

公益社団法人日本超音波医学会第 62 回東北地方会学術集会抄録

会 長：橋本哲司（青森市民病院産婦人科）

日 時：令和 3 年 9 月 19 日（日）

会 場：Web 開催

【第 25 回奨励賞セッション】

座 長：志村浩己（福島県立医科大学医学部臨床医学講座）

小玉哲也（東北大学大学院医工学研究科）

62-1 血管撮影に頸部血管超音波の併用が診断に有用であった Bow hunter 症候群の一例

會田志乃¹，川合みゆき¹，田中恵子¹，大江雅宏¹，長岡純二¹，
近藤 礼²（¹山形市立病院済生館臨床検査室，²山形市立病院
済生館脳卒中センター）

《はじめに》Bow hunter 症候群 (bow hunter's syndrome: BHS) は、頸部回旋時に対側の椎骨動脈 (VA) が狭窄・閉塞し、椎骨脳底動脈循環障害を起こす。診断は脳血管撮影 (DSA) が golden standard であるが、適切な回旋ストレス下で行うことが診断に必須である。今回、超音波 (US) で VA 波形をモニタリングすることで適切な回旋ストレス下で DSA を行い、診断に有用であったので報告する。《症例》60 歳代男性。主訴：右上方を向いた際に、意識が遠のく。既往歴：高血圧症、脂質異常症。現病歴：X 年 4 月突然のめまいと構音障害を自覚。その後も同様の症状を認め救急搬送。入院時現症：JCSO。神経脱落症状なし。頸部を右回旋し後屈させると前失神を誘発。頸部血管超音波：医師立会いの下、パルスドプラー法で頸部回旋による VA 波形変化を記録した。右 VA 波形は正中位で EDV 消失し PICA 前閉塞を唆した。左 VA 波形は正中位で正常血流波形、右に回旋すると EDV は消失し前失神となり、正中位へ戻すと波形は正常化し症状は消失。再現性あり。左回旋で異常はなかった。神経放射線学的所見：頸部 X-P；環軸椎亜脱臼なし。MRI；虚血巣は認めず。MRA で VA は右 V3 で閉塞し、左 V4 に軽度壁不整を認めた。後交通動脈は両側共低形成。US を用いた DSA：US で頸部回旋の程度を左 VA 波形でモニタリングし、波形変化から高度狭窄の状態まで左 VAG を施行。3D-DSA で血管撮影に骨を付加し、骨と血管の関係を把握した。その結果、左 VA は頸部を右回旋した際に左 C2 上関節突起の亜脱臼が生じ、左 lateral mass が左 VA を圧迫、狭窄している所見を得られた。入院後経過：BHS と診断。シロスタゾール内服と右回旋を控える生活指導。

《考察》従来の頸部回旋下 DSA では回旋不足の場合狭窄が再現出来ず、過度になると VA が完全閉塞し血流が途絶するため、部位を表すことが困難となる。US での VA 波形モニタリングにより、適切な回旋ストレス下での DSA が可能となり、BHS 病態解明に有用であった。

62-2 AI による血管内超音波における血管内腔検出

菅野尚哉¹，折原隆志¹，矢上弘之³，石井琢郎¹²，西條芳文¹
（¹東北大学大学院医工学研究科，²東北大学学際科学フロンティア研究所，³テルモ株式会社）

《背景・目的》冠動脈インターベンションの適応には圧センサーつきガイドワイヤーによる冠血流予備量比 (FFR) 計測が必要である。われわれは血管内超音波 (IVUS) 画像により内腔を検出し、

流体力学を応用することで FFR を求める手法の開発を目指している。IVUS をはじめとした超音波画像はアーチファクトやノイズが他の医用画像と比べ多いため、組織間の境界が明瞭でなく、また医師がマニュアルで境界線を引く多大な労力や精度のばらつきなどが本手法の実現への課題である。本研究では、畳み込みニューラルネットワーク (CNN) を用いて血管内腔の自動検出を行うことを目的とした。

《方法》使用した CNN は IVUS 画像 1 枚を入力とし、入力画像に対して血管内腔確率を出力するように設計された。使用した画像は、冠動脈のデータを用いて行った。IVUS 画像データは画像サイズが 256 × 256 となるように予めリサイズした。学習用データは 40 例合計 2323 枚の IVUS 画像データを、検証用データは学習用データとは異なる 13 例合計 704 枚の IVUS 画像を用いた。予測結果の精度は、目標と推定領域の共通部分 (IoU) と境界間の最大距離 (Hausdorff 距離) を用いて検証を行った。

《結果・考察》検証用データの IVUS 画像と教師境界データ、CNN が出力した予測結果を図に示す。学習結果の境界予測と教師境界データは大部分でよく一致しており、AI を用いて IVUS 画像の内腔検出を行うことが可能であることを示した。検証用データセット全体での平均と標準偏差はそれぞれ IoU が 82.4 ± 15.2%，Hausdorff 距離が 7.27 ± 4.19 となった。また、IoU と Hausdorff 距離が平均値より悪かったデータは全体の 3 割程度だったため、一部のデータが検出精度を悪化させていたと考えられる。今後は予測結果の信頼性を含めた検討を行っていく。

62-3 大動脈弁狭窄症の診断・重症度評価における頸動脈エコーによる収縮期加速時間の有用性

武居翔也¹，大原貴裕²³，中島博行³，植田寿里²，
高橋伸一郎³⁴，小丸達也⁵，古川勝敏²¹（東北医科薬科大学医学部，
²東北医科薬科大学地域医療学，³東北医科薬科大学病院検査部，
⁴東北医科薬科大学臨床検査学，⁵東北医科薬科大学循環器内科）

《目的》大動脈弁狭窄症 (AS) の診断・重症度評価における、頸動脈エコーによる収縮期加速時間 (ACT) の有用性を検討すること。《対象と方法》2017 年 6 月 1 日～2020 年 11 月 30 日の間に東北医科薬科大学病院生理機能検査室において心エコーを実施した症例中、30 日以内に頸動脈エコーを実施した 139 例を後ろ向きに解析した。心エコー図上大動脈弁通過速度が 2.5 m/s 未満のものを正常、2.6～2.9 m/s を軽症 AS、3.0～4.0 m/s を中等症 AS、4.0 m/s 以上を重症 AS、5.0 m/s 以上を超重症 AS とした。頸動脈エコー上の ACT は、総頸動脈において収縮期血流速度波形の開始から血流速度波形の傾きと収縮期最大速度から水平に引いた線の交点までの時間として算出した。

《結果と考察》組み込み患者 139 例（男性 80 例，女性 59 例）の平均年齢は 74.9 ± 8.6 歳。AS 重症度は、正常が 48 例，軽症 AS が 16 例，中等症 AS が 17 例，重症 AS が 42 例，超重症 AS が 16 例であった。ACT は AS 重症度が高くなる有意に延長した（図）。左右の総頸動脈はほぼ同じ傾向を示したため以下右総頸動脈の結果を示す。ACT は大動脈弁通過速度 ($r=0.57$, $P<0.0001$)，心筋重量係数 ($r=0.39$, $P<0.0001$)，脳性ナトリウム利尿ペプチドの常用対数

($r=0.32$, $P=0.0002$) と有意な正の相関を示し、左室駆出率 ($r=0.19$, $P<0.0001$) とは有意な負の相関を示した。ACT により重症 AS とそれ以外を鑑別するための ROC 曲線の AUC は $0.84(P<0.0001)$ であり、カットオフ値を 79.5 ms とすると最大陽性尤度比 9.31 、感度 47% 、特異度 95% となった。

《結論》頸動脈エコーによる ACT は AS の重症度、心負荷を反映して延長し、重症 AS を特異度高く鑑別する有用な指標である。

62-4 超音波による頸動脈粥腫内部の局所変位計測の信頼性評価法

土師佑太¹、森 翔平²、荒川元孝¹²、山岸俊夫³、金井 浩¹²
(¹ 東北大学大学院医工学研究科医工学専攻、² 東北大学大学院工学研究科電子工学専攻、³ 東北公済病院内科)

《目的》我々は、本グループが提案した血管壁の局所弾性率計測法 [1] の、アテローム性動脈硬化症における粥種性状診断への適用を目指している。従来の検討では、粥腫における弾性率算出に用いる各層の変位とその空間差分である歪みの計測結果が想定値と異なり、1 拍内で厚くなる場合があり [2]、計測自体の信頼性を確認する必要があった。1 拍内で厚くなる要因として、内圧上昇時に、粥腫内部がビーム方向以外の方向にも拡がり、RF 信号波形が変化することが考えられる。そこで本報告では、波形が変化しないと仮定している 1 心拍内での RF 信号波形の「変化」を正規化相互相関により定量化し、信頼性の評価法を提案する。

《方法》60 代脂質異常症患者 1 名の右頸動脈洞の粥腫をフレームレート 286 Hz で計測した。位相差トラッキング法 [1] で計測した粥腫内部の局所変位に沿って前後に深さ $385\text{ }\mu\text{m}$ の相関窓をとり、R 波時の初期フレームと第 n フレームとの相関値を深さごとに算出した。

《結果・考察》図 (c) から相関値の時間変化は深さ方向で各層ごとに異なった。これは、粥種の内部構造が不均一で、拍動に伴う内部構造変化の程度が深さにより異なるためと考えられる。図 (f) を図 (c) と比較すると、相関が低下した層 (f) では RF 信号の形状が大きく変化し、変位計測結果の信頼性が低い。また相関値の時間変化が大きい層では、脈圧上昇による血管拡張に伴い相関値が低下し、元に戻るにつれ高くなった。これは、脈圧で粥種が押されビーム方向以外にも変形が生じ、その後、元の形状に戻ることを反映している可能性がある。今後、変位計測結果の信頼性が高い層のみに着目し、粥腫内部の動きを正確に捉えた上で弾性率を正しく計測する手法を確立する。

[1] H. Kanai 他, *Circulation* 107, 3018(2003).

[2] 土師 他, 日超医 93 回学術集会, 93- 血 -013(2020).

【消化器 I (肝臓)】

座 長: 赤羽武弘 (石巻赤十字病院消化器内科)

渡部多佳子 (秋田赤十字病院超音波センター)

62-5 胆管内乳頭状腫瘍 (Intraductal papillary neoplasm of bile duct: IPNB) の一例

吉田千穂子¹、佐々木聡子¹、柴田聡子¹、戸澤祐貴¹、高橋さつき²、石田秀明³、長沼裕子⁴ (¹ 平鹿総合病院臨床検査科、² 平鹿総合病院病理診断科、³ 秋田赤十字病院超音波センター、⁴ 市立横手病院消化器内科)

《はじめに》稀な胆管内乳頭状腫瘍 (Intraductal papillary neoplasm of bile duct: IPNB) の 1 例を経験したので報告する。

《使用診断装置》GE 社製 LOGIQ E9 (中心周波数 4 MHz)。超音波

造影剤は Sonazoid® (第一三共社) で、通常の肝腫瘍の造影方法に準じた。

《症例》70 歳代女性。既往歴: ヨーダアレルギーあり。現病歴: 心窩部痛で近医受診、腹部超音波検査 (US) と CT 検査で肝 S4 に腫瘍と肝内胆管の拡張を認め、精査加療目的に当院紹介受診となった。血液検査: 肝機能、腫瘍マーカーは正常であった。自覚症状無し。理学所見に問題なし。US: 非病変部の肝実質の Shear wave 値は 1.3 m/sec であった。病変部は、門脈左枝に接する S4 に 3×2 cm 大の孤立性高エコー腫瘍で、内部にエコー輝度の異なる箇所を内包していた。外側音響陰影や後方エコーの変化はみられなかった。腫瘍の圧迫により B2、B3 が軽度拡張していた。門脈血流に異常なし。造影超音波検査 (CEUS): 早期血管相では、不均一に淡く染色された。その後、時間経過とともに、不均一に wash-out がみられ、肝内胆管癌を最も疑い早期の切除を勧めた。病理診断: 胆管由来のもので、間質は広めの乳頭状構造を示し、胞体は低い円柱状で、核は腫大していたが、クロマチン増殖は顕著ではなく、核分裂像にも乏しかった。これらから、IPNB (胃型) と最終診断され、悪性所見は認められなかった。

《考察》IPNB は、その組織学的所見が、膵 IPMN と類似しており、発生機序などの点からも注目されている。本症は、low grade malignancy (LGM) で手術適応であるが、本例では、内部に悪性所見はなく良好な予後が期待できるケースである。CEUS の wash-out は多くは、悪性腫瘍に見られる所見であるが、最近、肝細胞腺腫などの、前癌状態や LGM でもみられ wash-out 出現機序に関しては今後の検討が期待される。

62-6 FALD における Fontan 循環と Dispersion Slope の関係

長澤倫明¹、黒田英克¹、阿部珠美¹、齋木宏文²、滝川康裕¹

(¹ 岩手医科大学内科学講座消化器内科肝臓分野、² 岩手医科大学小児科学講座)

* 発表者の意思により発表抄録は非開示とします。

62-7 ピル服用によると思われる門脈血栓症の一例

金 素子¹、石田秀明²、山中有美子²、小松田智也²、宮内孝治³、大高 葵³、長沼裕子⁴ (¹ 市立大森病院内科医員、² 秋田赤十字病院超音波センター、³ 秋田赤十字病院放射線科、⁴ 市立横手病院消化器内科)

《症例》40 歳代女性。

《既往歴》有痛性多発性子宮筋腫の治療目的で長年低用量ピルを服用していた。

《現病歴》右上腹部痛と背部痛を主訴に近医受診。そこでの腹部超音波検査 (US) で門脈血栓を疑われ当院紹介受診。当院での US と CT 検査ではともに、肝内門脈右枝 (P5, 6, 7, 8) が均一な血栓で充満していた。門脈左枝、肝外門脈枝には血栓は見られなかった。腹腔内動脈や肝静脈には全く異常所見無し。腹水や胸水なし。その他、子宮筋腫、小卵巣のう胞、小臍のう胞、軽度脂肪肝、がみられた。生化学データ上、貧血、肝機能異常、血小板増加を軽度認めた。門脈血栓は、その均一なエコー輝度から、新鮮なもので治療効果が十分期待できると判断し、エドキサパン処方し定期的に US で効果を追跡したところ、4 ヶ月後、門脈血栓は完全消失した。なお、生化学的データ上、抗リン脂質症候群、やプロテイン C 欠損症などの凝固異常症はみられなかった。門脈血栓はピル服用によるものと判断し、子宮筋腫摘出術を予定している。使用診断装置: キヤノン社: Aplio500。

《考察》門脈血栓の診断に関しては、その典型的な US 所見から、現在では腫瘍栓との鑑別に苦慮することは極めて少ない。本例の様に、早期に診断し、早期の抗凝固薬投与により血栓消失を確認することは、ドプラ US の利点が最大限には発揮される領域と思われる。近年、多数例の集積により、(適切な時期の診断や治療がなされず)凝固し完成された門脈血栓症に続発する *Cavernous transformation of the portal vein (CTPV)* が種々の合併症をきたすことが知られてきた。特に問題となるのが、反復し進行する胆管炎である。これを未然に予防するためにも平素から、腹部ドプラ検査手技を習得しておくことが望ましい。

《まとめ》ピル服用例では常に血栓合併を意識して US 検査をする必要である。

62-8 カラー M モードのアーチファクトについて

長沼裕子¹、石田秀明²、長井 裕³、奥田 茜⁴ (¹市立横手病院消化器内科、²秋田赤十字病院消化器科、³NGI 研究所、⁴Canon メディカルシステムズ超音波担当)

M モードは、その基本となる B モード画像上の超音波走査線に沿った各点の経時的位置変化を表示する方法で、循環器領域では日常的に用いられている。カラードプラモード (Color flow mapping: CFM) は B モードの視野内の各点について、血流の部分をその平均血流速度に該当するカラーで表示する方法であり、この CFM に M モードを組み合わせた表示 (以下: カラー M) があるが、腹部領域ではあまり活用されていない。我々は、門脈系の観察におけるカラー M に関し、心拍で変化するうっ血肝での門脈の一過性逆流や時間的空間的両方で変化する乱流の評価などについて有効であることを本学会で報告した。今回、カラー M での観察中に CFM で表示されたカラー分布がカラー M に忠実に表示されない場合があることを経験し、そのことについて検討し若干の知見を得たので報告する。使用装置: Canon 製 Aplio500。

《対象と方法》超音波検査でカラー M を観察した 23 例。

《結果》23 例中 14 例で速度レンジを変えて CFM を観察し引き続行ったカラー M で CFM と異なるカラー表示を得た。速度レンジを下げた際に CFM とカラー M が一致しない現象を認め、上げると一致したカラー表示となった。

《まとめと考察》カラー M では補間ができないことから、カラー M でのデータを取得するために必要最低限の繰り返し周波数 (PRF) を確保する必要がある。そのため、カラー M にした時に自動的に PRF を高くして表示する場合がある。CFM において特に速度レンジを下げて観察している場合、CFM とカラー M での速度レンジが異なり、CFM とカラー M との間でカラー表示が異なることがある。CFM で速度レンジを下げて観察している場合、カラー M ではその CFM を忠実に示していないことがあり、注意が必要である。

62-9 熱歪みイメージングにおける生体模擬ファントムを用いた定量性の検討

小原 望¹、梅村晋一郎^{1,3}、吉澤 晋^{2,3} (¹東北大学医工学研究科、²東北大学工学研究科、³ソニア・セラピューティクス)

《背景・目的》強力集束超音波 (HIFU) 治療において、加熱凝固領域のサイズや位置は組織の音響特性に依存するため、術前に加熱を推定することが重要である。本研究では、生体模擬ファントムに対して、短時間の HIFU を照射することで可逆的な範囲の温度上昇をもたらす。それによる局所的な音速変化と熱膨張に起因す

る熱歪みを超音波イメージングすることで、HIFU 照射による温度上昇を定量的に評価する。

《方法》2 次元アレイトランスデューサ (駆動周波数 1 MHz, 焦点距離 120 mm) から、生体模擬ファントムに HIFU を照射し、数度の温度上昇を導入した。HIFU の照射前後で軸方向にイメージング用超音波 (中心周波数 3.5 MHz) を平面波送信し、IQ データを得た。照射前後の IQ データに位相差トラッキング法を適用することで変位、熱歪みを算出した。また、焦点において熱電対による温度測定を行い、組織における吸収係数を算出した。この吸収係数を基にした温度シミュレーションと、熱歪みを比較することで、熱歪みの定量性を評価した (図 a)。

《結果・考察》強度 10 W の HIFU を 0.9 s 照射したときの熱電対測定の結果より、生体模擬ファントムの吸収係数は 45 dB/m/MHz と算出され、減衰係数 (公称値) の約 90% であった。この吸収係数を基にした温度シミュレーション分布に、イメージング超音波のエレベーションプロファイルを畳み込みこんだ。この温度分布と熱歪みの分布において、温度上昇が最大となる位置の付近で ROI を選択し、熱歪みの組織依存係数を算出した。(図 b) にエレベーション厚さを変化させたときの組織依存係数の推移を示す。これより、HIFU 照射後からの各取得時刻に対しても、エレベーション方向の厚みが増すにつれて、組織依存係数が収束していき、その値は生体模擬ファントムにおける理論値 ($-1.3 \times 10^{-3}/K \sim -1.2 \times 10^{-3}/K$) に近づくことが確認された。

【乳腺・血管・運動器・工学基礎】

座 長: 高瀬信弥 (福島県立医科大学医学部心臓血管外科学講座)

吉澤 晋 (東北大学大学院工学研究科)

62-10 新型コロナワクチン接種側のリンパ節腫大を認めた二例の超音波所見

若木暢天子、伊藤亜樹、鎌田収一 (秋田赤十字病院乳腺外科)

《はじめに》新型コロナワクチン接種が進められるなか、接種側のリンパ節腫大を認めるようになった。反応性のリンパ節腫大でよいか診断に迷う 2 例を経験したため報告する。

《症例 1》40 歳代女性。家族歴: 母肝癌。既往歴: 右乳癌のため他院で皮下乳腺全摘+センチネルリンパ節生検+ティッシュエキスパンダー挿入術 (DCIS, pTisN0M0 Stage0)。術後 3 年、局所再発を認め再手術し、当院にてタモキシフェン継続中。現病歴: 定期受診時に左鎖骨部に腫瘤を触知し精査となった。超音波検査: 左鎖骨部に最大径 16 mm のリンパ節腫大を認める。楕円形で血流はリンパ門に豊富に認めるが、硬さはなかった。腋窩にも複数腫大するリンパ節を認めた。その他明らかな乳房内病変なし。経過: 受診 2 日前に新型コロナワクチン接種をしており経過観察となった。1 ヶ月後再診時の超音波ではリンパ節の縮小を認めた。

《症例 2》70 歳代男性。主訴: 体重減少、倦怠感、全身リンパ節腫大。家族歴: 兄肺癌。併存疾患: 高血圧。現病歴: 2 月頃より体重減少と倦怠感を認め、5 月当院内科を受診された。血液検査で貧血、炎症反応と sIL2R の上昇を認めた。CT にて全身の多発リンパ節腫大を指摘。血液疾患が考えられリンパ節生検目的に当科を受診。超音波所見: 右優位に腋窩リンパ節の腫大を認めるが、リンパ門は保たれており、皮質はわずかな肥厚のみであった。経過: CT 撮影前日に新型コロナワクチンを右上腕に接種しており、1 週間後再検査時はリンパ節は軽度縮小傾向であり生検を行わなかった。後に PET や動脈生検にて大動脈炎が診断された。

《まとめ》ワクチン接種側のリンパ節の腫大は自然な反応であることを医療従事者はいまま一度認識する必要がある。ワクチン接種歴の問診や、適切な超音波検査によりやみくもな生検を回避できる可能性がある。

62-11 内シャント造設後スチール症候群に対する治療前後の評価に超音波検査が有用であった一例

佐藤 愛¹、清水拓也³、村瀬純子¹、中島博行¹、泉 義彦¹、大原貴裕¹²、平沼和希子³、川本俊輔³、高橋伸一郎¹ (¹東北医科薬科大学病院検査部、²東北医科薬科大学地域医療学、³東北医科薬科大学病院心臓血管外科)

《症例》60歳代女性。2020年11月慢性腎不全のため、左前腕内シャント造設術を施行した。左橈骨動脈は閉塞しており、左前腕中央で左尺骨動脈と左橈側皮静脈の端側吻合による内シャント造設術を施行した。2021年1月、左指先の疼痛・潰瘍が出現し、スチール症候群が疑われ、当院へ紹介となった。上肢エコーでは、シャント血流は良好であったが、内シャント吻合部末梢側の左尺骨動脈の血流は、収縮期・拡張期ともにシャント吻合部へ向かう逆行性であった。シャント静脈を圧迫すると、左尺骨動脈の逆行性血流は順行性血流に変化した。また、パルスドプラ法で左上腕動脈血流量は910 mL、内シャント吻合部中枢側の左尺骨動脈の血流量は870 mL、左尺骨動脈逆行性血流量は110 mLであった。重度のスチール症候群と診断され、Distal revascularization-interval ligation(DRIL)手術を施行した。手術では、内シャントを温存しつつ、上腕動脈から内シャント吻合部を越え、尺骨動脈へ自家静脈グラフトでバイパスを行い、逆流防止のため内シャント吻合部とバイパス末梢吻合部の間で尺骨動脈を結紮した。術後は左指先の冷感・疼痛は改善し、術後3カ月で治癒した。術後1か月の上肢エコーでは内シャント吻合部末梢側の尺骨動脈の逆行性血流は認めず、左上腕血流量は1030 mL、内シャント吻合部中枢側の左尺骨動脈の血流量は940 mL、グラフト内血流量は30 mL、バイパス吻合部末梢側の尺骨動脈血流量は60 mLであった。また、バイパスグラフト末梢側に不完全閉塞の血栓像を認めたが、ワーファリンを増量し、3カ月後で血栓像は消失した。

《考察》超音波検査は血管内の血流方向や血流量をリアルタイムで評価でき、グラフト内および吻合部やシャント血管の状態も非侵襲的に経過観察できるため、スチール症候群の治療前後の評価や今後の経過観察に有用であると考えられる。

62-12 特異値分解フィルタを用いた頸動脈および甲状腺の血流イメージング

池田隼人¹、石井琢郎¹²、西條芳文¹ (¹東北大学大学院医工学研究科、²東北大学学際科学フロンティア研究所)

《目的》平面波や拡散波による高速超音波イメージングでは、高フレームレートで2次元血流信号を取得できる。特異値分解(Singular value decomposition: SVD)フィルタは時空間的特性および信号強度に基づいており、従来の時間フィルタよりも組織成分の除去性能が優れている。本研究では、従来(10 - 100 Frame)よりも長いアンサンブルサイズを用いて、拍動の周期性を利用するSVDフィルタに関する検討を行った。また、参照ファントムから算出したノイズマップを用いて、血流のパワードプラ画像からノイズ成分を除去するノイズ低減法を適用した。

《対象と方法》若年健常男性(20代)の頸動脈と甲状腺を対象とし、中心周波数7.6 MHz、フレームレート1.0 kHzで、2心拍分の超音

波画像2000 Frame(=2.0 s)を取得した。

《結果と考察》図1にSVDフィルタおよびノイズ低減法を適用した血流のパワードプラ画像とB-mode画像に血流画像を重畳したものを示す。図1(a)-(c)はそれぞれ頸動脈の長軸、甲状腺の長軸、および頸動脈と甲状腺の短軸での血流画像である。従来の短いアンサンブル数でのSVDフィルタでは、組織の動きは小さく無視できるものとして扱うが、提案手法では拍動の周期性を利用することで組織と血流成分の分離を行った。

《倫理規定について》本研究は、臨床例(もしくは臨床材料)または動物を対象としているが、所属機関・施設に定められた倫理委員会・動物実験に関する委員会の承認および被験者からのInformed Consentを得て行なわれたものである。

《謝辞》本研究は、JSPS KAKENHI Grant Number 20J11155の助成を受けたものである。

62-13 アニュラアレイによる光音響マイクロイメージングの高画質化

鈴木 陸¹、新橋 諒¹、石井琢郎¹²、西條芳文¹ (¹東北大学大学院医工学研究科、²東北大学学際科学フロンティア研究所)

《背景と目的》末梢の微小血管網の形態観察は、全身血行動態の微細な変化の検出や、皮膚や関節の炎症評価などに対する有望な診断手段として知られている。例えば、真皮の微小血管の直径は数十μmであり、こうした表在微小血管の可視化には、高い空間分解能と血管の選択的抽出ができるイメージング技術の確立が必要である。そこで本研究では、表在微小血管網の高精細かつ選択的な可視化を可能とする、アニュラアレイ光音響マイクロイメージングシステムの開発を行っている。本発表では、アニュラアレイ探触子で得られた光音響信号に対する信号遅延加算処理(DAS)法の効果について述べる。

《方法》レーザー光(波長:534 nm)のパルス照射と光音響波探触子の機械的走査を行うシステムと、4個の環状振動子を同心円状に配置したアニュラアレイ探触子(中心周波数:60 MHz)を用い、光音響マイクロイメージングシステムを構築した。20代の健常男性を対象に、前腕内側の微小血管を9×9 mm(30 μmステップ)、深さ約2 mmの範囲で計測した。アニュラアレイの各素子で得られた光音響信号に、音源から各素子への到達時間を考慮したDAS法を適用した後、最大振幅投影法(MAP法)によるC-mode画像を生成した。DAS法の適用有無でC-mode画像を比較する事で、本システムに対するDAS法の効果を評価した。

《結果と考察》下図に示すように、DAS法の適用前に比べ、DAS法の適用によって微小血管構造が鮮明に可視化され、顕著な画質改善を確認した。DAS法の使用が、探触子の幾何学的焦点以外における光音響信号の素子間位相を一致させ、本システムの被写界深度を改善し、微細な血管像の先鋭化に寄与したと考えられた。今後、関節炎による血管新生や温度変化刺激による皮膚微小血管変化など、生体の微小血行動態変化を可視化し、本システムの医学的有用性の検証を目指す。

62-14 超音波ガイド下ブロックによる肩関節周囲骨折手術の検討

佐藤英樹、亀井敬太、一戸雅之、原田義史、富田 卓、伊藤淳二(青森県立中央病院整形外科)

《はじめに》整形外科上肢手術ではKulenkampff法による伝達麻酔が広く用いられてきた。肩関節周囲骨折では斜角筋間アプローチでのブロックが必要であるが、くも膜下麻酔への移行や横断神

経麻痺などの危険性から、従来は全身麻酔 (GA) 手術が行われてきた。しかしながら、臨時対応となる骨折手術では限られた GA 手術枠の影響で一定期間の待機がたびたび必要であった。これを解消する目的で 2018 年 4 月から自科麻酔での超音波ガイド下ブロック (USG-ISB) 骨折手術を開始した。今回、この手技の有用性を検討する目的で導入以前の GA 手術と比較した。

《方法》2015 年 4 月から 2020 年 3 月までに行った肩関節周囲骨折手術は USG-ISB 手術 46 例、GA 手術 44 例の計 90 例であった。合併症治療による手術待機例、他部位骨折との同時手術例、保存治療施行後の手術例を除いた USG-ISB 手術 35 例、GA 手術 25 例を対象とした。内訳は鎖骨骨折が USG-ISB 手術 8 例と GA 手術 6 例、上腕骨近位部骨折が 21 例と 13 例、上腕骨骨幹部骨折が 6 例と 6 例であった。検討項目は手術待機日数、手術時間、手術室滞在時間、USG-ISB 手術での追加処置と周術期有害事象とした。

《結果》手術待機日数は USG-ISB 手術が 2 ± 1 日、GA 手術が 10 ± 5 日、手術時間は USG-ISB 手術が 57 ± 13 分、GA 手術が 75 ± 23 分、手術室滞在時間は USG-ISB 手術が 106 ± 17 分、GA 手術が 200 ± 34 分でいずれも有意差を認めた。USG-ISB 手術では 9 例 (26%) で局所麻酔薬の追加が行われ、部位別では鎖骨骨折が 3 例、上腕骨近位部骨折が 5 例、上腕骨骨幹部骨折が 1 例であった。周術期有害事象、GA 手術への移行はなかった。

《結論》USG-ISB は局所麻酔薬の追加が必要となることはあるが、骨折手術での手術待機日数、手術時間、手術室滞在日数が GA 手術よりも短く、周術期有害事象が少なく、安静時間が不要で病棟管理が容易なことからも有用な手技といえる。

【産婦人科ワークショップ「胎児超音波における検査技師の活用」】

座 長：橋本哲司（青森市民病院産婦人科）

大村真紀（スズキ記念病院技術部）

62-15 地域連携における当院産婦人科の役割～臨床検査技師を活用したセミオープン型スクリーニングの体制構築と成果について～

新山聖子¹、山内亜依¹、對馬由美¹、斎藤浩治¹、千代谷裕子²、橋本哲司³（¹ 青森市民病院医療技術局臨床検査部、² 青森市保健所検査科、³ 青森市民病院産婦人科）

《はじめに》青森市民病院産婦人科では、青森市内の周産期医療の成績向上に寄与することを目標として、青森市超音波研究会 (US AOMORI: 以下 USA) を平成 25 年に立ち上げた。その取り組みは、一次医療機関の胎児超音波スクリーニングの一部を当院の検査技師が担うというもので、発足当初は 2 施設、その後分娩を取り扱う市内すべての一次医療機関へと取り組みを拡大し、現在は一次医療機関の減少に伴い 3 施設と連携をしている。《対象》一次医療機関の異常を指摘されていない妊婦で希望者を対象としており、検査にあたり同意書を得ている。

《概要》検査項目は 50 項目、主に胎児心臓スクリーニングに重点を置き検査時間は約 20 分、全経過を DVD で録画保存している。検査技師は判断した画像を掲載して報告書を作成し、産婦人科医が保存動画で再確認し最終報告を行っている。検査結果は郵送され、一次医療機関の医師から妊婦へ説明することになっている。有意な異常所見があれば当院で再検査し、産婦人科医師が必要と判断した際は高次医療施設へ連携している。USA では定期的に出生後まで追跡調査を行い、検査内容を分析・評価することで検査の質改善につなげている。さらに、年一回のあおり胎児超音

波研究会では、周産期に関わる多職種間での情報共有を行い知識と技術向上の機会としている。

《考察》USA 開始から 8 年が経過し、徐々にスクリーニング検査の精度は向上している。さらに一連の取り組みの結果、一次医療機関から当院への紹介例も増加しており、地域全体の出生前診断成績が向上していると判明した。

《まとめ》USA の取り組みは当院のスクリーニング精度向上ばかりでなく、地域の周産期医療の成績向上に寄与できたと思われる。

62-16 胎児スクリーニング普及を目指した北日本遠隔胎児セミナーの報告

長澤智子¹、西村彩香¹、三井伸弥¹、三井卓弥²、川滝元良³

（¹ 三井病院超音波検査室、² 三井病院産婦人科、³ 神奈川県立こども医療センター新生児科）

産科医療において胎児スクリーニングによる胎児診断は先天性重症心疾患の生命予後に大きく関わってくる。特に東北地区は外科的処置を必要とする先天性心疾患の受け入れ可能な高次医療施設まで遠距離となる地域も多く、先天性心疾患を胎児期に診断し母体搬送することが必要となる。胎児スクリーニングのトレーニングツールとして、胎児スクリーニングの普及、胎児診断率の地域格差の是正を目的として始まった宮城胎児心エコー遠隔セミナーは 2020 年 4 月より北日本遠隔胎児セミナー (Fetal Tele-seminar Of North Japan 以下 FTSNJ) として活動を開始した。本セミナーは Web 会議システム Zoom を使用した月 1 回、約 2 時間のセミナーである。開始当初は宮城県近隣の施設が参加していたが、現在は視聴エリアが全国へと広がりリアルタイム視聴では毎回約 70 か所から約 100 名が参加し、録画視聴も毎回約 100 名の方が視聴している。セミナー前半はテーマに沿って疾患の概要やスクリーニングポイント、治療方法等の講義、後半は高次医療施設からの症例フィードバックを行い、セミナー視聴後には無料アンケートフォームを利用した視聴報告フォームよりセミナーの感想をいただいている。また、FTSNJ メーリングリスト登録者を対象に胎児スクリーニングに対する意識調査も行った。産婦人科医師不足が解消されない中、産婦人科領域の超音波検査士へ胎児スクリーニングをタスクシフティングすることも胎児スクリーニング率向上への一歩ではないかと考える。しかし、産婦人科領域の超音波検査士は全領域の 2% と非常に少ない。特に東北地区の有資格者数は同領域全体の 4% である。セミナー視聴報告や意識調査の結果を解析し医療現場のニーズや現在活躍する産婦人科領域の超音波検査士の現状を報告する。現状を把握することにより、有資格者の増加や胎児スクリーニング率向上そして胎児診断率の向上の糸口とした。

62-17 出張「産科超音波検査技師」の活用で目指す働き方改革

佐藤静香（レディスクリニックフォレストヴェルデ）

私は、神奈川県横浜市都筑区にある『レディスクリニック フォレストヴェルデ』で常勤検査技師兼総務として勤務している。当院はベット数 13 床、月間分娩件数約 25 件の診療所である。2013 年の開業以来胎児疾患による新生児搬送はゼロであり、この数字を維持してこれたのは院長が胎児エコーを推奨してきたことが大きいと思われる。当院で分娩する妊婦においては、妊娠 18 週～21 週と妊娠 28 週～31 週の 2 回、技師による胎児スクリーニングを実施している。また、2020 年 8 月からは近隣施設からの依頼で、他施設で分娩する妊婦のスクリーニング検査も開始した。

当院の様に医師が一人で妊婦健診からお産までを担当する施設において医師の業務負担は大きく、詳細な胎児エコーを行う検査技師の活用が、医師の負担を減らすことにつながると考える。しかしながら、胎児エコー専門の技師を常勤で抱えるには、ある程度分娩件数がなければ経営面での負担が大きく、また胎児エコー経験のある技師も他の分野と比べると圧倒的に少ないため、即戦力を確保することは困難である。そこで、出張「産科超音波検査技師」の活用を一考してはしく、一例として私の働き方を紹介したい。現在、フォレストヴェルデで常勤として勤務しながら、他3施設で胎児エコーを実施している。下記にそれぞれの勤務形態及び勤務時間、給与形態などを示したので参考にしてほしい。

《勤務施設および勤務形態、勤務時間、給与形態、検査実施回数》
①フォレストヴェルデ、常勤、176時間、月給制、18週から21週および28週から31週の2回②A施設、非常勤、28時間、時給制、18週から33週の間で1回③B施設、非常勤、12時間、件数報酬制、24週から28週の間で1回④C施設、非常勤、14時間、日給制、17週から20週および26週から30週の2回。最後に、胎児エコーを専門に行う技師が様々な施設で活躍できることを期待したい。

【循環器】

座 長：大原貴裕（東北医科薬科大学医学部地域医療学）

熊谷亜希子（岩手医科大学内科学講座循環器内科分野）

62-18 1心周期における多層構造を持つ心臓壁内の心筋伸縮の超音波位相差を用いた局所的な計測

小原 優¹、森 翔平²、高野真澄^{1,3,4}、荒川元孝^{1,2}、金井 浩^{1,2}

(¹ 東北大学大学院医工学研究科、² 東北大学大学院工学研究科、³ 福島県立医科大学疫学講座、⁴ 福島県立医科大学心臓血管外科)

《目的》虚血性心疾患に伴う心筋虚血は、心内膜側から貫壁方向に進行するため、心臓壁の貫壁方向において局所的に心筋収縮機能を評価することが重要である。先行研究では、心筋伸縮を貫壁方向に局所的に計測した結果、収縮と弛緩の多層状の分布が観察された[1]。しかし、先行研究では、時相を心電図R波近傍、対象を心室中隔壁(IVS)に限定していた。本報では、IVSに加え左室後壁(PW)を対象とし、さらに1心周期において心筋伸縮の局所的な計測を行い、収縮と弛緩の多層状の分布の生理学的要因に関して検討した。

《方法》20代健康者の傍胸骨左縁長軸像において、487 Hz (2.1 ms 間隔) の高フレームレート計測を行った。受信信号に対して多周波位相差トラッキング法を適用し、得られた速度分布を用いて、厚み変化率速度の分布を計測した[1]。

《結果・考察》図に、心電図、心音図、Mモード像上に描出した心筋の厚み変化率速度の分布を示した。心臓壁と内腔の境界を緑線、心筋の収縮を表す正の値を寒色、弛緩を表す負の値を暖色で示した。図のように、心電図R波近傍の時相に限らず、1心周期において、多くの時相で収縮と弛緩が多層状に分布している。また、PWにおいても、IVSと同様の傾向がみられる。以上より、収縮と弛緩の多層状の分布の要因は、心電図R波近傍における電気的興奮に呼応する収縮応答の時間差だけではないと考えられる。また、収縮と弛緩の多層状の分布は、層によって心筋線維方向が異なることで効率的な心臓壁の厚み変化を実現する、左心室全体の生理学的構造を反映している可能性がある。

《参考文献》

[1] Y. Obara et al., Jpn. J. Appl. Phys., 60, pp. SDDE02-1-8.

62-19 左室壁運動異常を認めない胸痛患者において左室流入速波形の偽正常型から虚血性心疾患を疑い、確定診断に至った二症例

齋藤寛美^{1,2}、高野真澄^{2,3}、金澤見子⁴、渡部朋幸⁵ (¹ わたり病院臨床検査科、² 福島県立医科大学疫学講座、³ 福島県立医科大学心臓血管外科、⁴ 太田西ノ内病院循環器内科、⁵ 医療生協わたり病院内科・循環器内科)

《背景》虚血性心疾患(IHD)患者において、虚血部位の左室拡張能は低下するが、グローバルな拡張障害が出現するかどうかは明らかでない。今回我々は、局所壁運動異常を認めない胸痛患者において左室流入速波形(TMf)が偽正常型を呈した虚血性心疾患の2症例を経験したので報告する。

《症例1》40代女性。主訴：前胸部痛。既往歴：高血圧、脂質異常症。現病歴：3か月前から労作時前胸部痛が出現し、当院受診。安静時ECGにてST-T変化なし。UCGにて左室壁運動は良好、局所壁運動異常を認めず(LVEF 73.6%, GLS -16.5%)。左室壁肥厚・拡大なく、拡張能診断アルゴリズムはIndeterminate(E 86.4 cm/s, A 90 cm/s, E/A 1.0, E/E' 14.6, LAVI 18.4 ml/m²)。TMfは偽正常型(Valsalva 負荷後E/A 0.7)で、IHDの存在を疑った。CAGにて左前下行枝に有意狭窄(#6 90%)を認めた。

《症例2》70代男性。主訴：胸痛。既往歴：なし。現病歴：夜間突然の胸痛にて受診。胸痛時ECGにてV1～V5誘導で陰性T波を認めるも、非発作時はST変化なし。非発作時UCGは、左室壁運動は良好、局所壁運動異常を認めず(LVEF 64.8%)。左室壁肥厚・拡大なく、拡張能診断アルゴリズムはNormal(E 82.4 cm/s, A 70 cm/s, E/A 1.2, E/E' 10.1, LAVI 26.2 ml/m²)。TMfは偽正常型(Valsalva 負荷後E/A 1.0)で、IHDの存在を疑った。CAGにて有意狭窄なく、アセチルコリン負荷陽性(#6 99%, #12 99%)で、冠攣縮性狭心症と診断した。

《結語》左室壁運動異常を認めない胸痛患者の偽正常型TMfの存在からIHDの存在を疑った2例を経験した。明らかな左室壁運動異常を認めず、心筋虚血がグローバルな拡張障害を惹起させる可能性が示唆された。

62-20 アレルギー性接触性皮膚炎治療中に発症した好酸球性心筋炎の一例

大沼秀知¹、金子亜矢¹、熊谷麻子¹、佐藤ゆかり¹、松田美津子¹、山寺幸雄¹、清水竹史²、竹石恭知²、濱口杉大³、志村浩己⁴ (¹ 福島県立医科大学附属病院検査部、² 福島県立医科大学附属病院循環器内科、³ 福島県立医科大学附属病院総合内科、⁴ 福島県立医科大学附属病院臨床検査医学講座)

《はじめに》以前より好酸球増多を示す病態において心筋炎を伴う症例が報告されている。心筋への好酸球浸潤を特徴とし心不全症状など多彩な臨床症状を呈し予後は比較的良好とされているが、拘束型心筋症に進展した報告もある。今回我々は染毛剤使用に伴うアレルギー性接触性皮膚炎治療中に好酸球性心筋炎による心不全を発症した症例を経験したので報告する。

《症例》50代女性

《既往歴》高血圧

《現病歴》美容院で染毛を行った後、頭皮の搔痒感や発赤を認め症状が悪化、遷延し近医で入院精査を行った。症状は自然に改善傾向となり退院したが、再度の染毛剤使用により症状が再燃し原因精査目的で当院総合内科紹介受診。受診時に労作時息切れ・両

下腿の浮腫を認めたため循環器内科紹介となり、SpO₂ 低下と心拡大、両側胸水貯留を認め心不全疑いで入院となった

《入院時データ》好酸球：800/ μ l BNP：327.6 pg/ml TnI：1.106 ng/ml 《心エコー》LVDd：43 mm Ds：33 mm IVST：13 mm PWT：11 mm LVEF：41% LVMI：116 g/m² GLS：-14% TRPG：44 mmHg 心嚢水（+）左室流入血流速波形より GradeIII の拡張不全と推測された

《経過》冠動脈造影および心筋生検の結果、有意狭窄はなく心筋細胞内の好酸球浸潤および好酸球の脱顆粒を認め好酸球性心筋症と診断された。ステロイドによる治療後、好酸球の減少・心不全の改善を認め第15病日に退院となった

《回復期心エコー》LVEF：60% LVMI：123 g/m² GLS：-15% E/A=1.3 《考察》本症例は血液データや心エコーの結果より心筋炎としては軽度と思われた。また心不全が改善した後に左室壁の肥厚が残存し拡張能、GLS の改善が認められなかったことから HHD などの基礎疾患を有し好酸球により心筋障害が修飾された病態であったと考えられた

《結語》好酸球性心筋炎は比較的稀な疾患であるが、有病率の高いアレルギー疾患、さらに軽微な好酸球増多でも起こり得るため、心不全の原因検索の際には本症の可能性も念頭に置く必要がある。

62-21 右心系感染性心内膜炎をきたした成人心室中隔欠損症の一例

妹尾麻衣子¹、白戸絵里佳²、工藤はる香²、近藤 潤²、長尾祥史²、赤崎友美²、武田美香²、佐々木史穂²、富田泰史¹（¹ 弘前大学大学院医学研究科循環器腎臓内科学講座、² 弘前大学医学部附属病院検査部）

*発表者の意思により発表抄録は非開示とします。

62-22 経胸壁心エコーで観察できた悪性黒色腫の右心耳内転移の一例

武田美香¹、妹尾麻衣子²、白戸絵里佳¹、工藤はる香¹、近藤 潤¹、長尾祥史¹、赤崎友美¹、佐々木史穂¹、石山雅大¹、萱場広之³（¹ 弘前大学医学部附属病院検査部、² 弘前大学医学部附属病院循環器腎臓内科学講座、³ 弘前大学医学部附属病院検査医学講座）

症例は40代女性。生下時より背部左側に黒色皮疹があった。数年前より増大、隆起し出血傾向を認め2年前に当院皮膚科初診。左背部に暗赤色の不整形潰瘍性腫瘤を認め、皮膚悪性腫瘍切除術＋左腋窩センチネルリンパ節郭清術が施行された。病理診断の結果、悪性黒色腫、微小転移陽性であり術後化学療法が開始となった。6ヶ月後、造影CTにて右心耳内に造影欠損を認め、心転移が疑われ経胸壁心エコー図検査が施行された。右室流入路断面では右心耳が明瞭に描出できなかったが、右側臥位胸骨右縁アプローチで右心耳の腫瘤を確認できた。腫瘤の辺縁は不整、等輝度で大きさは30×18 mm 大であった。茎は認めず広範囲に右房・右心耳壁に付着していて可動性は認めなかった。他、心腔内に腫瘍浸潤を疑う所見は認めなかった。経胸壁心エコーでは腫瘤は血栓との鑑別は困難であるが、PET-CT でも異常集積を認め、転移性病変と考えられた。腫瘍摘出、右房部分切除術を施行。組織診断にて悪性黒色腫の心転移と確定診断に至った。術後2年経過しているが心病変の再発はなく、化学療法を継続中である。転移性心臓腫瘍の中で悪性黒色腫は頻度が高いとされているが、生前に指摘される事は比較的稀である。経胸壁心エコー図検査は低侵襲

で、CT・MRIなどと比較すると、病変の位置によっては検出感度が低い場合があるものの、腫瘍サイズの経時的変化や可動性の有無の評価が可能なこと、血行動態への影響など動的把握に優れている点が利点である。通常の経胸壁心エコー検査業務の中で右心耳を描出する頻度は少ないが、検査前に、他モダリティの情報を収集することが病変の検索に有用であると考えられた。若干の文献的考察を交えて報告する。

【産婦人科・小児】

座 長：齋藤昌利（東北大学病院産科）

新山聖子（青森市民病院医療技術局）

62-23 fluid-aided US 法により迅速に診断し得た先天性十二指腸狭窄の一新生児例

佐藤 工¹、遅野香純¹、藤岡彩夏¹、橋本礼佳¹、佐藤 啓¹、敦賀和志¹、杉本和彦¹、齋藤 傑²、平林 健²（¹ 国立病院機構弘前病院母子医療センター小児科、² 弘前大学医学部附属病院小児外科）

《はじめに》新生児の消化管通過障害の画像診断として、消化管造影X線検査が実施される機会が多いが、当科では可能な限りUSでの診断に取り組んでいる。今回我々は、fluid-aided US法を併用した実質30分程度の腹部USにより、先天性十二指腸狭窄と診断し得た新生児例を経験したので報告する。

《症例》日齢2、男児。前医で在胎39週4日、3,042 g、自然分娩で出生。哺乳開始後頻回の非胆汁性嘔吐を認めたため当科に紹介された。腹部単純X線臥位像で拡張した胃とgasless abdomenを認めた。腹部USでは、拡張した胃と十二指腸球部を認め、経鼻胃管より生食を注入すると十二指腸球部の拡張が増強し、肛側への排出がみられなかった。以上から、十二指腸狭窄、もしくは閉鎖を疑い、同日高次医療施設の小児外科に搬送した。直ちに開腹術が実施され、輪状臍による十二指腸狭窄と診断された。術後経過は良好である。

《考察》臨床症状、腹部単純X線像、および腹部USから十二指腸球部以下の通過障害が疑われたが、生食注入によるfluid-aided US法を併用することで、同部位の通過障害を確認することが可能であった。

《結語》消化管通過障害を疑う新生児に対して、fluid-aided US法は放射線被曝を軽減し、小児外科医にコンサルトする時間を短縮する上で有用である。

62-24 大館市立総合病院における胎児心エコースクリーニングの実際

田中幹二¹、佐藤麻希子²（¹ 弘前大学医学部附属病院周産母子センター、² 大館市立総合病院産婦人科）

《緒言》産婦人科診療ガイドライン産科編2020の超音波検査の項目を見ると、心臓についての推奨チェック項目は軸偏位の有無、4腔断面の確認のみにとどまっている。しかし、先天性心疾患は出生後急激に病態悪化の可能性があり、救命のためには可能な限り出生前に診断し対応可能な高次施設で周産期管理を行うことが望ましい。そこで、弘前大学医学部附属病院では、2007年より近隣の関連病院（現在は3施設）に周産期専門医が出向き、妊娠20週前後での胎児形態異常診断を目的とした胎児超音波検査を行なっている。今回は、このうち大館市立総合病院で2018年から2020年に施行した胎児超音波検査における先天性心疾患の診断状況について検討した。

《方法》2018年から2020年の同施設の分娩数、胎児超音波検査で発見された先天性心疾患数、胎児診断と出生後の診断、予後などについて調査した。

《結果》同施設における3年間の分娩数は1642例であった。妊娠中に発見された先天性心疾患は7例で、全て弘前大学へ紹介となり、そのうち6例がそのまま弘前大学での出産となった。総肺静脈還流異常症例については弘前大学での管理が困難であることから、宮城県立こども病院に再紹介となった。妊娠中に発見できず出生後に判明した症例はファロー4徴症と30週以降に里帰りし周産期専門医による検査が施行されていなかった完全大血管転位の2例であり、完全大血管転位については出生後弘前大学搬送となった。同施設における先天性心疾患の発症率は0.55%で、胎児超音波検査施行例での先天性心疾患の検出率は87.5%であった。

《考察》先天性心疾患は出生後急激な病態悪化の可能性があり、出生前に診断し対応可能な高次施設での出産、加療が望ましい。上記の結果から、同施設では里帰り分娩例についても周産期専門医が胎児超音波検査を行う体制としたが、さらに研鑽を積み胎児診断率を上げていきたい。

62-25 Diamond Ring Signによる分娩予定日決定法とその意義について

佐藤秀平（エルム女性クリニック産婦人科）

《目的》分娩予定日決定法の精度を高める方法として、高解像の経陰超音波機器を用いてDiamond ring signとその近似所見を用いた予定日決定法に基づき自然陣痛が発来した時期を検討することを目的とした。

《方法》2017年以降に当院を妊娠にて受診した患者さんにおいて、検者は1名GE社製Voluson P8およびIC9-RS経陰プローブにて妊娠初期の胎嚢、卵黄嚢、胎芽、胎芽内の拍動を拡大描出した上でサイズを計測した。卵黄嚢と拍動を伴って観察される胎芽が指輪の形で観察できるdiamond (engagement) ring signを観察した場合、先行する人工授精と体外受精における症例の評価にて得られたデータの平均より、胎芽のサイズにより、1mm前後を5週5日、1.5mm前後を5週6日、2mm前後を6週0日、2.5mm前後を6週1日、3mm前後を6週2日とした。さらに近似的に胎芽が米胚芽(rice grain)様の形態である場合、4mmは6週3日、5mmは6週4日とした。2018年1月から2020年12月までに当院で出生した720例の症例のうち、里帰りや合併症、骨盤位などでの予定帝王切開を除く症例で、当院で初期にDiamond ring signとRice grain signを確認できた530例を検討対象とした。妊娠41週を超過した症例では、予定日決定について本人に再度確認をした上で、本人に分娩誘発の希望の有無を確認し、希望がない場合は、自然に陣痛発来を待機した。分娩に至った時期(週・日)を前後の1日ずつを入れ3日間の移動平均として検討した。分娩進行中の緊急帝王切開になった症例も含めて検討した。

《結果》Diamond ring signおよびRice grain signを用いた分娩予定日決定法で観察した症例では、自然に陣痛が開始し分娩に至った時期は、40週0日が最も多く(移動平均30人)99%の症例で41週4日までに自然に陣痛が発来していることが判明した。

《考察》分娩予定日の正確な評価は、予定日超過妊娠などの方針決定に非常に重要な根拠となる。現状の予定日決定の問題点も含め考察を加えたい。

62-26 小さい胃泡、羊水過多から食道閉鎖が疑われた先天性肝芽腫の一症例

横山美奈子、伊東麻美、内田苑佳、淵之上康平、田中幹二、横山良仁（弘前大学医学部附属病院産科婦人科・周産母子センター）

《はじめに》前医での胎児超音波検査で胃泡が小さく羊水過多も認めたことから食道閉鎖が疑われ、当院紹介となった先天性肝芽腫の症例を経験したので報告する。

《症例》29歳、4妊2産の女性である。自然妊娠成立後前医にて妊婦健診中であったが、妊娠33週頃より腹部膨満感を自覚していた。34週の胎児超音波検査で胃泡が小さく羊水過多も認めため、胎児食道閉鎖が疑われ当院紹介となった。当院で施行した胎児超音波検査では、腹囲が387.7 mm(+5.6 SD)と著明に拡大し、羊水指数も48.6 cmと正常上限の2倍程度にまで増加していた。胎児の腹腔内を観察すると、肝右葉に連続して等～高輝度エコーを呈する90×62×90 mm大の充実性腫瘤像が認められた。カラードップラーでは腫瘤内部や周囲に豊富な血流像も認められた。以上より、肝に起因する腫瘤により胃が圧迫され、それにより羊水過多を来しているものと思われた。母体は著明な羊水過多により歩行困難であり腹部膨満症状も極めて強かったことから同日緊急入院として羊水除去を行ったところ、胎児機能不全が出現したため緊急帝王切開術を施行することとなった。児は3,040 gの男児で腹部膨満が著明であり、呼吸困難も認めたため小児科医による蘇生措置の上人工呼吸器管理となった。その後、腫瘍の圧排によると思われる腹壁の色調変化や水腎症の進行があったことから、日齢3で緊急開腹手術(肝右葉切除)が施行された。術後病理組織検査の結果は肝芽腫であった。

《まとめ》先天性肝芽腫は、発生頻度0.7～1人/小児100万人とまれな疾患ではある。しかし、胎児超音波検査で胃泡が小さく羊水過多を認めた場合には食道閉鎖と決めつけることなく、腹腔内腫瘤の有無を確認するなど慎重に精査を進めていくことが必要である。

62-27 子宮内操作をしていないにも関わらずMTX全身投与後に仮性動脈瘤の形成を認めた子宮頸管妊娠の一例

石田博美¹、久保田未唯¹、上原理沙¹、大塚 彩¹、高橋泰洋¹、中村 学¹、人見 秀²、田口茂正² (¹さいたま赤十字病院産婦人科、²さいたま赤十字病院救急医学科)

《緒言》子宮頸管妊娠は全異所性妊娠の0.15%、8,000～18,000妊娠に1例と非常に稀であり、妊孕性温存が困難となる可能性があり慎重な対応が求められる疾患である。我々は妊娠6週相当で判明した子宮頸管妊娠に対しMTX全身投与を行い順調にHCGが低下したが、頸管内に仮性動脈瘤の形成を認めたため、子宮動脈塞栓術後に頸管内搔破を行った症例を経験したので文献的考察とともに報告する。

《症例》32歳、2妊0産、1回流産歴があるが子宮内操作の既往なし。挙児希望あり前医に通院し、タイミング療法で妊娠が成立した。排卵日より5週6日時点で胎嚢は確認できず、6週6日で子宮頸管内に胎嚢を認め、HCG 4465 IU/mlため、7週3日当科紹介となった。初診時のHCG 7800 mIU/mlであり、MTX全身投与の方針とした。1回のMTX投与ではHCGの低下が不十分であったため2回目のMTXを投与したところ、HCGは順調に低下したため、一旦退院とし1週間後外来で診察とした。外来受診時HCG 468 IU/mlと順

調な低下を認めたが、超音波で頸管の膨隆と頸管内の異常血流を認めた。異常血流は瘤状で拍動性の血流を伴っており、仮性動脈瘤が形成されたと考えられた。経時的に仮性動脈瘤の増大や出血の増加を認めなかったが、動脈瘤内の血流は維持されており、子宮動脈塞栓後に頸管内搔破を行う方針とした。術中の出血はほとんどなく、HCGは順調に低下し退院となった。外来での超音波検査では頸管内に遺残を認めず、HCGは陰性化し経過順調である。

《考察》本症例は子宮内操作をしていないにも関わらず仮性動脈瘤が形成された。発生機序は明らかではないが、MTX投与後の仮性動脈瘤の報告は散見される。子宮内・頸管内操作をしていなくても大量出血につながる仮性動脈瘤が形成される可能性があるため、慎重に経過を見る必要がある。

【消化器Ⅱ】

座 長：鈴木克典（山形県立中央病院消化器内科）

松田美津子（福島県立医科大学付属病院検査部）

62-28 門脈浸潤を伴った膵悪性神経内分泌腫瘍（NEC）の二例

大山葉子¹、石田秀明²、長沼裕子³、星野孝男⁴、津田彦彦⁴、三浦百子¹、紺野純子¹、草皆千春¹、高橋律子¹、泉田麻愛¹

（¹秋田厚生医療センター臨床検査科、²秋田赤十字病院超音波センター、³市立横手病院消化器科、⁴秋田厚生医療センター消化器内科）

《症例1》70歳代男性。体重減少を主訴に近医受診。CT検査で膵体部に腫瘍を指摘され精査目的に当院消化器内科紹介。生化学データでは、空腹時血糖が186 mg/dl以外、ほぼ正常であった。超音波検査（US）・CT検査共に膵体部に約10×5 cm大の巨大な腫瘍を認めた。精査USでは、a)腫瘍はほぼ均一の内部構造を示し、b)病変内部の血流は、カラードブラ上血流は乏しい印象を与えるが、Superb microvascular imaging (SMI)では微細な血流が豊富にみられた。c)脈管系に関しては、腹腔動脈と上腸間膜動脈には浸潤が見られずFFT波形も正常であった。d)脾静脈全体に血流がなく、代償するように脾門部から胃大網静脈が発達していた。e)造影USでは、病変はほぼ全体が均一に濃染し、時間経過とともに全体が均一にwash-outされた。f)脾静脈内は多血性の腫瘍栓で満たされており、腫瘍栓は上腸間膜静脈との合流部近傍まで進展していた。これらのUS所見からNECで広範な脾静脈腫瘍栓を伴うが近傍動脈系には浸潤はなく、このため疼痛がみられない状態と診断した。超音波内視鏡下の腫瘍生検でNECと確診され現在化学療法中である。

《症例2》20歳代女性。上腹部痛、体重減少にて近医より紹介。生化学データは、ほぼ正常。US検査・CT検査共に膵尾部に約4×3 cm大の腫瘍を認め、脾静脈も閉塞し、左側門脈圧亢進症の状態であった。造影USでは症例1同様均一な濃染とwash-outを認めた。組織学的にNECと診断された。

《使用診断装置》GE社製：LOGIQE10、Canon社製：Aplio500

《考察》我々は、これまで近傍の動脈系に浸潤せず、門脈系に広範に浸潤する膵腫瘍の場合、通常の腺癌ではなく膵腺扁平上皮癌など他の腫瘍の可能性を考慮する必要がある旨を報告してきた。今回の2例もそれと合致する結果であった。診断面のみならず、臨床症状との関わりを考える意味で貴重と思い報告した。

62-29 長期経過観察しえた膵動脈瘤の一例

草野昌男¹、土佐正規²、池田智之²、高橋成一²、池谷伸一²

（¹くさのファミリー内科クリニック内科、²いわき市医療センター消化器内科）

症例は、78歳、男性。既往歴：58歳～高血圧症。現病歴：68歳時に高血圧で通院中、スクリーニングの腹部超音波検査で、膵体部に径8 mm程度の低エコー腫瘍を認めたため精査した。身体所見：身長170 cm、体重78 kg、腹部平坦かつ軟、圧痛なく腫瘍触知せず。検査所見：AST 24、ALT 23、 γ -GT 17、AMY 179、CEA 1.2、CA19-9 12.8。腹部US：膵体部に低エコー腫瘍を認めた。カラードブラでは腹側に向かう拍動波を認めた。腹部造影CT：膵体部に動脈層での造影効果を有する腫瘍を認めた。以上から膵多血性腫瘍を考え、全身精査を行った。精査の結果、膵動脈瘤と診断した。膵動脈瘤の破裂の可能性を説明したが、症状がないため嚴重に経過観察することになった。発見から10年経過し、大きさに変化みられず、現時点では破裂の兆候はない。考察：腹部内臓動脈瘤の発生率は約1%程度であり、発生部位では膵動脈瘤が約58.7%と最も多く、膵十二指腸動脈は約2%とまれである。動脈瘤の発見の契機は81.7%が破裂によるものと報告されており、非破裂例は偶然的検査で発見されることがほとんどであった。また、膵十二指腸動脈瘤の破裂の危険性は瘤の大きさに関係がないとの報告もあり小動脈瘤でも治療適応となる可能性がある。非破裂例の治療では、61%が外科的治療、29.5%がTAEとともに良好な結果が得られている。今回、われわれは破裂することなく10年経過観察できた膵動脈瘤の1例を経験し貴重な症例と考え報告する。

62-30 Multiple primary malignancy (MPM) 関連胆嚢管癌の一例

鈴木隆太郎¹、石田秀明²、山中有美子²、里吉梨香³、榎本克彦⁴、

宮内孝治⁵、大高 葵⁵、長沼裕子⁶、大山葉子⁷（¹秋田赤十字病院臨床研修センター、²秋田赤十字病院超音波センター、

³秋田赤十字病院消化器外科、⁴秋田赤十字病院病理診断科、

⁵秋田赤十字病院放射線診断科、⁶市立横手病院消化器内科、

⁷秋田厚生医療センター臨床検査科）

比較的まれなmultiple primary malignancy (MPM) 関連胆嚢管癌の一例を、超音波所見を中心に報告する。

《症例》70歳代男性。1年5か月前にS状結腸癌切除術を受けている。生化学データ上異常は見られず、術後無症状であった。経過観察のCTで胆嚢内腔虚脱と壁の造影ムラあり。精査目的に超音波（US）検査施行。US上、胆嚢は萎縮しその壁は均一肥厚。しかし、胆嚢管の個所だけが、壁肥厚が顕著で、この箇所は、造影USで、周囲組織に比してhyper-hypo-hypoの染まりを示し、高分化—中分化腺癌が疑われた。肝転移(-)、周囲脈管系への浸潤(-)、腹水(-)、リンパ節転移(-)、で切除可能と判断し、早期に胆嚢切除術施行した。病変は断端：腫瘍浸潤(-)の腺癌であった。術後経過良好。《考察》最近MPM関連癌の報告が急増している。胆嚢癌に関しても、結石や膵胆管合流異常、などを伴わない高齢例が多いことが報告されている。一方MPMに関しては、両腫瘍の発生間隔が、6月以内のsynchronous、6月以上のmetachronous、の2群に分類されており、本例は後者に属する。いずれにしても、高齢癌例に関しては、切除原発巣の転移とは異なる箇所の新規に出現するため、早期に病変を拾い上げるためには、現実的には、(肺部も含めた)全身CTと精査としてのUSを適切に組み合わせることが

重要である。なお、胆嚢管癌の臨床症状に関しては、多彩で、急速な胆嚢管閉塞による胆嚢腫大に起因する腹痛と、胆汁の胆嚢内流入障害による胆嚢萎縮が挙げられ、本例は後者に当たる。胆嚢萎縮例においては、常に、胆嚢管を丁寧にUSでチェックすることが肝要である。

62-31 胆嚢結腸瘻の一例

三浦優衣¹、石田秀明²、長沼裕子³、星野孝男⁴、小林直大⁴、渡部博之⁴、長岐雄志⁵、齊藤礼次郎⁵、大山葉子⁶、三浦百子⁶
(¹秋田厚生医療センター研修センター、²秋田赤十字病院超音波センター、³市立横手病院消化器科、⁴秋田厚生医療センター消化器内科、⁵秋田厚生医療センター消化器外科、⁶秋田厚生医療センター臨床検査科)

《症例》70歳代男性。特記すべき既往歴や家族歴無し。数週間持続する食欲不振を主訴に当院受診。生化学データはALP 505 IU/L、 γ GTP 149 IU/L、CRP 3.92 mg/dLと胆道系酵素上昇と炎症反応高値を認めた。超音波検査(US)・CT検査共に、胆嚢周囲の遊離ガスと肝内外胆管及び胆嚢内のガスを認め、胆嚢壁は肥厚していた。造影検査も含む精査USで、a)胆嚢は全周性に肥厚し内腔は小結石を含み萎縮し、b)胆嚢と大腸肝彎曲部が癒着し一体化しており、この箇所の胆嚢壁が不明瞭化していた。更に、c)周囲の脂肪織の炎症波及によるエコー輝度上昇と、限局した少量の混濁腹水が見られた。なお、肥厚した胆嚢壁は造影USで、ほぼ均一に濃染され、悪性所見は見られなかった。これらの所見から胆嚢炎が主因の胆嚢結腸瘻と判断した。消化管内視鏡検査では、胃十二指腸に異常を認めず、大腸肝彎曲部に瘻孔を認めた。術中、肝－胆嚢－大腸間に高度の癒着を認めたため、これらを一塊に切除した。組織学的にも、胆嚢炎による胆嚢結腸瘻と診断された。どの部位にも悪性所見は見られなかった。術後経過は良好で外来経過観察中である。

《使用診断装置》GE社製：LOGIQ E10、Canon社製：Aplio500

《考察》胆嚢結腸瘻は比較的稀とはいえ、以前よりよく知られた疾患である。そのUS所見として、胆嚢虚脱、限局性胆嚢壁不明瞭化、胆嚢周囲の限局した腹水の存在が挙げられている1)。その原疾患として、大半は慢性胆嚢炎の急性増悪であるが、胆嚢癌の大腸浸潤例の報告もある。術前診断は、比較的容易であるが、US検査の診断的意義としては、胆嚢炎の周囲への波及を示唆する“限局した混濁腹水”をBモードで、胆嚢癌の可能性排除を造影US検査で行うことと思われた。

文献：1) Rumack CM, Levine D: Diagnostic Ultrasound. The gallbladder. Elsevier.

62-32 腸重直症で発症した強皮症の一例

渡部多佳子¹、石田秀明¹、山中有美子¹、吉川健二郎²、萬春花²、宮内孝治³、大高葵³、小棚木圭⁴、東海林琢男⁵、長沼裕子⁶ (¹秋田赤十字病院超音波センター、²秋田赤十字病院消化器内科、³秋田赤十字病院放射線科、⁴秋田赤十字病院消化器外科、⁵秋田赤十字病院病理診断科、⁶市立横手病院消化器内科)

《症例》30歳代女性。以前より、強皮症(セントロメア抗体型)およびシェーグレン症候群で近医通院中に、下痢と体重減少を訴え精査加療目的に当院紹介受診。初回スクリーニング検査として、採血検査と腹部超音波検査(US)がオーダーされた。生化学データはほぼ正常であった。US所見は、肝臓、胆道系、膵臓などの

実質臓器は全く異常なし。腹水なし。小腸、特に回腸壁の肥厚(浮腫)がみられ、回腸末端が上向結腸にはまり込んだ広範な重積状態にあった。重積先端には4 cm程度の表面平滑な円形腫瘍があり、その部は、造影USで、どの時相でも周囲腸管壁と同様の染まりを示し、腺腫から高分化腺癌が主体の病変と思われた。なお、腸管壁に虚血性変化は見られなかった。緊急CT検査でも同様な所見であった。下部消化管内視鏡(CF)でも上行結腸に腺腫と思われる柔らかい腫瘍が認められた。腹腔鏡下に病変切除がなされ、組織学的に腺腫成分を伴う腺癌(tub 1 + pap 主体)と最終診断された。術後経過順調。

《使用診断装置》キャノン社製：Aplio500。造影超音波はSonazoid®を用い、通常の肝腫瘍の造影法に準じた。

《考察》強皮症は全身疾患であり、多彩な合併病変が報告されてきたが、頻度的には、小腸、次いで大腸が多く、腸管運動低下に起因する、いわゆる、pseudo-obstruction(PO)がよく知られている1)。このことは、本症の有腹部症状例に対しUS検査を施行する時、考慮すべき所見として、上記POによる腸管壁の肥厚、拡張や運動低下を念頭に入れる必要がある。この可能性は、強皮症例では腫瘍合併を見逃す一因ともなる。

《まとめ》腹部症状を有する強皮症例に対しては腸管のPO以外に腫瘍合併も念頭に入れる必要がある。

文献：Munoz-Yague MT, et al. Chronic intestinal pseudo-obstruction: a diagnosis to be considered. Rev Esp Enferm Dig 2009;101:335-42

62-34 超音波所見が生検法決定に有用であった三例

石田秀明¹、山中有美子¹、石井透¹、宮内孝治²、佐藤勤³、提嶋真人⁴、皆川洋至⁵、長沼裕子⁶、大山葉子⁷ (¹秋田赤十字病院消化器科、²秋田赤十字病院放射線科、³市立秋田総合病院外科、⁴市立秋田総合病院病理診断科、⁵城東整形外科整形外科、⁶市立横手病院消化器科、⁷秋田厚生医療センター臨床検査科)

現在、病変箇所の生検は超音波(US)ガイドでなされることが多いが、出血、などの合併症は皆無ではない。今回、我々は、この視点に関し示唆に富む3例を経験したのでUS所見を中心に報告する。

《症例1》左下腿麻痺例。症状の原因検索に関し専門施設で検討されるも最終結論は得られず。特に、下腹部に見られる6 cm大の無痛性腫瘍は複数回US下生検をしたが常に壊死組織しか得られず、経過観察となった。患者本人が納得できず、当科受診。病変部は造影USでもその大半が乏血性で壊死組織と考えられた。ただ、その周囲の一部にわずかに不均一な血流が確認され、悪性腫瘍、特に、肉腫が疑われた。この状態ではUS下に十分な組織を確実に得られない、と判断し、開腹下病変全摘が望ましいと判断した。組織学的に腸間膜－膀胱にまたがる、平滑筋肉腫であった。現在、化学療法中。

《症例2》70歳代男性。肺病変が疑われ施行したCT検査で脾に異常を指摘され精査加療目的に当科受診。脾体尾部を占める腫瘍あり。腫瘍近傍の脾動静脈は広範に浸潤され動脈系、門脈系の微細側副血行路が脾周囲および脾内部に発達していた。さらに、胃壁全体にも微細副血行路が密にみられ左側門脈圧亢進状態にあった。腹壁に約2 cm大の(こちらは造影USで血流はわずかに見られる程度)転移巣あり。超音波内視鏡下生検は出血のリスク大と判定し、腹壁病変の摘出法を選択した。

《症例3》80歳代男性。膵神経内分泌腫瘍化学療法中。経過観察

目的の造影 US で、脾病変 (鉤部, 尾部) は拍動性の著明な多血性で、さらに、肝 S8 に 1.5 cm 大の孤立性低エコー腫瘤あり。その部は、脾病変と酷似する拍動多血性を呈し、その酷似性から、出血のリスクを冒して確認生検をすべきでないと判断した。

《まとめ》生検は US 下でなされるため、生検のリスクや可否を造影 US を中心に慎重に決定すべきである。