5の責任動脈まで進め造影(c)を行ったところ、仮性動脈瘤(矢印)が明瞭に描出されたため、多孔性ゼラチンスポンジ粒子(1mm)とNBCA-Lipiodol(25%)を用い塞栓術を行った。塞栓術後の固有肝動脈造影(d)では、仮性動脈瘤(白棒)は完全に消失し、その後胆管ドレナージチューブからの出血は収まり、貧血も改善した。

## 技術教育セミナー / ドレナージ

量出血があり、貧血の進行が見られる場合には、肝動脈損傷を考慮し緊急血管造影を行う必要がある。血管造影にて仮性動脈瘤が確認されれば、塞栓術にて止血を図る(図3)。

- ②腹腔内出血・肝被膜下血腫：通常は保存的に対処可能である。しかしながら、疼痛や二次感染が見られれば、肝被膜下血腫に対してドレナージ術を行うこともある。
- ③胆汁性腹膜炎：胆道ドレナージ術が不成功に終わった場合、または留置中のドレナージカテーテルが抜去した場合に生じる。抗生剤等の保存的治療で改善することが多いが、改善が見られない時には腹腔内ドレナージ術を選択する。
- ④ショック：菌血症や迷走神経反射により生じることが多く、輸液やステロイド、抗生剤、アトロピン投与などの処置を必要とする。
- ⑤気胸や胸水：経胸膜の穿刺により生じる。胸腔ドレナージ、または胆道ドレナージカテーテルの早急な抜去および再胆道ドレナージ術を考慮する。

当施設における平成19年度のPTBD/PTGBDの合併症を表1に示す。1年間での症例数はPTBDが45例、

PTGBDが12例であった。PTBDの合併症として最も多かったのは疼痛であり、5例(11%)経験したが、そのほとんどが術中に発症していた。しかしながら、1例で肋間神経損傷が原因と思われる持続性の右肋間痛を認め、やむをえず再PTBDを行った。その他、血圧低下、胆道出血、胆管損傷が2例ずつに認められた。胆道出血の1例は図3に示す肝動脈損傷であった。一方、PTGBDに伴う合併症としては、疼痛、血圧低下、胆汁性腹膜炎が2例ずつに認められたが、いずれも保存的治療で改善した。

## おわりに

PTBD、PTGBDにおいては、超音波ガイド下穿刺の技術を磨くのは当然のことながら、その適応や合併症を十分理解し、合併症が生じた場合には速やかに対処する姿勢を身につけることが大切である。また、経皮経肝的胆道ドレナージ術の成功の有無は、適切な穿刺ルート決定に委ねられると言っても過言ではなからう。本稿が、経皮経肝的胆道ドレナージ術に関する若手IVR医師ならびにIVR看護師の診療の一助となれば、筆者として幸いである。

表1 当施設におけるPTBD/PTGBDの合併症  
(平成19年度)

PTBD (n=45)	
疼痛	11% (5/45)
低酸素血症	2.2% (1/45)
血圧低下	4.4% (2/45)
胆道出血	4.4% (2/45)
胆管損傷	4.4% (2/45)
PTGBD (n=12)	
疼痛	8.3% (1/12)
血圧低下	8.3% (1/12)
胆汁性腹膜炎	8.3% (1/12)

## 【文献】

- 1) 森田莊二郎：胆道系のIVR－PTC, PTCDからステントまで 経皮経肝的胆道ドレナージ. IVR会誌 19: 415-421, 2004.
- 2) Lorenz JM, Funaki B, Leef JA, et al : Percutaneous transhepatic cholangiography and biliary drainage in pediatric liver transplant patients. AJR Am J Roentgenol 176 : 761-765, 2001.
- 3) Kim KH, Sung CK, Park BK, et al : Percutaneous gallbladder drainage for delayed laparoscopic cholecystectomy in patients with acute cholecystitis. Am J Surg 179 : 111-113, 2000.
- 4) 齋藤博哉, 桜井康雄, 影井兼司, 他 : 経皮経肝逆行性胆道ドレナージ (PTRBD) の臨床的有用性の検討. 胆道 6 : 163-169, 1992.

## ドレナージ

## 2. 体腔内液体貯留に対する経皮的ドレナージ

愛知県がんセンター中央病院 放射線診断・IVR部

稲葉吉隆，山浦秀和，佐藤洋造，名嶋弥菜，金本高明，友澤裕樹，坂根 誠

## はじめに

非血管系IVRの一つの手技として経皮的ドレナージがあり，画像ガイド下に液体貯留部を経皮的に穿刺し排液させ，液体貯留に伴って生じた症状を消失させることがその目的となる。本稿では，体腔(胸腔，心嚢，腹腔)内液体貯留を中心に縦隔膿瘍，後腹膜(腸腰筋)膿瘍，骨盤膿瘍も含めて経皮的ドレナージについて概説する。

## 適応

発熱や疼痛などの症状の原因と考えられる画像的に確認された体内の液体貯留で，画像的に安全な経路で経皮的または経管腔的にアプローチ(穿刺)可能と判断されるものが適応となる。的確な診断，迅速な判断が要求され，その手技には一定の修練と経験が必要である。

## 基本手技

画像診断にはじまり，IVR手技はもとより，患者管理に携わる知識も必要である。IVR全般に共通することであるが，体腔内液体貯留に対する経皮的ドレナージにおける基本事項は以下の通りである。

- ①画像診断：超音波やCTにより，液体貯留の有無，局在，性状，広がり，周囲の状況などを把握する。
- ②アプローチ(穿刺)経路の決定：安全な経路がとれるかどうか判断する。血管や神経，消化管などの損傷は避ける。可能性を追求するが，無茶はしない。
- ③誘導画像の選択：超音波穿刺が一般的であるが，部位によってはCT(CT透視)が用いられる。CT画像を参考にX線透視下に穿刺することもある。
- ④患者状態の把握：症状との整合性を手技に入る前に再度確認。出血傾向や腎機能，薬物アレルギー(局所麻酔薬，造影剤など)なども最低限確認しておく。
- ⑤穿刺：使い慣れた道具を使用する。
- ⑥ドレーン留置(図1)：安全性と確実性のためにガイドワイヤーや必要に応じて誘導カテーテルを使用してドレーンを留置し排液させる。ガイドワイヤーやカテーテル操作は原則としてX線透視下に確認しながら行う。液体の性状や部位によって留置ドレーンを選択する。
- ⑦ドレーン留置後の管理：液体培養や排液法(自然排液，持続吸引)，抗生物質の投与，洗浄などの指示，

助言を行う。

- ⑧抜管：症状が治まり，排液が減少・消失したところで抜管する。ベッドサイドで行うことが多いが，状況によって(排液が残る，ドレーン経路が長い，ドレーン先端形状が特殊，ベッドサイドでの抜管に抵抗がある)はX線透視下または造影透視下に確認しながら行う。排液が減少・消失しても症状が改善してこない場合は，ドレーンの位置不良やドレナージ不良域の存在などが疑われるため，画像検査(ドレーン造影やCTなど)を躊躇なく行い確認する。

## 誘導画像装置

超音波下穿刺が一般的であるが，超音波での確認やアプローチが困難な場合にはCTを用いる。超音波でもCTでもアプローチできるようにしておくことが肝要であるが，両者可能な場合は，穿刺後の操作も考慮

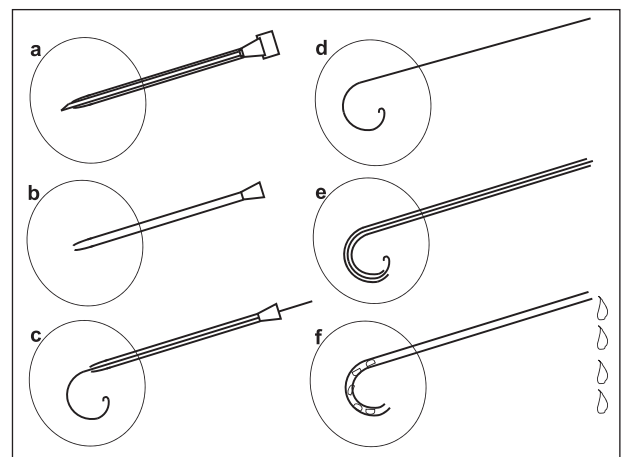


図1 IVRによるドレナージ基本手技

画像誘導下に液体貯留部を穿刺し，ガイドワイヤーを用いてドレーンを挿入するSeldinger法がIVRの基本手技となる。

- a：外筒付穿刺針で液体貯留部を穿刺。
- b：外筒を残して内針を抜去。
- c：外筒内にガイドワイヤーを十分に経路が確保されるように挿入。
- d：ガイドワイヤーを残して外筒を抜去。
- e：ガイドワイヤーに沿わせてドレーンを挿入。ガイドワイヤーがたわまないように注意。
- f：ガイドワイヤーを抜去。



してより慣れた方法で行う。

## 使用道具

基本道具は穿刺針，ガイドワイヤー，誘導カテーテル，ダイレーターと留置するドレーンであるが，使い慣れたものを使用する。

穿刺針は視認性や直進性や超音波プローブへの装着性などを考慮する。通常0.035インチのガイドワイヤーが通る外筒付きの針(18G前後)を選択する。

ガイドワイヤーは親水性コーティングされたものは経路の選択性に優れるが，すべて抜けてしまうことがあるので，通常のスプリングコイル型のものを使用することが多い。ドレーンを送り込む時にガイドワイヤーがたわむ場合には，スティフタイプを使用する。ガイドワイヤーを目的部位に十分に送り込むために誘導カテーテルを使用することがあるが，準備しておくことと便利である。

ドレーンは液体の性状や貯留部位により6～12Fr径のものが選択される。先端形状はストレート型や逸脱防止のためにピッグテイル型，マレコ型，バルーン型，糸付ρ型などがある。これは術者の好みが大きく反映される。ポリ塩化ビニル製の比較的軟らかいストレート型ドレーンは必要に応じて側孔作成や先端テーパ加工が可能であり，臨機応変な対応ができる。

ダイレーターは穿刺経路拡張のために使用される。ドレーン挿入時はシース付ダイレーターが便利である。

## 合併症

慎重に注意深く手技を行っても合併症を生じることがあり，対処法を知っておく必要がある。

穿刺経路の出血が持続する場合はドレーンを太くすることで圧迫止血されることが多いが，血管塞栓術や場合によっては開胸・開腹処置を要することもあり，

外科医との連携体制を構築しておく。消化管穿刺も通常経過観察で問題ないが，内圧の高くなっている場合(イレウスなど)は要注意である。

神経への誤穿刺を疑うような症状が生じた場合は，穿刺経路をずらす。過緊張，疼痛から迷走神経反射を生じ，血圧低下をきたすことがあるが，補液，硫酸アトロピン投与などで対処する。

膿瘍ドレナージでの敗血症様症状(悪寒，戦慄，血圧低下など)の誘発は造影などで内圧を高めた場合に生じることが多いが，穿刺，ガイドワイヤー操作のみでも生じることがある。この場合はハイドロコルチゾンなどのステロイド製剤を躊躇なく投与する。ドレーン留置後しばらく経過してからも敗血症様症状を生じることがあり，ドレナージ当日は注意深い経過観察が必要である。

胸水や腹水の急激な排液は，脱水症状や血圧低下をきたすこともあり注意する。

## 症例

胸腔ドレナージ(図2, 3)，心嚢ドレナージ(図4, 5)，縦隔ドレナージ(図6)，後腹膜ドレナージ(図7)について提示する。

経皮的アプローチのための誘導画像は超音波が一般的であるが，超音波でのアプローチが困難な場合も含めてCTも有用である。消化管手術後の縫合不全による膿瘍形成では，その吻合部瘻孔からの経管腔的ドレナージも一つの経路である。

## 最後に

画像的に安全な穿刺経路が確認できれば，体腔(胸腔，心嚢，腹腔)内液体貯留や深部膿瘍に対するドレナージはIVRにより対処可能である。

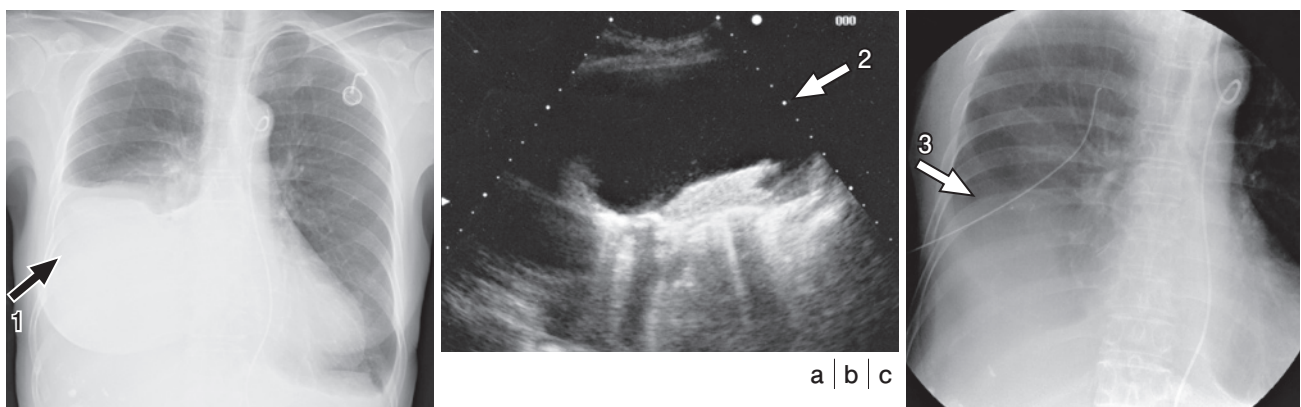


図2 超音波マーキング経皮的胸水ドレナージ(肝癌動注療法症例，右胸水貯留)

- 胸部X線単純写真にて右胸水貯留(矢印1)を認める。呼吸苦あり。
- 超音波により右胸水貯留(矢印2)を確認し，皮膚面にマーキング。
- 局所麻酔下に19G外筒付穿刺針で穿刺し，胸水が吸引されることを確認。X線透視下にJ型ガイドワイヤーを用いて6Fドレーンを挿入(矢印3)。

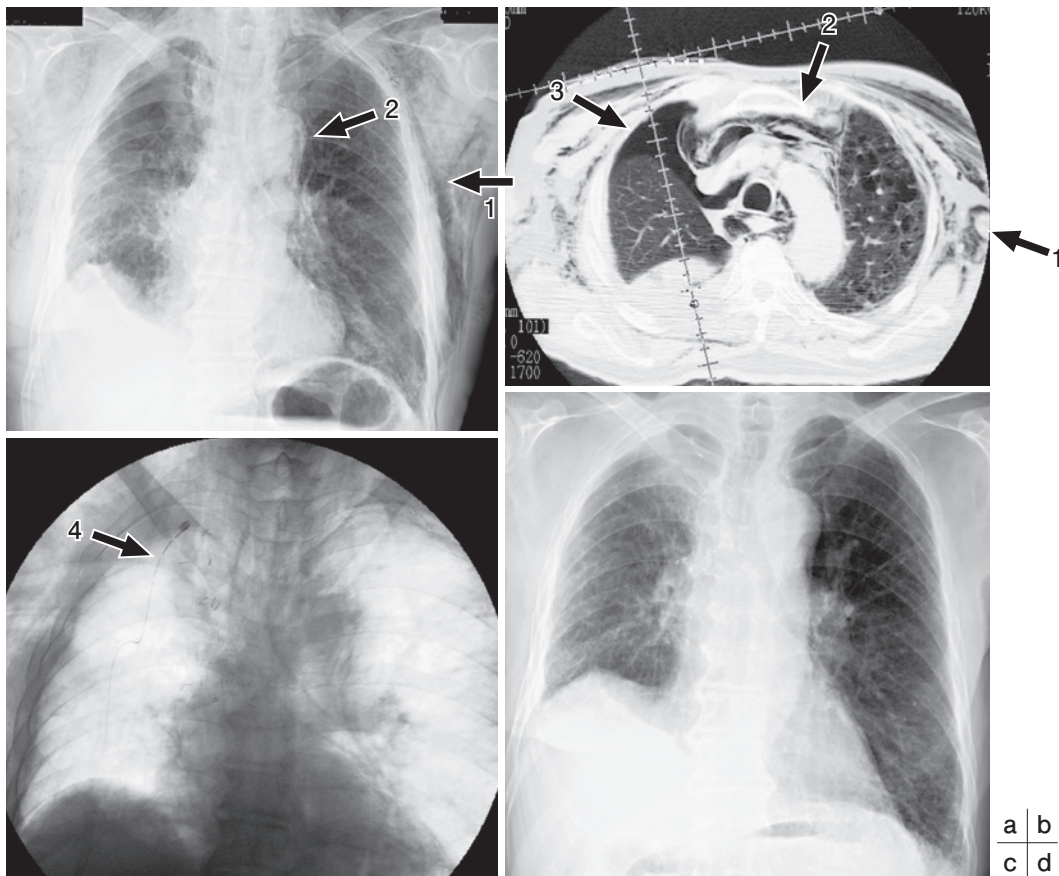


図3 CTマーキング経皮的胸腔ドレナージ(肺癌右肺上葉切除後，気管支切除断端漏，縦隔・皮下気腫)

- a: 胸部X線単純写真にて皮下気腫(矢印1)，縦隔気腫(矢印2)を認める。  
 b: CTでは，右胸腔の頭側に気胸(矢印3)もみられ，気管支切除断端漏と判断。CTガイドに気胸部のドレナージを施行。  
 c: 12Fドレーンを挿入(矢印4)。  
 d: 胸腔ドレーンからの脱気のみで縦隔気腫，皮下気腫も改善し，再燃なし。

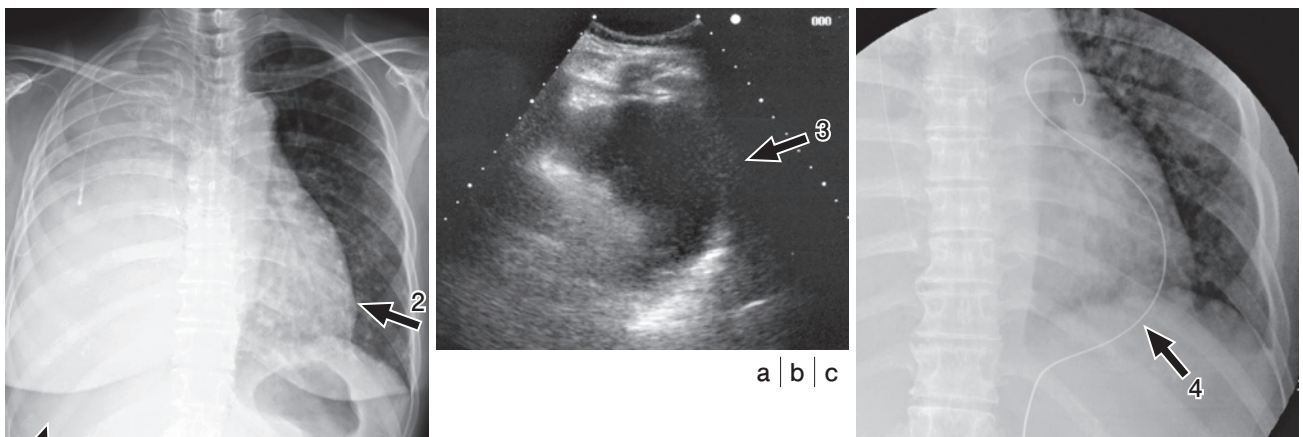


図4 超音波ガイド経皮的心嚢ドレナージ；心窩部アプローチ(肺癌化学療法症例，右癌性胸膜炎，心嚢液貯留)

- a: 右肺癌(癌性胸膜炎)の悪化(矢印1)に伴い，心陰影も拡大(矢印2)。  
 b: 心窩部より超音波にて心嚢液貯留(矢印3)を認める。  
 c: 心窩部よりJ型ガイドワイヤーを用いて6Fドレーンを挿入(矢印4)。



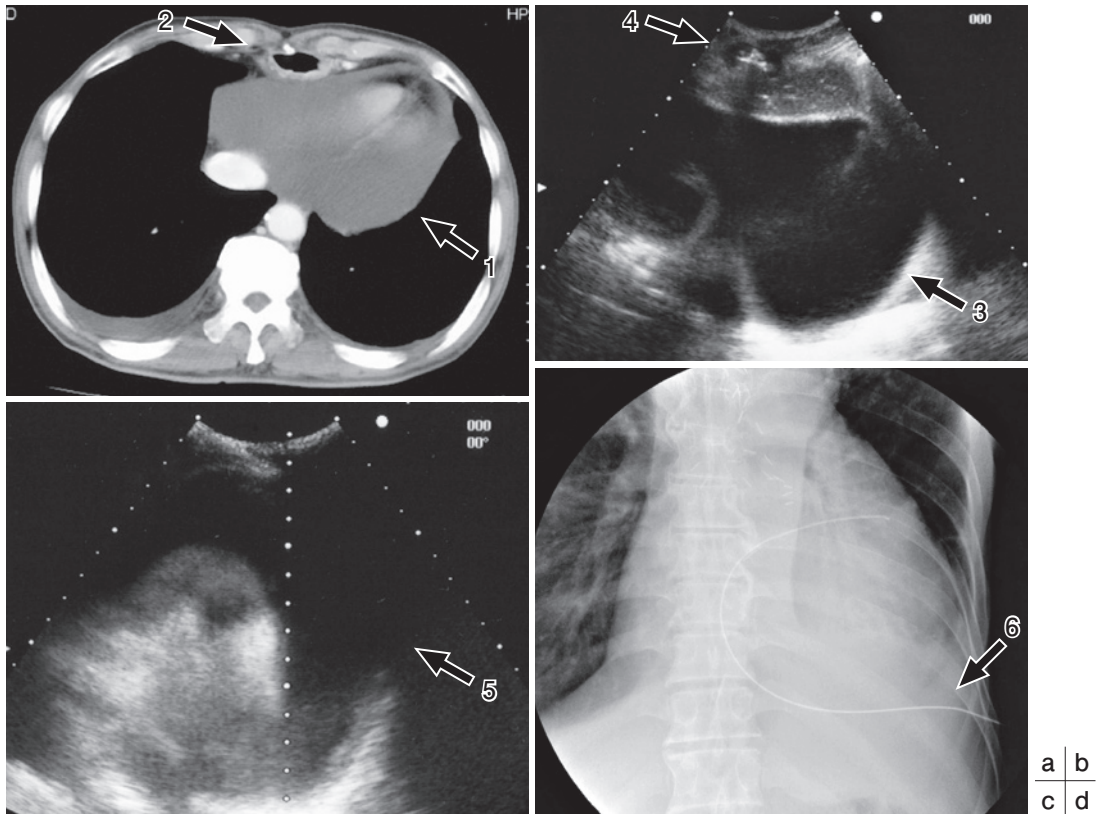


図5 超音波ガイド経皮的心嚢ドレナージ；右肋間アプローチ(食道癌手術後再発，心嚢液貯留)  
 a: CTで心嚢液貯留(矢印1)が確認される。食道癌手術後で胸骨後胃管再建されている(矢印2)。  
 b: 心窩部よりの超音波でも，心嚢液貯留(矢印3)とその腹側に再建胃管(矢印4)を認める。  
 c: 左肋間よりの超音波でも心嚢液貯留(矢印5)を認め，穿刺可能である。  
 d: 胸骨後胃管再建のため，心窩部穿刺ではなく肋間穿刺アプローチで6Fドレーンを挿入(矢印6)。

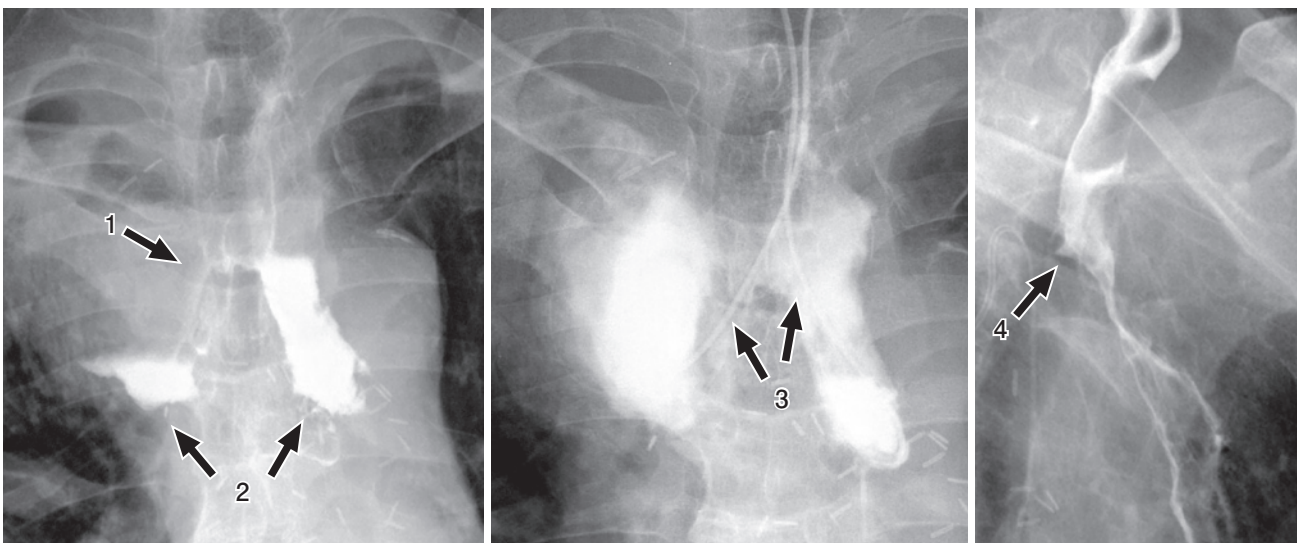


図6 経管腔的縦隔膿瘍ドレナージ(食道癌術後縫合不全，縦隔膿瘍)  
 a: 胸部食道癌切除後頸部食道胃管吻合部縫合不全により両側縦隔への漏出(矢印1)がみられ膿瘍を形成(矢印2)していた。  
 b: 胸壁からのアプローチでなく，経鼻的に吻合不全部瘻孔より10Fドレーンを2本挿入(矢印3)。  
 c: 排液が減少し，膿流出も消失したところで，フィブリン糊を充填。吻合部からの漏出は消失した(矢印4)。

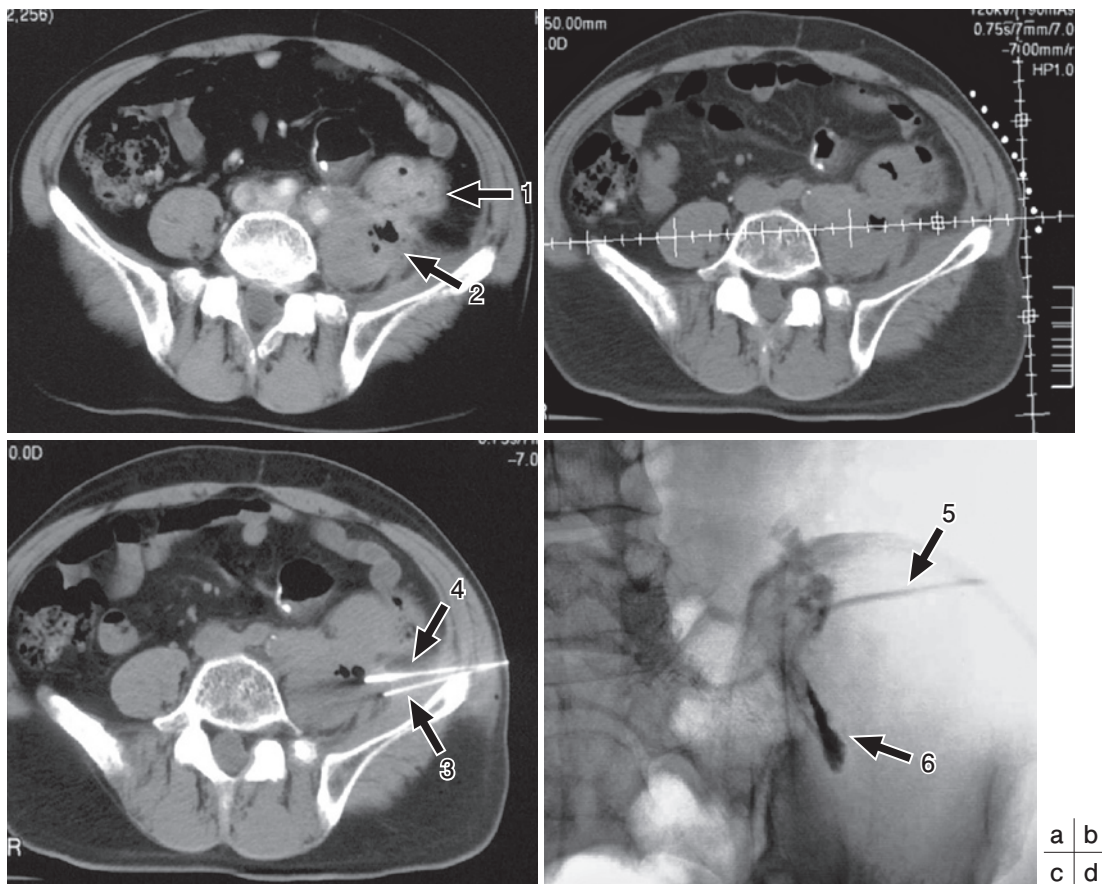


図7 CTガイド経皮的腸腰筋膿瘍ドレナージ；タンデム法（下行結腸癌切除後局所再発，左腸腰筋膿瘍）

- a: 下行結腸癌切除後局所再発部 (矢印1) の背側に膿瘍形成による大腰筋 (腸腰筋) の腫大と内部にガス像 (矢印2) を認める。
- b: CTガイドによるドレナージを計画。
- c: タンデム法により，まず細径針 (21G) で試験穿刺を行い (矢印3)，その方向，深さを確認の上，ドレナージ針 (17G) を穿刺 (矢印4)。
- d: 8Fドレーンを挿入 (矢印5) 後，造影剤を注入し膿瘍腔の広がりを確認 (矢印6)。

a	b
c	d

## ドレナージ

## 3. 経皮的ドレナージ

## ～横隔膜下膿瘍，膵周囲液体貯留・腫瘍，その他の腹腔内・後腹膜腫瘍～

岡山大学 放射線科

三村秀文，郷原英夫，平木隆夫，芝本健太郎，井上大作，金澤 右

## はじめに

経皮的膿瘍ドレナージは日常的に行われ，比較的習得し易い技術である。しかしながらIVR医は技術のみ習得していれば良いわけではなく，臨床的なドレナージの適否の決定，適切なドレナージ方法の選択，成績や合併症についてのインフォームドコンセント，ドレナージ後のケアなどのためにも膿瘍の診療に関する一般的な知識も備えておく必要がある。

膵周囲液体貯留・膿瘍についてはその分類・治療法は確立しておらず<sup>1)</sup>，混沌としており，施設により異なると考えられる。ここに記載したストラテジーはそのうちのひとつとお考え頂きたい。

## 腹部膿瘍の概念

多くの腹部膿瘍は消化管穿孔や炎症が消化管を破った時，あるいは手術後にできる。起炎菌は主に腸内細菌の好気性グラム陰性桿菌（大腸菌やクレブシエラ属など），嫌気性菌（特にバクテロイデス・フラジリス）であるが，院内感染の場合，耐性好気性グラム陰性桿菌（緑膿菌）なども原因となる。ほとんどの腹部膿瘍は外科的ドレナージまたはCTや超音波ガイド下の経皮的ドレナージを必要とする。

## (1) 横隔膜下膿瘍

横隔膜下膿瘍の約55%は右側，25%は左側，20%は多発性である。手術，限局性の疾患または外傷後の直接汚染が原因となる。遠隔の汚染部位（虫垂炎・憩室炎など）からは腹腔を通して感染が広がる。手術後膿瘍では臨床症状は3～6週間以内にゆっくりと始まるが，数ヶ月現れないこともある。治療は経皮的あるいは外科的ドレナージ，抗生剤である。

## (2) 膵周囲液体貯留・膿瘍

膵炎に合併する液体貯留は蜂窩織炎性液体貯留，膵仮性嚢胞，膵膿瘍の3つがある<sup>2)</sup>。これらは臨床的に明確に定義されている訳ではない。蜂窩織炎性液体貯留は急性膵炎発症直後に出現し，経時的に感染を併発して膵膿瘍にならなければ増大しない。これに対して仮性嚢胞は発症直後と比較し，経過とともに増大する傾向がある。

## 1) 蜂窩織炎性液体貯留

膵炎により膵液の後腹膜漏出がおこり，脂肪変性を

伴う液体貯留をきたす。保存的治療の適応である。ドレナージは感染の危険性を高めるため，慎重に適否を検討する必要がある。

## 2) 膵仮性嚢胞

膵炎により漏出した膵液が壊死組織・肉芽・線維化を伴い，被包化され，限局した状態である。原則的に保存的に自然消退を待つ。嚢胞が消退せず増大したり，径が4～6cmを超え6週以上持続する時は内視鏡的，経皮的，あるいは外科的ドレナージの適応となる。これらの治療法を比較したランダム化比較試験はない<sup>1)</sup>。ドレナージには胃仮性嚢胞内瘻術と外瘻術がある。経皮的な外瘻術では膵液皮膚瘻を形成する可能性があり，一般に内視鏡的あるいは経皮的胃仮性嚢胞内瘻術が第一に選択される。特にERCPで主膵管と仮性嚢胞に交通が認められる場合，外瘻術は適応とならない。（経皮的胃仮性嚢胞内瘻術については下記の「経皮的ドレナージの方法(5)手技・コツ」参照。）

## 3) 膵膿瘍

急性膵炎の発病に続き，膵臓の壊死部位で発生する。蜂窩織炎性液体貯留あるいは出血に感染を合併したものである。治療は経皮的ドレナージ（外瘻術）または外科的ドレナージ+壊死組織切除術，抗生剤投与である。膵膿瘍は他の腹部膿瘍に比べて粘調な壊死物質が多く，経皮的ドレナージでは除去が困難で成功しにくい。大口径のカテーテルを要し，十分な洗浄が必要である。経皮的ドレナージと外科的ドレナージの選択は施設により異なるが，経皮的ドレナージを選択あるいは先行させる報告が多い。また，経皮経胃膵膿瘍ドレナージを施行した場合，後に胃-膵膿瘍内瘻化を図ることが可能であるが，カテーテル交換・カテーテル先を変えて膿瘍洗浄を施行する際には，カテーテル逸脱の危険性があり注意が必要である。

## (3) その他の膿瘍

## 1) 肝膿瘍

通常細菌性あるいはアメーバ性である。原因としては①結石・腫瘍に起因する上行性胆道炎，②憩室炎や虫垂炎のような腹腔内からの経門脈性菌血症，③遠隔部位で発生し，菌が肝動脈を経由して肝臓へ達する全身性菌血症，④胆道外の隣接する感染症からの直接の拡大，⑤穿通性または鈍的外傷による血腫からの二次感染があげられる。



## 技術教育セミナー / ドレナージ

細菌性とアメーバ性の膿瘍を区別する必要がある。アメーバ性肝膿瘍患者のほぼ全員が赤痢アメーバに対して陽性の血清テスト結果を示す。細菌性膿瘍の治療は抗生物質と経皮的ドレナージである。アメーバ性膿瘍は薬物療法（メトロニダゾールなど）によく反応し、通常はドレナージを必要としない。

## 2) 消化管周囲膿瘍

虫垂炎膿瘍：経皮的ドレナージのみで治療された報告がある。

クローン病・大腸憩室に併発した膿瘍：待機的手術を前提とした場合など、経皮的ドレナージの適応とされる。

## 3) 脾膿瘍

脾臓は血流が多く、穿刺による出血の危険性が高い。外科的治療が第一選択である。穿刺経路上に脾実質がないかあってもわずかな場合には経皮的ドレナージが可能である。

## 4) 腎膿瘍・腎周囲膿瘍

しばしば腎結石，泌尿器科手術，あるいは尿路閉塞と関連した腎盂腎炎から生じる。経皮的ドレナージの適応である。

## 経皮的ドレナージの目的・適応

## (1) 目的

- ・ 質的診断：膿，胆汁，膵液，尿，リンパ液，血液の区別をする。感染性と無菌性の区別をする。
- ・ 敗血症の改善，単純性膿瘍の治癒，複雑性膿瘍や膵膿瘍を治癒あるいは一時的に改善させる。
- ・ 症状の改善：液体貯留による圧迫，疼痛などの症状を改善させる。

## (2) 適応

ドレナージカテーテルの留置が可能な cavity (3 cm 以上) がある。安全な穿刺経路が確保できる。

## (3) 適応外・禁忌

絶対禁忌：安全な穿刺経路がない。

比較的禁忌：凝固異常（血小板・新鮮凍結血漿輸血で対応可能），肝エキノコックス。

## 経皮的ドレナージの方法

## (1) 前準備・処置

抗凝固剤（ワーファリン），抗血小板剤（アスピリン等）を中止する。凝固能検査 PT < 15sec（当施設では PT-INR < 1.5），APTT < 1.5 times control，Plt > 75,000/mm<sup>3</sup> であればドレナージ施行可能である<sup>3)</sup>。4～6時間の絶食，静脈路の確保，予防的抗生剤投与。鎮痛鎮静のための術前投薬として当院では術前30分にアタラックス P (25mg)，ペンタジン (15mg) を筋注している。日本では硫酸アトロピン (0.5mg) も筋注する施設が多い。米国ではフェンタニルとミダゾラムの静注での鎮痛鎮静が標準で，硫酸アトロピンは併用されない。

## (2) 当院での器材 (図1)

- ・ 穿刺針：18G ハッピーキャス PTC D 針 (メディキット)，18G サーフロー針 (テルモ)
- ・ ガイドワイヤー：0.035 インチ TSCF (メディコスヒラタ)，0.035 インチ アンブラッツ エクストラスティフ (メディコスヒラタ)
- ・ ダイレーター：8F～12F ダイレーター
- ・ ドレナージチューブ：8F～12F ウレシル (シーマン)

## (3) ガイド画像の選択

画像ガイド法としては超音波，CT，透視の単独あるいは組み合わせがある。

超音波ガイドの利点として，リアルタイムに観察可能，透視との併用が容易である。問題点として体型・消化管ガス・骨などのため深部の視認性が悪く，特に後腹膜・骨盤は観察し難い。

CTガイドの利点として，いかなる部位でも視認性が良好である。問題点としてリアルタイムに観察し難く，そのためにはCT透視が必要となる。また，透視との併用が難しく，併用するためにはアンギオCTシステムを使用するか，穿刺後透視室へ移動する必要がある。

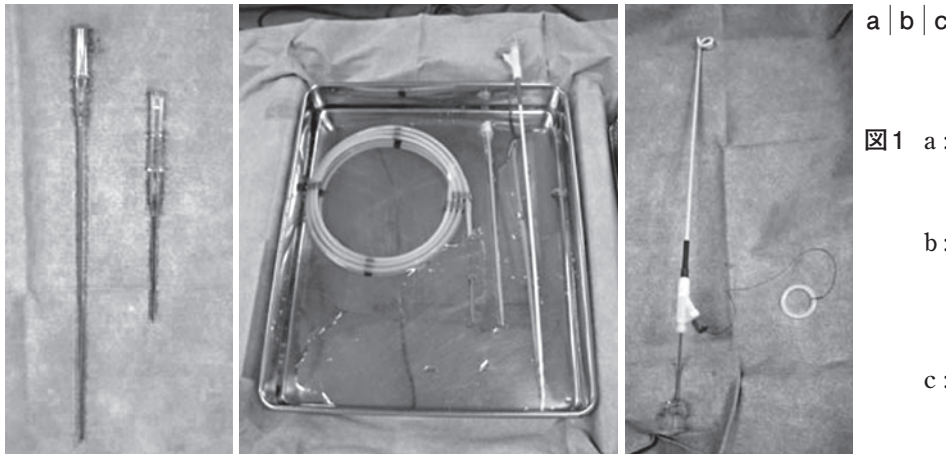


図1 a: 左より18GハッピーキャスPTC D針 (メディキット)，18Gサーフロー針 (テルモ)。  
b: 左より0.035インチTSCFガイドワイヤー (クック)，8Fダイレーター，8Fピッグテール型ドレナージカテーテル (ウレシル)。  
c: 8Fピッグテール型ドレナージカテーテルの糸を引いてピッグテールを形成したところ。

## 技術教育セミナー / ドレナージ

ある。その他問題点として患者・術者の被曝，CT室の確保が難しいことなどである。

## (4) 穿刺ルート，穿刺方法の決定

皮膚から液体貯留までの最短で直接のルートを選択する。腸管・血管・神経・骨は避ける。特に腸管を避けるためにCTが有用である。実質臓器はなるべく避ける。腹壁に近い病変は超音波ガイドが簡便である。骨盤内は経皮的以外に，経腔的，経直腸的アプローチがある。

穿刺方法としてはセルジンガー法，トロッカー法があり，膿瘍の大きさ，部位，術者の経験・好み，使用できる画像等により選択される。セルジンガー法については下記(5)手技・コツ参照。トロッカー法は穿刺針，スタイレット，カテーテルが一体となったキットで直接膿瘍壁を貫き，スタイレットを保持したままカテーテルのみ送り込む。

セルジンガー法は膿瘍の部位，サイズにかかわらず施行可能である。利点としてアクセスの難しい部位にも施行可能，誤穿刺した場合の臓器損傷の危険性が低い。問題点としてやや煩雑である，ガイドワイヤーの屈曲・逸脱などのトラブルが生じることがあげられ

る。トロッカー法は膿瘍が体表に近くアクセスし易い部位にあり，膿瘍が大きい時に適応となる。利点としては簡便であること。問題点としては誤穿刺した場合の臓器損傷の危険性が高い。なお，我々はほとんどの膿瘍ドレナージを安全性の高いセルジンガー法で施行している。

## (5) 手技・コツ(セルジンガー法)(図2)

- 1) 穿刺：超音波あるいはCTガイド下に18G針で膿瘍を穿刺し，膿汁を少量吸引し，細菌検査に提出。嫌気培養も忘れずに。
- 2) 造影：少量の造影剤で膿瘍腔の造影を施行。超音波などでガイドワイヤーが膿瘍内にあることが確認できれば造影しなくても良い。
- 3) ガイドワイヤー：0.035インチガイドワイヤーを挿入。膿瘍内でワイヤー先端がループを描くようにするとガイドワイヤーが逸脱しにくく安心である。特に膿瘍が小さく，深部にある場合はシャフトの固いガイドワイヤーを使用する。
- 4) カテーテル選択：通常8Frカテーテルを選択。臍膿瘍など，非常に粘調な物質を含む膿瘍では12Fr以上の大きい口径のカテーテルを使用する。

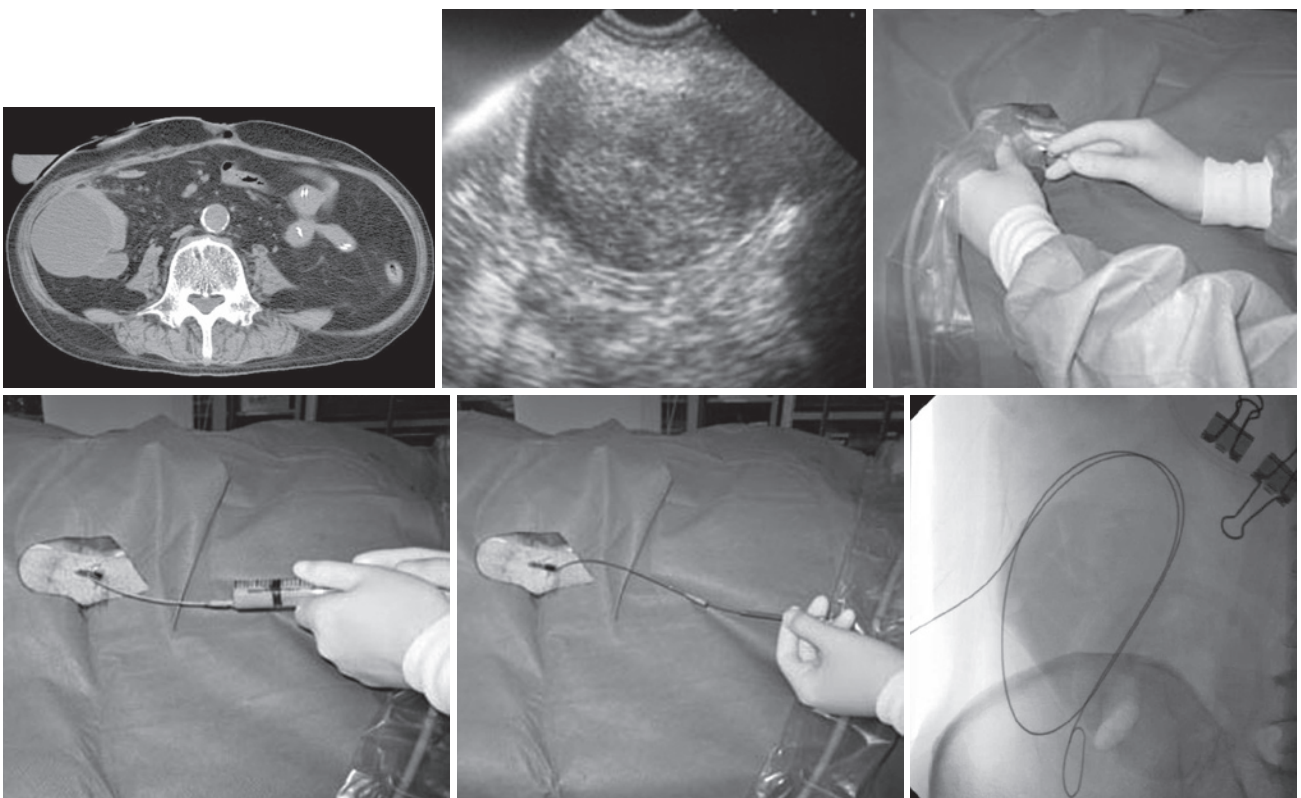


図2 右傍結腸溝膿瘍ドレナージ

- a: ドレナージ前CT  
 b: ドレナージ前超音波検査  
 c: 超音波ガイド下穿刺  
 d: 内容液を吸引する。  
 e, f: ガイドワイヤーを挿入する。

a	b	c
d	e	f



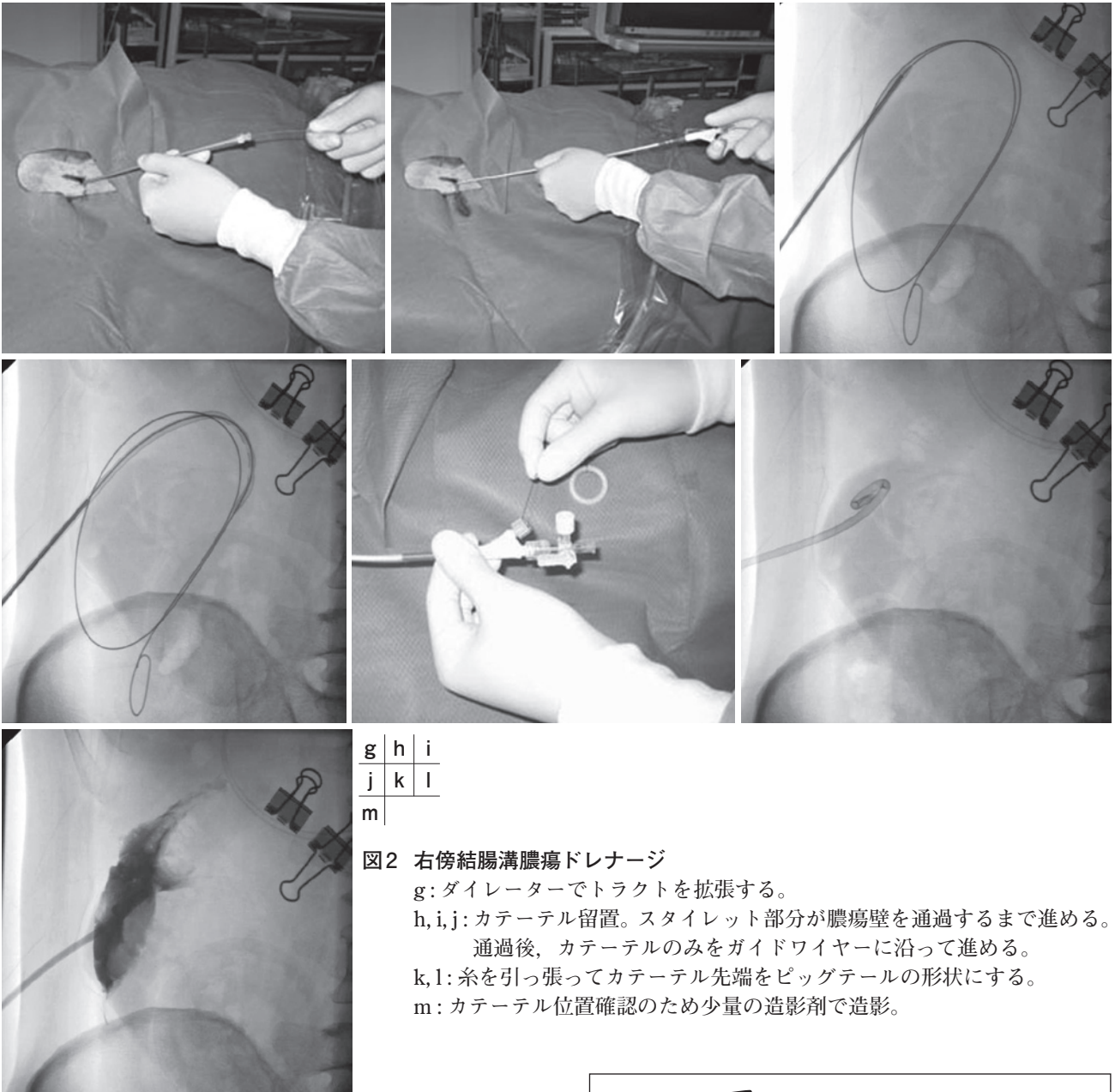


図2 右傍結腸溝膿瘍ドレナージ

g: ダイレーターでトラクトを拡張する。  
 h, i, j: カテーテル留置。スタイレット部分が膿瘍壁を通過するまで進める。  
 通過後、カテーテルのみをガイドワイヤーに沿って進める。  
 k, l: 糸を引っ張ってカテーテル先端をピッグテールの形状にする。  
 m: カテーテル位置確認のため少量の造影剤で造影。

- 5) ダイレーター：8Fカテーテル挿入には8Fダイレーターのみに拡張できる。12F以上のカテーテルを挿入する場合は2Fずつ大きいものを使用する。
- 6) ドレナージカテーテル留置：ガイドワイヤーに沿わせてカテーテルを膿瘍腔内に十分挿入する。
- 7) 膿汁の吸引：留置したカテーテルで十分吸引できることを確認する。吸引が不十分な時は、必要に応じて穿刺経路をダイレーターで拡張した上で太いチューブを挿入する。
- 8) 重力を利用したドレナージバッグを接続する。

その他：

・横隔膜下膿瘍に対する経皮的ドレナージは、可能であれば胸膜穿刺を避けるルートを選択することが望ましい(図3, 4)<sup>4)</sup>。側胸壁から穿刺した場合、経肺で

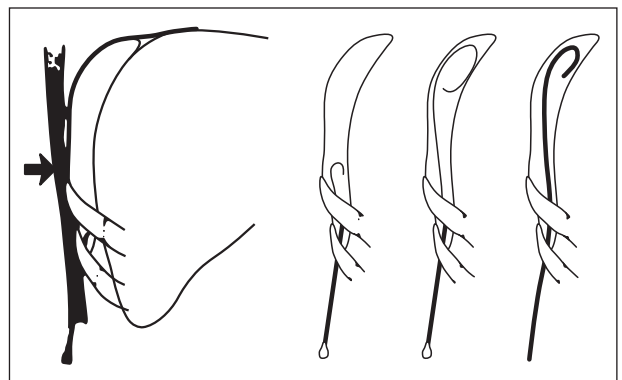


図3 横隔膜下膿瘍へのアプローチ<sup>4)</sup>

超音波あるいはCTで横隔膜下の液体貯留を確認し、胸膜反転部より尾側を穿刺する。針は外側頭側の横隔膜下液体貯留へ向ける。ガイドワイヤーを使用して、横隔膜等を損傷しない様にカテーテルを横隔膜下へ進める。



技術教育セミナー / ドレナージ

なくても潜在的胸腔経由となっていることがあることは認識する必要がある。しかし，McNicholasらは脾摘後の横隔膜下液体貯留に対する経胸膜のアプローチと胸膜外アプローチを比較したところ，前者でわずかに合併症（気胸，カテーテルの胸腔内誤留置）が増えたが，成功率はほぼ同じであったと報告している<sup>5)</sup>。

・経皮的胃仮性嚢胞内瘻術では経皮経胃的膵膿瘍ドレナージ（外瘻術）（図5）<sup>6)</sup>を施行した後必要があれば内瘻カテーテルを留置する方法と，一期的に内瘻化する方法（図6）<sup>7)</sup>がある。

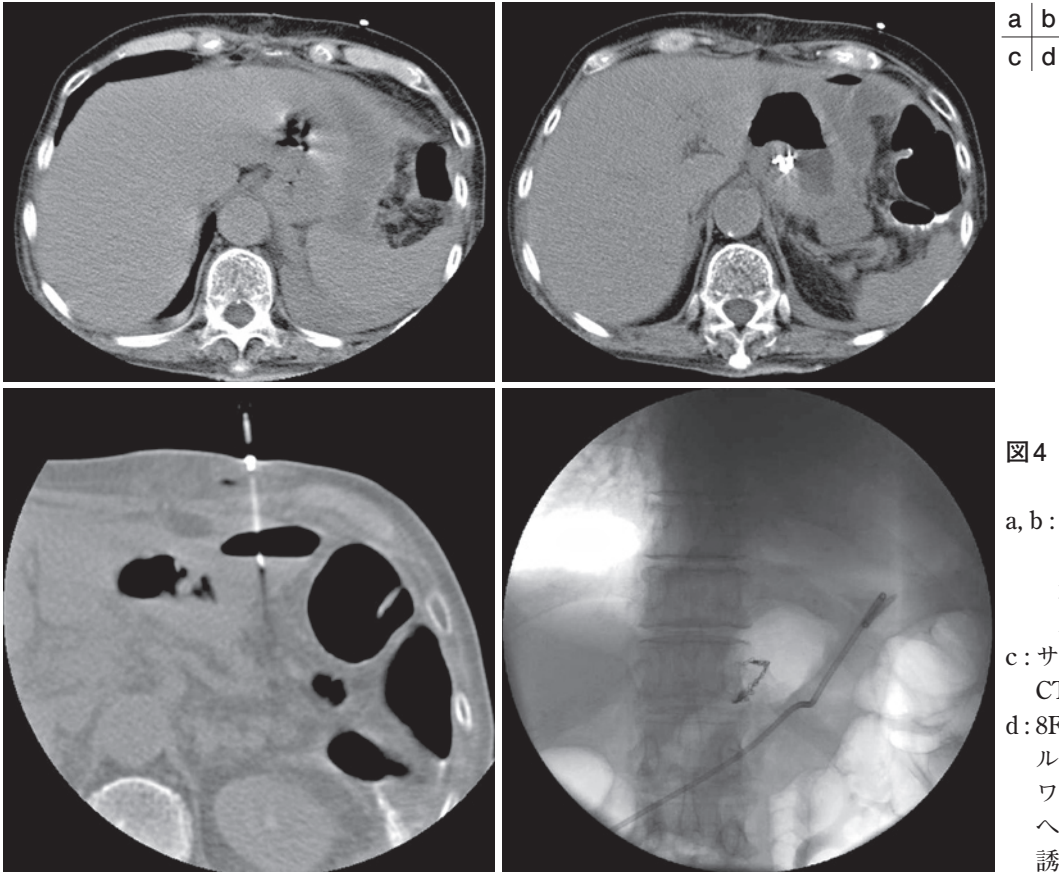


図4 左横隔膜下膿瘍ドレナージ  
 a, b: ドレナージ前CT: ガスを含んでいるため，超音波ガイド下の穿刺が困難である。  
 c: サーフロー針を用いたCTガイド下穿刺。  
 d: 8Fドレナージカテーテルを留置した。ガイドワイヤーを左横隔膜下へ進め，カテーテルを誘導した。

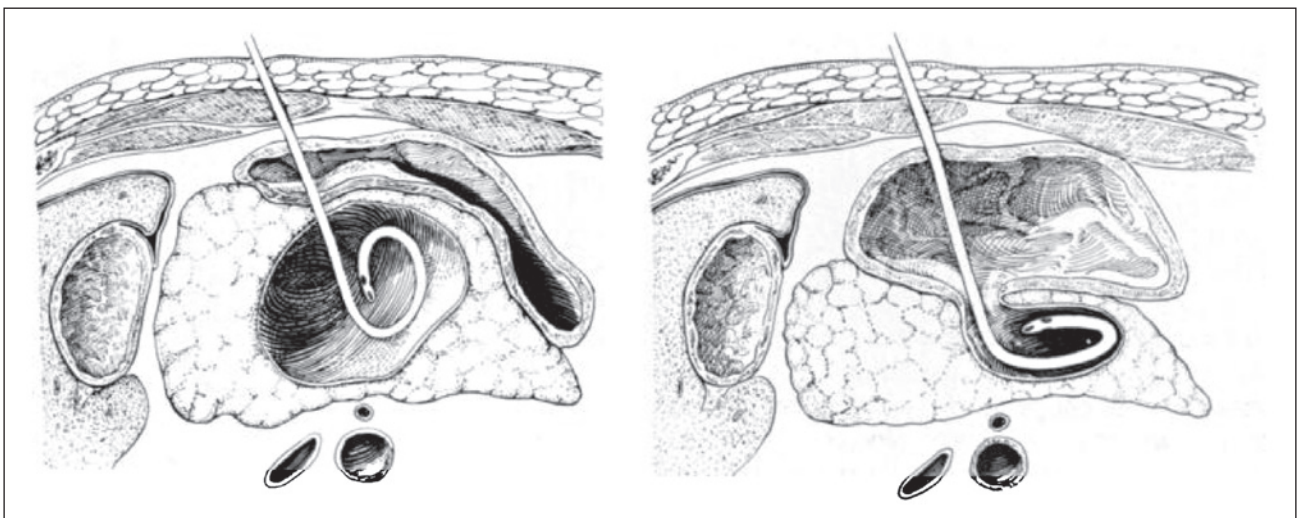


図5 経皮経胃仮性嚢胞ドレナージ<sup>6)</sup>  
 a: 経皮経胃的に仮性嚢胞内にカテーテルの側孔を留置する。  
 b: 後にカテーテル周囲に胃仮性嚢胞瘻孔が形成される。

a | b

**(6) 後処置****1) 排液のチェック**

排液量をチェックし、少なければストップコックが完全に開放になっているか、カテーテル周囲からの排液・ガーゼの汚れ・皮膚の炎症の有無をチェックする。カテーテルが残渣などで閉塞している場合、洗浄を増やすか、カテーテル交換を考慮する。

**2) 洗浄**

術後8時間ごとに10mlの生理食塩水でカテーテルを洗浄する<sup>3)</sup>と教科書的に記載されているが、我々は排液が順調であれば洗浄は施行していない。粘調な物質を伴う排液がある場合は洗浄を行う。また臍腫瘍に対して術後にルーチンで生理食塩水をかん流する報告もある<sup>8)</sup>。

**3) カテーテル抜去**

膿瘍腔が消失し、1日の排液量が10～20ml以下でチューブ抜去を考慮する。

**4) ドレナージ効果が不十分の場合**

- ・ 膿汁が粘調な物質を多量に含む場合は週1～2回のペースで2～4Fずつ口径の大きいカテーテルに交換する。カテーテル交換時にはカテーテル先端の位置を変えながら、粘調な物質の吸引を併用する。
- ・ 患者の状態が改善しない、期待されるほどの排液が得られない、排液が急に減少した場合CTを再検する。
- ・ 多房化のため、あるいは液化しない血腫のためにドレナージが不完全である場合、ウロキナーゼ注入が有用であるかもしれない。
- ・ チューブ留置後4日目で排液が多量(>50ml/日)の場合、消化管・膵管・胆道との間の瘻孔が疑われ、チューブ造影を施行する。瘻孔が発見されれば、4～6週のチューブ長期留置あるいはその他の瘻孔の治療を行う<sup>3)</sup>。

**治療効果**

- (1) 単純な液体貯留の経皮的ドレナージの成功率は90%を超える。
- (2) 多房化、炎症で複雑化した液体貯留(臍膿瘍など)はドレナージ成功率が低下する。
- (3) ドレナージ後の液体貯留の再発率は8～20%とされる。再発の原因としては早期のドレナージチューブ抜去、瘻孔、感染した腫瘍のドレナージ<sup>3)</sup>。
- (4) 特に治療の難しい臍膿瘍に対してvanSonnenbergらは経皮的ドレナージと抗生剤投与により59例中51例(86%)で治癒した、と手術に匹敵する成績を報告している<sup>8)</sup>。

**合併症****(1) 合併症の確率**

<15%, 30日死亡率 1～6%<sup>3)</sup>

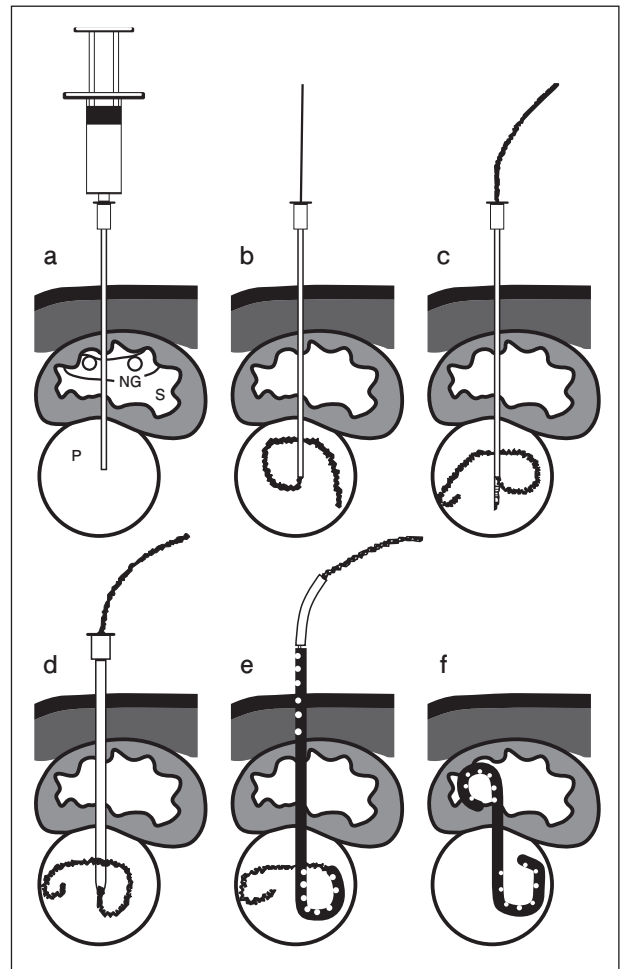


図6 胃仮性嚢胞内瘻術<sup>7)</sup>

- a: 21G針で胃を経由して仮性嚢胞を穿刺する。胃は経鼻胃管により前もって減圧する。穿刺後、5～10mlの液体を吸引する。
  - b: 0.018インチガイドワイヤーを仮性嚢胞内に挿入する。
  - c: 6.3Fダイレーターに交換した後、0.038インチガイドワイヤーを挿入する。
  - d: トラクトを8～10Fに拡げる。
  - e: ダブルJステントを挿入する。
  - f: 最終的に一方のJは胃内に、他方のJは仮性嚢胞内に留置する。
- なお、最初から18G針で穿刺し、0.035インチガイドワイヤーを使用しても良い。

**(2) 合併症の種類**

- ・ Major complications: 動脈性出血, 敗血症性ショック, 消化管穿孔, 腹膜炎, 血気胸, 膿胸。
- ・ Minor complications: 局所の疼痛, 出血, チューブ周囲の漏出, チューブの移動, チューブ屈曲, ブロック, 逸脱。



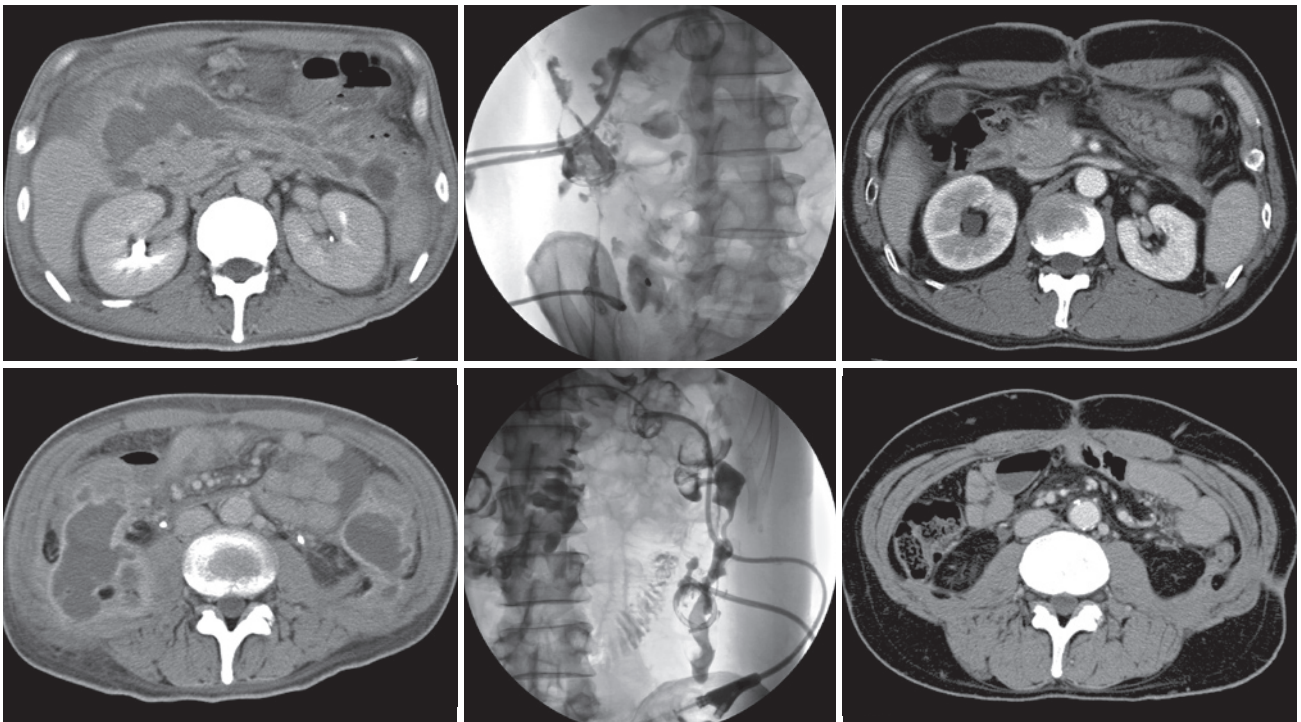


図7 脾膿瘍・後腹膜膿瘍。結腸・小腸と膿瘍腔との瘻孔

a, b: ドレナージ前CT。膿瘍は両側腹部後腹膜に進展している。

c, d: 経皮的に計5本のドレナージカテーテルを留置した。結腸と膿瘍腔との瘻孔(c)，小腸と膿瘍腔との瘻孔(d)がみられる。

e, f: 3年後。長期にわたるドレナージ，その後小腸部分切除を要したが，膿瘍は消失した。

a	c	e
b	d	f

### (3) 合併症の予防・対策

#### 1) 術中

- ・腸管穿刺・血管穿刺の予防：CT透視を使用する。
- ・血気胸・膿胸の予防：なるべく胸腔を避けるルートを選択する。
- ・敗血症性ショックの予防：カテーテル留置直後の造影は少量で（排液量の半分以下で）。瘻孔の有無の確認は後日炎症が改善してからにする。
- ・カテーテル逸脱の予防：ピッグテールカテーテルなど。

#### 2) 術後

腸管穿刺のサインとして腹膜炎・消化管閉塞・消化液の排出が挙げられる。カテーテル造影(sinogram)で瘻孔(図7)，腹腔内流出の有無をチェックする。

#### 【文献】

- 1) Loveday BP, Mittal A, Philips A, et al : Minimally invasive management of pancreatic abscess, pseudocyst, and necrosis: a systemic review of current guidelines. *World J Surg* 32 : 2383-2394, 2008.
- 2) 蘆田 浩：エコーガイドなどによる治療 B 膿瘍. *Interventional Radiology*, 平松京一, 打田日出夫編著. 金原出版, 東京, 1994, p351-363.
- 3) Saini S, Verghese JC : Percutaneous drainage of

abdominal abscesses and fluid collections. *Handbook of interventional radiologic procedures*. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, p332-341, 2002.

- 4) Mueller PR, Simeone JF, Butch RJ, et al : Percutaneous drainage of subphrenic abscess : a review of 62 patients. *AJR Am J Roentgenol* 147 : 1237-1240, 1986.
- 5) McNicholas MMJ, Mueller PR, Lee MJ, et al : Percutaneous drainage of subphrenic fluid collections that occur after splenectomy : efficacy and safety of transpleural versus extrapleural approach. *AJR Am J Roentgenol* 165 : 355-359, 1995.
- 6) Nuñez D Jr, Yrizarry JM, Russell E, et al : Transgastric drainage of pancreatic fluid collections. *AJR Am J Roentgenol* 145 : 815-818, 1985.
- 7) Sacks BA, Greenberg JJ, Porter DH, et al : An internalized double-J catheter for percutaneous transgastric cystogastrostomy. *AJR Am J Roentgenol* 152 : 523-528, 1989.
- 8) vanSonnenberg EV, Wittich GR, Chon KS, et al : Percutaneous radiologic drainage of pancreatic abscesses. *AJR Am J Roentgenol* 168 : 979-984, 1997.