

超音波検査シリーズ

超音波検査の進め方(4) —膵疾患のチェックポイント—

高須賀康宣 岩下浄明¹⁾ 上條敏夫²⁾ 武山 茂²⁾
山口秀樹³⁾ 中島 哲⁴⁾ 水島美津子⁵⁾

(キーワード：超音波検査、膵疾患、体位変換)

Clinical Applications of Ultrasonography(4)
: Diagnosis of Pancreas Disease

Yasunori Takasuka, Kiyooki Iwashita¹⁾, Toshio Kamijo²⁾,
Sigeru Takeyama³⁾, Hideki Yamaguchi³⁾, Satoshi Nakajima⁴⁾,
and Mitsuko Mizushima⁵⁾

(Key Words : ultrasonography, pancreas disease, physique change)

はじめに

膵超音波検査の主な検査目的として、炎症性疾患および腫瘍性病変の診断がある。検査のチェック項目としては、大きさ(形状)、実質エコー、主膵管拡張、占拠性病変の評価が挙げられ、それらを観察、評価することにより異常所見を発見する。しかし、膵は後腹膜腔に存在しており、消化管ガスや内容物の影響を受けやすく、全体像が描出しにくい臓器である。とくに頭部と尾部はその影響を受けやすく、観察する際に体位変換や胃など消化管ガスの影響を回避する工夫が必要となる。

今回は、検査手技を含めた膵臓検査の進め方と、症例を提示しながら、鑑別のチェックポイントを紹介する。

膵臓の解剖

膵は胃の後方を左右に約15cm大で存在しており、その中央の主部は膵体といい、右端部(膵頭)は十二指腸の凹弯にはまり込み、下方に広がりさらに左方に鉤状突

起を出して、膵体との間に膵切痕をなしている。左端部(膵尾)は細くなって脾に接する。

後面は腹膜を欠き、腹部大動脈・下大静脈・左腎臓・左副腎などに接する。膵体前面は腹膜に被われ、網嚢を挟んで胃に接触している。膵癌取り扱い規約では上腸間膜静脈左縁にて頭部と体部が境界され、体部を二等分した脾側を尾部としている。

膵臓の正常像

心窩部横断走査にて「へ」の字に描出され、表面は平滑、境界明瞭である。実質のエコーレベルは肝と比較して、等-高エコーレベルを呈しており、加齢とともにそのエコーレベルが高くなる傾向にある。これは脂肪組織や繊維成分の増加によるものと考えられている。サイズは、膵頭部：下大静脈レベルで20-30mm、上腸間膜静脈右縁で15-20mm、膵体部：上腸間膜動脈レベルで13-20mm、膵尾部：15mm程度と、頭部から尾部へスムーズに細くなっていく。主膵管内腔径は2mm以下が正常と

国立病院機構 四国がんセンター 臨床検査科

¹⁾国立病院機構 霞ヶ浦医療センター 研究検査科

²⁾国立病院機構 東京病院 臨床検査科

³⁾国立成育医療センター 臨床検査部

⁴⁾国立病院機構 西群馬病院 研究検査科

⁵⁾国立病院機構 さいがた病院 臨床検査科

別刷請求先：高須賀康宣 国立病院機構 四国がんセンター 臨床検査科

〒791-1111 愛媛県松山市堀之内13

(平成18年2月20日受付)

されているが、食後や飲水後（冷水）に拡張像を呈することがあるため注意が必要である。

膵の描出法

膵全体を観察するためには、左側臥位や坐位等の体位変換を行い、消化管のアーチファクトを取り除くことが描出のポイントとなる。膵頭体部の描出は、仰臥位心窩部左やや斜めの横断走査にて、上腸間膜動脈腹側を横断する脾静脈を描出し、その腹側に膵実質エコーを探す。膵実質が同定困難な場合は、心窩部縦走査にて腹腔動脈幹および上腸間膜動脈の腹側に膵実質を探し、観察領域の中央に描出後、横断走査に切り替えるとよい。坐位においても同様の走査を行い、最も良好な描出を心がける。膵頭部は足側に長く、心窩部横断走査のみではその全体を観察することが難しいため、心窩部縦走査にて十二指腸水平部まで描出し、頭部から尾側への走査を行う（図1）。

膵尾部の描出は、体部描出後探触子左端をやや頭側に捻るようにすると、より広範囲に描出される。ただし肥満例では水平走査の方が良い場合がある。また左肋間走査にて、脾門部より膵左端を観察することも、膵尾部病



図1 膵頭部心窩部縦走査



図2 左肋間走査による膵尾部の観察



図3 胃充満法による膵尾部の描出

変の描出には不可欠である（図2）。飲水により消化管ガスのアーチファクトを低減させる、胃充満法（図3）を用いた精査も有効であるが、消化管蠕動により逆に観察難となる場合もあるため、飲水前に体位変換による慎重な走査が前提となる。

膵超音波像のチェックポイント

大きさ

- 萎縮（膵管拡張+）：慢性膵炎
- 全体腫大（膵管拡張+）：膵炎
- （膵管拡張-）：膵全体癌、膵炎
- 限局腫大（膵管拡張+）：膵癌、腫瘤形成性膵炎
- （膵管拡張-）：膵鉤部癌、内分泌腫瘍

実質エコー

- 高エコー（全体）：慢性膵炎
- （限局）：漿液性嚢胞腺腫、膵石
- 低エコー（全体）：膵全体癌、急性膵炎
- （限局）：膵癌、腫瘤形成性膵炎
- 内分泌腫瘍

- 点状：慢性膵炎
- 均一：膵全体癌、急性膵炎
- 不均一：膵腫瘍、膵炎

腫瘤

充実性

- 辺縁不整・境界不明瞭：
 - ・膵管癌
- 辺縁平滑・境界明瞭：
 - ・島細胞腫瘍、腺房細胞腫瘍、転移性腫瘍、Solid-pseudopapillary tumor
- 不明瞭：
 - ・腫瘤形成性膵炎（penetrating duct sign）

嚢胞性（嚢胞部）

- 単・多房性（膵管拡張-）：嚢胞腺腫・腺癌
- 単・多房性（膵管拡張+）：粘液産生腫瘍
- 単房性：仮性嚢胞

各種膵疾患における重要ポイント

1) 急性膵炎（図4）

臨床症状が強く心窩部痛，放散痛（背部，腰部痛）を訴え，吐き気，発熱をともなう疾患である。超音波所見は以下の通りである。

- ①膵のびまん性および限局性腫大
- ②膵輪郭の不明瞭化
- ③膵実質のエコーレベル低下
- ④実質エコーの混合パターン
- ⑤主膵管の非拡張

間接所見としては膵周囲の低エコー域や液体貯留，仮性嚢胞，胸水，腹水，胃壁肥厚などが挙げられる。ただし背景に慢性膵炎があり，急性転化した場合は，主膵管の不整拡張像をともなう場合があるため注意が必要である。

急性膵炎の原因は，胆道系疾患とアルコールによるものが大半を占めており，肝・胆道系異常および腫瘍の検索を怠らないよう注意する。



図4 慢性膵炎の急性増悪

鑑別疾患としては膵癌（全体癌を含む）および慢性膵炎が挙げられるが，膵管拡張の有無を確認し，拡張があれば慢性膵炎の可能性が高く，非拡張であれば脾静脈の走行を確認し，同定できない場合は膵全体癌を疑う。

2) 慢性膵炎

長期間にわたる膵炎により，限局性または広範囲に不均一な線維化を生じるため，萎縮・変形腫大を呈し，膵管は不規則に拡張する。心窩部痛をともなう場合があるが，その程度は急性膵炎よりも軽く鈍痛の場合が多い疾

患である。超音波所見としては以下の通りである。

- ①膵石
- ②膵の変形，萎縮
- ③膵管拡張
- ④仮性嚢胞

限局性腫大を呈する場合，膵管が拡張し膵癌との鑑別が難しい場合があるが，腫瘤様エコーに膵管穿通像（penetrating duct sign）がみられた場合は，腫瘤形成性膵炎を疑う。また膵頭部や尾部の膵石は，消化管ガスのアーチファクトにより描出が困難なことがあり，慢性膵炎が疑われる場合は，体位変換を併用しながら探触子をゆっくり走査し，消化管ガス内を注意深く観察することが重要である。

3) 嚢胞性病変

(1) 真性嚢胞

嚢胞内に充実部や厚い隔壁を認めず，膵内に主病変をともなわないもので，基本的には膵管の拡張を認めない。超音波所見は以下の通りである。

- ①境界明瞭
- ②壁は薄く平滑
- ③内部無エコー
- ④単房性もしくは多房性
- ⑤後方エコーの増強

(2) 仮性嚢胞

急性膵炎や外傷により，組織の壊死や出血巣に膵液が漏出したものと，慢性膵炎や膵癌による主膵管流出障害のため，実質内に膵液が漏出し形成されたものがある。他に原因と考えられる膵疾患が描出されることや，内部エコーに出血や壊死物質による内部エコーを認める場合があることが，真性嚢胞との異なる点である。

(3) 漿液性嚢胞腫瘍

内部に漿液性の液体をもち，薄い被膜に包まれたスポンジ様の多房性嚢胞で，良性である漿液性嚢胞腺腫の場合が多く，中高年女性の膵体尾部に好発する。超音波所見は以下の通りである。

- ①境界明瞭
- ②辺縁平滑
- ③微小嚢胞のため充実性腫瘤様として描出
- ④内部高エコー，後方エコー増強
- ⑤石灰化をともなうことがある
- ⑥通常膵管との交通はみられない
- ⑦ドプラにて血流が描出されることが多い

通常、後方エコーの増強をともなう充実性高エコー腫瘤として描出されるが、注意深く観察すると、腫瘤内部に囊胞成分を描出することがある。また、大きな囊胞が主体の腫瘍像を呈するものもある (macrocytic serous cystadenoma)。悪性はまれで、良悪性の鑑別は難しいが、他臓器への転移を確認した場合は悪性を疑う。

(4) 粘液性囊胞腫瘍

内部に粘液性の液体をもち、厚い線維性被膜に包まれた、比較的大きな囊胞からなる。単房性もしくは多房性の腫瘍で、良悪性ともみられ、中高年女性の膵尾部に好発する。超音波所見は以下の通りである。

- ①境界明瞭
- ②境界平滑
- ③内腔に隆起した充実性腫瘍を認める
- ④石灰化をともなうことがある
- ⑤通常主膵管との交通は見られない

粘液性囊胞腫瘍と膵管内乳頭粘液性腫瘍の鑑別が問題となるが、粘液性囊胞腫瘍の場合基本的に膵管の拡張像は認めず、単房性もしくは多房性の類円形囊胞性腫瘍である。

良性腫瘍である粘液性囊胞腺腫と悪性腫瘍の粘液性囊胞腺癌に分けられ、内腔に突出する隆起性病変や、隔壁内の結節性病変は悪性を考える。単純性および仮性囊胞との鑑別は、真性囊胞とは囊胞内の隔壁構造、仮性囊胞とは炎症性変化の有無にて行う。

漿液性囊胞腺腫と粘液性囊胞腺腫は、前者が、微小囊胞の集簇により、充実性の高エコー腫瘤として描出されるのに対し、後者は、比較的大きな囊胞主体の腫瘤に描出されることで鑑別される。

4) 膵管内腫瘍

主膵管や分枝膵管内に局限し、産生する粘液や腫瘍自体により、種々の程度に膵管の拡張像を呈する膵管上皮系腫瘍で、限局性隆起性病変が多くを占めるが、び漫性で平坦なものもあり、明らかな腫瘤像を描出できない場合がある。良悪性ともみられ、高年男性の膵頭部に好発する。

(1) 膵管内乳頭粘液性腫瘍 (図5)

膵管に発生する粘液産生性腫瘍で、病変の首座により主膵管型、分枝膵管型、混合型に分けられる。主膵管型は、その拡張像と膵管内腔に充実部がみられる場合があるが、粘液による拡張のため、腫瘤の頭側および尾側膵管の拡張像が特徴的である。分枝膵管型は副膵管が粘液により拡張し、葡萄の房様に、多房性囊胞像を呈するが、

主膵管の拡張がみられない場合が多く、粘液性囊胞腫瘍との鑑別が問題となる。膵管内乳頭粘液性腫瘍は高年男性の膵頭部に好発するのに対し、粘液性囊胞腫瘍は中高年女性の膵尾部に好発することや、単房性ないしは多房性ではあるが、類円形の腫瘤であることなどに留意し、主膵管との関係とともに注意深く観察する。

膵管内乳頭粘液性腫瘍は腺腫と、腺癌に分けられる。主膵管拡張径や隆起性病変の大きなものは悪性を疑うが、その基準はさまざまである。

(2) 膵管内管状腫瘍

まれな膵管内腫瘍で、非粘液性であることが多く、膵管の拡張は腫瘤自体によるもので、その程度は軽度であり、腺腫と腺癌に分けられる。

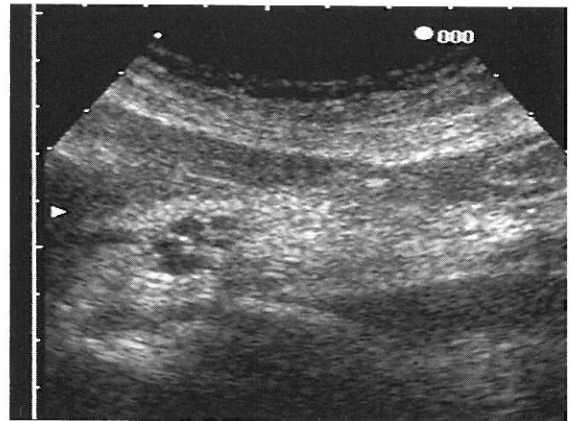


図5 膵管内乳頭粘液性腫瘍 (分枝型)

5) 腫瘍性病変

膵腫瘍は、上皮性腫瘍と非上皮性腫瘍に大別され、上皮性腫瘍は、膵液を分泌する外分泌腺由来腫瘍と、ホルモンを分泌する内分泌腺由来腫瘍に分かれる。前述の囊胞性腫瘍および膵管内腫瘍は、すべて外分泌腫瘍に含まれる。

(1) 浸潤性膵管癌 (図6)

膵癌の約80%以上を占める膵管上皮由来の腫瘍で、高率に尾側膵管の拡張をともなう。初期症状は食欲不振および体重減少で無症状のことが多く、進行すると上腹部痛、体重減少、黄疸といった症状が出現する。超音波所見は以下の通りである。

- ①境界不明瞭
- ②辺縁は粗雑
- ③内部低エコーで不均一
- ④尾側膵管の途絶および拡張

鑑別として、腫瘤形成性膵炎や急性膵炎、下部胆管癌、

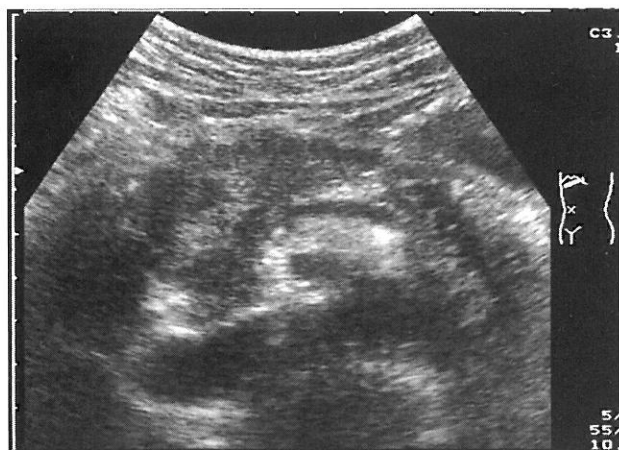


図6 浸潤性膵管癌

ファーター乳頭部癌などが挙げられる。

腫瘍形成性膵炎との鑑別はしばしば困難なことがあるが、前述の膵管穿通徴候を注意深く観察することや、腫瘍の形態を観察し、頭尾方向に長い場合は悪性を疑う。下部胆管癌やファーター乳頭部癌との鑑別は、胆管および膵管の拡張所見から判断し、腫瘍の主座を同定する。ただし、膵鉤部癌や膵全体癌の場合、主膵管の拡張をとまなわない場合が多いため、注意深く観察が必要である。また、膵鉤部癌は腹側膵との鑑別が必要である。

周囲血管への浸潤評価は、術式への影響もあるため、注意深く観察する。腹腔動脈幹や上腸間膜動脈を腫瘍が包み込む像 (cuff sign) や、脾静脈の描出不良の場合血管浸潤を疑う。また、脾静脈から門脈にかけて腫瘍塞栓を形成することがあるため、血管内を観察することも重要である。膵管癌は腫瘍内血流に乏しく、通常ドプラ検査における血流は検出されない。

(2) 腺房細胞腫瘍

腺房細胞からなる充実性結節性病変で、中高年層に多いとされ、良悪性にみられる。超音波所見は以下の通りである。

- ①境界明瞭
- ②辺縁平滑
- ③内部不均一 (内部点状高エコー)
- ④通常尾側膵管の拡張はみられない

鑑別疾患は、内分泌腫瘍や転移性腫瘍であるが、内分泌腫瘍は内部エコーが非常に低く、転移性腫瘍は、辺縁低エコー帯や多発により鑑別を行う。ドプラによる腫瘍内血流は描出されない。

(3) Solid-pseudopapillary tumor (図7)

若年女性に好発する腫瘍で、大部分は良性腫瘍であるが、悪性も報告されている。腫瘍は厚い線維性被膜を有する球形腫瘍で、ドプラ検査による腫瘍内の血流検出に乏しく、内部に出血壊死の嚢胞成分をとまなうことが多い。超音波所見は以下の通りである。

- ①境界明瞭
- ②辺縁平滑
- ③内部に不整形の嚢胞成分と充実性分が混在する
- ④石灰化をとまなう
- ⑤原則膵管の拡張は認めない

鑑別疾患としては内分泌腫瘍が挙げられるが、本症例と比較して、内部エコーレベルが低く、腫瘍血流が豊富であることが鑑別点となる。



図7 Solid-pseudopapillary tumor

(4) 内分泌腫瘍

島細胞を主体とした膵・消化管ホルモン産生の充実性腫瘍で、一部出血をきたし嚢胞状となるものもある。超音波所見は以下の通りである。

- ①境界明瞭
- ②辺縁平滑
- ③内部低エコーで比較的均一
- ④石灰化をとまなうこともある
- ⑤嚢胞成分をとまなうこともある
- ⑥通常尾側膵管の拡張はみられない

良悪性の鑑別は難しく、大きくなるほど悪性を疑う。鑑別疾患は、SPTや腺房細胞腫瘍であるが、前者は若年女性に多く、両者とも腫瘍内部の血流に乏しいのに対し、内分泌腫瘍は腫瘍内血流が豊富である。またインスリノーマは良性が多く、膵体尾部に好発する。

臨床情報としては、インスリノーマは低血糖、ガストリノーマは難治性胃炎を発症している場合、鑑別の一助となる。

(5) 転移性膵腫瘍 (図8)

膵への転移は比較的まれであるが、肺癌、腎細胞癌、乳癌および甲状腺癌などの転移がみられる。膵への転移は、多臓器転移のひとつであることが多い。超音波所見は以下の通りである。

- ①境界明瞭
- ②辺縁平滑
- ③通常膵管の拡張はみられない

腫瘍内血流に乏しく、他の臓器における転移性腫瘍に類似する。



図8 転移性膵腫瘍

おわりに

膵超音波検査は、診断以前に描出が難しい検査のひとつである。日々の検査の中、短時間に膵を描出し、評価しなければならないが、検者の技術や被検者の状態により、観察できる範囲が異なってくる。探触子の当てる位置をかえて観察することや、体位の変換を試みるなど、描出への工夫を心がけ、報告には、観察難ではなく、描出できなかったとし、日々これを減らす努力を怠らないことが重要である。良い画像の描出があってこそ、診断が正確になるのである。

文 献

- 1) 関根智紀, 土居忠文, 佐久間浩ほか: 腹部超音波テキスト: 超音波検査技術 27: 21-22, 180-202, 2002
- 2) 日本膵臓学会編: 膵癌取扱い規約 (第5版). 金原出版, 東京, 2002
- 3) 日本超音波医学会編: 超音波診断. 医学書院, 東京, 1995
- 4) 日本医師会編: 腹部エコーのABC. 日本医師会, 東京, 1991
- 5) 東海大学病院超音波検査室編: 超音波診断要覧II 消化器編. 東海大学出版, 秦野市, 1991