

公益社団法人日本超音波医学会第 52 回北海道地方会学術集会抄録 (併催：第 30 回北海道地方会講習会)

会 長：赤坂 和美

(旭川医科大学病院 臨床検査・輸血部)

日 時：2022 年 10 月 15 日 (土) 9:30~18:00

会 場：北海道大学学術交流会館

【共催セミナー1】

座長：岩野弘幸 (手稲溪仁会病院循環器内科)

「心アミロイドーシスの検出精度を上げる方法：
心エコー図検査のポイント」

板橋裕史

(獨協医科大学埼玉医療センター循環器内科)

【共催セミナー2】

座長：小川浩司

(北海道大学大学院消化器内科学教室)

「肝細胞癌に対する免疫複合療法の最新の知見と
超音波画像検査の役割」

中馬 誠

(横浜市立大学附属市民総合医療センター
消化器病センター)

【循環器 1】

座長：岩野弘幸 (手稲溪仁会病院循環器内科)

加賀早苗 (北海道大学大学院保健科学研究所)

52-01 診断と治療方針決定に苦慮した Eclipsed
MR の 1 例

堀田 怜¹, 大竹 諒¹, 土反英昌¹, 八戸大輔¹,
石見 慎², 新木 貴², 山下雅敏², 橋本 誠³,
光島隆二³, 藤田 勉¹ (札幌心臓血管クリニッ
ク循環器内科¹, 札幌心臓血管クリニック臨床検
査科², 札幌心臓血管クリニック心臓血管外科³)

症例は 64 歳男性。

エルゴノビン負荷により冠攣縮性狭心症と診断さ
れた既往があり、動悸を主訴に当院外来を受診し
た。心電図は心房細動で経胸壁心エコー図検査で
は僧帽閉鎖不全症 (MR) は軽度であり左室内に圧
較差を認めないものの非対称性の左室壁肥厚を認
め、心臓 MRI でも中隔に遅延造影増強像を認めて
おり肥大型心筋症と診断した。ホルター心電図で
心室頻拍を認めたため埋め込み型除細動を移植さ
れ経過観察となった。定期外来受診時に severe MR
による心不全で入院となり、利尿薬で代償され MR
の改善も得られたため退院となった。3 ヶ月後、夜
間呼吸困難があり外来を受診。心エコー開始時に
は弁尖の離開を伴う severe MR だったが検査終了

時には弁尖の接合が得られ、mild MR まで改善を
認めた。しかし入院中も severe MR による心不全
増悪を繰り返したため薬物治療でのコントロール
は困難と判断し、僧帽弁置換術、三尖弁輪縫縮術、
左心耳閉鎖術を施行した。Eclipsed MR は稀ではあ
るが診断が難しく急性心不全やショックに至る可
能性もあり、病態を理解しておくことは重要であ
ると考えられ、文献的考察を加えて報告する。

52-02 急性心不全を来した Acute MR に対して、
ロボット支援下僧帽弁形成術を施行し良
好に経過した 1 例

大竹 諒¹, 堀田 怜¹, 石見 慎³, 新木 貴³,
山下雅敏³, 土反英昌¹, 八戸大輔¹, 橋本 誠²,
光島隆二², 藤田 勉¹ (札幌心臓血管クリニッ
ク 循環器内科¹, 札幌心臓血管クリニック心臓
血管外科², 札幌心臓血管クリニック 臨床検査
科³)

症例は 57 歳女性。2 週間前から労作時呼吸困難が
出現。前医の経胸壁心エコー図検査で僧帽弁後尖
の逸脱による高度僧帽弁閉鎖不全症 (Severe MR)
を認め、精査加療目的に紹介受診となった。入院時
の経胸壁心エコー図検査では、腱索断裂を伴う P2
逸脱により高度の僧帽弁逆流 (逆流量 70ml、逆流
率 72.5%、有効逆流弁口面積 0.57cm²) を呈してい
た。左室や左房の拡大は認めず (拡張末期径 43mm、
左房容積係数 29.4ml/m²)、左室駆出率は 75% と過
収縮であったことから急性僧帽弁閉鎖不全症
(Acute MR) と診断した。また、準緊急での手術
や補助循環も念頭に加療を行なったが、幸い循環
動態は保たれており点滴利尿薬で volume
reduction を図る事ができた。その後、呼吸状態は
改善し第 4 病日に経食道心エコー図検査での術前
評価が可能となった。P1 は低形成かつ P2 は P3 領
域に及ぶ巨大な弁尖で、P2 に 2 本の腱索断裂を認
め逸脱の原因と考えられた。僧帽弁 3D 計測で前後
径 38.2mm、横径 39.4mm、後尖長は 20.2mm と長
く、収縮期僧帽弁前方運動の予防のため height
reduction が必要と考えた。僧帽弁後尖の単独病変
であり弁形成可能な形態と考えロボット支援下僧
帽弁形成術 (P2 height reduction、僧帽弁輪形成術)
を施行した。術後、MR を制御することができ良好

な経過をたどった。

一般に Acute MR は左室や左房の拡大を認めず、左室は過収縮となる事が多く、十分な代償が行えない場合、低心拍出量や肺うっ血、心原性ショックに陥るため迅速な対応が求められる。当院では以前に Acute MR に対し緊急で気管挿管、大動脈バルーンポンピング挿入を行い、全身状態を立ち上げてロボット支援下僧帽弁形成術を施行した経験がある。過去の症例との比較検討を行うことで Acute MR の診断から治療のマネジメントについて考察する。

52-03 Fallot 四徴症術後遠隔期に生じた重症肺動脈弁逆流の1例

佐藤美鈴¹、大野誠子¹、風間静香¹、出田朗子¹、林 美和¹、蛸島夢香¹、古堅あずさ²（北海道循環器病院 臨床検査科¹、北海道循環器病院 循環器内科²）

症例は 49 歳男性。

3 歳時に他院で Fallot 四徴症に対し心内修復術施行され、その後大きな問題はなく経過していた。20XX-16 年に健康診断でレントゲン異常を指摘され、動悸の自覚もあったため当院外来初診となった。経胸壁心エコー検査で軽症肺動脈弁狭窄症を指摘されたが、その他に明らかな異常所見は指摘されなかった。20XX-9 年に胸部圧迫感、呼吸苦を自覚されたため当院外来を受診された。経胸壁心エコー検査で心室中隔欠損症閉鎖部位の残存シャント血流と肺動脈弁狭窄を疑われ精査入院となった。心臓カテーテル検査で残存シャントは認められず、心不全徴候も認めないことから経過観察となったが外来受診を自己中断していた。

20XX 年 2 月に胸痛を主訴に当院外来を 9 年振りに受診された。経胸壁心エコー検査で重症肺動脈弁逆流と右室の著明な拡大を指摘され、精査加療目的で入院となった。

経食道心エコー施行し、肺動脈弁は一葉のみ確認されたが肺動脈弁狭窄は認めず、肺動脈弁逆流は重度であった。右室拡大あるものの収縮は保たれており、薬物療法開始後に右心カテーテル施行し心内圧は保たれていた。

入院加療により心不全症状は軽快し安定した経過であるが、ライフタイムマネジメントの視点から手術介入についてステント治療を含めて検討した症例を経験したため報告する。

52-04 複数の欠損孔を認めた心房中隔欠損症の1例

齊藤江里香¹、青沼達也²、河端奈穂子²、長多真美³、中森理江³、田丸奈津子³、赤坂和美³、白坂知識⁴、紙谷寛之⁴（旭川医科大学 臨床検査医学¹、旭川医科大学 循環・呼吸・神経病態内科学²、旭川医科大学病院 臨床検査・輸血部³、旭川医科大学 心臓大血管外科学⁴）

症例は 74 歳男性。慢性心房細動と冠動脈ステント留置術後のため他院で加療されており、4 年程前より労作時の息切れを自覚していた。最近左下肢の浮腫が出現したため深部静脈血栓の精査目的にて当院血管外科へ紹介受診。息切れに加え心電図異常も認めたため、循環器内科へ紹介となった。経胸壁心エコー検査では心房中隔欠損 (ASD) を認め部位からは二次孔欠損と考えられたが、左房から右房へのシャント血流を複数認め、3 か所以上の欠損孔を疑った。肺体血流比は 2.5 であり右心系の拡大と右室の収縮低下を認めた。経食道心エコー検査では 2 か所の ASD と卵円孔開存 (PFO) と考えられ、部位からはカテーテルによる閉鎖術も可能と考えられたものの、左心耳血栓を合併していたため外科的に閉鎖する方針となった。術中所見では 3 か所の ASD と PFO を認め、心房中隔切除及びパッチ閉鎖術が施行された。ASD は成人先天性心疾患の中で大動脈二尖弁を除くと最多の疾患であるが、複数の欠損孔を認める頻度はその 10% 程度とされており、本症例は比較的まれな症例と考えられた。文献的考察と術後経過を含め報告する。

53-05 左房内浮遊腫瘍の1症例

柳 裕介¹、小室 薫²、鈴木友也¹、五十嵐正²、関 達也³、久保田卓³、松居喜郎³、華岡慶一²（華岡青洲記念病院 臨床検査部¹、華岡青洲記念病院 循環器内科²、華岡青洲記念病院 心臓血管外科³）

【症例】80 歳台女性。生体弁による大動脈弁置換術後、中等度僧帽弁狭窄症 (MS) で当院通院中であつたが、自宅で下肢の脱力を自覚し救急搬送となった。搬送時明らかな神経学的異常はなかったが、新規の心房粗動を認めた。経胸壁心エコーで左房壁天上中隔寄りに付着する径 35×18mm の腫瘍を認めた。表面は不整で柔らかく、可動性を有していた。脳 MRI では急性期脳梗塞を認めた。アピキサバン 5mg が導入され 6 日後に経食道エコーを施

行したところ、左房内には 34×23mm の表面滑らかな腫瘍が浮遊しており、僧帽弁に嵌頓しかかっては弾き返され左房内を大きく旋回していた。左心耳内血流は 32cm/s と低下していたが血栓の所見はなく、左房壁には残存する腫瘍を認めなかった。同日、腫瘍摘除目的で緊急手術となった。摘出された腫瘍は病理学的に器質化血栓であった。一方、僧帽弁輪の石灰化付近に容易に崩れる小さな腫瘍が付着しており、病理学的に疣腫と診断された。また、切除された心房中隔の一部は病理学的に線維性肥厚と好中球浸潤を認め炎症の波及が示唆された。

【考察】本症例は CHA2DS2-VASc スコア 5 点の脳卒中発症リスクを有しており、心房粗動が発覚した時点で抗血栓療法を開始するのは妥当と考える。しかし抗凝固薬開始により左房壁に付着していた血栓が剥がれて浮遊した可能性を否定できない。既に形成された心内血栓を溶解することを目的とした抗凝固療法の有効性は必ずしも一定ではなく、本症例のように血栓の形態を変化させて臨床上的問題を引き起こす可能性もある。また、本症例は基礎疾患として MS があつたばかりでなく、左房壁に炎症性変化を認め血栓形成の温床となった可能性がある。こうした症例での左房内血栓形成は左心耳に限定されないため、注意を要する。

【循環器 2】

座長：村中敦子（札幌医科大学医学部循環器・腎臓・代謝内分内分泌内科学講座）

福西雅俊（北海道社会事業協会帯広病院 臨床検査科）

52-06 左室駆出率の保たれた心疾患における GLS の後負荷依存性変動

本居 昂¹、岩野弘幸^{2, 3}、石坂 傑¹、中村公亮¹、青柳裕之¹、玉置陽生¹、中鉢雅大³、加賀早苗³、安斉俊久¹（北海道大学大学院医学研究院 循環病態内科学教室¹、手稲溪仁会病院 循環器内科²、北海道大学病院 超音波センター³）

背景：潜在性心筋障害の検出に用いられる左室 global longitudinal strain (GLS) は後負荷増大により低下するため、後負荷増大時の GLS は安静時 GLS よりも鋭敏に潜在性心筋障害を反映すると想定される。そこで、左室駆出率 (LVEF) が保たれた心疾患例で、後負荷増大時 GLS の規定因子を検討した。

方法：LVEF50%以上の心疾患患者 90 例でハンド

グリップ (HG) 負荷を行い、安静時と負荷 3 分後の GLS を絶対値で求めた。ガイドラインに従って左室拡張能を分類した。左室スティフネスの指標として diastolic wall strain (DWS) を、左房機能指標として左房ストレイン、左房容積係数に対する a' の比 ($LAVI/a'$) を求めた。

結果：HG 負荷により収縮期血圧 (127 ± 20 vs 159 ± 22 mmHg) と心拍数 (67 ± 11 vs 74 ± 12 bpm) は増大した。負荷による GLS の変化は症例により不定であり、GLS 計測値の平均絶対差 (2.65%) をカットオフ値として症例を GLS 増大群、不変群、低下群に分けたところ、増大群では grade II/III 拡張障害が多く (増大群: 60%, 不変群: 29%, 低下群: 10%, $P < 0.01$)、DWS が低値で (0.28 ± 0.08 , 0.32 ± 0.11 , 0.37 ± 0.09)、左房ブースターストレイン (LAS_t) が低く ($6.8 \pm 4.2\%$, $12.2 \pm 7.4\%$, $12.3 \pm 6.3\%$)、 $LAVI/a'$ が高値で (7.0 ± 4.3 , 5.2 ± 2.7 , 4.0 ± 2.2)、心拍数増加量が少なかった (5.2 ± 8.1 , 8.4 ± 8.3 , 11.2 ± 6.7 bpm) (すべて $P < 0.05$)。GLS 増加の規定因子を検討すると、心拍数増加量と DWS, HG 時 LAS_t が独立規定因子として選択された。

考察：予想に反して、HG 負荷時には GLS の低下ではなく、増大が左室拡張障害と左房機能低下で特徴づけられた。これには、後負荷増大による左室充滿圧上昇に伴う交感神経活性賦活化と、GLS 低下を惹起する心拍数増大の欠如が関与したと推察された。

結論：HG 負荷時の GLS 亢進は、左室拡張障害、左房機能低下と関連し、心疾患としての重症度が進行した病態を反映する可能性がある。

52-07 左室肥大のない HFpEF における運動耐容能の規定因子に関する検討

石坂 傑¹、岩野弘幸^{2, 3}、青柳裕之¹、玉置陽生¹、本居 昂¹、村山迪史³、中鉢雅大³、加賀早苗³、永井利幸¹、安斉俊久¹（北海道大学大学院医学研究院循環病態内科学¹、手稲溪仁会病院 循環器内科²、北海道大学病院超音波センター³）

【背景】左室駆出率の保たれた心不全 (HFpEF) には、左室の器質的変化が目立たない群が認められるが、この病態における運動耐容能の規定因子は明らかではない。

【方法】左室心筋重量係数 (LVMI) の上昇のない、HFpEF 44 例 (69 ± 10 歳) で、心肺運動負荷試験

と運動負荷心エコー検査を施行した。安静時と運動時にドプラ法による心拍出量、左室流入血流速波形のE、収縮期(LV-s')と拡張早期(e')の僧帽弁輪運動速度、肺動脈収縮期圧(SPAP)、三尖弁輪収縮期移動距離(TAPSE)、三尖弁輪収縮期運動速度(RV-s')を計測した。最大酸素摂取量(peak VO₂)を運動耐容能の指標とし、E/e'、TAPSE/SPAPを、それぞれ左室充満圧と右室-肺動脈カップリングの指標とした。

【結果】全例における peak VO₂ は 17.5±4.4 mL/min/kg であった。運動により心拍出量、LV-s'、RV-s'、e'、SPAP は増大したが、E/e' は上昇せず、TAPSE/SPAP は有意に減少した。peak VO₂ の中央値で症例を二分すると、低下群では最大運動時の SPAP (38±13 vs 47±11 mmHg) は高値であり、TAPSE/SPAP (0.70±0.33 vs 0.51±0.17mm/mmHg) は低値であった。運動時の LV-s' (R=0.35)、SPAP (R=-0.40)、RV-s' (R=0.47)、TAPSE/SPAP (R=0.42) は peak VO₂ と有意に相関したが、E/e' と peak VO₂ の相関は有意ではなかった。運動耐容能を規定する既知の臨床指標で調整した多変量解析では、TAPSE/SPAP は SPAP とともに peak VO₂ の独立規定因子として選択された。

【結論】左室肥大を伴わない HFpEF では、左室充満圧上昇によらない運動時の右室-肺動脈アンカップリングが運動耐容能の低下と関連している可能性がある。

52-08 非虚血性心筋症にみられた運動時における拡張早期房室弁開放順序の変化の意義

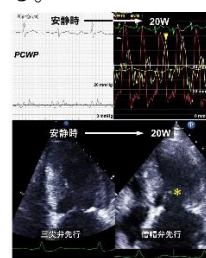
村山迪史^{1, 2}, 岩野弘幸^{2, 3}, 石坂 傑⁴, 本居 昂⁴, 青柳裕之⁴, 玉置陽生⁴, 中村公亮⁴, 中鉢雅大², 加賀早苗^{1, 2}, 安斉俊久⁴ (北海道大学大学院保健科学研究院¹, 北海道大学病院 超音波センター², 手稲溪仁会病院 循環器内科³, 北海道大学 大学院循環病態内科学⁴)

拡張早期の房室弁開放は生理的に三尖弁で先行するが、左房圧の上昇に伴って左房-左室圧交差時相が早期化すると僧帽弁の開放が先行するようになる。今回、運動時に房室弁開放順序が変化した1例を経験し、同時に記録した心内圧波形から、その機序について考察し得たため報告する。

左室収縮障害を有する70代女性。安静時の心エコー検査では左室拡張機能は弛緩障害型で、拡張早期

期の房室弁開放は三尖弁で先行していた。同日、運動負荷心エコー・心内圧測定が行われた。安静時には肺動脈楔入圧(PAWP)/右房圧(RAP)は6 mmHg (v波: 8 mmHg) / 5 mmHg であったが、20 Wのエルゴメーター負荷後、間もなくPAWPは36 mmHg (v波: 53 mmHg) に、RAPは12 mmHgに上昇した。四腔像では、房室弁開放順序が三尖弁先行から僧帽弁先行に変化する様子が観察された(図)。

本症例では、運動時にPAWPのv波が高度に上昇しており、運動による左房圧と左室圧下降脚の交差時相の早期化が房室弁開放順序の逆転をもたらしたことが示唆された。運動負荷時の拡張早期房室弁開放順序の変化に着目することで、運動誘発性左房圧上昇の検出精度が高まることが期待される。



52-09 大動脈弁狭窄症患者における左室充満圧指標の診断精度の検証

青柳裕之¹, 岩野弘幸^{2, 3}, 村山迪史³, 玉置陽生¹, 本居 昂¹, 石坂 傑¹, 神谷 究¹, 加賀早苗³, 永井利幸¹, 安斉俊久¹ (北海道大学 大学院医学研究院循環病態内科学教室¹, 手稲溪仁会病院 循環器内科², 北海道大学病院 超音波センター³)

※発表者の意思により、発表抄録は非開示とします。

52-10 静脈血流速度波形を用いた右房圧上昇の検出：肝静脈血流か上大静脈血流か？

境田ひな¹, 村山迪史^{2, 3}, 加賀早苗^{2, 3}, 小野田愛梨⁴, 中鉢雅大³, 西野久雄³, 横山しのぶ³, 石坂 傑⁵, 岩野弘幸^{3, 6}, 安斉俊久⁵ (北海道大学 医学部保健学科¹, 北海道大学大学院 保健科学研究院², 北海道大学病院 超音波センター³, 北海道大学大学院 保健科学院⁴, 北海道大学大学院 循環病態内科学⁵, 手稲溪仁会病院 循環器内科⁶)

【背景】肝静脈血流速度波形は、右房圧の推定に有用であることが報告されているが、従来から、肝線

維化の影響を受けて平坦化することも知られている。一方、我々は、心窩部アプローチにより記録した上大静脈血流速度波形の右房圧推定における有用性を報告した。今回、右房圧上昇の検出において、肝静脈血流速度波形と上大静脈血流速度波形のどちらが優れているかを検討した。

【方法】心内圧測定の日以内に心エコー検査が実施された連続 204 例を対象とした。平均右房圧 >8 mmHg を右房圧上昇と定義した。心窩部アプローチにより肝静脈血流速度波形を記録し、systolic filling fraction (HV-SFF) を求めた。同じく、心窩部アプローチで上大静脈血流速度波形を記録し、収縮期順行波と拡張期順行波との比 (SVC-S/D) を求めた。過去の報告に基づき、HV-SFF $<55\%$ と SVC-S/D <1.9 をそれぞれ右房圧上昇所見とした。血液検査データから肝線維化の指標として FIB-4 index を算出した。

【結果】204 例中、HV-SFF は 186 例 (91%) で、SVC-S/D は 175 例 (86%) で計測可能であった。両者を計測できた 162 例における平均右房圧は 5.6 ± 3.4 mmHg で、27 例に右房圧上昇を認めた。平均右房圧との相関は、HV-SFF ($r = -0.32$, $p < 0.01$) より SVC-S/D ($r = -0.42$, $p < 0.01$) でよい傾向がみられた。右房圧上昇を予測するためのロジスティック回帰モデルの C 統計量は、HV-SFF $<55\%$ (0.60) に比し SVC-S/D <1.9 (0.81) で有意に大きかった ($p < 0.01$)。HV-SFF と SVC-S/D の規定因子を年齢、平均右房圧と FIB-4 index を説明変数とした重回帰分析で検討したところ、HV-SFF は平均右房圧と FIB-4 index の両者に規定され、HV-SFF の低下は FIB-4 index の上昇に関連した。一方、SVC-S/D は平均右房圧のみに規定された。

【結論】右房圧上昇の検出において、肝線維化の影響を受ける肝静脈血流速度波形より、その影響を受けない上大静脈血流速度波形の方が有用であると考えられた。

52-11 前毛細管性肺高血圧症患者における肺動脈弁逆流速度波形分析に基づく右室ステイフネス評価の意義

永井優衣¹, 小林朝香², 村山迪史^{3, 4}, 加賀早苗^{3, 4}, 島 秀起⁵, 佐藤隆博⁵, 中鉢雅大⁴, 常田 慧徳⁶, 岩野弘幸^{4, 7}, 辻野一三⁵ (北海道大学大学院 保健科学院¹, 北海道大学 医学部保健学科², 北海道大学大学院 保健科学研究所³, 北

海道大学病院 超音波センター⁴, 北海道大学大学院 医学研究院呼吸器内科学⁵, 北海道大学病院 放射線診断科・歯科放射線科⁶, 手稲溪仁会病院 循環器内科⁷)

【背景】肺高血圧症 (PH) 患者では、右室の硬さ (ステイフネス) の増大が認められ、右室ステイフネスの増大は、疾患の重症度のみならず生命予後と関連することが報告されている。本研究では、心エコー法による肺動脈弁逆流速度波形分析に基づく非侵襲的右室ステイフネスが、標準的指標である定数 β と関連するか否か、加えて疾患の重症度を反映するか否かを検討した。

【方法】心臓カテーテル検査、心臓 MRI 検査および心エコー検査が施行された前毛細管性 PH 患者ないし本症が疑われた患者 35 例 (男性 12 例、年齢 58 ± 19 歳) を対象とした。右室圧記録から、心房収縮期の右室圧上昇の大きさと右室拡張末期圧を計測した。1 心拍における右室拡張期圧変化と MRI による右室容積変化を非線形関数に近似し、 β を算出した。肺動脈弁逆流の連続波ドブラ波形から心房収縮期の窪み (PRPGDAC) を、三尖弁輪の M モード像から同時相の三尖弁輪移動距離 (TAPMAC) を計測し、両者の比 PRPGDAC/TAPMAC を非侵襲的右室ステイフネス指標とした。

【結果】全 35 例中 17 例に世界保健機関 (WHO) 肺高血圧症機能分類 III 度以上を認めた。PRPGDAC は心房収縮期の右室圧上昇の大きさと有意に関連した ($r = 0.52$, $p < 0.01$)。PRPGDAC/TAPMAC は β と有意に関連し ($r = 0.57$, $p < 0.01$)、右室拡張末期圧とも関連した ($r = 0.70$, $p < 0.01$)。PRPGDAC/TAPMAC による右室拡張末期圧 ≥ 8 mmHg を診断するための ROC 曲線下面積は 0.97 で、至適カットオフ値 0.74 mmHg/mm における感度は 100%、特異度は 97% であった。PRPGDAC/TAPMAC は、年齢とは独立して WHO 機能分類 $\geq$ III 度を規定する因子として選択された。

【結論】前毛細管性 PH 患者において、PRPGDAC/TAPMAC は右室ステイフネスを反映し、疾患の重要度評価に有用であると考えられた。

【循環器 3】

座長：古堅あずさ (北海道循環器病院循環器内科)
宮本亜矢子 (北海道がんセンター臨床検査科)

52-12 救急現場における VMT スコアを用いた急性心不全診断

玉置陽生¹, 岩野弘幸^{2, 3}, 村山迪史³, 中鉢雅大³, 青柳裕之¹, 本居 昂¹, 石坂 傑¹, 加賀早苗³, 永井利幸¹, 安斉俊久¹ (北海道大学大学院医学研究院循環病態内科学¹, 手稲溪仁会病院循環器内科², 北海道大学病院超音波センター³)

背景: 呼吸困難を呈する患者では, 肺うっ血の有無を迅速に診断して急性心不全を鑑別する必要がある. 救急の現場で用いられる肺エコー (LUS) は肺うっ血の検出に有用であるが, 左室充満圧上昇指標ではなく, 簡便な左室充満圧指標が望まれる. そこで, 左房圧上昇時に伴う僧帽弁開放時相の早期化に着目した新たな左室充満圧指標である VMT スコアの救急現場での有用性について検討した.

方法: 呼吸困難を呈する連続 109 症例 (68±15 歳, 男性 68 例) で心エコー検査と LUS を施行し, 房室弁開放時相 (三尖弁先行: 0 点, 同時: 1 点, 僧帽弁先行: 2 点) と下大静脈の拡張 (無: 0 点, 有: 1 点) から VMT スコア (0~3 点) を求め, 2 点以上を陽性とした. 8 領域法を用いて LUS を行い, 両側の 1 領域以上で 3 本以上の B-line が観察された場合を陽性とした. 心不全診断は VMT スコアと LUS 所見を盲検化し, 欧州心臓病学会心不全ガイドラインを準拠して行われた.

結果: LUS, VMT スコアとも全例で評価可能であった. 109 例中, 28 例が急性心不全と診断された. 心不全例は非心不全例に比して左室駆出率が低く (47±18% vs 63±10%), 血漿 N 末端プロ BNP 濃度が高値であった (中央値 3221, IQR 1390-16277 vs 176, IQR 47-462 pg/ml) (すべて $P<0.001$). LUS と VMT スコアによる急性心不全の診断成績はいずれも良好であった (LUS: c-index 0.72, 感度 61%, 特異度 83%, 陽性適中率 55%, 陰性適中率 86%; VMT スコア: c-index 0.90, 感度 93%, 特異度 88%, 陽性適中率 72%, 陰性適中率 97%). さらに, LUS に VMT スコアを加えると診断精度は有意に向上した (c-index 0.91; 感度 57%, 特異度 98%, 陽性適中率 89%, 陰性適中率 87%, $p<0.001$).

結論: VMT スコアは急性心不全診断において高い診断精度を示した. LUS に VMT スコアを追加することで診断能の向上が見込まれると考えられた.

52-13 E/A 適用困難例における VMT スコアによる左室充満圧推定精度の検証

西野久雄^{1, 2}, 岩野弘幸^{2, 4}, 村山迪史^{2, 3}, 中鉢雅大^{1, 2}, 横山しのぶ^{1, 2}, 石坂 傑⁵, 加賀早苗^{2, 3}, 渡邊千秋¹, 安斉俊久⁵, 豊嶋崇徳^{1, 2} (北海道大学病院 検査・輸血部¹, 北海道大学病院 超音波センター², 北海道大学大学院保健科学研究所³, 手稲溪仁会病院 循環器内科⁴, 北海道大学大学院 循環病態内科学⁵)

【背景】ドプラ心エコー法による経僧帽弁血流速波形 (TMF) は, 心不全例における左室充満圧 (LVFP) 推定の中心となるが, 心房細動 (AF) に代表される単峰性 TMF 例では E/A が適用できず, E/A に代わる LVFP 推定指標の確立が望まれる. そこで, 房室弁開放時相差の視覚的評価に基づいた新しい指標である VMT スコアの精度を単峰性 TMF 例で検討した.

【方法】心エコー検査の 2 日以内に肺動脈楔入圧 (PAWP) が計測され, TMF が単峰性であった心不全患者 102 例 (AF 68 例, 洞性頻脈 16 例, その他 18 例) を対象とした. 平均 PAWP ≥ 15 mmHg を LVFP 上昇と定義した. AF 例における LVFP 指標として報告されている TMF の E、等容弛緩時間、E/e' および三尖弁逆流最大速度を計測した. 四腔像で評価した房室弁の開放時相差 (三尖弁先行: 0 点, 同時開放: 1 点, 僧帽弁先行: 2 点) と下大静脈拡張の有無 (無し: 0 点, あり: 1 点) を加算して VMT スコア (0~3 点) を求めた. 血清学的 LVFP 指標として, 血漿脳性ナトリウム利尿ペプチド濃度 (BNP) を調査した.

【結果】VMT スコアの上昇とともに PAWP は高値をとり, VMT1 と 2 の間で有意の上昇を認めた (0: 10 ± 5 mmHg, 1: 14 ± 6 mmHg, 2: 24 ± 6 mmHg*, 3: 28 ± 7 mmHg, ANOVA $P<0.001$, * $P<0.001$

vs VMT 1). VMT スコア 2 以上による LVFP 上昇の予測成績は感度 75%、特異度 97%と良好であった. LVFP 上昇を予測するロジスティック回帰モデルの C 統計量は, E (0.55)、等容弛緩時間 (0.64)、E/e' (0.61) および三尖弁逆流速度 (0.68) に比し, VMT スコア (0.88) で有意に大きかった. BNP に VMT スコアを加えたモデルでは, BNP 単独よりも LVFP 上昇の予測成績が向上した (C 統計量: 0.83 vs 0.94, $P<0.001$).

【結論】VMT スコアは、TMF 適用不能例における LVFP 上昇の検出に有用と考えられた。

52-14 LFLGAS と考えられた急性心不全に対し、少量のドブタミン持続点滴が診断の契機になった Severe AS の 1 症例

二階堂貴一（木原循環器科内科医院生理検査科）
要旨

低心機能に伴う大動脈弁狭窄症を診断するうえで真性重症大動脈弁狭窄症か、偽性重症大動脈弁狭窄症の鑑別に苦慮することが多く、その鑑別にはドブタミン負荷心エコー法を必要とすることが多い。

症例は、83歳の男性。息切れ及び四肢冷感を主訴に他院を受診。心不全増悪に対する治療目的にて当院に救急搬送になった。

初診時の経胸壁心エコー図検査では、左室はびまん性に壁運動低下が低下し左室駆出率は34%。左室拡張機能障害（左房圧上昇）を認め中等度の僧帽弁逆流を認めた。下大静脈の拡大は認めず、SVは63ml（SVI=36ml/m²）であったがLVOTTVIは13cmと低下を認め低心拍出状態と判断した。大動脈弁は3尖共に高度の石灰化及び開放制限を認め大動脈弁最大血流速度（Vmax）は3.6m/s、平均圧較差（meanPG）34mmHg、大動脈弁弁口面積（AVA）は0.87cm²（0.50cm²/m²）であり低流量低圧較差大動脈弁狭窄（LFLGAS）と思われた。結果から大動脈弁狭窄症に伴う急性心不全の診断となり即日入院となった。

心不全改善後にLFLGASに対しドブタミン負荷心エコー検査を施行する予定であったが、急性心不全初期対応にて低用量（3γ）のドブタミン持続点滴も開始。速やかに心不全症状が改善し心エコー検査を再検。LVOTTVIは19cm。SVは100ml（SVI=57ml/m²）と1回拍出量は増加し、Vmax=4.2m/s、meanPG=44mmHgと高圧較差所見を認め、AVA=0.92cm²（0.53cm²/m²）とSevere ASと診断することができた。

今回、低心機能に伴うLFLGASと考えられた急性心不全症例に対し、急性心不全初期対応にて少量のドブタミン持続点滴を開始し速やかに心不全症状が改善した為、心エコー検査を再検した結果、Severe ASと診断し準緊急的にTAVIを施行され良好な結果を得た症例を経験したので報告する。

52-15 ハンドグリップ負荷経胸壁心エコー図検査が治療方針の決定に有用であった器質性僧帽弁閉鎖不全症の1例

安井謙司¹，村中敦子²，恵良田健人²，西川 諒²，阿部記代士¹，浅沼康一¹，高橋 聡¹（札幌医科大学附属病院 検査部¹，札幌医科大学医学部 循環器・腎臓・代謝内分泌内科²）

症例は80代後半、男性。X年1月、心不全のため前医に入院し、経胸壁心エコー図検査（TTE）にて僧帽弁後尖の逸脱による軽度～中等度の僧帽弁閉鎖不全症（MR）が指摘された。利尿剤による加療を行い、心不全症状は改善し退院となった。しかし、退院後徐々に労作時の息切れが増悪し、X年4月に前医に再入院となった。再入院時のTTEでは、MRが中等症から重症へ増大していた。また、冠動脈造影検査にて左前下行枝に高度狭窄病変を指摘された。MRと冠動脈疾患に対する精査加療目的に当院に転院となった。転院時のTTEでは僧帽弁後尖（P3）の逸脱に伴う中等症MR（逆流量26ml、逆流率37%、有効逆流弁口0.23cm²）を認めた。左室駆出率は66%と保たれており、右房・右室間圧較差（TRPG）は28mmHgと肺高血圧症を示唆する所見はみられなかった。ハンドグリップ負荷を実施したところ、MRは増大（逆流量53ml、逆流率55%、有効逆流弁口0.40cm²）し、TRPGも55mmHgへ上昇した。後日に行われた右心カテテル検査では、安静時の肺動脈楔入圧（a波/v波/平均）は12/24/15mmHg、肺動脈圧（収縮期/拡張期/平均）は42/12/26mmHgであった。TTE時と同様のハンドグリップ負荷を行なったところ、肺動脈楔入圧は12/53/22mmHgと著明なv波の増高を伴って上昇、肺動脈圧は50/16/36mmHgへ上昇を認め、ハンドグリップ負荷TTE時の所見と合致する結果であった。以上から、冠血行再建に加え、MRに対する介入を行う方針とした。ハンドグリップ負荷TTEは、非侵襲かつ検査室で簡便に施行できる検査であり、その有用性が示唆されたため報告する。

52-16 症状の原因診断と治療経過の観察に運動負荷心エコー図検査が有用であった左室中部閉塞性肥大型心筋症の1例

木村僚太¹，堀田 伶²，大竹 諒²，土反英昌²，石見 慎¹，新木 貴¹，山下雅敏¹，橋本 誠³，光島隆二³，藤田 勉²（札幌心臓血管クリニック 診療技術部 検査科¹，札幌心臓血管クリニック 循環器内科²，札幌心臓血管クリニック 心臓血管外科³）

症例は 68 歳女性。前医にて肥大型心筋症と診断され、 β 遮断薬と I 群抗不整脈薬による薬物治療を継続するも労作時の息切れが経時的に増悪傾向だったため精査・加療目的で当院へ入院となった。当院で施行した経胸壁心エコー図では、左室中部に限局した壁肥厚を認めたが、同部位での最大圧格差は 10mmHg 程度であった。その他中等度以上の弁膜症は認めず、冠動脈 CT でも高度狭窄を認めないことから、症状の原因診断を目的として運動負荷心エコー図検査を施行することとした。最大負荷時には呼吸困難が出現し、左室中部の圧格差は 55mmHg まで上昇し、それに伴い TRPG 54mmHg と運動誘発性肺高血圧の所見を認めた。また、心臓 MRI では左室心尖部瘤と中部肥厚部に遅延増強像を認めた。以上より薬剤抵抗性の運動誘発性肺高血圧を伴う左室中部閉塞性肥大型心筋症と診断し、手術適応と判断した。

術中所見では、左室中部の肥厚した心筋を可及的に切除すると共に心尖部瘤に対して形成術を施行した。

治療後の経過は良好であり、退院前に施行した運動負荷心エコー図検査では左室中部の最大圧格差は 8mmHg で TRPG も 24mmHg までの上昇に留まり、症状も誘発されなかった。

今回、運動負荷心エコー図検査にて原因を診断し治療経過をフォローできた症例を経験したため、文献的考察を加えながら報告する。

52-17 SAM による左室流出路狭窄と重症僧帽弁逆流の主因が余剰な僧帽弁弁尖と考えられた非肥大型心筋症の 1 例

青沼達也¹，長多真美²，中森理江²，田丸奈津子²，河端奈穂子¹，伊達 歩¹，齊藤江里香³，赤坂和美²（旭川医科大学 内科学講座 循環・呼吸・神経病態内科学分野¹，旭川医科大学病院臨床検査・輸血部²，旭川医科大学 臨床検査医学講座³）

僧帽弁前尖収縮期前方運動（SAM）は肥大型心筋症（HCM）の左室流出路狭窄（LVOTO）を示す所見として重要であるが、非 HCM の症例でも僧帽弁手術後や S 字状心室中隔の症例では SAM を認めることがあり、また運動負荷時、脱水、強心薬使用などの状況において一過性に SAM を認めることがあることが報告されている。さらに稀であるが、余剰な僧帽弁弁尖が原因で SAM と高度の

LVOTO を認める症例も報告されている。

本症例は 62 歳の男性で、40 歳代から僧帽弁閉鎖不全症（MR）を指摘されており、10 年ほど前から労作時の胸痛を自覚していた。前医の心エコーで SAM による LVOTO と重症 MR を指摘され、精査目的で当院に紹介された。当院入院後での経胸壁心エコー検査では弁尖の SAM に伴い左室流出路に 49mmHg の圧較差を生じており、SAM による中等～重症の MR を認めた。左室壁厚は 12-13mm、左室拡張末期径は 46mm であり、S 字状心室中隔の形態は呈していなかったが、僧帽弁前尖長が 25mm、後尖長が 17mm で余剰な弁組織が SAM の主因であると考えられた。心臓カテーテル検査では冠動脈に器質的狭窄を認めず、心筋生検の結果明らかな心筋症の所見は指摘されなかった。運動負荷心エコー検査では負荷後に左室流出路圧較差が 155mmHg まで上昇し、MR が明らかに増加した。検査時には胸痛が出現しなかったが労作時胸痛の原因として SAM による LVOTO が原因と考えられた。

非 HCM の LVOTO に対しては薬物療法や外科治療のエビデンスはなく、本症例では閉塞性肥大型心筋症の治療に準じて β 遮断薬やカルシウム拮抗薬、クラス 1a 群抗不整脈薬が使用されたが、LVOTO の改善が得られなかった。肥大型心筋症に合併する SAM に対しては中隔心筋切除術も行われているが、ハートチームでの協議の結果、僧帽弁への介入が必要と判断し僧帽弁置換術を行う方針である。

52-18 潜在性閉塞性肥大型心筋症の診断に座位での経胸壁心エコー図検査が有用であった 1 例

中村公亮，石坂 傑，青柳裕之，玉置陽生，本居 昂，神谷 究，永井利幸，安斉俊久（北海道大学大学院医学研究院 循環病態内科学教室）

症例は多発性骨髄腫とコントロール良好な高血圧の既往を有する 70 代女性。半年前から労作時呼吸困難を自覚し、前医を受診した。血液検査では NT-proBNP 594 pg/mL と上昇し、心エコー検査では左室駆出率は 68%と保持されていたが、左室拡張末期径 44 mm と左室は小さめで、中隔/後壁厚 12/12 mm と軽度左室肥大を呈し、 e' は 3.8cm/s と低下し、 E/e' は 23.1 と上昇し、左房拡大を認めたため、左室駆出率が保持された心不全と診断

された。フロセミド 20 mg 内服が開始されたが、症状はむしろ増悪したため、当科に紹介入院となった。冠動脈病変は認めず、右心カテーテル検査では、肺動脈楔入圧は 10 mmHg、心係数は 2.6 L/min/m² で、症状を説明し得る所見は認めなかった。座位で著明な呼吸困難を呈したため、左側臥位で心エコー検査後に座位で改めて検査を行うと、左室内腔は狭小化し、乳頭筋の肥大と腱索の余剰を認め、心房性期外収縮 (PAC) 後に僧帽弁収縮期前方運動 (SAM) と中等症～重症の僧帽弁逆流 (MR) 及び最大圧較差 100 mmHg の左室流出路狭窄 (LVOTO) 所見が出現した。フロセミド 20 mg を中止し、ビソプロロール 1.25 mg を開始したところ、症状は改善した。膝関節症のため運動負荷は行えず、Valsalva・座位・立位負荷で心エコー検査を再検したところ、PAC はみられず、SAM は消失し、MR の増加や LVOTO の出現は認めなかった。遅延造影心臓 MRI 検査では心基部の左室右室接合部に斑状の染まりを認め、右室心内膜心筋生検では二次性心筋症を示唆する病理組織所見は認めず、肥大を伴う非特異的な組織像を認めたため、潜在性閉塞性肥大型心筋症と診断した。潜在性閉塞性肥大型心筋症の診断に座位での経胸壁心エコー図検査が有用であった一例を経験したので、文献的考察を交え報告する。

【循環器 4】

座長：小室 薫（華岡青洲記念病院循環器内科）

石川嗣峰（手稲溪仁会病院臨床検査部）

52-19 心外膜下心室瘤を契機に仮性瘤の形成過程を心エコー検査で観察し得た急性心筋梗塞の 1 例

佐藤麻美¹，福西雅俊¹，久島幸穂¹，小林亮太¹，後藤浩実¹，西川幹人²，及川達也²，牧野竜太郎²，吉田一郎²，三浦一郎³（社会福祉法人 北海道社会事業協会 帯広病院 臨床検査科¹，社会福祉法人 北海道社会事業協会 帯広病院 循環器内科²，社会福祉法人 北海道社会事業協会 帯広病院 病理診断科³）

【症例】60 歳代男性。【現病歴】突然発症の胸痛にて休日夜間急病センターを受診し、心電図で急性心筋梗塞が疑われ当院へ救急搬送となった。救急外来での心電図でⅡ・Ⅲ・aVF 誘導の ST 上昇と前胸部誘導の ST 低下を認め、心エコー検査では左回旋枝領域である前側壁から下側壁に局所壁運動異常を認めたため急性心筋梗塞と診断された。緊急

冠動脈造影検査にて左回旋枝に完全閉塞を認め経皮的冠動脈形成術が施行され入院となった。【経胸壁心エコー検査】入院 3 病日目の心エコー検査では前側壁から下側壁の基部から心尖部にかけて局所壁運動異常を認め、下側壁中部の心筋の一部は途絶し袋状形態を呈していた。この袋状構造物は心外膜側より外方へ明らかな突出を認めておらず、その形態から心外膜下心室瘤が疑われた。また心臓周囲に明らかな心嚢液貯留は認めなかった。心破裂の合併が高いため手術も考慮されたが、重症肺炎を合併しており全身状態の管理が優先された。心エコー検査にて注意深く袋状構造物を経過観察していたが、同部位は徐々に増大し外方突出を認め、その形態から左室仮性瘤と判断した。全身状態においても改善しており手術目的に他院へ転院となった。【転院後経過】術中所見では瘤内部の心筋組織は欠如しており左室仮性瘤と診断された。左室形成術に加え、中等度以上の機能性僧帽弁逆流と今回の責任病変以外に残存していた冠動脈病変に対しそれぞれ僧帽弁輪縫縮術と冠動脈バイパス術が施行された。【まとめ】心外膜下心室瘤は心筋梗塞の稀な合併症であるが心破裂の危険性が高く早期発見が非常に重要である。今回、心エコー検査で早期発見し経過観察することで仮性瘤となる過程を観察し得た。急性心筋梗塞の心エコー検査時には合併症として本疾患も念頭においた詳細な観察が必要であると思われた。

52-20 巨大左室偽性仮性瘤を形成し、外科的修復術を施行した亜急性心筋梗塞の 1 例

野呂恵子¹，岩野弘幸²，佐藤正幸¹，小笠原裕太¹，平方奈津子¹，棟方 哲³，新垣正美⁴（市立函館病院 中央検査部¹，手稲溪仁会病院 循環器内科²，市立函館病院 病理診断科³，市立函館病院 心臓血管外科⁴）

症例は、大動脈二尖弁に伴う大動脈弁逆流と虚血性心疾患に対して大動脈弁置換術、冠動脈バイパス術の既往がある 60 代の男性。3 週間より倦怠感があり、2 週間には終日持続する強い冷感を自覚した。3 日前より体動時の息切れが出現して前医を受診し、心不全が疑われて当院へ紹介され、入院となった。心電図は完全右脚ブロックを呈し、Ⅱ、Ⅲ、aVF 誘導に ST 上昇が認められた。心エコー図検査では、大動脈弁位人工弁機能に異常はなかったが、左室下壁の無収縮とともに、同部位の 25×14mm

の心筋脱落と、この交通孔を介して左室から外方へ突出する 84×46mm の巨大な腔が認められた。異常腔は右室を圧排しており、右室との交通は明らかではなかった。有意の心膜液貯留は認めなかった。造影 CT 検査では、右冠動脈近位部に閉塞が認められ、3 週前に生じた亜急性性下壁心筋梗塞に伴う仮性左室瘤と診断されて、待機的に修復術が施行された。術中所見では心室穿孔は 15mm×10mm の範囲で、右室への小さな短絡孔も認められ、これらの欠損に対してパッチ閉鎖術が行われた。心室瘤壁の病理検査所見では変性壊死を伴う心筋組織が確認され、左室偽性仮性瘤であったものと考えられた。心筋梗塞後の経過としてはきわめて稀な病態と考えられたので、報告する。

52-21 交通孔の解剖学的診断に苦慮したバルサルバ洞-右室短絡の 1 例

南洲美玲¹、岩野弘幸¹、奈良岡秀一³、越智香代子²、石川嗣峰²、湯田 聡¹（手稲溪仁会病院 循環器内科¹、手稲溪仁会病院 臨床検査部²、手稲溪仁会病院 心臓血管外科³）

症例は、永続性心房細動、ペースメーカー植込み後の 80 代男性。8 か月前に前医でバルサルバ洞から右心系に抜けるシャント血流が観察されていた。3 か月前に尿路感染症を契機とした心不全増悪があり、その後、三尖弁逆流（TR）と僧帽弁逆流（MR）の重症化とともにバルサルバ洞からのシャント血流量の増大が疑われ、当院へ紹介された。経胸壁心エコー検査では、右バルサルバ洞から右房へ向かう拡張期優位で少量の短絡血流が観察された。大動脈弁逆流の合併はなく、弁輪拡大と右室リードの影響による高度の TR、弁輪拡大と後尖 hamstringing に伴う MR も認められた。経食道心エコー検査でシャント部位を観察したところ、バルサルバ洞の右冠尖直上に交通孔がみられ、右心系への開口部は、逸脱した三尖弁中隔尖に接するように左室側にあり、膜性部心室中隔瘤に向かって交通孔があいているものと思われた。有症候性の三尖弁逆流、中等度の僧帽弁逆流は手術適応ありと判断され、バルサルバ洞の交通孔閉鎖の併施とともに弁形成術が行われることになった。術中所見では、三尖弁の一部が膜様部心室中隔瘤を形成しており、バルサルバ洞が同部位に近接していた。本例のバルサルバ洞-右室短絡は、膜性部心室中隔欠損の自然閉鎖の過程で三尖弁組織が心室中

隔瘤を形成する際に、右冠尖上のバルサルバ洞が巻き込まれたために生じたものと推察された。心エコー所見で解剖学的開口部の診断に苦慮し、手術所見と対比し得た貴重な症例と考えられたため、報告する。

52-22 大動脈弁位感染性心内膜炎による弁輪部膿瘍の右室穿破修復術後、早期に再度穿破した 1 例

中平 茜¹、堀田 怜²、大竹 諒²、土反英昌²、石見 慎¹、新木 貴¹、山下雅敏³、橋本 誠⁴、光島隆二⁴、藤田 勉²（札幌心臓血管クリニック 臨床検査科¹、札幌心臓血管クリニック 循環器内科²、札幌心臓血管クリニック 診療技術部³、札幌心臓血管クリニック 心臓血管外科⁴）

症例は 68 歳男性。発熱を主訴に近医へ緊急搬送され、血液培養にてメチシリン感受性黄色ブドウ球菌による敗血症と診断され、抗菌薬加療が開始された。経過中にショックとなり、大動脈弁狭窄症が疑われ、当院へ救急搬送となった。当院での経胸壁心エコー図検査では著明な大動脈弁石灰化、膜様部に仮性瘤の形成と右室流出路への穿孔を疑うシャント血流を認めた。大動脈弁狭窄症を背景とした、感染性心内膜炎とそれに伴う弁輪部膿瘍と右室穿孔と診断され、同日緊急手術となった。術中経食道心エコー図検査では大動脈弁は二尖弁であり可動性を有する疣腫の付着を認めた。また交連部の石灰化が強く形態的には一尖弁様であった。また右冠尖弁輪は破綻し心室中隔筋性部から右室に流入する短絡血流を認め、術中所見でも弁輪部膿瘍の右室穿破を呈しており、大動脈弁置換術と穿孔部位のパッチ閉鎖術が行われた。術後抗菌薬加療継続目的で前医へ転院となったが、術後 23 日目に弁輪部から右室への穿孔が再発し当院へ再度転院となった。手術を予定したが、前回手術時に穿孔部分の組織が脆弱であったこと、全身状態が悪化していることから再度の手術はリスクが高く、経過観察の方針となった。

黄色ブドウ球菌による感染性心内膜炎は急性の経過を辿り弁破壊や膿瘍形成など重症化を来しやすく心エコー図検査や全身塞栓症検索などを積極的に行い早期の診断、治療介入が望ましい。その一方で術後は抗菌薬加療と共に、定期的な心エコー図検査によるフォローアップも重要である。今回術後早期に再度右室穿破を来した高度大動脈弁狭

窄症を背景とした感染性心内膜炎の症例を文献的考察を加えながら報告する。

52-23 多発脳梗塞を起こしたが良好に経過した黄色ブドウ球菌による僧帽弁位人工弁感染性心内膜炎の1例

内藤 薫¹, 堀田 怜², 大竹 諒², 土反英昌², 八戸大輔², 橋本 誠³, 光島隆二³, 藤田 勉²
(自衛隊札幌病院 内科¹, 札幌心臓血管クリニック 循環器内科², 札幌心臓血管クリニック 心臓血管外科³)

症例は41歳男性。アトピー性皮膚炎の既往があり、16年前に両尖逸脱による高度僧帽弁閉鎖不全症に対して僧帽弁置換術、13年前に感染性心内膜炎を発症し機械弁による再僧帽弁置換術を施行された。来院前日より、咽頭痛、倦怠感を自覚し、来院当日39度の発熱と胸痛を自覚し救急外来を受診し、発熱、急性腎不全、急性肝不全、炎症反応高値を認めたため精査加療目的で入院となった。入院後も発熱は持続しており、精査目的で造影CTを施行したところ、腎梗塞、脾梗塞疑いを認め、頭部MRIでは多発脳梗塞を認めた。入院時に採取した血液培養からメチシリン感受性黄色ブドウ球菌(MSSA)が検出され、感染性心内膜炎が強く疑われたため精査・加療目的で転院となった。転院後に施行した経食道心エコー図検査では僧帽弁位人工弁に疣腫を疑う最大15mm程度の可動性を有する異常構造物、人工弁周囲の弁輪部膿瘍を疑う低エコー域を認めた。感染性塞栓を伴う人工弁感染性心内膜炎であり手術適応と判断し僧帽弁置換術を行った。術中所見では、人工弁に付着する多数の疣腫を認めたが、弁輪部膿瘍は認めなかった。29mm人工弁による僧帽弁置換術を施行し、術後8週間の抗菌薬加療を継続した後に後遺症なく自宅退院となった。感染性心内膜炎を疑った場合は、早期に経食道心エコー図検査を含めて精査を行うとともに、適切なタイミングでの手術加療と抗菌薬加療を行う必要がある。本症例は典型的な病歴から感染性心内膜炎を疑い、早期に精査・加療が可能な施設に転院することで、脳梗塞を発症しながらも良好に経過した。エコー画像と治療経過に文献的考察を加えながら報告する。

52-24 経過中に心原性ショックを呈し、緊急手術を要した巨大左房粘液腫の1例

和栗秀幸¹, 堀田 怜², 大竹 諒², 土反英昌²,

石見 慎¹, 新木 貴¹, 山下雅敏¹, 橋本 誠³, 光島隆二³, 藤田 勉² (札幌心臓血管クリニック 臨床検査科¹, 札幌心臓血管クリニック 循環器内科², 札幌心臓血管クリニック 心臓血管外科³)

症例は50歳男性。胸痛と呼吸困難にて前医を救急受診。その際の経胸壁心エコー図検査(TTE)にて左房内に巨大腫瘤を指摘され精査・加療目的に当院へ紹介となった。

胸部Xpでは肺水腫を認めており、急性心不全の状態であった。血圧は維持されておりNPPVを装着し入院となった。TTEでは左房内に4cm大の巨大腫瘤(表面平滑・心房中隔に付着)を認め、拡張期に僧帽弁に嵌入するような挙動を示していた。右室拡大と左室圧排像を認めており、腫瘤の嵌入による左室流入血流の減少と左房圧上昇が心不全の原因と判断した。入院後、経時的に血圧が低下し心原性ショックに陥ったため、緊急手術の方針とした。

同日に冠動脈造影を施行したが冠動脈に有意狭窄は認めず、右冠動脈から左房への流入する栄養血管を認めた。術中経食道心エコー図検査では心房中隔に付着する59×45mmの可動性に富む腫瘤像を認め拡張期に僧帽弁へ嵌入していた。術中所見では、心房中隔に付着し左房内を占拠する充実性の腫瘤が認められ粘液腫が疑われたが、切除検体の病理組織診で左房粘液腫と診断された。緊急手術を要したが、経過は良好であり術後5日で自宅退院となった。

左房粘液腫は自覚症状に乏しく、心エコー図検査にて偶発的に見つかるものから本症例のように心不全を契機として発見されることもある。

今回、心原性ショックに至り緊急手術を要した症例を経験したので報告する。

52-25 大動脈仮性瘤肺動脈瘻の1例

須甲正章¹, 式見明日香¹, 遠藤淳子¹, 寺澤史明¹, 赤坂伸之² (製鉄記念室蘭病院 病理・臨床検査室¹, 製鉄記念室蘭病院 心臓血管外科²)

【はじめに】大動脈仮性瘤の肺動脈穿破は稀な病態であるが、急激な左右シャントから肺高血圧心不全を呈し予後不良となる。今回、胸部大動脈瘤切迫破裂に対する大動脈瘤肺動脈瘻を心エコー検査にて指摘し、早期の処置につなげることができた

ので報告する。【症例】75歳女性。シェーグレン症候群の既往があり、5年前にStanford A型解離のため大動脈弓部置換術施行および大動脈弁置換術施行。その半年後、吻合部仮性瘤のためベントール術および大動脈基部置換術が施行されている。術後経過観察のCTにて人工血管左側に腫瘤が指摘され、臨時で心エコー検査が依頼された。心エコーでは上行大動脈の左側に65mm×40mmの仮性瘤を認め、瘤内に流入するjet血流を認めた。瘤内に流入した血流はto and flowではなく、瘤内部を旋回し肺動脈に連続していた。右心負荷も増大していることから、翌日、当院心臓血管外科に入院となり、TEVARおよび左鎖骨下動脈コイル塞栓術、両側鎖骨下動脈バイパス術が施行された。【考察】大動脈瘤肺動脈瘻は稀な病態である。Boydらは胸部大動脈瘤穿破症例の3.7%に大動脈肺動脈瘻を認めたと報告している。瘻を生じる部位は大半が上行大動脈瘤であり、その発生機序は術後の炎症や結合組織疾患など後天性のものが報告されている。本症例もシェーグレン症候群の既往があることから、結合組織疾患の影響が考えられた。超音波検査において仮性瘤は緊急報告を要する重要な所見であり、通常は入口部にto and flow血流が観察される。しかし、本症例では一方向性の全周期連続血流であったことから、流出部位の検索を行うことで肺動脈瘻を指摘することができた。【まとめ】大動脈仮性瘤の肺動脈穿破を心エコーにより指摘しえた症例を経験した。大動脈仮性瘤は形態評価とともに、カラードプラでの血流確認が重要と思われた。

【消化器1】

座長：麻生和信（旭川医科大学消化器内科）

鈴木康秋（名寄市立総合病院消化器内科）

52-26 潰瘍性大腸炎粘膜治癒評価における体外式腹部超音波検査有用性の検討

木下賢治¹，平方奈津子²，野呂恵子²，福田友美²，渥美千里²，佐藤正幸²，小笠原裕太²，山本義也¹，成瀬宏仁¹（市立函館病院 消化器内科¹，市立函館病院 中央検査部²）

【目的】潰瘍性大腸炎（UC）の治療目標として、内視鏡画像上の粘膜治癒（MH）の重要性が提唱されている。近年体外式腹部超音波検査（US）はUCの疾患活動性評価に有用との報告があるが、粘膜治癒（MH）評価ができるかについての検討は少ない。今回我々はUC患者におけるUSのMH評

価についての検討を行った。【方法】2017年12月から2020年11月に当院で大腸内視鏡検査（CS），US，血清CRP値測定を3ヶ月以内に施行され、その間治療薬に変更のなかった、臨床的寛解にあるUC患者を対象とした。直腸炎型は除外した。USは大腸の5部位（盲腸，上行結腸，横行結腸，下行結腸，S状結腸）を撮像し、最も活動性が高い部位についてUS gradeを用いて評価した。

US gradeはgrade1: 腸管壁が<3mmと肥厚のないもの，grade2: 腸管壁≧3mmと肥厚し、かつ粘膜、粘膜下層の肥厚あるが粘膜下層の低エコー化がないもの，grade3: 粘膜，粘膜下層が肥厚し、各層の境界が不明瞭になったもの，grade4: grade3の所見に加えて、腸管壁が≧8mm以上と著明に肥厚しているもの、もしくは内腔に潰瘍形成があるものと定義した。US grade1を疾患活動性なしとし、Mayoの内視鏡スコア（MES）0,1をMHと定義した。MESとUS，CRPとの相関をSpearmanの相関係数を用い検討し、さらにUS，CRPのMHにおける診断精度を評価した。【結果】症例は部分的Mayo scoreにて臨床的寛解であった24例が対象となった。男女13:11，平均年齢43.8±13.6歳，左側大腸炎型9例，全大腸炎型15例。24例中MES0: 3例，1: 10例，2: 10例，3: 1例で、MES0,1症例は13例（54%）であった。US grade1の症例は10例（42%）、CRP中央値0.07（0.01-0.74）であった。MESとの相関は、US: $r=0.62$ ($p=0.001$)、CRP: $r=-0.78$ ($p=0.72$)とUSはMESと有意な相関を示した。USのMH診断率は、感度62%特異度91%、臨床的cut off値を用いた場合のCRPは感度46%特異度45%であった。【結論】USはUCの粘膜治癒評価に有用であると考えられる。

52-27 クロウン病における腹部超音波検査を用いたパテンシーカプセル局在部位判定に関する検討

濱田隆仁¹，島崎 洋¹，杉山浩平^{1, 2}，宮川麻希¹，那須野正尚¹，田中浩紀¹（札幌IBDクリニック¹，札幌中央病院消化器内科・内視鏡内科²）

【背景と目的】小腸カプセル内視鏡検査（SBCE）施行前の消化管開通性評価に使用されるパテンシーカプセル（PPC）の局在部位判定は腹部X線検査のみでは困難であり、CTが追加されることが多い。腹部超音波検査（US）はPPCの局在判定に有用であることが報告されており、医療被曝の軽減

が期待される。今回我々は、PPC が施行されたクローン病 (CD) を対象とし PPC の局在部位判定における US の有用性を検討した。【方法】対象は 2020 年 9 月から 2022 年 5 月に PPC が施行された CD 177 例である。PPC 内服から 30 時間後に排出を目視および触診で確認し、排出を認めなかった症例では腹部 X 線検査が施行された。PPC が体内に確認された症例で US が施行され、消化管における局在部位を判定した。US にて描出・部位判定が困難な症例には低線量 CT 検査が追加された。原型排出例および US または CT にて大腸への到達が確認された症例に対し 1 週間以内に SBCE が施行された。US による PPC の描出率と局在部位判定率を検討した。【結果】PPC の原型排出は 134 例 (76%) で認め、排出のなかった 44 例で X 線が施行された。X 線により 24 例で PPC が体内に確認され、US が施行された。PPC は 17 例で US により描出され (描出率 71%)、7 例が描出困難のため CT が追加された (S 状結腸 4 例・直腸 3 例)。US により 15 例が PPC の局在部位が判定された (小腸 3 例・大腸 12 例・局在部位判定率 88%)。US により判定困難であった 2 例に CT が追加され、2 例ともに上行結腸に PPC が確認された。155 例が開通性ありと判定され SBCE が施行された。SBCE の滞留は認めなかった。【結語】PPC は US により 7 割の症例で描出可能であり、描出可能であった 9 割の症例で局在部位判定が可能であった。PPC の排泄を認めなかった 24 例のうち 15 例で CT が回避された。

52-28 Ultrasound-guided attenuation parameter による生活習慣病の絞り込み

松居剛志¹、竹内有加里²、西脇 隆³、野村 寛²、田中一成¹、南 亮輔¹、辻 邦彦¹、姜 貞憲¹ (手稲溪仁会病院 消化器病センター¹、手稲溪仁会病院 生理検査室²、手稲溪仁会病院 放射線技術部³)

背景と目的: NAFLD/NASH の診療ガイドライン 2020 (GL) では脂肪肝から生活習慣病のリスクの絞り込みが推奨されている。今回我々は、超音波の定量的な脂肪評価法である Ultrasound-guided attenuation parameter (UGAP) と線維化の超音波定量評価法の Shear wave elastography (SWE) との組み合わせを用い生活習慣病の絞り込みが可能かどうかを検討した。対象: 2020 年 3 月から 2021

年 6 月までに UGAP と SWE を施行した連続 74 例。方法: (1) UGAP のカットオフ値を 0.551dB/cm/MHz として 2 群に分類し、生活習慣病の有病率を検討した。(2) さらに UGAP 高値群を SWE 1.42 Vm m/s をカットオフ値として 2 群に分類し同様の検討を行った。なお、今回使用機器は LOGIQE9、コンベックス C1-6 XD clear を使用し、安定した画像で測定を行った。結果: 男性 41 例・女性 33 例、年齢 59 歳 (以下中央値)、BMI 23.8、UGAP 0.63 dB/cm/MHz、SWE 1.38 Vmm/s であった。(1) UGAP 高値群は SWE 中央値 1.37 Vm m/s、低値群では 1.67 Vm m/s であり、SWE 値の有意な差は認められなかった。UGAP 高値群では BMI が高値であったものの (24.2:20.7, $p=0.002$)、生活習慣病の有病率は 2 群では差はなかった。(2) UGAP 高値群の中で SWE 高値群 (28 例) は低値群 (35 例) に比し糖尿病の有病率が高かった (12:7 例, $p=0.042$)。しかしながら心疾患、脳疾患、血管疾患の有病率では差を認めなかった。結論: UGAP に SWE を加えることにより、糖尿病の絞り込みが可能であったものの、その他の生活習慣病の絞り込みは不可能であった。

52-29 Attenuation imaging における減衰係数の測定位置および測定領域の大きさについての検討

田中信悟^{1, 2, 3}、大場 騰²、阿部記代士²、田本悠佳²、安井謙司²、小林千紘²、齋藤 和²、高橋 聡^{1, 2}、加藤淳二³ (札幌医科大学 医学部 感染制御・臨床検査医学講座¹、札幌医科大学 附属病院 検査部²、札幌医科大学 医学部 腫瘍内科学講座³)

【目的】超音波減衰法の 1 つである Attenuation imaging (ATI) では、減衰係数の測定が肝右葉の任意の領域 (ROI) で行われており、ROI の位置による誤差が問題となっている。また ROI の大きさについても一定の見解は得られていない。本検討は ATI が施行された症例の保存画像を解析し、ROI の位置および大きさの違いによる減衰係数への影響について検討することを目的とした。

【対象と方法】2022 年 5 月に当院検査部で ATI 減衰係数が測定された 71 症例を対象とした。超音波機器は Aplio i700 (キャノンメディカルシステムズ) を使用し、同機器内に保存された画像 (RAW データ) を用いて以下の設定で解析を行った。ROI の

位置設定は上端部が皮下厚の 2 倍の深さとする方法 (2 倍法) およびカラーマップから多重反射の直下とする方法 (C 法) とした. ROI の大きさは 2×3 cm および 2×4 cm と設定し, 計 4 条件で減衰係数および決定係数を測定した.

【結果】対象症例の年齢中央値は 70 歳, 男性が 32 症例 (45%), BMI 中央値は 23.2 kg/m^2 であった. 超音波所見として皮下厚, shear wavespeed の中央値はそれぞれ 15.3 mm, 1.32 m/sec であり, B モード所見で脂肪肝と診断された症例は 27 例 (38%) であった. 減衰係数については ROI の位置では差を認めず, ROI の大きさと統計学的に有意な差を認めた (2 倍法, C 法とも $2 \times 3 \text{ cm} > 2 \times 4 \text{ cm}$, $P < 0.001$). 決定係数についても ROI の位置では差を認めず, ROI の大きさと統計学的に有意な差を認めた (2 倍法, C 法とも $2 \times 4 \text{ cm} > 2 \times 3 \text{ cm}$, $P < 0.001$).

【結論】ATI において減衰係数, 決定係数ともに ROI の位置よりも大きさに影響を受けることが示唆された. ATI の測定方法の標準化は必須であるが, 本結果から特に ROI の大きさの統一は急務と考えられた.

【消化器 2】

座長: 松居剛志 (手稲溪仁会病院消化器病センター)
島崎 洋 (札幌 IBD クリニック)

52-30 当院の 10 年間における造影超音波の実臨床成績

鈴木康秋, 菅井博達, 寺澤 賢, 柳原弘明, 宮澤 佑貴, 芹川真哉 (名寄市立総合病院 消化器内科)

【目的】当院の実臨床における造影超音波 (CEUS) の有用性について retrospective に検討した. 【対象】2012.4 月~2022.3 月の 10 年間に CEUS を施行した延べ 1,029 例. 【方法】使用機種は Aplio 500. 造影モードは PS-low 法 (一部 ADF、VRI 法を併用). 567 例 (55%) で CT・MRI fusion を施行. 【結果】1, CEUS の目的. screening で指摘の肝 SOL 精査 308、慢性肝疾患の肝 SOL 精査 295、悪性腫瘍の肝転移鑑別 174、肝病変フォロー47、胆嚢精査 40、肝穿刺アシスト 38、脾精査 26、消化管精査 26、HCC 治療効果判定 25、脾精査 22、肝血管病変精査 15、その他 13 例. 2, screening 指摘の肝 SOL 精査. 最終診断は血管腫 36%、HCC 9%、FNH 7%、肝転移 6%、等. CEUS は 93%に有用で肝血管腫診断能は感度 97、特異度 99.5、正診率 99%. 3,

慢性肝疾患の肝 SOL 精査. 最終診断は典型的 HCC 45%、早期 HCC 7%、血管腫 15%、異型結節 8%、等. CEUS は 91%に有用で HCC 診断能は感度 86、特異度 98、正診率 92%. 4, 肝転移鑑別診断. 最終診断は肝転移 40%、嚢胞 36%、血管腫 12%、等. CEUS は 96%に有用で肝転移診断能は感度 97、特異度 97、正診率 97%. 5, 肝穿刺アシスト. 内訳は RFA 55%、生検 29%、PTAD 11%、等. CEUS は 97%に有用. 6, 胆嚢精査. 最終診断は胆嚢癌 25%、胆嚢炎 25%、良性腫瘍 18%、デブリー 12%、ADM 10%、等. CEUS は 80%に有用で胆嚢癌診断能は感度 90、特異度 90、正診率 90%. 6, 脾精査. 最終診断は PK 42%、IPMN 15%、NET 8%、等. CEUS は 92%に有用で PK 診断能は感度 91、特異度 100、正診率 96%. 7, HCC 治療効果判定. CEUS は 96%に有用. 【結語】肝胆脾の各腫瘍における CEUS の正診率は 90%以上あり、かつ肝穿刺アシストや HCC 治療効果判定にも有用であることが再確認された.

52-31 当院における肝悪性腫瘍に対する超音波ガイド下穿刺局所療法の実現

山本義也¹, 中嶋克磨¹, 石部絵里奈¹, 田中崇倫¹, 鈴木和治¹, 平田幸司¹, 木下賢治¹, 安孫子 怜史¹, 平方奈津子², 畑中一映¹ (市立函館病院 消化器病センター・消化器内科¹, 市立函館病院 中央検査部²)

※発表者の意思により, 発表抄録は非開示とします.

52-32 限局性結節性過形成の血行動態評価における造影 3D 超音波の有用性

大竹 晋, 麻生和信, 宿田耕之介, 太田 雄, 岡田充巧, 室 和希, 林 秀美, 中嶋駿介, 澤田康司, 奥村利勝 (旭川医科大学 消化器内科)

【はじめに】限局性結節性過形成 (FNH) は門脈域の血管異常に基づく過形成病変であり、典型例では造影 US にて中心癥痕、車輻状血管を認めるため比較的容易に診断が可能である。一方、我々は FNH の血行動態をさらに詳細に観察する目的で造影 3D 超音波を応用し、MPR とレンダリング像の観察から FNH の流入血流と流出血流を連続的に評価したので報告する。

【対象】FNH 2 症例 3 結節。

【方法】使用装置は Aplio i800、造影 3D 超音波の撮像モードは Low MI THI 法と Superb Micro-vascular Imaging (SMI) を用いた。

【結果】FNHの流入血流は前述した中心癭痕、車輻状血管の存在に加え、造影3D超音波ではらせん状に走行する流入動脈(Spiral pattern)が特徴的であった。一方、FNHの流出血流は車輻状血管から直接肝静脈にドレナージされることを確認した。

【結語】造影3D超音波はFNHの精密動態診断に有用と考えられた。

52-33 体外式造影USで評価した小腸GISTの1例
齊藤正人¹, 大谷緋美¹, 奥田洋輝¹, 廣川直樹², 大和田紗恵³, 廣部洋輔⁴, 伊東竜哉⁵, 信岡隆幸⁵, 杉田真太郎⁶, 坂田耕一¹(札幌医科大学 放射線医学講座¹, KKR札幌医療センター 放射線診断科², 市立室蘭総合病院 消化器内科³, 札幌医科大学 消化器内科学講座⁴, 札幌医科大学 消化器・総合、乳腺・内分泌外科学講座⁵, 札幌医科大学 病理診断科・病理部⁶)

症例は50代女性。右乳癌術後の既往がありフォローCTを撮影したところ偶発的に骨盤内腫瘤を発見され精査目的に当院消化器内科紹介となった。造影CTにて8cm大の多血性腫瘤を認め、GISTやNETが疑われた。造影超音波による精査目的に当科紹介となった。

US所見は、右下腹部に小腸に接して長径80mm大の境界明瞭、輪郭整な分葉状腫瘍を認め、内部エコーはheterogenousな低エコーを示した。B-modeでは小腸からの連続性が疑われGISTが考えられたが、腸管第4層低エコー層からの直接的な連続性の確信がえられなかった。SMIやADFでは腫瘍内に著明に発達した樹枝状の腫瘍血管が認められ、造影USでは良好な造影効果を有する多血性病変であったが、不均一な造影で流入血管域を主体とする偏心性の濃染像を示した。また腫瘍尾側の一部では染影不良域を伴い内部出血・壊死などが示唆された。以上の所見からは小腸GIST疑いの診断で、鑑別は腸間膜由来のSFTを挙げた。このほか肝S8に腫瘤性病変を認めたが、こちらはfill-in patternを示す結節で肝血管腫の所見であった。なお造影USにて肝転移を示唆する所見は指摘されなかった。開腹下に小腸部分切除が施行され、病理では免疫染色にてc-kit(+), CD34(+,focal), desmin(-), S100(-)の腫瘍細胞であることが示されGISTと診断された。

今回、小腸GIST症例に対し、SMIによる腫瘍血

管や造影USでのperfusionを術前に評価した。GISTは血管豊富な腫瘍であり診断に有用な所見となりうるため、術前のvascularityやperfusion評価は重要と考えられる。ただし血管形成と細胞増殖能、悪性度との関係は不明な点も多く、これら文献的考察を加えて報告する。

【基礎・その他】

座長：佐々木東(北海道大学大学院獣医学研究院)
廣川直樹(KKR札幌医療センター放射線診断科)

52-34 超音波照射によるコラーゲンゲル内に培養した樹状細胞のCa²⁺濃度変化誘導
大竹直幸¹, 胡新玥¹, 小俣大樹², 鈴木亮^{2,3}, 工藤信樹⁴(北海道大学 大学院情報科学院¹, 帝京大学 薬学部², 帝京大学 先端総合研究機構³, 北海道大学 大学院情報科学研究院⁴)

【目的】

我々は、微小気泡を貪食した樹状細胞を対象に、超音波照射により細胞内Ca²⁺の濃度変化を誘導し、細胞の成熟を促進する可能性について検討を行ってきた。前回は、樹状細胞に気泡を貪食させることで、細胞膜損傷を伴わずにCa²⁺濃度変化を繰り返して誘導できることを報告した。しかし、気泡を貪食していない細胞を誘導するには高音圧が必要で、多くの細胞剥離が起きるという問題があった。そこで本研究では、微小気泡を貪食していない細胞を膜損傷なしにCa²⁺濃度変化誘導可能な実験系を構築した。

【方法】

マウス骨髄由来の樹状細胞(DC2.4)をカバーガラス上、またはコラーゲンゲル内で培養した。細胞内Ca²⁺濃度変化の可視化と細胞膜損傷の有無評価のため、Fluo-8 AMとSYTOX Blueで蛍光染色した。顕微観察には倒立型共焦点顕微鏡(ECLIPSE Ti+C2, Nikon)を用いた。樹状細胞に中心周波数1 MHz, 最大負圧1.0 MPaの超音波パルスを変化させて照射し、細胞に生じるCa²⁺濃度変化を1秒間隔で観察した。超音波照射完了後SYTOX Blueの蛍光観察を行ない、細胞膜損傷の有無を判定した。

【結果および検討】

波数を少しずつ増加させる条件でカバーガラス上の樹状細胞に超音波照射した結果、波数1000波でCa²⁺濃度上昇が誘導されたが、誘導された細胞の多くに膜損傷が確認された。一方でコラーゲンゲル

ル内部の細胞は波数 500 波で Ca^{2+} 濃度上昇が誘導され、全ての細胞に細胞膜損傷は見られなかった。また、ゲル内の細胞の Fluo-8 輝度の最大値の平均は照射前の 3.3 倍であった。この結果は、カバーガラス上の細胞は接着斑の接着が強固であり膜損傷が大きくなる可能性があること、生体を模擬したコラーゲンゲル内では微小気泡の貪食がなくても貪食させた場合と同程度の Ca^{2+} 濃度上昇を誘導できることを示している。本研究は科研費基盤 B (20H04542, 20H04519) により行われた。

52-35 シャーレ内培養細胞への均一な超音波照射法に関する検討

相川武司¹、工藤信樹² (北海道大学大学院情報科学院¹、北海道大学大学院情報科学研究所²)

【はじめに】

超音波の生体作用の基礎研究ではシャーレに培養した細胞に底面から超音波を照射する手法が多く用いられる。その際、吸音材をシャーレ上方に設置することで定在波の発生を抑制することができると考えられている。しかし、我々は容器の壁内を伝搬し内部に漏れ出す超音波や容器の壁で反射する超音波により容器内部の音場が乱されることを、音場の可視化を通して明らかにしてきた。今回は小型容器内に均一な超音波音場を形成する方法について検討した結果を報告する。

【方法】

アクリルで作成した内寸 $12 \times 10 \times 12 \text{ mm}^3$ の容器を直径 40 mm の円形平板振動子の上に置き、全体を水槽に入れ脱気水で満たした。容器上方の水面にはシリコンゴム製の吸音材を設置し、水面での超音波反射を抑制した。容器の底面には 10 mm 四方の穴を空けた発泡性板材を設置し、容器壁内への超音波伝搬を抑止した。振動子は中心周波数 1 MHz、繰り返し周波数 1 kHz、波数 40 のバースト超音波で駆動し、容器内部の音場をフォーカストシャドウグラフ法により可視化した。

【結果および検討】

壁内伝搬波の漏れ出し、壁面での反射、水面反射により生じた波の干渉により容器内部に発生した乱れた定在波の腹の最大輝度は進行波の 4.5 倍だった。これに対し発泡性板材により容器壁内への伝搬を防ぎ、容器の外側を水とすることで壁面での反射を減少させ、さらに吸音材で水面での反射を抑制することで、定在波の少ない均一な音場を作

成することができ、定在波の腹の最大輝度は進行波の 1.2 倍まで低下した。今回の結果から、細胞培養用シャーレの底面に壁内伝搬を防ぐ超音波を反射もしくは吸収するようなアダプターを装着し、水面に吸音材を設置することで、生体作用実験の際に生じる細胞への超音波照射量ばらつきの低減が見込まれる。

本研究の一部は科研費基盤研究 B 20H04542 により行われた。

52-36 巨細胞性動脈炎の診断に寄与する新たな超音波所見：生検所見との比較に基づく検討

原 花梨¹、工藤悠輔²、村山迪史^{2, 3}、加賀早苗^{2, 3}、表原里実²、岩井孝仁²、進藤由衣香²、菊池桃佳²、外丸詩野⁴、石津明洋³ (北海道大学医学部保健学科¹、北海道大学病院 超音波センター²、北海道大学大学院 保健科学研究所³、北海道大学病院 病理診断科・病理部⁴)

【背景】巨細胞性動脈炎 (GCA) の超音波所見として側頭動脈の hypoechoic halo が有名だが、動脈硬化などで偽陽性を呈する場合がある。そこで、本研究では GCA の病変が分節状に存在することに着目し、その特徴を超音波で捉えることにより診断能が向上するか否かを側頭動脈生検による組織所見との対比および組織診断に基づき検討した。

【方法】GCA が疑われ、側頭動脈超音波検査後に生検が施行された患者 16 例を対象とした。B モードで側頭動脈の hypoechoic halo、蛇行、内腔の狭小化/閉塞の有無を評価した。分節状に存在する病変を反映する所見として、長軸像で血管外径にくびれが観察される所見を数珠サイン、ドブラ法で血流の向きが交互に代わり縞模様となる所見を corkscrew サインと定義し、その有無も評価した。生検所見から、内膜肥厚、内弾性板断裂、炎症細胞浸潤、多核巨細胞および外膜線維化の有無を判定し、このうち炎症細胞浸潤と多核巨細胞を認めた場合に GCA と診断した。

【結果】16 例中 3 例が GCA と診断された。Hypoechoic halo は 6 例に認められ、hypoechoic halo 陽性群では陰性群に比し、炎症細胞浸潤と多核巨細胞出現の頻度が有意に高く (順に 83% vs 0%、 $p < 0.01$ 、50% vs 0%、 $p = 0.01$)、GCA と診断された例が多かった (50% vs 0%、 $p = 0.01$)。その他の生検所見には両群間に差がなかった。蛇行および

内腔の狭小化/閉塞の有無では、いずれの生検所見にも差がなかった。数珠サインと corkscrew サインの有無でも生検所見に差を認めなかったが、陽性例で多核巨細胞出現の頻度が高い傾向がみられた（順に 50% vs 9%、100% vs 18%）。Hypoechoic halo による GCA の診断能は、感度 100%、特異度 77%であった。Hypoechoic halo 陽性かつ数珠または corkscrew サイン陽性による診断能は、感度 100%、特異度 100%であった。

【結論】Hypoechoic halo に、数珠サインと corkscrew サインを加えて評価すると GCA の診断能が向上する可能性がある。

52-37 当院での先天性食道閉鎖症の胎児診断の契機について

金井麻子, 酒井美穂, 中西研太郎, 吉澤明希子, 横浜祐子, 加藤育民(旭川医科大学 産婦人科)
目的: 先天性食道閉鎖症 (EA) は胃胞が小さいまたは欠如し、羊水過多があることから超音波検査で疑われる。超音波検査での胎児診断率は 30% 台と報告されている。当院での EA の診断の契機について明らかにする。

対象と方法: 出生前に EA が疑われた症例、胎児診断されていなかった EA の症例を対象とした後方視的な症例のレビューである。期間は 2015 年 4 月から 2021 年 3 月に当院で分娩に至り、EA の有無について診断がついた症例を対象とした。診療録より胎児期情報と児の診断に関する情報を収集した。

結果と考察: 対象 11 例中、6 例は胎児期に EA が疑われ、出生後に EA と診断 (I 群)、2 例は胎児期に EA が疑われず、出生後に EA と診断 (II 群)、3 例は胎児期に EA が疑われたが、EA ではなかった (III 群) であった。I 群では 6 例全例で羊水過多・小さい胃胞を認め、切迫早産による入院管理を要し、5 例で早産 (分娩週数の中央値 36 週、範囲 34-38 週) となった。3 例 (50%) で pouch を認めた。2 例 (33%) で染色体疾患 (18 トリソミー、以下 T18) を合併していた。胎児診断されなかった II 群では 2 例とも小さい胃胞を認めなかった。1 例 (50%) で羊水過多を認めた。胎児発育不全・多発奇形を指摘されており、生後に T18、VACTER 連合の診断となった。EA ではなかった III 群では 3 例全例で小さい胃胞を認めた。1 例 (33%) で羊水過多を認めたが、T18 であり、羊水過多のない 2

例 (67%) は 21 トリソミーであった。II 群では胃胞が小さいと認識されず、羊水過多がない症例もあるため EA が胎児診断されなかった可能性がある。EA ではなかった III 群では全例で小さい胃胞を認めたが、染色体疾患を合併していた。

結論: 小さい胃胞と羊水過多を合併している場合は胎児期に EA を疑われやすい。合併奇形や染色体疾患がある場合は EA ではない可能性もあると考えられる。

【併催】第 30 回北海道地方会講習会

「標準的評価法を識る」

座長: 湯田 聡 (手稲溪仁会病院循環器内科)

「超音波検査によるアキレス腱の標準的検査方法についてーアキレス腱厚測定ー」

石崎 一穂 (三井記念病院 検査部)

「その所見! 何時報告しますか? 識っておきたい超音波検査の “パニック所見”」

松尾 汎 (松尾クリニック理事長、藤田医科大学客員教授)