

第50回 日本超音波検査学会学術集会記念

Essence of Ultrasonography 超音波検査のエッセンス

監修：白石 周一 編集：岡村 隆徳



JSS

**The 50th
Annual Scientific Meeting**



1. 脾の評価

1) 脾の大きさの評価

脾の大きさの評価は脾の短径を計測し頭部で30mm以上、体尾部で20mm以上の場合は脾腫大を疑い、最大短径が10mm未満の場合は脾萎縮を疑う。ただし脾の大きさや実質エコー輝度は個人差があり加齢等の影響で変化すると報告されており、計測値は参考値として扱うのが一般的である。

2) 脾実質の輝度と均質性の評価

正常脾実質は肝実質と同等程度の輝度で描出されるが、加齢性変化や脂肪沈着によって脾実質が高い輝度で描出される場合もある。脾の発生の理由から正常例でも腹側脾と背側脾の輝度が異なることがある。脾実質輝度が高い場合は高輝度脾と呼ばれ、高血圧症、脂質異常症、糖尿病等の生活習慣病を合併する頻度が高い。

3) 主脾管の評価

主脾管の最大径が3mm以上の場合は主脾管の拡張と判定する。主脾管の径が3mm程度で拡張の判断に迷う場合、時間を置いて観察し主脾管の蠕動運動により径の縮小が認められる場合は正常と判断する。主脾管の拡張を認める場合は、脾管の走行が整、不整、数珠状かも評価する。また主脾管内部の脾石や充実性病変の有無についても確認を行う。

2. 脾炎症性疾患の評価

1) 急性脾炎 (図1)

軽症例ではUSで所見が得られない場合もあるが、典型例では脾の腫大、脾実質の不均質化、脾周囲の滲出液貯留、脾周囲組織への炎症波及に伴う淡い輝度上昇が認められることが多い。滲出液の貯留は当初は前腎傍腔内に貯留するが、炎症の波及と共に腹腔内や腎周囲腔内に及ぶこともあるため、滲出液の進展範囲の確認が重要となる。急性脾炎の2大成因はアルコール多飲と胆石症であり、アルコール多飲歴がない例においては胆石の検索も併せて行う。

2) 慢性脾炎 (図2)

脾全体の萎縮、脾実質の不均質化、主脾管の不整な拡張を認めることが多く、脾実質の石灰化や脾管内の結石を伴う場合も少なくない。慢性脾炎は正常例と比較して浸潤性脾管癌の出現頻度が高いことが知られているため、充実性腫瘤の出現を念頭に観察を行

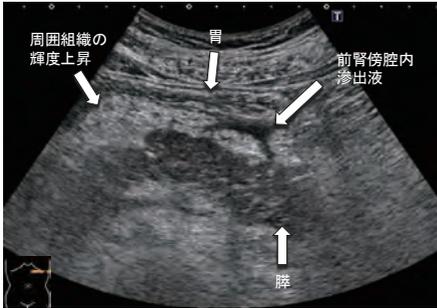


図1. 急性膵炎(胆石性)
膵は腫大し実質は不均質，膵周囲組織輝度は上昇し前腎傍腔内に滲出液貯留を認める。

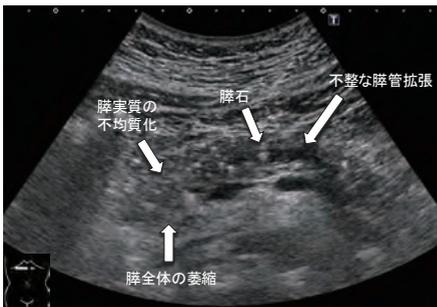


図2. 慢性膵炎
膵は萎縮し実質は不均質，主膵管は不整な拡張を認め膵石を伴っている。

う。また膵炎の経過中に新規に嚢胞性病変が出現した場合には仮性膵嚢胞を疑う。

3) 自己免疫性膵炎 (図3)

膵全体の腫大もしくは限局性の腫大を認めることが多い。病変部の膵実質輝度は低く腫瘍性病変として認識される場合もあり，その場合は浸潤性膵管癌との鑑別が重要となる。膵内に限局性病変が存在する場合，病変内を主膵管が開通して走行する様子は penetrating duct sign と呼ばれ，浸潤性膵管癌と自己免疫性膵炎や腫瘍形成性膵炎との鑑別に役立つ所見であり，主膵管の走行を詳細に評価することが重要である (図4)。自己免疫性膵炎はIgG4関連疾患の一つであり，他のIgG4関連疾患である硬化性胆管炎，後腹膜線維症，硬化性唾液腺炎等の存在が確認できれば鑑別に有用な情報となる。

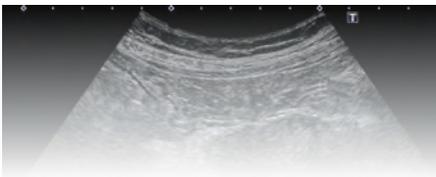


図3. 自己免疫性膵炎
膵体尾部に限局性の腫大を認め、実質輝度は低下し

1. 超音波検査での評価ポイント

腫瘍の有無, 存在部位, サイズ, 進展範囲, 内部エコー性状, 周囲所見, カラー Doppler による血流シグナル, 補助的所見 (腫瘍の硬さ・動き) などを評価する。

2. 皮膚・皮膚付属器由来の腫瘍

1) 表皮嚢胞 (図1)

表皮直下に袋状腫瘍を認める。角化物質の貯留による内部エコーを認め、角化物質の量や性状により内部エコーレベルは様々である。腫瘍の後方エコー増強がみられる。腫瘍の一部が表皮と連続していることが多い。炎症性表皮嚢胞では周囲の血流シグナルの亢進や、破裂による形状不整像がみられる。

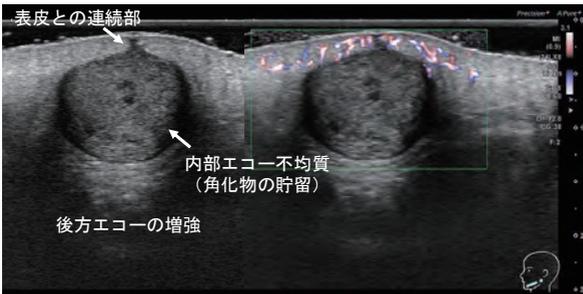


図1. 表皮嚢胞

内部エコーを有する腫瘍性病変を認め、腫瘍の一部は表皮に連続している。腫瘍後方エコーの増強を認める。

2) 外毛根鞘嚢胞 (図2)

表皮直下に嚢胞性腫瘍を認める。角化物質の貯留による内部エコーを認める点は表皮嚢胞に類似しているが、外毛根鞘嚢胞では内部に石灰化がみられることが多く、腫瘍と表皮との連続性はみられない。ほとんどが頭部に発生する。

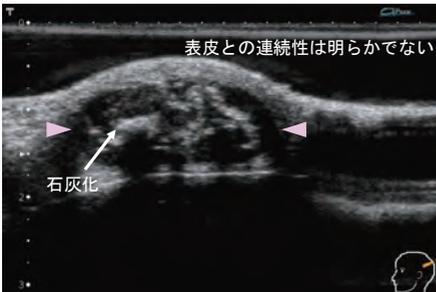


図2. 外毛根鞘嚢胞

内部エコーを有する嚢胞性腫瘍を認め (矢頭), 石灰化と思われる strong echo もみられる。腫瘍と表皮の連続性は明らかでない。



3) 石灰化上皮腫 (図3)

真皮に接する固い腫瘍で、内部の石灰化変化が乏しい時期は、辺縁低エコー帯を有し、後方エコーは不変、カラードプラ法で腫瘍内部の血流シグナルを認める。石灰化が進むと音響陰影を伴う塊状のstrong echoとして描出され、カラードプラ法では内部の血流シグナルは同定できなくなる。

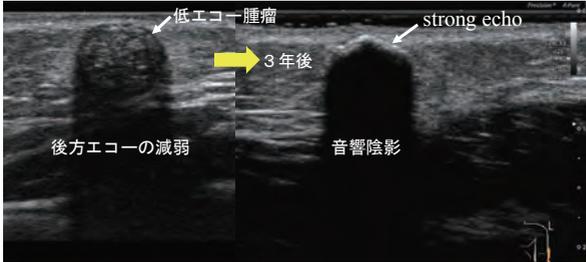


図3. 石灰化上皮腫
内部エコーを有する腫瘍性病変を認め、後方エコーは減弱している。3年後の検査では石灰化が進んでいる。

4) 皮膚平滑筋腫 (図4)

真皮に接する楕円形～卵形の低エコー腫瘍で、境界は明瞭平滑、内部エコーは均質なことが多い。真皮に接する面がやや広めという特徴がある。カラードプラ法では血流シグナルに乏しい。四肢に発生することが多い。立毛筋の平滑筋に由来する。

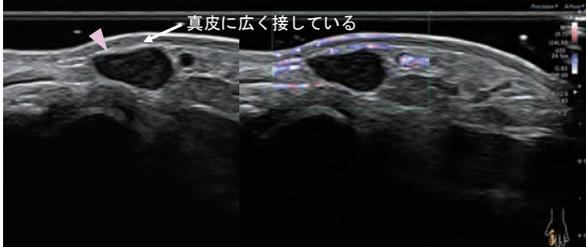


図4. 皮膚平滑筋腫
真皮に接する低エコー腫瘍を認める(矢頭)。内部エコーは均質である。カラードプラ法では腫瘍内に明らかな血流シグナルは認めない。

5) 血管平滑筋腫 (図5)

Bモード像は皮膚平滑筋腫に類似する。カラードプラ法では腫瘍内に血流シグナルを認める。下腿に多く、自発痛を伴うこともある。真皮付近の血管壁平滑筋に由来する。

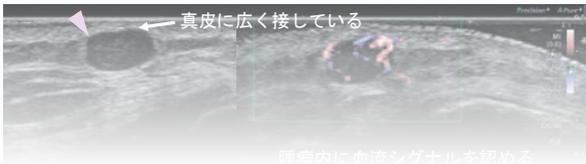


図5. 血管平滑筋腫
真皮に接する低エコー腫瘍を認める(矢頭)。内部エコーは均質で

心筋症の分類

日本循環器学会の2018年改訂版心筋症診療ガイドラインでは、特発性（原発性）心筋症を4つに分類し、その4つの基本病態の一部は重複し鑑別は困難としている。

この4つの原発性心筋症の診断は可能な限り二次性心筋症ないし特定心筋症を鑑別したうえで、確定されるべきとしている（図1）。

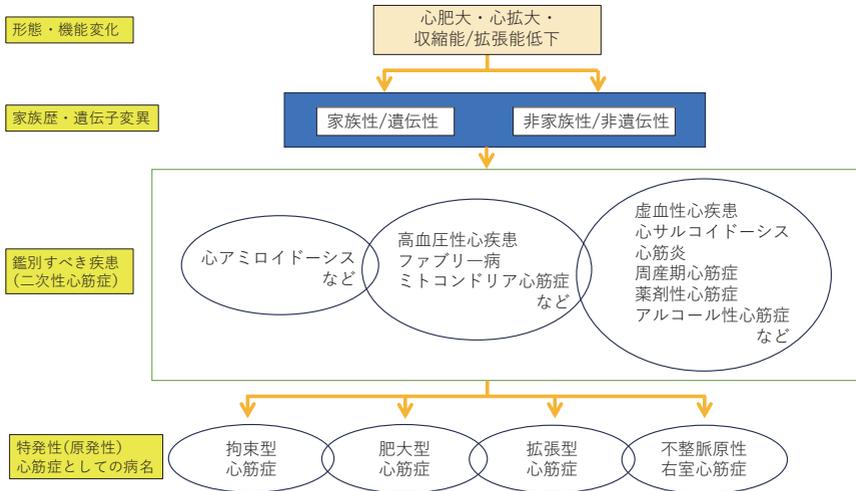


図1. 心筋症の分類

心筋症診療ガイドライン（2018年改訂版）（日本循環器学会/日本心不全学会合同ガイドライン）文献1を引用

特発性（原発性）心筋症

1. 肥大型心筋症

- 1) 心エコー検査もしくは心臓MRI (magnetic resonance imaging : MRI) で、15mm以上の最大左室壁厚（肥大型心筋症の家族歴がある場合は13mm以上）で定義される。
- 2) 肥大型心筋症の表現型の分類：表1
- 3) エコー所見
 - ・閉塞性肥大型心筋症 (hypertrophic obstructive cardiomyopathy : HOCM)
前壁中隔の壁肥厚，収縮期前方運動（図2），左室流出路の圧較差が増加（図3）など
 - ・心室中部閉塞性心筋症 (midventricular obstruction : MVO)
左室中部の壁肥厚，左室中部の圧較差が増加，心尖部瘤，奇異性血流（図4）など

表1 肥大型心筋症の表現型の分類

- 1, 閉塞性肥大型心筋症 (HOCM)
 - ・ HOCM (basal obstruction)
 - 安静時に30mmHg以上の左室流出路圧較差を認める
 - ・ HOCM (labile/provocable obstruction)
 - 安静時に圧較差は30mmHg未満であるが、運動などの生理的な誘発で30mmHg以上の圧較差を認める
- 2, 非閉塞性肥大型心筋症 (non-obstructive HCM)
 - 安静時および誘発時に30mmHg以上の圧較差を認めない
- 3, 心室中部閉塞性心筋症 (MVO)
 - 肥大に伴う心室中部での30mmHg以上の圧較差を認める
- 4, 心尖部肥大型心筋症 (apical HCM)
 - 心尖部に局限して肥大を認める
- 5, 拡張相肥大型心筋症 (D-HCM)
 - 肥大型心筋症の経過中に肥大した心室壁厚が減少・菲薄化し、心室内腔の拡大を伴う左室収縮力低下 (左室駆出率50%未満) をきたし、拡張型心筋症様病態を呈する



図2. 収縮期前方運動
収縮期に僧帽弁の前方運動を認める (矢印).

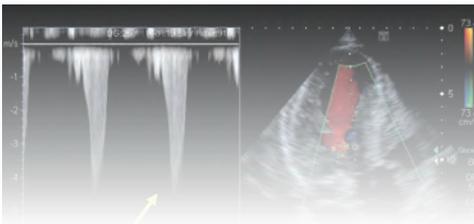


図3. 左室流出路の最大血流速度
波形の特徴として収縮期後期にピークをもつ
dagger-shaped様になる (矢印).

1. 上手に検査を進めるポイント

1) B-modeは音響窓に着目する

血管超音波検査は血管内腔が主な評価の対象であり、最も血管内腔を明瞭に描出することが重要である。そこで多重反射などのアーチファクトが生じない断面（図1）をいち早く探すよう心がける。表層部に描出することにより多重反射が強くなるので、音響窓を意識し、やや深部に対象血管を描出するとよい。

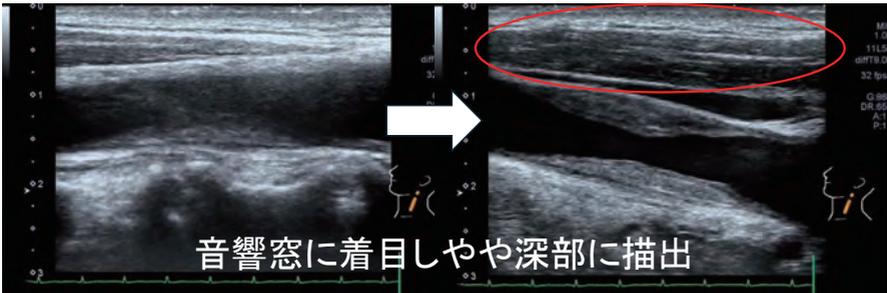


図1. 音響窓に着目

2) ゲイン・STCの調整は慎重に

明瞭に描出されないからといって過度にゲインを上げることにより、病変以外の信号も増強され病変が明瞭に描出されない。また、ゲインや血管内腔のSTCを下げることで、病変の信号を消してしまっていることを理解しておかなければならない。

3) ドプラを使い分ける

低輝度プラークなどはB-modeでは明瞭に描出されないことが多く、カラードプラが有用である。さらに強い石灰化病変により血管内腔が全く評価できない際、末梢の血流をサンプリングすることで、正確な狭窄率は算出できないが、有意狭窄の推測は可能である（図2）。

4) 血流波形より疾患を推測する

収縮期最大血流速度（peak systolic velocity : PSV）による狭窄の評価以外に、脳梗塞急性期に左右の総頸動脈および患側の内頸動脈血流波形を記録し、総合的に評価することにより、内頸動脈の遠位部の閉塞病変を推定できる（図3）。

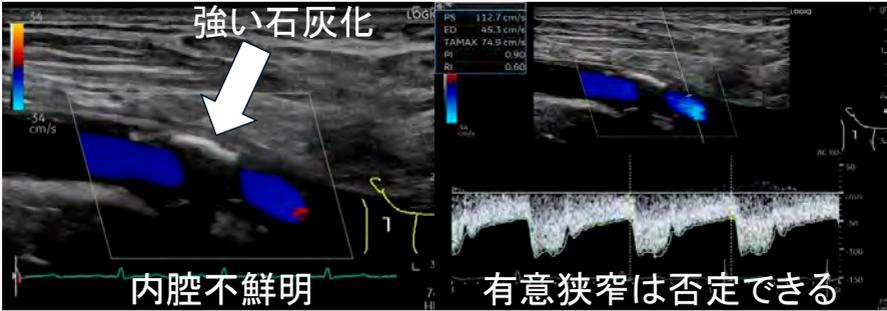


図2. ドプラを使い分ける

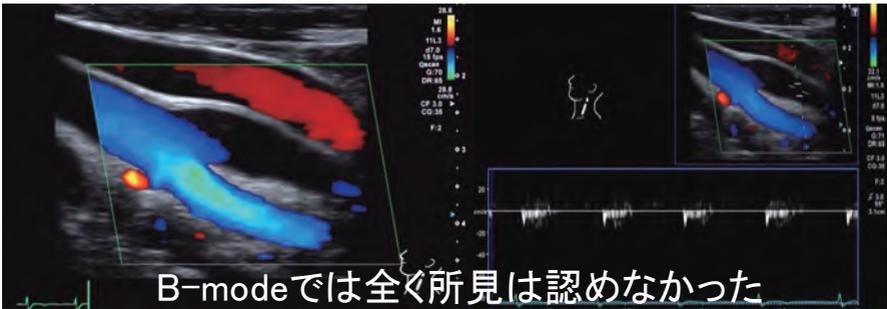


図3. 血流波形より疾患を推測する

2. ドプラの注意点

1) 入射角度

ドプラには角度依存性があり、正確な血流速度を算出するには探触子を傾ける（図4矢印部位）、アプローチ部位の変更、スラント機能などを用い“入射角度を可能な限り小さく”するよう心掛ける。

2) ドプラを使用することで間違えることもある

血管内腔が粗大な石灰化にて描出不良な際、カラードプラを用いると著明なモザイク信号を認めることがある。このモザイク信号は、結石やガスエコーのような強い反射体の後方に出現するモザイク状のカラーシグナルであり（図5a）、反射体で生じるランダムな反射をドプラの方向やドプラ偏移が一定しない反射信号として装置が認識したもの（クラッタノイズ）であり、狭窄病変ではない。また、狭窄部位や流速レンジを低く設定してカラードプラで血管内腔を観察した際、血管外へカラーシグナルがはみ出して描出される現象（ブルーミング現象）と同様に、“ドプラを使ったことにより間違える”こともあるので注意が必要である。また、カラードプラを用いると分岐部の血流信号が描

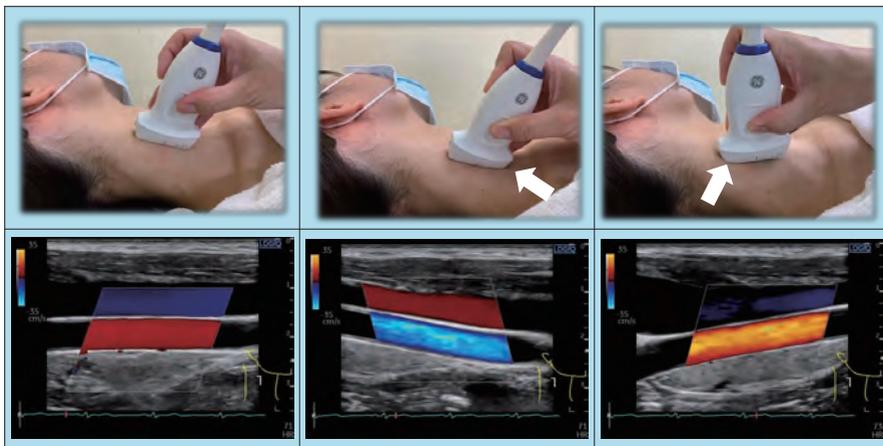


図4. 探触子の傾きによる血管描出角度の違い

入射角度を可能な限り小さくするため、探触子を傾ける。腹部エコーなどの消化管のガスを避ける圧迫走査とは異なり、無理やり圧迫してはならない。以下ワンポイントアドバイス参照。

ワンポイントアドバイス

頸部（頸動脈洞）を過度に圧迫することで反射的に徐脈、血圧低下、失神にいたることもあり、検査中における心電図変化や、患者さんの状態を観察することは大変重要である。頸動脈洞圧迫による失神（頸動脈洞症候群）を必ず理解したうえで検査をおこなう。

日本超音波医学会. 超音波検査時の「直ちに報告すべき異常値 / 異常所見」検討小委員会：超音波検査の「パニック所見：緊急に対応すべき異常所見」総論. Jpn J Med Ultrasonics. 2023.

出されないことがあり、狭窄病変と間違えることがある。この現象は境界層の剥離と呼ばれ（図5b）、分岐部の血流が流体力学において、粘性のある流体が拡大管を流れる場合、壁の近くで逆流が生じる現象である。カラードプラの速度レンジを下げることで、逆流した血流にもドプラ信号が描出され、狭窄との間違いを回避できる。



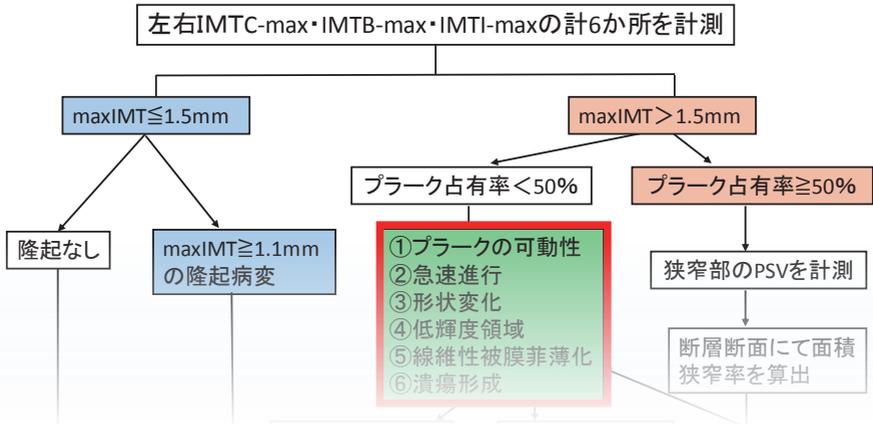
図5. ドプラを使用することで間違えることもある

a: クラッタノイズ b: 境界層剥離 (矢印)

3. プラークの評価

1) 注意すべきプラーク

塞栓症に注意して経時的な観察を行う必要があるプラークは「注意すべきプラーク」と呼ばれ、全ての可動性プラークが含まれる。また、低輝度プラークで病理学的に薄い線維性被膜 (fibrous cap) で覆われた大きな脂質コア (lipid core) をもつ脆弱な動脈硬化巣を有するプラークも含まれる。プラーク表面の形態で潰瘍形成を認めたプラークも注意すべきプラークに含まれる。特に、可動性プラークや、経過観察時に急速な形態変化や病態の進行を認めた場合は、速やかに専門医へ報告する必要がある。特に①～⑥のプラークの性状や形態を詳細に観察する (図6)。



事前参加登録をいただき、是非、
160ページにもおよぶ、超音波検査の極意が詰まった
記念ブックを会場で手に入れてください。

▶ 参加登録ページはこちら