

# 公益社団日本超音波医学会第 55 回北海道地方会学術集会抄録

会 長：佐々木東（北海道大学大学院獣医学研究院准教授）

日 時：令和 7 年 9 月 13 日（土）

会 場：北海道大学学術交流会館（札幌市）

## 【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院）

### 55-1 2D 心エコー法による三尖弁輪拡大の検出精度と至適断面：

#### 経胸壁 3D 心エコー法を用いた検証

柳 裕介<sup>1,2</sup>、村山迪史<sup>2,3</sup>、加賀早苗<sup>2,3</sup>、西野久雄<sup>1,2</sup>、神林 諒<sup>4</sup>、下野裕依<sup>4</sup>、石坂 傑<sup>4</sup>、岩野弘幸<sup>2,5</sup>、豊嶋崇徳<sup>1,2,6</sup>、安齊俊久<sup>4</sup>（北海道大学病院検査・輸血部<sup>1</sup>、北海道大学病院超音波センター<sup>2</sup>、北海道大学大学院保健科学研究院<sup>3</sup>、北海道大学大学院医学研究院循環器内科学<sup>4</sup>、手稲溪仁会病院循環器内科<sup>5</sup>、北海道大学大学院医学研究院血液内科学<sup>6</sup>）

《背景》三尖弁輪拡大の有無の評価は、左心系弁膜症治療時の三尖弁への外科的介入や経カテーテルの三尖弁形成術適応の判断に重要である。ガイドラインには、三尖弁輪径（TVD）の計測断面として心尖部四腔断面が記載されているが、三尖弁輪拡大の検出精度や最適な断面に関する検討は十分でない。そこで、経胸壁 2D 心エコー法による三尖弁輪拡大の検出能を、経胸壁 3D 心エコー法との対比に基づき検討した。

《方法》対象は、北海道大学病院で vivid E95 Ultra Edition を用いて心エコー検査を施行した 104 例である。2D 心エコー法で心尖部四腔断面と右室流入路断面で TVD を計測し、体表面積で除した（順に、 $TVDI_{4cv}$  と  $TVDI_{inf}$ ）。両計測値のうち、大きい方を  $TVDI_{Max}$  とした。3D 心エコー法で得た 3 次元データから、最大の TVD と三尖弁輪面積を求め、体表面積で除した（順に、 $TVDI_{3D}$ 、TAAI）。 $TVDI \geq 21 \text{ mm}^2/\text{m}^2$ 、 $TAAI \geq 5.7 \text{ cm}^2$  を弁輪拡大と定義した。

《結果》 $TVDI_{3D}$  ( $22.1 \pm 4.6 \text{ mm}^2/\text{m}^2$ ) は  $TVDI_{4cv}$  ( $18.1 \pm 3.9 \text{ mm}^2/\text{m}^2$ )、 $TVDI_{inf}$  ( $19.0 \pm 3.7 \text{ mm}^2/\text{m}^2$ ) および  $TVDI_{Max}$  ( $19.7 \pm 3.7 \text{ mm}^2/\text{m}^2$ ) より有意に大で、 $TVDI_{Max}$  は  $TVDI_{4cv}$  と  $TVDI_{inf}$  より有意に大であった。 $TAAI \geq 5.7 \text{ cm}^2$  の診断能を検討したところ、従来の  $TVDI_{4cv}$  では感度は 55%、特異度は 97% であり、 $TVDI_{inf}$  では感度は 61%、特異度は 95% であったが、 $TVDI_{Max}$  では感度は 74%、特異度は 92% と、感度が上昇した。

《考察》心尖部四腔像での計測は中隔 - 自由壁方向の三尖弁輪拡大を反映するが、それと直行する右室流入路断面での評価を加え、かつ大きい方を採用することで、前後方向の拡大も検出できたと考えられた。一方、 $TVDI_{3D}$  との比較では、2D 心エコー法での TVD はいずれも小さく、エコーウィンドウの制限や弁輪の拡大方向が一樣でないことにより、2D 心エコー法による最大径の描出には限界があるためと考えられた。

《結論》 $TVDI_{4cv}$  の弁輪拡大の検出能は低く、 $TVDI_{inf}$  と組み合わせることで感度が改善する。

### 55-2 シネ MRI による左室充滿圧推定：VMT スコアの心臓 MRI 検査への応用

大萱生璃音<sup>1</sup>、和田山萌絵<sup>2</sup>、村山迪史<sup>3</sup>、常田慧徳<sup>4</sup>、加賀早苗<sup>3</sup>、岩野弘幸<sup>5</sup>、西野久雄<sup>6</sup>、石坂 傑<sup>7</sup>、工藤與亮<sup>8</sup>、安齊俊久<sup>7</sup>（北海道大学医学部保健学科<sup>1</sup>、北海道大学大学院保健学科学院<sup>2</sup>、北海道大学大学院保健科学研究院<sup>3</sup>、北海道大学病院放射線診断科<sup>4</sup>、手稲溪仁会病院循環器内科<sup>5</sup>、北海道大学病院超音波センター<sup>6</sup>、北海道大学大学院医学研究院循環器内科学<sup>7</sup>、北海道大学大学院医学研究院画像診断学教室<sup>8</sup>）

《背景》心臓磁気共鳴画像診断法（MRI）は心腔容積計測のゴールドスタンダードだが、シネ MRI を用いた血行動態評価法は確立されていない。我々が考案した断層心エコー法による房室弁の開放時相差に基づく左室充滿圧推定法（VMT スコア）法は視覚的な評価に基づくため、シネ MRI にも応用可能であると考えた。そこで、シネ MRI による VMT スコアの左室充滿圧上昇の診断能を検討した。

《方法》心臓カテーテル検査の 2 日以内にシネ MRI 検査が行われた心疾患患者 100 例を対象に平均右房圧と平均肺動脈楔入圧（PAWP）を求め、 $PAWP \geq 15 \text{ mmHg}$  を左室充滿圧上昇と定義した。シネ MRI により房室弁の開放時相差を視覚的に評価し、三尖弁の早期開放を 0 点、同時開放を 1 点、僧帽弁の早期開放を 2 点とした。下大静脈短軸像で長径とそれに直交する短径を計測し、短径/長径（縦横比）を右房圧指標とした。右房圧上昇所見を認めた場合 1 点を加え、VMT スコアを算出した。対象のうち、シネ MRI 検査の 2 日以内に心エコー検査を受けた 23 例について房室弁の開放時相差の一致度を評価した。

《結果》下大静脈縦横比は平均右房圧と有意に相関し（ $r = 0.53$ 、 $p < 0.01$ ）、右房圧  $\geq 10 \text{ mmHg}$  を診断する ROC 解析では、カットオフ値 0.74 における感度は 74%、特異度は 95% であった。そこで、縦横比  $\geq 0.74$  を右房圧上昇所見とした。PAWP は VMT スコア上昇に伴い高値を示した（0： $8.6 \pm 3.0$ 、1： $12 \pm 3.9$ 、2： $16 \pm 4.1$ 、3： $20 \pm 1.7 \text{ mmHg}$ 、 $p < 0.01$ ）。左室充滿圧上昇の診断能は、VMT スコア  $\geq 3$  点で特異度と陽性的中率 100%、 $\geq 2$  点で特異度 92%、陽性的中率 77%、 $\geq 1$  点で感度 96%、陰性的中率 97% であった。MRI と心エコー検査による房室弁の開放時相差の判定は良好に一致した（重み付きカッパ係数 0.72）。

《結論》シネ MRI による VMT スコア 0 点は感度と陰性的中率の高さから左室充滿圧上昇の除外に、2 点以上は特異度と陽性的中率の高さから左室充滿圧上昇の診断に有用と考えられた。

### 55-3 急性心筋梗塞症例における VMT スコアと梗塞サイズとの関連

宇留野混介<sup>1</sup>、岩野弘幸<sup>1</sup>、土井崇裕<sup>1</sup>、中島朋宏<sup>2</sup>、石川嗣峰<sup>2</sup>、工藤朋子<sup>2</sup>、西川 諒<sup>1</sup>、小室 薫<sup>1</sup>、高木祐介<sup>1</sup>、湯田 聡<sup>1</sup>（手稲溪仁会病院循環器内科<sup>1</sup>、手稲溪仁会病院臨床検査部<sup>2</sup>）

\* 発表者の意思により発表抄録は非開示とします。

#### 55-4 レッグクロス運動による心拍出量の変化：下肢挙上負荷法との比較

中鉢雅大, 柄澤昂希, 永井 匠, 滝 優奈, 鴻野悠花, 末廣春花, 尾金結衣, 林 泰弘, 岡田一範, 品川雅明 (日本医療大学保健医療学部臨床検査学科)

《背景》下肢挙上負荷法 (PLR) は, 安静時に判別困難な心不全の評価に有用だが, 仰臥位では画像描出が困難な場合がある. レッグクロス運動 (LC) は, 左側臥位で実施可能な負荷法であり, 良好な画像を維持したまま血行動態の評価が可能である. 本研究では, PLR と LC による心臓還流量の変化を比較し, LC の代替手法としての有用性を検討した.

《方法》対象は, 明らかな心疾患を有さない 18 歳以上の男性 30 名 (21.2 ± 0.5 歳). PLR および左側臥位で LC を施行し, それぞれの負荷前, 負荷開始後 30 秒, 1 分, 2 分, 3 分, 4 分, 5 分において血圧および心拍数を測定した. また, 各時点で右室流出路径とパルスドプラ法での時間速度積分値を求め, 右室一回拍出量を, 更に心拍数から右室心拍出量 (RVCO) を算出した. 心臓還流量変化を評価する指標として RVCO を用いた. さらに負荷前後で, 経僧帽弁血流速度波形の E 波, A 波, 中隔側の拡張早期僧帽弁輪運動速度 (e') を計測し, E/A および E/e' を算出した. 両方法間で, 15 分の安静時間を設けた.

《結果》RVCO は, PLR および LC のいずれにおいても, 負荷開始 30 秒で有意な増加を示し, 5 分後まで持続した (PLR: 負荷前 5.6 ± 1.3 L/min, 30 秒後 6.0 ± 1.5 L/min, LC: 負荷前 5.6 ± 2.5 L/min, 30 秒後 6.0 ± 2.4 L/min, いずれも p<0.001). 両負荷法の RVCO を比較したところ, 負荷開始から 4 分までは有意差を認めず, 5 分後において LC の方が有意に高値を示した (PLR: 5.9 ± 1.4 L/min, LC: 6.4 ± 2.5 L/min, p<0.05). また, 負荷前後の拡張機能の変化は, LC の A 波が負荷後有意に増加し (A 波: 負荷前 40.2 ± 6.6 cm/s, 負荷後 48.9 ± 10.6 cm/s, p<0.001), E/A が低下した (E/A: 負荷前 2.0 ± 0.4, 負荷後 1.7 ± 0.5, p<0.001). 一方, PLR では変化が見られなかった.

《結論》PLR と LC による心臓還流量の変化は, 同等の効果を示した. これにより, LC は PLR の有用な代替手法となり得ることが示唆された.

#### 【循環器 2】

座 長: 中村敦子 (札幌医科大学内科学講座循環病態内科学分野)  
中鉢雅大 (日本医療大学保健医療学部臨床検査学科)

#### 55-5 経胸壁三次元心エコー法による心室性機能性三尖弁逆流の重症化の機序に関する検討

本間香凛<sup>1</sup>, 木村花海<sup>2</sup>, 村山迪史<sup>3,4</sup>, 加賀早苗<sup>3,4</sup>, 柳 裕介<sup>4</sup>, 横山しのぶ<sup>4</sup>, 西野久雄<sup>4</sup>, 石坂 傑<sup>5</sup>, 岩野弘幸<sup>4,6</sup>, 安齊俊久<sup>5</sup> (北海道大学医学部保健学科<sup>1</sup>, 北海道大学大学院保健科学院<sup>2</sup>, 北海道大学大学院保健科学研究所<sup>3</sup>, 北海道大学病院超音波センター<sup>4</sup>, 北海道大学大学院医学研究院循環器内科学<sup>5</sup>, 手稲溪仁会病院循環器内科<sup>6</sup>)

《背景》TRILUMINATE 試験において三尖弁逆流 (TR) に対する経カテーテル治療の有効性が証明された. 本邦における臨床導入も目前に迫る中, TR の重症化の機序を解明することは治療戦略の最適化に重要である. そこで本研究では, TR の成因の中で最も頻度の高い心室性機能性 TR (VSTR) に着目し, その重症化の機序を明らかにすることを目的とした.

《方法》Moderate 以上の VSTR 39 例を対象に三尖弁複合体の三次元モデルを作成し, 解剖学的逆流弁口面積 (AROA), 弁輪面積, 弁葉面積, テザリング高, テザリング容量を算出した. カラー Doppler 指標を用いた包括的評価により TR の重症度を 5 段階で評価し, moderate TR 群, severe TR 群および massive/torrential TR 群に分類した. AROA を流速に依存しない TR の重症度指標として用いた.

《結果》VSTR の重症度の内訳は moderate が 15 例, severe が 13 例, massive/torrential が 11 例であった. Severe TR 群と moderate TR 群の比較では, AROA のみが有意に大であった (0.55 vs 0.24 cm<sup>2</sup>, p < 0.01). Massive/torrential TR 群では severe TR 群と moderate TR 群に比し, AROA (2.08 vs 0.55 vs 0.24 cm<sup>2</sup>, p < 0.01), 弁輪面積 (19.9 vs 15.6 vs 13.4 cm<sup>2</sup>, p < 0.01), 弁葉面積 (20.0 vs 15.3 vs 13.8 cm<sup>2</sup>, p < 0.01), テザリング高 (13.4 vs 9.3 vs 7.4 mm, p < 0.01) と テザリング容量 (8.9 vs 3.2 vs 2.0 cm<sup>3</sup>, p < 0.01) が有意に大であった. AROA を目的変数, 弁輪面積とテザリング高を説明変数とした重回帰分析では, 独立規定因子として弁輪面積が選択された (β = 0.61, p < 0.01). 弁輪面積を目的変数, 右心系のサイズ, 右室ストレーンと肺動脈圧を説明変数とした重回帰分析では, 独立規定因子として右房径のみが選択された (β = 0.57, p < 0.01).

《結論》VSTR では, 主病態であるテザリングに加え, 右房拡大に起因する弁輪拡大が AROA の増大を引き起こし, TR の超重症化が生じると考えられた.

#### 55-6 肺高血圧症の新しい定義における肺動脈弁逆流速度の至適カットオフ値

中山美結<sup>1</sup>, 武藤里奈<sup>2</sup>, 加賀早苗<sup>3,4</sup>, 村山迪史<sup>3,4</sup>, 立石優太<sup>2</sup>, 横山しのぶ<sup>4</sup>, 西野久雄<sup>4</sup>, 石坂 傑<sup>5</sup>, 岩野弘幸<sup>4,6</sup>, 安齊俊久<sup>5</sup> (北海道大学医学部保健学科<sup>1</sup>, 北海道大学大学院保健科学院<sup>2</sup>, 北海道大学大学院保健科学研究所<sup>3</sup>, 北海道大学病院超音波センター<sup>4</sup>, 北海道大学大学院医学研究院循環病態内科学<sup>5</sup>, 手稲溪仁会病院循環器内科<sup>6</sup>)

《背景》肺高血圧症 (PH) は右心カテーテル検査により測定した平均肺動脈圧 (mPAP) に基づき診断されるが, ESC/ERS ガイドラインにおいてその定義が mPAP ≥ 25mmHg から > 20mmHg に引き下げられた. 心エコー検査は PH 診断におけるゲートキーパーとしての役割を有し, 肺動脈弁逆流の拡張早期ピーク流速 (PRV) からは mPAP の推定が可能である. 従来, PH の検出における PRV のカットオフ値として 2.2m/s が用いられてきたが, その根拠は示されておらず, 新定義に対応するカットオフ値も不明のままである. そこで本研究では, 新たな定義に基づく PH 診断における PRV の至適カットオフ値を検討した.

《方法》対象は, 北海道大学病院で右心カテーテル検査が施行され, その 1 日以内に超音波検査士または超音波指導医が心エコー検査を実施した連続 236 例 (66 ± 17 歳) である. 肺動脈圧記録から mPAP を算出し, 連続波 Doppler 法による肺動脈弁逆流速度波形から PRV を計測した.

《結果》PRV は 236 例中 176 例 (75%) で計測可能であった. 176 例の mPAP は 22 ± 10mmHg で, 79 例に PH を認めた (前毛細管性 12 例, 後毛細管性 62 例, 分類不能 5 例). PRV は mPAP と有意に相関した (r = 0.76, p < 0.01). PRV で PH を診断するための ROC 解析における AUC は 0.908 であり, 至適カットオフ値 2.0m/s での感度は 84.8%, 特異度は 82.5% であった. PH の確率が高い

ことを示す特異度 95%を満たすカットオフ値は 2.2m/s であり、感度 77.2%、陽性的中率 93.8%で PH を診断できた。PH を検出するための感度 95%を満たすカットオフ値は 1.8m/s であり、特異度は 47.4%、陰性的中率は 93.8%であった。

《結論》新たな定義に基づく PH 診断における PRV の至適カットオフ値として 2.0m/s が同定された。

#### 55-7 肺動脈逆流速度計測に基づく右室一回仕事係数の推定：三尖弁逆流速度計測に基づく方法との精度比較

立石優太<sup>1</sup>、中西礼奈<sup>2</sup>、村山迪史<sup>3,4</sup>、加賀早苗<sup>3,4</sup>、後藤真奈<sup>4</sup>、柳裕介<sup>4</sup>、西野久雄<sup>4</sup>、石坂 傑<sup>5</sup>、岩野弘幸<sup>4,6</sup>、安齊俊久<sup>5</sup> (北海道大学大学院保健科学院<sup>1</sup>、北海道大学医学部保健学科<sup>2</sup>、北海道大学大学院保健科学研究所<sup>3</sup>、北海道大学病院超音波センター<sup>4</sup>、北海道大学大学院医学研究センター循環器内科学<sup>5</sup>、手稲溪仁会病院循環器内科<sup>6</sup>)

《背景》右室一回仕事係数 (RVSWI) は心臓カテーテル検査の計測値から  $RVSWI = ([平均肺動脈圧 - 平均右房圧] \times 一回拍出係数)$  の式で算出される。これまでに、心エコー法による三尖弁逆流 (TR) 流速波形から求めた収縮期の最大または平均の右室-右房圧較差 (TRPG) を用いる推定法が報告されているが、肺動脈逆流 (PR) 流速波形から求めた拡張早期肺動脈-右室圧較差 (PRPG) を用いれば、原理に忠実に正確に RVSWI を推定できると考えた。

《方法》心臓カテーテル検査の前後 1 日以内に心エコー検査が行われた左室駆出率の低下した心不全患者連続 120 例において、心臓カテーテル検査により RVSWI を求め、 $< 250 \text{ mmHg} \cdot \text{mL/m}^2$  を低値と定義した。TR 流速波形のピーク流速とトレースにより求めた平均流速からそれぞれ  $TRPG_{peak}$  と  $TRPG_{mean}$  を算出した。PR 流速波形のピーク流速から PRPG を算出した。左室流出経路と左室駆出血流の時間速度積分値から一回拍出係数 ( $SVI_{ECHO}$ ) を求めた。 $TRPG_{peak}$ 、 $TRPG_{mean}$  および PRPG にそれぞれ  $SVI_{ECHO}$  を乗じて、 $RVSWI_{TRpeak}$ 、 $RVSWI_{TRmean}$ 、 $RVSWI_{PR}$  とした。

《結果》 $RVSWI_{TRpeak}$ 、 $RVSWI_{TRmean}$ 、 $RVSWI_{PR}$  はいずれも RVSWI と有意に相関した (順に  $\rho = 0.648$ 、 $\rho = 0.648$ 、 $\rho = 0.670$ 、いずれも  $p < 0.001$ )。Bland-Altman 解析では、 $RVSWI_{TRpeak}$  には正の加算誤差を認められた (95% 信頼区間 [CI]: 277 ~ 413  $\text{mmHg} \cdot \text{mL/m}^2$ )、 $RVSWI_{TRmean}$  と  $RVSWI_{PR}$  には加算誤差を認めなかった (順に、95%CI: -23 ~ 67  $\text{mmHg} \cdot \text{mL/m}^2$ 、-64 ~ 26  $\text{mmHg} \cdot \text{mL/m}^2$ )。重症 TR 群 21 例を対象としたサブ解析においても同様の結果が得られた。 $RVSWI$  低値を予測する C 統計量は、 $RVSWI_{PR}$  (0.95) で  $RVSWI_{TRpeak}$  (0.84) より有意に大で ( $p = 0.029$ )、 $RVSWI_{TRmean}$  (0.87) より良い傾向を認めた ( $p = 0.054$ )。

《結論》 $RVSWI_{PR}$  は TR を用いた RVSWI 推定法よりも正確であり、RVSWI の非侵襲的評価に有用であると考えられた。

#### 55-8 肺動脈逆流速度波形分析に基づく右室一回仕事係数推定値を用いた左室補助人工心臓植込術後の予後予測

中西礼奈<sup>1</sup>、立石優太<sup>2</sup>、村山迪史<sup>3,4</sup>、加賀早苗<sup>3,4</sup>、安藤風歌<sup>4</sup>、市川絢子<sup>4</sup>、西野久雄<sup>4</sup>、石坂 傑<sup>5</sup>、岩野弘幸<sup>4,6</sup>、安齊俊久<sup>5</sup> (北海道大学医学部保健学科<sup>1</sup>、北海道大学大学院保健科学院<sup>2</sup>、北海道大学大学院保健科学研究所<sup>3</sup>、北海道大学病院超音波センター<sup>4</sup>、北海道大学大学院循環病態内科学<sup>5</sup>、手稲溪仁会病院循環器内科<sup>6</sup>)

《背景》右室一回仕事係数 (RVSWI) は、左室補助人工心臓 (LVAD)

植込後の右室機能不全、心不全入院や死亡の予測に有用であることが報告されており、右心カテーテル検査の計測値より  $RVSWI = \{ (平均肺動脈圧 - 平均右房圧) \times 一回拍出係数 \}$  の式で算出される。我々は、非侵襲的にこれを求める方法として、心エコー法による肺動脈逆流 (PR) 流速波形から求めた拡張早期肺動脈-右室最大圧較差 (PRPG) を用いた RVSWI の推定法 (RVSWIPR) を考案した。そこで本研究では、RVSWIPR が LVAD 植込術後の予後予測に有用か否かを検討した。

《方法》対象は、2009 年 1 月から 2024 年 12 月の間に、北海道大学病院で LVAD 植込術が施行された患者のうち、術前 1 か月以内に心エコー検査を受けた 27 例である。一般的な右室収縮機能指標として断層法により右室面積変化率を求めた。連続波ドプラ法により PR 流速波形の拡張早期流速から PRPG を算出した。左室流出経路と左室駆出血流の時間速度積分値から一回拍出係数を求めた。RVSWIPR を PRPG  $\times$  一回拍出係数の式で算出し、既報に基づき  $250 \text{ mmHg} \cdot \text{mL/m}^2$  未満を低値と定義した。血液検査データから LVAD 植込術後患者の予後予測に用いられる MELD-XI score を算出した。術後 2 年間の右室機能不全発症 (心臓カテーテル検査による平均右房圧  $\geq 16 \text{ mmHg}$ )、心不全入院と全死亡で定義したイベントを調査した。

《結果》LVAD 植込術後 2 年間で 8 例にイベントを認めた (右室機能不全発症 6 例、心不全入院 1 例、全死亡 1 例)。単変量 Cox 比例ハザード回帰解析では、右室面積変化率、MELD-XI score、 $RVSWIPR < 250 \text{ mmHg} \cdot \text{mL/m}^2$  がイベント発生と有意に関連した (順に、ハザード比: 0.884、 $p = 0.010$ ; 1.201、 $p = 0.002$ ; 6.905、 $p = 0.007$ )。Kaplan-Meier 分析では、 $RVSWIPR < 250 \text{ mmHg} \cdot \text{mL/m}^2$  (5 例) の群で有意にイベント発生リスクが高かった (ログランク検定  $p = 0.002$ )。

《結論》RVSWIPR は LVAD 植込術後の予後予測に有用な可能性がある。

#### 55-9 心臓リハビリテーションが早期の左室駆出率が保たれた心不全の左房機能に与える影響と運動耐容能との関連

柳本幸太<sup>1</sup>、村山迪史<sup>2</sup>、樋岡拓馬<sup>3</sup>、木村花海<sup>1</sup>、種村明日香<sup>4</sup>、皆川七穂<sup>4</sup>、津田正哉<sup>4</sup>、福島 拓<sup>3</sup>、福島 新<sup>3</sup>、加賀早苗<sup>2</sup> (北海道大学大学院保健科学院<sup>1</sup>、北海道大学大学院保健科学研究所<sup>2</sup>、医療法人新楓和会あさぶハート・内科クリニック<sup>3</sup>、医療法人新楓和会あさぶハート・心リハクリニック<sup>4</sup>)

《背景》左室駆出率の保たれた心不全 (HFpEF) 患者に対する有効な薬物療法に限られる中、心臓リハビリテーション (心リハ) は重要な非薬物治療のひとつに位置付けられている。高齢の健常者や HFpEF を対象とした研究では、心リハにより左室拡張能は改善しないことが報告されたが、中年の早期 HFpEF では左室拡張能が改善することが示された。しかし、心リハが左房機能へ与える影響は明らかでない。そこで本研究では、外来心リハが早期 HFpEF 患者の左房機能に与える影響と運動耐容能との関連を検討した。

《方法》対象は、外来心リハが導入された HFpEF 患者のうち、心リハの前後で心エコー検査と心肺運動負荷試験 (CPET) が実施された 20 例 (76  $\pm$  13 歳) とした。平均の心リハ実施期間は 11.7 カ月で、心リハ後に、CPET による最高酸素摂取量 ( $peak \text{ VO}_2$ ) が 6% 以上改善した例を運動耐容能改善群と定義した。心エコー法により、左房リザーバストレイン (LASr) と左室長軸方向グロー

バルストレイン (LV-GLS) を計測し、左室充満圧指標として E/e' と左房容積係数 (LAVI) を求めた。

《結果》心リハ前と比較して、心リハ後に peak VO<sub>2</sub> (13.6 vs. 15.3 mL/min/kg, p < 0.01) と LASr (20.5% vs. 24.3%, p < 0.01) は有意に改善し、12 例が運動耐容能改善群に分類された。運動耐容能改善群と非改善群との間で、LV-GLS, E/e' および LAVI の変化率には差がなかったが、LASr の変化率は改善群で有意に大であり (35.9% vs. 4.4%, p = 0.02), LASr の変化率は peak VO<sub>2</sub> の変化率と正の相関を示した (r = 0.63, p < 0.01)。重回帰分析では、年齢, E/e', LAVI および LV-GLS のそれぞれで調整した後も LASr の変化率は peak VO<sub>2</sub> の変化率と有意に関連した (標準化偏回帰係数は順に、0.62, 0.56, 0.57, 0.57; すべて p < 0.05)。

《結論》外来心リハは早期 HFpEF 患者の左房リザーバ機能を改善し、左房機能の改善の程度と運動耐容能は有意に関連する。

### 【循環器 3】

座 長：河端奈穂子 (旭川医科大学内科学講座循環器・腎臓内科学分野)

福西雅俊 (北海道社会事業協会帯広病院臨床検査科)

55-10 肺高血圧症を合併した心室中隔欠損と診断されていた 1 例

佐藤 碧<sup>1</sup>, 岩野弘幸<sup>2</sup>, 工藤朋子<sup>1</sup>, 宇留野滉介<sup>2</sup>, 波多野涼介<sup>2</sup>, 中島朋宏<sup>1</sup>, 石川嗣峰<sup>1</sup>, 西川 諒<sup>2</sup>, 高木祐介<sup>2</sup>, 湯田 聡<sup>2</sup> (手稲溪仁会病院臨床検査部<sup>1</sup>, 手稲溪仁会病院循環器内科<sup>2</sup>)

症例は 30 代の女性。8 年前の妊娠中に心室中隔欠損 (VSD) として他院から紹介された。紹介時から三尖弁逆流最大圧較差 (TRPG) は 35 mmHg と高値であり、妊娠経過中に 54 mmHg まで上昇し、肺高血圧症 (PH) の合併が疑われていた。分娩後、TRPG は 44 mmHg に低下し、その後は年 1 回の心エコー図検査で経過観察されていた。自覚症状は明らかではなかったが、経年的に TRPG の上昇が認められ、精査入院となった。心エコー図検査では、短軸 12 時方向の膜性中隔に左室から右室流出路へ抜ける小さなモザイク血流が認められ、Kirklind II 型の VSD と考えられた。TRPG は 79 mmHg と高度に上昇していたが、肺動脈弁逆流は高速ではなく、PH の可能性は低いと考えられた。一方で右室流出路には壁肥厚に伴う収縮期の内腔狭小化とモザイク信号が認められ、右室二腔症が疑われた。右室内のモザイク血流と VSD シャントの分離が難しく、右室流出路狭窄の重症度評価は困難であったが、TRPG の増大は右室流出路狭窄に伴う右室収縮期圧上昇によるものと考えられた。心臓カテーテル検査を施行したところ、肺動脈収縮期圧は 25 mmHg、平均肺動脈圧は 17 mmHg と肺高血圧はなく、右室流出路に 67 mmHg の圧較差が認められた。肺体血流比は 1.14 と VSD のシャント量は少なく、右室造影で肺動脈弁下狭窄が確認され、小さな心室中隔欠損を合併した右室二腔症と診断した。シャント性心疾患に TRPG の上昇が認められた場合、その原因診断が重要となるが、本例はその教育的一例と考えられたため報告する。

55-11 心臓 MRI での肺血流量計測が両方向性シャントを伴う心室中隔欠損症例の肺血管抵抗評価を可能にし得た一例

田原 就<sup>1</sup>, 石坂 傑<sup>1</sup>, 神林 諒<sup>1</sup>, 下野裕依<sup>1</sup>, 齋藤慈円<sup>2</sup>, 常田慧徳<sup>3</sup>, 加藤伸康<sup>2</sup>, 永井利幸<sup>1</sup>, 若狭 哲<sup>2</sup>, 安齊俊久<sup>1</sup> (北海道大学病院循環器内科<sup>1</sup>, 北海道大学病院心臓血管外科<sup>2</sup>, 北海道大学病院放射線診断科<sup>3</sup>)

症例は 70 代女性。X-6 年に前医にて僧帽弁閉鎖不全症に対し

て生体弁置換術を実施後、X 年に歩行時の息切れ症状が出現した。僧帽弁人工弁の経弁逆流 (TVL) と三尖弁逆流 (TR), 右室拡大を認め、精査目的に当院へ紹介となった。経食道心エコー検査では人工弁の後方弁尖可動性不良があり、同部位より粗大な TVL (3D 有効逆流弁口面積 0.43 cm<sup>2</sup>) を認め、TR もまた重症の範疇であった。加えて、前回手術の心房中隔閉鎖ラインの遺残短絡と考えられる心房中隔欠損 (ASD) を認め、シャント血流は両方向性であった。右心カテーテル検査では平均肺動脈圧 43 mmHg、平均肺動脈楔入圧 22 mmHg であり、後毛細管性の肺高血圧の合併と思われた。ASD の両方向性シャントの影響により Fick 法単独での Qp や肺血管抵抗の推定は困難であった。そこで心臓 MRI 検査における Phase Contrast 法を用いて Qp を計測したところ 4.96 L/min であり、先の右心カテーテル検査結果より肺血管抵抗を求めると 4.2 Woods 単位であった。また右室拡張末期容積は 323 mL と拡大し、右室駆出率は 22% と高度に低下していた。6 分間歩行距離は 378 m で、SpO<sub>2</sub> 89% へ低下を認め、心不全症状は NYHA III 程度と判断した。重症 TVL であり僧帽弁再置換術が望ましく、また肺血管抵抗は著明な高値 (> 5 Woods 単位) ではないことから ASD も併せて閉鎖可能と判断した。右室収縮障害を合併した TR の介入による術後の右心不全が危惧されたが、Qp の是正ならびに TVL の制御による右室後負荷管理により右室機能は回復すると判断し、介入を決定した。結果、術後の右心不全徴候はみられず、術後 18 日目に退院となった。その後は心不全増悪なく経過し、術後 10 ヶ月時の評価では右室拡大や右室収縮障害、安静時肺高血圧の改善が確認された。心臓 MRI を含めた Qp や PVR 評価が、右室機能障害を合併した複雑心疾患に対する外科的介入の妥当性を裏付け、良好な術後経過に繋がった一例として報告する。

55-12 ファロー四徴症術後遠隔期の高度肺動脈弁逆流に対する 2 手術例

中村美咲<sup>1</sup>, 小室 薫<sup>2</sup>, 安西徳美<sup>1</sup>, 佐藤美佐紀<sup>1</sup>, 對馬慎吾<sup>3</sup>, 角野 聡<sup>3</sup> (札幌心臓病臨床検査科<sup>1</sup>, 手稲溪仁会病院循環器内科<sup>2</sup>, 札幌心臓病臨床検査科<sup>3</sup>)

《背景》ファロー四徴症 (TOF) 術後遠隔期における肺動脈弁逆流 (PR) は右心機能低下、不整脈の危険因子となるが、重症化するまで無症状で経過することも多い。また PR は逆流ジェットのみからはその重症度を判定しにくく、高度 PR が見逃されることがある。

《症例 1》39 歳女性。5 歳時に TOF に対する心内修復術が施行された。26 歳時より発作性心房細動、30 歳時より下腿浮腫、労作時息切れを自覚、34 歳で腎機能障害が出現した。主治医の異動に伴って当院を受診、心エコー検査では肺動脈弁 (PV) は 1 枚の膜様で、PR の血流は to and flow であった。PR index 0.6, PHT 96ms、肺動脈内には大きな吸い込み血流を認め、右室は拡大していた。高度 PR による右心不全の診断で、MAGNA EASE 23mm による肺動脈弁置換術 (PVR)、三尖弁形成術、右室流出路-肺動脈再建が施行された。術後右心系の明らかな縮小を認め、右心不全兆候は消失した。

《症例 2》46 歳男性。6 歳時に TOF に対する心内修復術、18 歳時に機械弁、26 歳時時に生体弁 PVR が行われた。3 年前より徐々に下腿浮腫が増悪、労作時息切れも顕著となった。前医での心エコー検査で経弁流速増大より肺動脈弁人工弁不全の疑いで紹介

受診となった。当院での心エコー検査では、人工弁は輝度上昇し開放制限を認めた。PVのVTI ratio 0.23と高度PSが疑われ、またPR flowは観察困難であったがPR index 0.66, PHT 103msと、中等度から高度のPRと考えられた。三尖弁逆流は高度であり、右室は著明に拡大し収縮は低下していた。MAGNA EASE 25mmによるPVR、三尖弁形成術、右室流出路-肺動脈再建が施行され、術後右心不全兆候は改善した。

《結語》TOF術後遠隔期のPRに対する介入時期決定のためには、高度PRの適切な診断が重要と考えられた。

#### 55-13 肺内シャントを伴う低酸素血症による重症肺高血圧症の一例

戸田皓二郎<sup>1</sup>, 村中敦子<sup>1</sup>, 大久保武志<sup>1</sup>, 中田 潤<sup>1</sup>, 西川 諒<sup>2</sup>, 村上直人<sup>1</sup>, 永野伸卓<sup>1</sup>, 國分宣明<sup>1</sup>, 矢野俊之<sup>1</sup>, 古橋真人<sup>1</sup> (札幌医科大学附属病院心臓・血管内科学部門<sup>1</sup>, 手稲溪仁会病院循環器内科<sup>2</sup>)

症例は60代女性。X-1年から労作時の呼吸困難感を自覚するようになった。腰痛を主訴に受診した近医整形外科にて、胸部レントゲン上の心拡大を指摘され、近医循環器内科へ紹介された。来院時より、SpO<sub>2</sub> 70%台(室内気)の低酸素血症を認め、緊急入院の上で高流量鼻カニューラ酸素療法(HFNC)を開始した。心エコー図検査では高度な右室拡大を伴う右心負荷所見を認め、右心カテーテル検査(RHC)では平均肺動脈圧49 mmHgと重症肺高血圧症の診断に至った。胸穿刺により呼吸状態の改善を図ったが、低酸素血症の改善に乏しく、精査加療目的に当院へ転院となった。HFNCでFiO<sub>2</sub> 100%投与下でも低酸素血症の改善が得られず、非侵襲的陽圧換気療法(NIPPV)に変更し、SpO<sub>2</sub> 90%以上を得ることができた。低酸素血症の原因検索目的に造影CTを撮像したが、一部無気肺を認めるものの、右左シャントを生じうる異常血管を認めなかった。コントラスト心エコー図法を行うと、肺静脈より流入するGrade 3のシャント血流を検出し、肺内シャントが存在することが確認された。以上の経過から、肺内シャントを伴う低酸素血症による肺動脈圧縮が肺高血圧症の原因と考えられた。NIPPVを継続しながら、無気肺や胸水貯留の改善を図り、最終的に経鼻カニューラによる酸素投与でSpO<sub>2</sub> 90%台後半と酸素化を維持することが可能となった。その結果、酸素投与下でのRHCは、平均肺動脈圧22 mmHgまで低下し、肺高血圧症の改善が得られた。また、病状が安定期したところでコントラスト心エコーを再検査したところ、Grade 1までシャント量は減少していた。肺内シャントによる低酸素血症の悪循環を断つことで、肺高血圧症の改善がみられ、シャント量が減少したことが考えられた。本症例のように病勢によって、コントラスト心エコー図法の造影効果に変化することに留意する必要がある。

#### 【循環器4】

座長：千葉泰之(砂川市立病院循環器内科)

村山迪史(北海道大学大学院保健科学研究院)

#### 55-14 感染性心内膜炎による僧帽弁弁輪部膿瘍を契機とした左室巨大仮性瘤の1例

渡辺隼希<sup>1</sup>, 堀田 怜<sup>2</sup>, 笠井裕平<sup>2</sup>, 大竹 諒<sup>2</sup>, 木村僚太<sup>1</sup>, 新木 貴<sup>1</sup>, 山下雅敏<sup>1</sup>, 光島隆二<sup>3</sup>, 若林尚宏<sup>3</sup>, 八戸大輔<sup>2</sup> (札幌心臓血管クリニック臨床検査科<sup>1</sup>, 札幌心臓血管クリニック循環器内科<sup>2</sup>, 札幌心臓血管クリニック心臓血管外科<sup>3</sup>)

症例は60代女性。前医にて心不全および弁膜症の精査および加

療目的で当院へ紹介された。経胸壁心エコー図検査では、弁輪部膿瘍による重症僧帽弁閉鎖不全症と、僧帽弁後尖の石灰化に連続して可動性のある高輝度構造物が認められた。化膿性脊椎炎の既往があり、経過から感染性心内膜炎が強く疑われた。また、三尖弁近傍に被膜により囲まれた嚢胞性の構造物が認められ、その内部は無エコーであった。三尖弁穿孔による仮性瘤が疑われたが、一方で構造物は右房内の隔壁のように観察され、右房内腫瘍や右房性三心房心の可能性も考慮された。心不全コントロールが不良であり、僧帽弁閉鎖不全症に対する早期手術が検討された。造影CTを施行したところ下壁中隔直下の弁輪部から房室間溝を抜けて右房方向に伸展した巨大な瘤状構造物が確認され、右房の一部と考えられていた構造物は仮性瘤と診断された。その後、外科的に僧帽弁置換術、三尖弁輪修復術および仮性瘤に対する心膜パッチ閉鎖術が施行された。

左室仮性瘤と鑑別できなかった原因として、構造物が右房内三尖弁直下に認められたことから、右房起源のものであると錯覚し、右房以外からの起源を考慮出来ていなかったこと、下壁中隔直下の弁輪部から連続する血流を捉えることが出来なかったことが挙げられる。

本症例では、感染性心内膜炎による弁輪部膿瘍が認められたことからその他領域の内膜損傷の有無も注意深く観察する必要があったと考える。

経胸壁心エコー図検査上では右房の一部と思われていた構造物が左室起源であり、下壁中隔直下の弁輪部が破壊され房室間溝を抜けて右房側に仮性瘤を形成した稀な症例であったため報告する。

#### 55-15 肺動脈弁と三尖弁に高度の弁破壊を呈した右心系感染性心内膜炎の1例

中島朋宏<sup>1</sup>, 岩野弘幸<sup>2</sup>, 宇津木貴成<sup>2</sup>, 石川嗣峰<sup>1</sup>, 土井崇裕<sup>2</sup>, 山本実果<sup>3</sup>, 杉村拓也<sup>1</sup>, 奈良岡秀一<sup>3</sup>, 湯田 聡<sup>2</sup> (手稲溪仁会病院臨床検査部<sup>1</sup>, 手稲溪仁会病院循環器内科<sup>2</sup>, 手稲溪仁会病院心臓血管外科<sup>3</sup>)

症例は、とくに既往の無い30代の男性。1週間前から発熱、下痢、腹痛があり、全身倦怠感も出現したため前医を受診した。炎症反応の高値と肺野異常影が認められ器質性肺炎が疑われて入院となった。しかし、血液培養でメチシリン感受性黄色ブドウ球菌が検出され、経胸壁心エコー図検査(TTE)で肺動脈弁逆流(PR)と三尖弁逆流(TR)が認められ、右心系の感染性心内膜炎が疑われたため、当院に紹介となった。入院後に施行したTTEと経食道心エコー図検査では、肺動脈弁輪から右室流出路付近に付着する3 cm大の柔らかい可動性構造物が認められ、疣腫と考えられた。肺動脈弁の前半月弁は欠損し、右室駆出血流はto and froを呈しており、高度のPRの所見であった。さらに、三尖弁後尖にも弁破壊と疣腫を疑う可動性構造物が認められ、高度のTRを呈していた。PRの影響と思われる右心系の拡大と、左室の扁平化も認められた。肺動脈弁と三尖弁機能の廃絶した右心系感染性心内膜炎として抗菌薬治療を開始し、入院9日目に肺動脈弁・三尖弁置換術を施行した。術中所見では、肺動脈弁の前半月弁は破壊され、癒着化した僅かな弁尖のみが残存していた。三尖弁の後尖は自由縁が裂開し、分かれた両弁尖に疣腫を認め、中隔尖は弁尖に膿瘍を形成し、弁下組織にも疣腫を認めた。術後の経過は良好で、抗菌薬投与を継続した後に退院となった。先天性心疾患などの明らかな基礎疾患のない肺動脈弁および三尖弁に高度の弁破壊を伴う

右心系感染性心内膜炎の稀な1例を経験したので、心エコー所見を中心に報告する。

#### 55-16 経胸壁心エコー図検査により偶発的に発見された右房内腫瘍の1例

中村 快<sup>1</sup>、堀田 怜<sup>2</sup>、笠井裕平<sup>2</sup>、大竹 諒<sup>2</sup>、石見 慎<sup>1</sup>、新木 貴<sup>1</sup>、山下雅敏<sup>1</sup>、光島隆二<sup>3</sup>、八戸大輔<sup>2</sup> (札幌心臓血管クリニック臨床検査科<sup>1</sup>、札幌心臓血管クリニック循環器内科<sup>2</sup>、札幌心臓血管クリニック心臓血管外科<sup>3</sup>)

《症例》60代男性。前医の造影CT検査にて縦隔内に腫瘍像が認められ、精査目的で当院に紹介された症例である。経胸壁心エコー図検査にて腫瘍像は縦隔内ではなく右心房内の自由壁側に位置していた。可動性は乏しく、辺縁は平滑で高輝度エコー像、内部は等輝度エコー像を呈していた。右心房自由壁に広基性に付着する38×40mmの腫瘍が確認された。栄養血管は判然としなかった。発生部位からは悪性腫瘍が疑われ、腫瘍の形状からは粘液腫が疑われた。経食道心エコー図検査では右心房壁に広基性に付着する腫瘍が認められた。腫瘍辺縁は平滑、内部は等輝度エコー像を呈していたことから転移性病変の可能性は低く、良性腫瘍が示唆された。また、腫瘍内部に栄養血管が描出されたことから粘液腫、血管腫が推測された。造影CT検査では腫瘍内の一部が結節状に造影された。造影MRI検査では腫瘍辺縁から造影され始め、内部は不均一な造影効果を示した。以上の画像所見から血管腫の可能性が高いと推察された。後日、心臓腫瘍切除術が施行された。術中所見では、腫瘍は右心房-右心室間に観察されたが、腫瘍基部は右心房壁に付着していた。最終病理診断は、海綿状血管腫であった。

《考察》経胸壁心エコー図検査の腫瘍評価については腫瘍の破綻による塞栓症のリスクや嵌頓による血行動態の破綻の評価が重要である。さらに、良性・悪性腫瘍の鑑別を早期に判断するには画像診断で腫瘍の付着部位や大きさ、形状、可動性の有無など詳細に評価を行うことが不可欠である。画像診断の評価を基に治療方針が決定していくため、腫瘍の特徴を十分に把握し正確な評価を行うことの重要性が再認識された症例であった。

#### 55-17 左心耳切除後に繰り返し巨大左房内血栓を生じた1例

安西徳美<sup>1</sup>、小室 薫<sup>2</sup>、中村美咲<sup>1</sup>、佐藤美佐紀<sup>1</sup>、對馬慎吾<sup>3</sup>、角野 聡<sup>3</sup> (札幌禎心会病院臨床検査科<sup>1</sup>、手稲溪仁会病院循環器内科<sup>2</sup>、札幌禎心会病院心臓血管外科<sup>3</sup>)

《背景》心房細動に伴う左房内血栓は、その多くが左心耳に形成されるため、抗血栓療法に忍容性のない症例では左心耳閉鎖術が行われるようになってきた。しかし高度左房機能障害例では血栓形成のリスクが非常に高く、また血栓は左心耳にできるとは限らない。

《症例》症例は70台女性。慢性心房細動と陳旧性脳梗塞の既往があり、アピキサバン10mgの投与を受けていた。脳梗塞で当院へ搬送、血栓回収術後抗凝固薬はエドキサバン60mgに変更されたが、入院中も脳梗塞が再発した。経食道エコーでは拡大した左房内に高度モヤモヤエコーを、左心耳内にはsludgeを認め、左心耳血流速度は20cm/sと低下していた。僧帽弁は硬化し開放制限を認めたが、有意な僧帽弁狭窄診断に至らなかった。抗凝固療法中にも関わらず脳梗塞を繰り返すため左小開胸による左心耳切除術が行われた。術後はワーファリンを導入し転院となったが、35日後左房内血栓を疑われ再転院となった。経胸壁エコーでは左房

上部壁に33×52mmの血栓が出現しており、外科的摘除の方針となった。血栓は左心耳切除部ではなく左肺静脈と左房接合部の隆起に付着していた。肉眼的に僧帽弁の可動性制限が明らかで、僧帽弁狭窄症様の血行動態が血栓形成に影響したと考え、僧帽弁置換術も併施された。エドキサバン30mgで退院となったが、6ヶ月後胆嚢炎で別医に入院、同剤の休薬期間があった。直後に当院外来受診の際、経胸壁エコー上、今度は心房中隔に付着する30mm大の左房内血栓を認めた。エドキサバンをダビガトラン110mgに変更したところ、3週間で血栓は消失した。最終の経食道エコーでは血栓はなかったものの、モヤモヤエコーは初回と同様に高度であった。

《結論》高度左房機能不全例では左心耳閉鎖が行われていても左房内血栓発生を防ぎきれない可能性があり、厳格な抗凝固療法の継続を要すると考えられた。

#### 【循環器5】

座長：辻永真吾 (札幌孝仁会記念病院循環器内科)

安井謙司 (札幌医科大学附属病院検査部)

#### 55-18 負荷方法の違いにより異なる結果を得た肥大型心筋症に心房中隔欠損症を合併した一例

齊藤 悟<sup>1</sup>、堀田 怜<sup>2</sup>、笠井裕平<sup>2</sup>、大竹 諒<sup>2</sup>、木村 悟<sup>1</sup>、新木 貴<sup>1</sup>、山下雅敏<sup>1</sup>、光島隆二<sup>3</sup>、八戸大輔<sup>2</sup> (札幌心臓血管クリニック臨床検査科<sup>1</sup>、札幌心臓血管クリニック循環器内科<sup>2</sup>、札幌心臓血管クリニック心臓血管外科<sup>3</sup>)

症例は30歳代男性。労作時呼吸困難と失神を主訴に前医を受診した。経胸壁心エコー図検査(TTE)にて肥大型心筋症、心房中隔欠損症(ASD)が認められ、さらに心臓MRI検査では閉塞性肥大型心筋症(HOCM)と診断され、精査加療目的に当院へ紹介された。

当院で施行したTTEでは、左室流出路での最大圧較差は安静時22mmHg、パーティバルーンを用いたバルサルバ負荷でも左室流出路の圧較差増加は認められなかった。潜在的な左室流出路閉塞を考慮し、運動負荷心エコー図検査を施行したところ、最大負荷時に息切れが出現し、左室流出路の最大圧較差は159mmHgまで上昇し、運動誘発性肺高血圧も認められた。以上より、運動誘発性肺高血圧を伴う左室流出路閉塞性肥大型心筋症と診断され、手術適応となった。人工心肺補助下に左室心筋切除術とASD閉鎖術を施行された。

術後7日後に運動負荷心エコー図検査を再検したが、左室流出路の最大圧較差は10mmHgであり、運動誘発性肺高血圧や症状の出現は認められなかった。

バルサルバ負荷では有意な圧較差は認められなかったが、運動負荷心エコー図検査では有意な圧較差が認められた。運動負荷により息切れが出現し、TRPG(三尖弁逆流圧較差)の上昇も確認された。このため、ASDが開存していても左房圧が上昇しやすい状況であったと考えられ、また左室流出路閉鎖の増悪とSAM(僧帽弁前方収縮期運動)が顕在化した。

複数の運動負荷方法を用いたことにより異なる結果が得られ、左室中隔とASDに対する外科的治療を選択できた症例として報告する。

## 55-19 下肢挙上による前負荷ストレス試験において対照的な血行動態変化が観察された ATTR 心アミロイドーシスの 2 例

神林 諒, 石坂 傑, 多田篤司, 上原拓樹, 下野裕依, 宮本郁未, 田原 就, 玉置陽生, 永井利幸, 安齊俊久 (北海道大学病院循環器内科)

トランスサイレチン型心アミロイドーシス (ATTR-CA) は他の心疾患と比較して予後不良である。入院や死亡の主な原因は心不全増悪であるが, ATTR-CA の心不全増悪に関して, 血行動態の特徴を検討した報告はない。左室収縮能の保たれた慢性心不全の診断や予後予測に運動負荷試験が有用とされる一方で, ATTR-CA は高齢者に多く, 十分な運動負荷の実施が困難なことが多い。そこで, 下肢挙上による前負荷ストレス試験に着目し, 経胸壁心エコー (TTE) における左室充満圧指標や右室肺動脈連関 (TAPSE/sPAP) の変化について観察を行った。

1 例目は 80 歳代の男性。X-3 年より慢性心不全を発症した。左室駆出率の低下は認めず, 左室肥大や手根管症候群の既往から心アミロイドーシスが疑われた。ピロリン酸シンチグラフィと心筋生検より野生型 ATTR-CA と診断された。安静時と下肢挙上時における TTE の比較検討において, 明らかな推定肺動脈圧 (sPAP) の上昇を認めた (20 → 40 mmHg)。E/e' は上昇し (15.0 → 19.4), 左房長軸ストレイン (LAGLS) はわずかな上昇に留まった (5.3 → 7.0%)。一方で, TAPSE/sPAP の明らかな低下を認めた (0.46 → 0.26 mm/mmHg)。

2 例目は 80 歳代の男性。X-4 年より慢性心不全を発症した。TTE で左室収縮障害と著明な左室肥大を認め, ピロリン酸シンチグラフィ所見から心アミロイドーシスが疑われた。完全左脚ブロックを認めたため, 心筋生検はリスクが高いと判断されたが, 下部消化管生検より野生型 ATTR-CA と診断された。安静時と下肢挙上時における TTE の比較検討では, 明らかな推定 sPAP の上昇を認めなかったが (28 → 32 mmHg), E/e' の変化は目立たず (20.9 → 20.2), LAGLS は明らかな上昇が観察された (8.9 → 14.6%)。TAPSE/sPAP はわずかな低下に留まった (0.48 → 0.43 mm/mmHg)。以上より軽微な前負荷ストレス下において, 異なる血行動態の特徴を示した ATTR-CA 症例を確認できたため, 文献的考察をふくめ報告する。

## 55-20 三尖弁の評価に 3D 経胸壁心エコー図検査が有用であった 2 例

大井由紀子<sup>1</sup>, 安井謙司<sup>1</sup>, 村中敦子<sup>2</sup>, 木次谷玲那<sup>1</sup>, 越智香代子<sup>1</sup>, 阿部記代士<sup>1</sup>, 遠藤明美<sup>1</sup>, 古橋真人<sup>2</sup>, 高橋 聡<sup>3</sup> (札幌医科大学附属病院検査部<sup>1</sup>, 札幌医科大学医学部内科学分野循環病態内科学分野<sup>2</sup>, 札幌医科大学医学部感染制御・臨床検査医学講座<sup>3</sup>)

《症例 1》60 代女性。X-35 年に高安静脈炎に伴う重度大動脈弁閉鎖不全症に対する Bentall 術, X-30 年に完全房室ブロックによりペースメーカー留置術が施行された。X-2 年より三尖弁閉鎖不全症 (TR) の増悪を認め, X 年より心不全症状を認めた。ペースメーカーのリード線による三尖弁の弁尖圧排に伴う重度 TR が疑われたため, 精査目的に当院へ転院となった。経胸壁心エコー図検査 (TTE) にて三尖弁は弁輪拡大により接合不全を認めた。3D-TTE で詳細に三尖弁を右室側より観察するとペースメーカーのリード線は中隔弁と後尖の交連部を通過し, 収縮期に中隔尖に接していたが, 弁尖の可動性は保たれていることから弁輪拡大が TR の主

因であると考えられた。これらの所見より外科治療は見送られ, 薬物療法を強化し経過観察の方針となった。

《症例 2》80 代女性, 維持透析療法中。X-5 年に弁輪拡大に伴う重度僧帽弁閉鎖不全症に対する僧帽弁形成術ならびに三尖弁輪形成術 (Physio ring 28 mm) が施行された。X 年に重度大動脈弁狭窄症に対する経カテーテル大動脈弁留置術での加療目的に当院へ転院となった。TTE で三尖弁輪の ring は中隔側で空間に浮いているように観察されたため, 3D-TTE で三尖弁評価したところ, 三尖弁輪の ring は中隔から後方側に縫着されていない部位があることが明らかとなった。カテーテル治療の際, 体外式ペースメーカーを右室へ留置する際にリード線の走行に注意が必要である所見のため臨床医と共有した。

《結語》3D-TTE を用いて三尖弁と周辺構造との関連を評価することで, 臨床上有用な所見を得られると考えられた。

## 55-21 人工弁留置後, 後拡張により stuck leaflet を呈した大動脈弁狭窄症の 1 例

宇津木貴成<sup>1</sup>, 岩野弘幸<sup>1</sup>, 石川嗣峰<sup>2</sup>, 箱崎頌平<sup>1</sup>, 西川 諒<sup>1</sup>, 高木祐介<sup>1</sup>, 廣上 貢<sup>1</sup>, 湯田 聡<sup>1</sup> (手稲溪仁会病院循環器内科<sup>1</sup>, 手稲溪仁会病院臨床検査部<sup>2</sup>)

\* 発表者の意思により発表抄録は非開示とします。

## 55-22 3D 経食道心エコーが診断に有用であった腱索付着異常に伴う僧帽弁逆流の 1 例

宮本郁未<sup>1</sup>, 石坂 傑<sup>1</sup>, 門坂崇秀<sup>1</sup>, 下野裕依<sup>1</sup>, 常田慧徳<sup>2</sup>, 南田大朗<sup>3</sup>, 神谷 究<sup>1</sup>, 永井利幸<sup>1</sup>, 若狭 哲<sup>3</sup>, 安齊俊久<sup>1</sup> (北海道大学病院循環器内科<sup>1</sup>, 北海道大学病院放射線診断科<sup>2</sup>, 北海道大学病院心臓血管外科<sup>3</sup>)

症例は 70 代女性。元来より慢性心不全, 部分肺静脈還流異常症・心房中隔欠損症・三尖弁閉鎖不全症術後, 発作性心房細動等のため定期通院しており, 以前より僧帽弁逆流 (MR) を指摘されていたがその成因は不明であった。突然の呼吸困難を自覚し当院へ救急搬送され, 急性心不全と診断され入院となった。非侵襲的陽圧換気および利尿薬投与によりうっ血症状は改善した。心不全代償化後の経胸壁心エコーでは MR の重症化を認め, 内方より左房天井へ吹く jet が確認できた。経皮的僧帽弁修復術 (M-TEER) 検討のため 3D 経食道心エコーを施行したところ, 僧帽弁 A2/P2 の内方へ付着する腱索が弁下を外方へ横切るように走行し, 前外側乳頭筋に由来する異常腱索であることが示唆された。また, 後内側乳頭筋に由来する非常に短い腱索が A3/P3 に付着していた。造影 CT による僧帽弁の弁下組織の評価でも, 経食道心エコーと一致する所見であった。腱索付着異常に伴う器質性 MR と診断し, M-TEER は不適と判断した。開心術を施行し, 術中所見は画像評価と一致した。

M-TEER 術前評価では, 標的弁尖が解剖学的にクリップ把持可能であるかを確認する必要がある。弁縁の腱索付着部に加えて, 弁下組織の確認が重要である。すなわち腱索分布については必ずしも対称形ではない乳頭筋群の variation の影響を受ける。本症例は乳頭筋の分布の偏りとそれに付随した腱索分布異常を認め, パラシューター様僧帽弁と呼称される形態を呈していた。MR の治療方針決定に, 3D 経食道心エコーを用いた弁下組織の解析が有用であった一例として報告する。

## 【血管】

座長：赤坂和美（釧路孝仁会記念病院循環器内科）

岩井孝仁（北海道大学病院検査・輸血部／超音波センター）

### 55-24 血管 Vector Flow Mapping 法による wall shear stress と血管機能指標との関連

岡田一範<sup>1</sup>、小熊純伶<sup>1</sup>、小野心愛<sup>1</sup>、加藤妃夏<sup>1</sup>、高橋結衣<sup>1</sup>、林 泰弘<sup>1</sup>、中鉢雅大<sup>1</sup>、高山有里子<sup>2</sup>、大野千恵<sup>2</sup>、品川雅明<sup>1</sup>（日本医療大学保健医療学部臨床検査学科<sup>1</sup>、富士フィルムメディカル株式会社<sup>2</sup>）

《目的》最近開発された血管 Vector Flow Mapping (VFM) 法により、血管壁のずり応力 (wall shear stress: WSS) を計測できるようになった。本研究の目的は、健康成人における血管 VFM による WSS 計測値と血管超音波指標との関連を検討することである。

《対象と方法》対象は健康成人 20 名（男性 9 名、女性 11 名）。富士フィルム社製 LISENDO 880 で右総頸動脈 (CCA) のカラードブラ像を記録した。VFM 解析を行い、収縮期の最大 WSS を、連続する 5 つの関心領域の平均値の最大値として求め、近位壁側 (近位 WSS)、遠位壁側 (遠位 WSS) および全体の平均値 (全体 WSS) を算出した。いずれも 3 心拍を平均した。血管超音波指標として、右総頸動脈最大径、最小径、最大血流速度 (PSV)、stiffness parameter  $\beta$  を計測するとともに、下肢挙上負荷を行い、下肢挙上負荷前後の  $\beta$  の変化率 ( $\Delta \beta_{PLR}$ ) を血管内皮機能指標として求めた。

《結果》近位 WSS の平均値は  $2.04 \pm 0.54$  Pa、遠位 WSS の平均値は  $2.11 \pm 0.61$  Pa であり、全体 WSS の平均値は  $2.07 \pm 0.54$  Pa であった。WSS との相関は、CCA 最大径 (近位:  $r = -0.43$ , 遠位:  $r = -0.59$ , 全体:  $r = -0.55$ )、CCA 最小径 (近位:  $r = -0.56$ , 遠位:  $r = -0.70$ , 全体:  $r = -0.68$ ) および PSV (近位:  $r = 0.60$ , 遠位:  $r = 0.63$ , 全体:  $r = 0.66$ ) では良い傾向であったが、 $\beta$  (近位:  $r = -0.37$ , 遠位:  $r = -0.34$ , 全体:  $r = -0.38$ ) とは有意に相関しなかった。WSS と  $\Delta \beta_{PLR}$  との相関は、近位壁側では有意ではなかったが ( $r = -0.42$ ,  $p = 0.07$ )、遠位壁側 ( $r = -0.72$ ,  $p < 0.001$ ) と平均 ( $r = -0.62$ ,  $p < 0.01$ ) では良好に相関した。全体に、遠位 WSS が近位 WSS より他指標と良好に対応する傾向がみられた。

《結論》血管 WSS は血管径や血流速度に加え、血管内皮機能指標と良好に相関したが、安静時の血管硬さ指標との対応は不良であった。

### 55-25 腎微小血流評価における Superb Micro-vascular Imaging の有用性：犬の心疾患症例における検討

安田理紗<sup>1</sup>、中村健介<sup>1</sup>、佐々木東<sup>1,2</sup>、横山 望<sup>1</sup>、川本 誠<sup>2</sup>、塩原 希<sup>1</sup>、佐藤 景<sup>1</sup>、滝口満喜<sup>1</sup>（北海道大学大学院獣医内科学教室<sup>1</sup>、北海道大学動物医療センター内科<sup>2</sup>）

《はじめに》心疾患に伴う腎機能の低下の重要な要因として、心拍出量減少による腎臓の低灌流や、後大静脈圧上昇による腎うっ血が挙げられる。しかし、腎血流変化の高感度かつ簡便な評価方法は、臨床的に確立されていない。そこで、従来のドブラ法よりも微細な血流を描出できる Superb Micro-vascular Imaging (SMI) を用いて心疾患犬の腎血流を評価し、心拍出量および後大静脈圧が結果に与える影響を検討した。

《対象と方法》2023 年 7 月～2024 年 9 月に当院を受診した犬を前向きに検討した。年齢 7～15 歳、体重 15 kg 以下、血漿クレ

アチニン値 1.4 mg/dL 未満を組み入れ (32 頭)、心疾患のない対照群 (8 頭)、腹水を基準に非右心不全群 (18 頭)、右心不全群 (6 頭) に分類した。SMI の測定は、左腎の弓状血管レベルにおいて、腹側腎皮質の小葉間血管 1/4 以上に関心領域 (ROI) を設置し、血流信号が最大の時点の ROI 内の血流信号の面積の割合を、SMI-Vascular Index (SMI-VI) とした。心拍出量は左室流出速度時間積分値 (LVOT-VTI)、後大静脈圧は吸気時の後大静脈の短径長径比 (CVC SD/LD) を指標とした。

《結果》SMI-VI は対照群が  $57.56 (\pm 5.54)\%$ 、非右心不全群が  $29.02 (\pm 13.61)\%$ 、右心不全群が  $21.70 (\pm 9.55)\%$  であり、対照群と比較して心疾患犬の両群が有意に低値であった ( $p < 0.001$ )。SMI-VI は LVOT-VTI と有意な相関は認めず ( $\rho = 0.21$ ,  $p = 0.26$ )、CVC SD/LD と有意な負の相関を認めた ( $\rho = -0.58$ ,  $p < 0.001$ )。同様に、多変量解析においても CVC SD/LD は SMI-VI に有意に影響していた ( $\beta = -43.08$ ,  $p = 0.001$ )。

《考察と結論》SMI は、心疾患犬の比較的早期段階における腎血流の減少を鋭敏に検出できた。また、SMI で観察した腎血流の減少は、後大静脈圧の影響を強く受けていた。腎うっ血が腎虚血を引き起こす可能性を、臨床例における画像診断で示唆したのは本研究が初めてである。以上から SMI を用いた心疾患犬の腎血流評価の有用性が示唆された。

### 55-26 超音波パルスドブラ法による腎葉間静脈血流速度波形分析の標準化に向けた左右差の検討

澤枝優衣<sup>1</sup>、工藤悠輔<sup>2,3</sup>、武藤里奈<sup>4</sup>、村山迪史<sup>3,5</sup>、表原里実<sup>2,3</sup>、岩井孝仁<sup>2,3</sup>、進藤由衣香<sup>2,3</sup>、三谷麻子<sup>2,3</sup>、鈴木ゆき乃<sup>2,3</sup>、加賀早苗<sup>3,5</sup>（北海道大学医学部保健学科<sup>1</sup>、北海道大学病院検査・輸血部<sup>2</sup>、北海道大学病院超音波センター<sup>3</sup>、北海道大学大学院保健科学院<sup>4</sup>、北海道大学大学院保健科学研究所<sup>5</sup>）

《背景》腎葉間静脈の血流速度波形分析は心不全の予後層別化や救急領域での体液管理に有用と報告されている。これは、腎葉間静脈波形が右房圧変化に規定され、体うっ血の程度を反映するためと考えられるが、右房圧以外の影響因子については不明な点が多く、その評価法も標準化されていない。今回、動脈拍動の影響に着目し、左右いずれの腎臓で体うっ血を評価すべきか検討した。《方法》対象は腹部超音波検査を行った患者 109 例（男性 57 例、年齢  $57 \pm 14$  歳）である。装置は GE 社製 LOGIQ E9・10、探触子は C1-6 を用いて、パルスドブラ法により下大静脈、左右腎静脈、左右腎葉間静脈、腹部大動脈、左右腎動脈、左右腎葉間動脈の血流速度波形を心電図同期下で記録した。心電図 R 波の頂点から各静脈波形の右房圧 a 波に起因すると考えられる拡張末期近傍の窪みまでの時間と各動脈波形の収縮期最高血流速度 (PSV) までの時間を計測し、RR 間隔で補正した（順に R-a 時間、R-s 時間）。対応のある t 検定で R-a 時間と R-s 時間を比較した。

《結果》各静脈波形の R-a 時間とそれらに対応する動脈波形の R-s 時間との比較では、左腎静脈と左腎動脈間で差がなかったことを除き、その他の静脈では R-a 時間が R-s 時間よりも有意に短かった（すべて  $p < 0.001$ ）。腹部大動脈の R-s 時間との比較では、左腎静脈と左腎葉間静脈の R-a 時間とは差がなく、右腎静脈と右腎葉間静脈では有意に短かった（ともに  $p < 0.001$ ）。

《考察》右腎静脈と右腎葉間静脈の a 波由来の窪みは腹部大動脈の PSV に先行したが、左腎静脈と左腎葉間静脈では時相が一致した。この結果から、右側の腎静脈系では、拡張末期近傍の窪み

は従来の理解通り右房圧 a 波の逆行性伝播に起因するが、左側では、これが腹部大動脈に接する解剖学的要因に基づく動脈拍動に由来する可能性が示唆された。

《結論》腎葉間静脈の血流速度波形分析は、動脈拍動の影響を受けない右側で行うことが望ましいと考えられた。

#### 【産婦人科・基礎】

座長：齊藤正人（札幌医科大学放射線医学講座）

金井麻子（旭川医科大学産婦人科学教室）

#### 55-27 二方向に分岐した胎児静脈管の一例

金井麻子，横浜祐子，吉澤明希子，中西研太郎，中村真彰，浦 寿珠，加藤育民（旭川医科大学産婦人科）

《緒言》胎児の静脈管 (DV) の走行異常には 1/2500 の頻度で認められる静脈管欠損が知られている。今回、静脈管が二方向に分岐した症例を経験したので報告する。

《症例》1 妊 0 産の初産婦で非妊時は過多月経のため加療されていた。夫はトリニダード・トバゴ人。自然妊娠で妊娠初期より前医に通院し、貧血のため鉄剤内服を継続していた。妊娠 21 週 3 日に子宮収縮の増強と子宮頸管長の短縮を認め、切迫早産の診断で入院し子宮収縮抑制剤の持続点滴を開始された。妊娠 22 週 4 日に当院へ母体搬送となった。推定体重は 574g(0.7SD) で胎児には明らかな構造異常を認めなかった。胎児発育は週数相当で切迫早産としての入院管理を行っていたが、妊娠 32 週 0 日から NST で non-reactive のため連日 Biophysical profile score を行った。妊娠 32 週 4 日に推定体重 1573g(-1.5SD) の胎児発育不全の診断となり、血流評価を行う際に DV が描出されなかった。妊娠 32 週 5 日に臍静脈の走行から右臍静脈遺残 (PRUV) が疑われたが、胆嚢が描出されず PRUV の確定診断にならなかった。DV は頭側と尾側に二方向に分岐し、頭側は左肝静脈に合流してから下大静脈に流入していた。尾側は腸骨/下大静脈に接続していると考えられたが、描出できなかった。妊娠 33 週 2 日に前期破水、陣痛発来し胎児機能不全のため緊急帝王切開となった。児は 1598g(-1.4SD) の男児で Apgar score 1 分値 4 点、5 分値 9 点であった。児は後日の腹部超音波検査で胆嚢が確認された。呼吸障害なく日齢 40 で退院となった。

《結論》胎児の臍静脈・静脈管の異常ではその他の構造異常を合併する場合もあり、その評価のためには胆嚢や肝静脈・門脈との位置関係の評価が重要である。

#### 55-28 連続的超音波検査で診断して超音波ガイド下に子宮内バルンタンポナーデした RPOC の 2 例

山口諒大<sup>1,3</sup>，太田 創<sup>2,3</sup>，渡邊行朗<sup>3</sup>，犬走英介<sup>3</sup>，出口圭三<sup>3</sup>，黒木勝円<sup>3</sup>（自衛隊札幌病院産婦人科<sup>1</sup>，手稲溪仁会病院産婦人科<sup>2</sup>，札幌東豊病院産婦人科<sup>3</sup>）

《緒言》RPOC (Retained products of conception) は後期分娩後異常出血の一因で、分娩時の子宮内面の損傷や子宮内遺残が寄与する可能性がある。RPOC の超音波診断では子宮仮性動脈瘤や動静脈奇形を想起させるカラードプラ法の所見が特徴的だが、診断や一次止血に苦慮する例がある。帝王切開術後の RPOC を経腔走査法で診断し、超音波ガイド下に複数の卵管疎通検査用カテーテル (ヒスキャス<sup>®</sup>) を子宮内に留置して止血を確認した後、搬送先医療機関で子宮動脈塞栓術を要した 2 例を報告する。

《症例 1》41 歳，3 妊 2 産。ホルモン補充周期凍結胚盤胞移植妊娠。既往帝王切開後妊娠 38 週 0 日で反復帝王切開術を施行し、

産後 10 日に退院した。産後 21 日に鮮血の悪露があり受診した。1 分程度かけて経腔走査カラードプラ法で子宮内を観察すると長径 35mm の高エコー優位のモザイク像の中に Yin-Yang sign が現れた。RPOC と診断し、子宮内への 2 本のヒスキャス<sup>®</sup> 留置で止血を得て搬送した。

《症例 2》34 歳，1 妊 0 産，自然妊娠。妊娠 39 週の分娩停止の診断で緊急帝王切開し、産後 7 日に退院した。産後 21 日に鮮血の悪露があり受診したが、腔鏡診時に持続的出血をみとめず経腔走査法で異常なし。産後 29 日に再び性器出血があり受診した。経腔走査カラードプラ法で 1 分程度かけて子宮内腔を観察したところ、子宮左体部前壁に長径 15mm の低エコー領域が現れ、Yin-Yang sign とパルスドプラ法で定常波が観察された。RPOC と診断し、子宮内への 3 本のヒスキャス<sup>®</sup> 留置で止血を得てから搬送した。《結語》産褥 1 か月以内に鮮血の性器出血をきたす症例で 1 分程度の連続的経腔走査カラードプラ法で定点観察し、貯留と破綻縮小を繰り返す RPOC を診断した。超音波ガイド下のヒスキャス<sup>®</sup> 子宮内留置で一時的に止血した。

#### 55-29 加温が超音波検査用ゼリー中の病原細菌の生存性に及ぼす影響

川原優里<sup>1</sup>，大久保寅彦<sup>2</sup>，村山迪史<sup>2,3</sup>，柳本幸太<sup>4</sup>，武藤里奈<sup>4</sup>，和田山萌絵<sup>4</sup>，石坂 傑<sup>5</sup>，加賀早苗<sup>2,3</sup>，山口博之<sup>2</sup>（北海道大学医学部保健学科<sup>1</sup>，北海道大学大学院保健科学研究所<sup>2</sup>，北海道大学病院超音波センター<sup>3</sup>，北海道大学大学院保健科学院<sup>4</sup>，北海道大学大学院循環病態内科<sup>5</sup>）

《背景》国外ではゼリーの細菌汚染に起因する院内感染事例が報告されているが、ゼリーの細菌学的調査は限られており、特にゼリーウォーマによる加温が細菌汚染に与える影響は明らかにされていない。そこで、臨床現場のゼリーの細菌汚染の実態調査とともに、配合成分の異なる 3 種のゼリー製品について抗菌性の差異と加温による細菌増殖抑制効果を検証した。

《方法》北海道大学病院の超音波診断装置 (計 9 台) を対象に、ゼリーホルダー表面のぬぐい液から核酸を抽出した後、PCR で遺伝子増幅して細菌由来の核酸を検出した。配合されている防腐剤の異なる T 社、F 社、K 社の各社製ゼリーおよび対照群のリン酸緩衝生理食塩水 (PBS) に、黄色ブドウ球菌を含む計 3 種の細菌を接種し、23℃ (検査室の室温)、37℃ (ゼリーウォーマの設定温度)、45℃ (細菌増殖抑制が見込まれる加温温度) の温度条件下に静置した。静置直後、24 時間後および 1 週間後に検体を回収し、適宜希釈を行った後、標準寒天培地で混濁培養しコロニーをカウントした。

《結果》病院から採取された 9 サンプルのうち、6 つから菌由来の核酸が検出されたが、いずれも極めて微量で、菌叢同定には至らなかった。23℃ 条件下において、T 社製ゼリーでは接種直後に全菌種で生存率が 99% 低下した。一方、F 社製ゼリーでは 24 時間後に、K 社製のゼリーでは 1 週間に細菌は検出限界以下となった。対照群の PBS では 1 週間後においても細菌は生存していた。37℃ の加温条件では、すべてのゼリーで 24 時間後に細菌が検出限界以下となり、1 週間後も維持された。45℃ の加温条件では、すべてのゼリーで 24 時間後に、PBS では 1 週間後にすべての細菌は検出限界以下となった。

《結論》北海道大学病院におけるゼリーを介した院内感染発生のリスクは低いことが示唆された。また、ゼリー製品ごとの抗菌性

の違いが示されるとともに、ゼリーウォームによる加温が細菌増殖抑制に有用であることが示唆された。

### 55-30 低周波超音波照射下でナノバブルが生じるサブハーモニック振動

工藤信樹<sup>1</sup>、貴田浩志<sup>2</sup>、立花克郎<sup>2</sup>、橋本 守<sup>1</sup> (北海道大学大学院情報科学研究院<sup>1</sup>、福岡大学医学部解剖学教室<sup>2</sup>)

ナノバブルは、血管外への侵達性の高さをはじめとして超音波治療に多くの効果をもたらすことが期待されている。そこで我々は、低周波超音波照射下におけるナノバブルのふるまいを高速度ビデオカメラで撮影し、マイクロバブルとの違いを検討した。

実験には立花らが開発したナノバブルを用いた。周波数 47.5 kHz の超音波を発生するランジュバン振動子の超音波発生部にバブルを含む水滴を滴下し、霧化発生の直前に水滴内に現れるバブルの振動を最大 500 万コマ毎秒の速度で高速度観察した。その結果、格子状に配列された照明光源を背景とする水滴内部に多数のナノバブルが黒い点として周期的に出現する様子が描出された (図 1)。観察像全画素の輝度を総計し、その時間的変化を調べた結果 (図 2)、超音波周期に同期した振動と、その 2 倍に同期した振動の両方が観察され、ナノバブルで特徴的とされているサブハーモニック振動の発生が確認された。

#### 【消化器 1】

座 長：柳川伸幸 (遠軽厚生病院)

長谷川聡洋 (札幌厚生病院医療技術部放射線技術科)

### 55-31 腸回転異常症の超音波診断に有用な発生学の知見

水関 清 (函館渡辺病院総合診療科)

\* 発表者の意思により発表抄録は非開示とします。

### 55-32 超音波検査により大腸穿孔を指摘し緊急手術に至ったクローン病の 1 例

表原里実<sup>1,2</sup>、西田 睦<sup>3</sup>、工藤悠輔<sup>1,2</sup>、岩井孝仁<sup>1,2</sup>、桂田武彦<sup>4</sup>、坂本圭太<sup>5</sup>、柴田賢吾<sup>6</sup>、外丸詩野<sup>7</sup>、山下直樹<sup>1</sup>、豊嶋崇徳<sup>1,2</sup> (北海道大学病院検査・輸血部<sup>1</sup>、北海道大学病院超音波センター<sup>2</sup>、北海道大学病院経営戦略部<sup>3</sup>、北海道大学病院光学医療診療部<sup>4</sup>、北海道大学病院放射線診断科<sup>5</sup>、北海道大学大学院医学研究院消化器外科教室 I<sup>6</sup>、北海道大学病院病理診断科<sup>7</sup>)

クローン病における穿孔性合併症は稀ではあるが重篤であり、早期診断が重要である。今回我々は、腹部超音波検査 (US) で大腸穿孔を指摘し、同日緊急手術に至った 1 例を報告する。

症例は 30 代男性。

X-18 年よりクローン病で長期加療中、1 か月前から発熱・下痢が持続し生物学的製剤を投与後も症状悪化し臨時受診され緊急入院となった。

既往歴は X-2 年回腸盲腸瘻に対し、腹腔鏡下回盲部切除を施行。入院時血液検査は WBC  $6.7 \times 10^3 / \mu\text{L}$ 、RBC  $4.25 \times 10^6 / \mu\text{L}$ 、Hb 9.9g/dL、Ht 32.8%、Plt  $396 \times 10^3 / \mu\text{L}$ 、CRP 12.3mg/dL であった。入院当日 CT で横行結腸から下行結腸にかけて活動性炎症あり。脾彎曲付近に膿瘍疑い。抗生剤投与と絶食で保存的加療の方針となった。翌日の US では、横行から下行結腸に壁肥厚あり。下行結腸の脾彎曲付近に固有筋層の明らかな断裂と近傍の壁内を線状のエコーが貫通していた。壁外に 42mm の不均一な低エコー像あり、膿瘍形成を疑った。内部には free air を認めた。

US で穿孔が疑われたため、同日夜に緊急で結腸左半切除が施行された。

摘出標本マクロ像で口側は拡張しており、穿孔部に縦走潰瘍と腸管狭窄がみられた。病理組織所見では腸管壁構造が全層性に破綻し、単核球、組織球主体の密な炎症細胞浸潤と肉芽組織形成がみられた。周囲には線維化や出血、血管増生等の変化があり、場所により膿瘍様の密な好中球浸潤を伴っていた。以上の所見は US 所見と一致した。

本症例では、US により穿孔部の固有筋層の断裂を直接的に描出し、診断および治療方針決定に貢献した。穿孔は、冷膿瘍の連結によりジグザグに進展することが報告されており、本症例の断裂所見と一致する<sup>1</sup>。US が診断的決定打として有用であった症例と考えられた。

1. 濱田新七. リンパ学. 2021 Vol. 44 No.1

### 55-33 直腸癌陰嚢転移の 1 例

村山迪史<sup>1,2</sup>、岩井孝仁<sup>1,3</sup>、表原里実<sup>1,3</sup>、工藤悠輔<sup>1,3</sup>、花田裕也<sup>4</sup>、種井善一<sup>5</sup>、西田 睦<sup>1,6</sup> (北海道大学病院超音波センター<sup>1</sup>、北海道大学大学院保健科学研究院<sup>2</sup>、北海道大学病院検査・輸血部<sup>3</sup>、北海道大学病院泌尿器科<sup>4</sup>、北海道大学病院病理診断科<sup>5</sup>、北海道大学病院経営戦略部<sup>6</sup>)

症例は 70 代男性。1 ヶ月前に右陰嚢の腫大を自覚して前医を受診した。超音波検査 (US) と MRI 検査で右精巣腫瘍が疑われ、精査加療目的に当院に紹介となった。初診時の血液検査では、CEA 68.5 ng/mL と高値であった。US では、右陰嚢水腫および精索水腫の所見が認められた。また、右陰嚢内尾側に、陰嚢壁と広範囲に接する  $46 \times 25 \text{ mm}$  の広基性の腫瘍性病変が認められ、前医で指摘された腫瘍と考えられた。腫瘍は精巣に一部接しているように観察されたが、境界エコーは保たれており、右精巣への浸潤は疑われなかった。Microvascular flow imaging による観察では、陰嚢壁から腫瘍内部に流入する拍動性の豊富な血流信号が認められた。以上の US 所見より、原発巣は不明であったが、陰嚢皮下転移や肉腫などの悪性腫瘍が疑われた。翌日に施行された造影 CT 検査で直腸 S 状部に全周性の造影効果を伴う高度の壁肥厚が認められ、下部消化管内視鏡検査および直腸生検により直腸癌と診断された。直腸癌の右陰嚢皮下転移と診断され、まず腹腔鏡下人工肛門造設術、ついで右高位精巣摘除術が施行された。

摘出標本の肉眼所見では、精巣鞘膜に  $45 \times 25 \times 13 \text{ mm}$  の灰白色腫瘍を認めた。病理組織学的には、中分化型腺癌の転移と診断された。精巣と精巣上体の実質ならびに精巣挙筋への浸潤は認められなかった。免疫組織化学染色では、CK20 および CDX2 に陽性を示し、原発巣は直腸癌と考えられた。さらに腫瘍内には CD31 陽性の微小血管が豊富に認められ、US で指摘した豊富な血管構築と一致していた。

大腸癌の陰嚢転移に関する報告は稀であり、特に US 所見を報告したものは我々の検索した範囲ではみられない。今回、直腸癌陰嚢転移の US 所見を病理所見と対比しえたので、文献的考察を含め報告する。

## 【消化器 2】

座 長：長川達哉（札幌徳洲会病院消化器内科）

瀧新悠之介（市立稚内病院内科）

### 55-34 膵嚢胞性腫瘍との鑑別に苦慮した膵膿瘍の一例

加納裕太, 瀧新悠之介, 齊藤 航, 菅 彩花, 大塚勇太郎, 村中徹人, 國枝保幸（市立稚内病院内科）

《症例》82歳男性。微小変化型ネフローゼ症候群で当院内科に通院中でプレドニゾロン 15mg/日, シクロスポリン 70mg/日が投与されていた。経過中, B型肝炎ウイルスの再活性化があり, 核酸アナログ製剤の投与も行われていた。また, IPMNで膵臓の画像フォローもされていた。カツ丼を食べた日の夜間, 腹痛・背部痛を主訴に当院救急外来を受診した。心窩部の圧痛と血清アミラーゼ値の上昇, CTで膵頭部に辺縁に造影効果を伴い内部は低吸収の長径 46mm 大の腫瘍と膵周囲の液体貯留, 脂肪織濃度の上昇を認めた。入院のうえ急性膵炎の加療を開始し, 膵頭部腫瘍の精査を行う方針となった。第2病日に施行したMRCPでは病変部がT2強調画像で高信号, 拡散強調画像で高信号, ADC mapで低信号を示し, 嚢胞性病変の可能性は否定できないが悪性腫瘍も鑑別に挙げた。第3病日に腹部超音波検査を施行したところ, 病変は膵実質より低エコーで多房性の嚢胞性病変であった。明らかな腫瘍を疑う実質成分は指摘されなかった。続けて超音波内視鏡検査を行うと, 内部も液体成分の流動性を認め, そのまま19G針で穿刺したところ硫黄臭を伴う白濁した膿汁が吸引された。その後膵頭部膿瘍としての抗菌薬治療を開始した。細菌培養検査ではEscherichia coli, Klebsiella pneumoniaeが検出され, 膿瘍穿刺によるドレナージと14日間の抗菌薬投与により膿瘍は縮小し, 第18病日に退院となった。4ヶ月後, 9ヶ月後のCTで膿瘍は完全に消失しており, 悪性病変の存在も否定的であった。〈考察〉通常膵膿瘍は重症膵炎や消化管潰瘍穿孔, 膵外傷, 術後の合併症として二次的に数週間の期間において発症するが, 本症例では腹部症状の出現と同時に膿瘍が指摘された。過去の検査でIPMNが指摘されていたこと, 高度の免疫抑制状態だったことから, 膵嚢胞腫瘍との鑑別に苦慮したが, 超音波画像の特徴から膿瘍を強く疑うことができ, 穿刺生検で診断することができた。

### 55-35 健診の腹部超音波検査を契機に発見された肝内門脈肝静脈短絡に対しコイル塞栓術を施行した1例

鈴木真奈<sup>1</sup>, 日下みなみ<sup>1</sup>, 高橋香苗<sup>1</sup>, 大橋 弘<sup>1</sup>, 渡部 篤<sup>1</sup>, 小林俊之<sup>1</sup>, 小笠原淳<sup>1</sup>, 曾山武士<sup>2</sup>（市立釧路総合病院医療技術部検査科<sup>1</sup>, 市立釧路総合病院放射線診断科<sup>2</sup>）

《はじめに》肝内門脈肝静脈短絡（以下, 肝内PVシャント）は, 肝硬変などの門脈圧亢進症や外傷による後天性と, 先天性がある。臨床症状としては, 無症状のこともあるが, シャント量が多くなると肝性脳症や肺高血圧症を生じることがある。今回我々は, 健診時の腹部超音波検査で肝内PVシャントを発見し, コイル塞栓術に至った症例を経験したので報告する。

《症例》30歳女性。気管支喘息, アレルギー性鼻炎にて投薬治療中。その他, 特に既往歴なし。自覚症状なし。2023年12月, 職員健診を初受診した際, 腹部超音波検査にて肝臓S8区域に肝内門脈と右肝静脈との連続性を有する $\phi$ 10mm程の嚢状無エコー域を認めた。カラードプラでは嚢状部に一致して血流シグナルを認め, パルスドプラで定常流を示し, 肝内PVシャントを示唆する所見であった。その後当院消化器内科を受診し, 造影CT検査が

施行されたが, 門脈枝P8から右肝静脈へ連続するシャント病変が造影され, 超音波所見と一致した。2025年1月, 門脈造影下にコイル塞栓術が施行されたが, 半年後の超音波検査ではシャントの再開通や側副血路の発達は認めず経過良好である。

《考察》日常検査において肝内PVシャントは頻度の高い所見ではなく, 短絡部が嚢状に拡張していることが多いため嚢胞と見間違われやすい。本症例も超音波検査にて病変を発見した際は嚢胞の印象を受けたが, 注意深く観察すると後方エコーの増強はなく脈管との連続性を認めたため, ドプラ法を併用することで肝内PVシャントと確認できた。PVシャントの超音波所見の特徴を理解し慎重に検査を行う必要がある。早期診断により適切な治療介入が行うことができ予後改善につなげることができた。

《結語》今回, 無症候性の肝内PVシャントを健診の超音波検査で偶発的に発見し, その後コイル塞栓術による治療に至った症例を経験した。超音波検査は肝内PVシャントの診断のみならず, 塞栓術後の経過観察にも有用と考える。

### 55-36 肝門部領域胆管癌に対する術前超音波内視鏡検査の診断能

杉浦 諒<sup>1</sup>, 栗谷将城<sup>1</sup>, 中嶋克磨<sup>1</sup>, 小田総一郎<sup>1</sup>, 白鳥翔也<sup>1</sup>, 川久保和道<sup>1</sup>, 中西喜嗣<sup>2</sup>, 野路武寛<sup>2</sup>, 平野 聡<sup>2</sup>, 坂本直哉<sup>1</sup>（北海道大学病院消化器内科<sup>1</sup>, 北海道大学病院消化器外科II<sup>2</sup>）

《背景および目的》EUSは高い空間分解能を有した検査法であるが肝門部領域胆管癌の術前検査としての役割の検討は十分ではない。その診断能を明らかにすることを目的とした。

《対象と方法》2011年1月-2024年12月, 当院にてEUSを施行した後に根治的切除を施行した肝門部領域胆管癌57例を後方視的に検討した。最終診断は切除病理標本を用いた。検討項目は1)患者背景, 2)EUS手技の内訳, 3)外科切除の内訳, 4)EUSの診断能, 5)他画像との比較, とした。EUS診断は, RHAの口径不同/腫瘍との境界高エコー消失をRHA浸潤あり(神経叢浸潤含む), 原発巣から続く膵内胆管(Bi)の内側低エコー層肥厚/腫瘍をBi進展あり(上皮内進展のみ含む), リンパ節の短径8mm以上/内側高エコー領域の消失をリンパ節転移あり, とした。

《結果》1)年齢中央値72歳, 男/女:48/9例。2)コンベックス型/ラジアル型54/3例, EUSの施行時期は胆道ドレナージ前/後:49/8例。3)EUS後の手術待機期間中央値55日。最も頻度の高い術式は左葉+肝外胆管切除22, 右葉+肝外胆管切除16であった。4)EUS診断はRHA浸潤あり/なし7/47例, Bi進展あり/なし15/38例, リンパ節転移あり/なし15/42例であった。術後診断はRHA浸潤あり/神経叢浸潤あり/なし3/4/47例, Bi進展あり/上皮内進展のみ/なし21/3/29例, リンパ節転移あり/なし26/31例。EUS診断能はRHA浸潤/周囲神経叢浸潤:感度/特異度/正診率86/96/94%; Bi進展:感度/特異度/正診率54/93/75%; リンパ節転移:感度/特異度/正診率46/90/70%。5)RHA浸潤評価において, EUSはIDUSより正診率(94% vs. 78%)が, CTより特異度(96% vs. 77%)と正診率(94% vs. 72%)が有意に高かった。Bi進展, リンパ節転移については統計学的な有意差は認めなかった。

《結語》肝門部領域胆管癌において, 術前EUSはRHA浸潤の診断能に特に優れていた。

### 55-37 CT fusion US で pneumobilia echo をターゲットに PTBD を施行し得た胆管空腸吻合後重症急性胆管炎の1例

鈴木康秋, 馬場佑介, 阪本拓海, 寺澤 賢, 柳原弘明, 芹川真哉 (名寄市立総合病院消化器内科)

《症例》40歳代, 男性. X-22年に交通事故による腹部外傷で膵頭十二指腸切除を施行. X-5年に胆管空腸吻合部狭窄にて他院で治療の既往がある. X-1日より腹痛, 発熱があり近医受診. 急性胆管炎の診断で当科紹介入院. 血液生化学検査では, AST 92, ALT 156,  $\gamma$  GTP 221, ALP 319, T-Bil 8.3, WBC 19710, CRP 17.2, Plt 7.9万, PT-INR 1.3とビリルビンと肝胆道系酵素, 炎症反応の上昇, 血小板低下と凝固系異常を認めた. CTでは総胆管から肝外側区(B2, B3)に pneumobilia を認め, 総胆管は拡張し(15mm), 空腸吻合部で狭窄していた. 肝内胆管は左右肝管7mm, 外側区胆管5mmと軽度拡張していた. また, 造影にて transient hepatic attenuation difference (THAD) を認めた. 以上より重症急性胆管炎と診断し, 内視鏡的胆管ドレナージ(EBD)の方針となった. しかし, 再建腸管盲端までスコープを挿入するも胆管空腸吻合部が同定できず不可能であった. このため経皮経肝胆管ドレナージ(PTBD)を施行. 外側区胆管(B3)への穿刺ブランチとしたが, B3は pneumobilia により不連続な階段状の線状高エコーを呈しており, 胆管内腔自体は描出されなかった. このためCT fusion US下でCTのレファレンス画像を参照に胆管の走行を把握して, US画像にて pneumobilia echo を穿刺することによりPTBDを完遂できた. 後日, PTBDルートからの Rendezvous 法によりEBDを施行し内瘻化ができた. 《考察》通常PTBDでは胆管穿刺時にUSで穿刺針による胆管壁の圧排の消失と管腔無エコー内の針先エコーの同定により胆管内への刺入が視認される. しかし, 胆管空腸吻合後の急性胆管炎では44%が pneumobilia を呈しており, PTBDが困難なことがある. 本症例はCT fusion USにより胆管の走行を把握し, また pneumobilia echo を穿刺時に胆道内圧の変化で点状高エコーが移動したことで胆管内への刺入が視認されPTBDを完遂できた.

### 55-38 胸部病変に対する超音波ガイド下生検の有用性

齊藤正人, 奥田洋輝, 大谷緋美, 佐藤弘樹, 新田健一朗, 小池季咲良, 染谷正則 (札幌医科大学放射線医学講座放射線治療学分野)

《はじめに》胸部病変の生検はCTガイドが主流であるが, 胸壁病変や胸膜に近接する肺病変などでは超音波(US)ガイド下生検が可能である. USガイド下生検は, 放射線被曝なく血管走行を認識しながらリアルタイムに針先を視認し安全に穿刺できることが利点である. 本研究の目的はUSガイド下生検の安全性と有用性を評価することである.

《方法・対象》2018年4月~2025年7月に当施設で胸部病変に対してUSガイド下生検を実施した連続12例を後ろ向きに検討. 患者背景は, 男性7例/女性5例, 平均年齢67±12歳. 病変は末梢肺腫瘍3例, 縦隔腫瘍3例, 胸壁腫瘍6例(骨・軟骨由来腫瘍および傍椎体腫瘍を含む). 病変サイズ中央値35mm[17-220mm].

生検針はMeritMedical社製18G CorVocetTMを使用. US装置はCanon社製Aplioi700, PVT482BT. 生検はB-mode, ADFの2断面表示下を実施. 造影CTで病変内壊死が疑われた2例は造影US下に生検した.

評価項目は技術的成功率, 臨床的成功率, 穿刺回数, 手技時間, 合併症有無. 技術的成功は標的病変への正確な穿刺が達成されたもの, 臨床的成功は病理診断に十分な検体が採取されたものと定義した.

《結果》技術的・臨床的成功率は共に100%(12/12). 病理診断は悪性腫瘍10例(腺癌2例, 扁平上皮癌2例, 神経内分泌癌1例, 多発性骨髄腫1例, 悪性リンパ腫1例, 肉腫3例), 良性2例(褐色脂肪腫1例, 髄外造血1例). 穿刺回数中央値2回[1-4回], 手技時間24.7±14.2分[8-54分]. 合併症は軽微な気胸1例(8.3%)のみで追加治療は不要であった. 重篤な合併症はみられなかった. 《結論》胸部病変に対するUSガイド下生検は, 短時間で高い技術的・臨床的成功率を示し, 安全に施行可能な有用な手技である. 造影USにより壊死領域を回避した効率的な検体採取が可能で診断精度向上が期待される. 本研究は単施設の小規模症例での検討であり今後さらなる症例蓄積による検証が必要である.

### 【消化器3】

座長: 麻生和信 (旭川医科大学内科学講座消化器内科学分野)  
堀江達則 (北海道大学病院放射線部門/超音波センター)

### 55-39 下肢浮腫の原因が巨大肝嚢胞であった症例

成田素英<sup>1</sup>, 田村悦哉<sup>1</sup>, 梶村保行<sup>1</sup>, 高須裕美子<sup>1</sup>, 小野寺亜希<sup>2</sup>, 本田直美<sup>1</sup>, 川西輝明<sup>1</sup> (肝臓クリニック札幌<sup>1</sup>, Sono Friends<sup>2</sup>)

《症例》67歳女性. 健診で肝機能異常指摘されX-4年二次検査目的で当院受診. BMI16やせ型, 血液検査で肝機能異常と脂質異常(AST 50U/L ALT 50U/L ALP 228U/L  $\gamma$ -GTP 187U/L T-Bil 1.9mg/dl T-cho 282mg/dl LDL146mg/dl)を認めた. HbC抗体は陽性でHBVキャリアである. 腹部超音波検査と造影CT検査では複数の巨大肝嚢胞(最大径100mm)を認めたが自覚症状はなかった. 以降, 脂質異常症と非アルコール性脂肪性肝疾患の診断でひと月に1回診察と, 6ヶ月毎の腹部超音波検査およびCT検査で経過観察していた. 経過中に肝嚢胞は最大径100mmから128mmと緩やかに増大傾向を示した. X年9月胸部の違和感を自覚. 翌月には下肢浮腫症状あり利尿剤処方するも改善せず, 同年11月下肢浮腫増強, 本人の希望にて他院循環器科受診となり, 下肢静脈と心臓の超音波検査が施行された. 検査の結果, 心血管系に器質的異常がないことが確認された. 以上より下肢浮腫は巨大肝嚢胞による下大静脈への圧迫が原因と考えられた. 翌12月の当院での腹部超音波検査では最大径132mmに増大した肝嚢胞が下大静脈を圧迫している像が確認された. また嚢胞内出血も認められたため, 翌日肝嚢胞ドレナージ, ミノマイシン注入洗浄を施行した. 採取された750mlの排液は赤褐色を呈し, 細菌培養は陰性, 細胞診ではclass I 泡沫細胞(脂肪蓄積マクロファージ)が確認された. 治療1ヶ月後の腹部超音波検査では肝嚢胞は最大径117mmと縮小はわずかであったが下肢浮腫はやや軽快, さらに半年後の腹部超音波検査では最大径105mmまで縮小し症状はほぼ消失した. 《まとめ》巨大肝嚢胞の腹部超音波検査による経過観察においては, 嚢胞の最大径や肝内脈管への圧排を観察するなど肝内に焦点を置きやすいが, 一方で肝外, 特に下大静脈への圧排も重要な所見として留意すべきである. 今回我々は巨大肝嚢胞が下大静脈を圧排し両下肢浮腫を来した症例を経験したので報告する.

#### 55-40 肝腎コントラストのみによる脂肪肝エコー体験実施の経験第2報

川西輝明<sup>1,4</sup>, 田村悦哉<sup>2,4</sup>, 高須裕美子<sup>2,4</sup>, 成田素英<sup>2,4</sup>, 小野寺亜希<sup>2,4</sup>, 本田直美<sup>2,4</sup>, 梶村保行<sup>2,4</sup>, 千葉亜紀<sup>3,4</sup> (医) 水色の木もれ陽肝臓クリニック札幌肝臓内科<sup>1</sup>, (医) 水色の木もれ陽肝臓クリニック札幌臨床検査技師<sup>2</sup>, (医) 水色の木もれ陽肝臓クリニック札幌診療放射線技師<sup>3</sup>, 肝がん検診団検診<sup>4</sup>)

《目的》非アルコール性脂肪肝炎は肝硬変肝がんの原因の一つであり、その前段階である脂肪肝の拾い上げが重要である。脂肪肝を正確に把握することは血液検査や体格のみでは困難な場合もある。そこで、我々は、モバイル型エコーを用いて無料で脂肪肝エコー体験を行い、脂肪肝スクリーニングを試みた。2020年と2024年(第2報)での経験を報告する。

《対象》新聞告知やチラシで肝炎ウイルス検査の無料実施と脂肪肝エコー無料体験を実施の周知で集めた住民。2020年2月から2021年1月まで(24カ所287名)を20年群、2024年2月から2025年1月まで(20カ所363名)を24年群とした。

《方法》当日会場に集まった住民に対し、モバイルエコー(コニカミノルタ社 SONIMAGE P3 S3-5 トランスデューサー)を用意し、右脇腹の肌を露出しプローブをあてた。肝腎コントラストがない場合は、脂肪肝は大丈夫そうとし、肝腎コントラストが少しでもある場合を脂肪肝の疑いがあるとした。脂肪肝についての医療講演による啓発も行った。

《結果》脂肪肝エコー無料体験を行ったのは20年群263名、24年群363名であった。うち脂肪肝疑いはそれぞれ163名(61.9%)、183名(50.4%)、脂肪肝疑いのみは84名(32.3%)、113名(31.1%)。肝がん検診団のフォローに参加したのは、脂肪肝疑いのみが5名と5名、肝炎ウイルス検査と脂肪肝エコーで7名、4名、総フォロー数は12名(4.6%)、9名(2.5%)であった。

《考察》2020年と2024年での比較では希望者は増えていた。脂肪肝疑い比率に有意差はなかった。受診勧奨に対する反応も改善するかと思ったが有意差はなかった。

《結語》肝腎コントラストのみによる脂肪肝エコー体験は脂肪肝の疑いの住民にとって受診啓発につながる企画である。しかし、その効率や効果については費用対効果では効率はよいとは言えない。啓発活動として肝がんの無くなる世の中へつながる1つの活動として今後より効果的な企画を模索したい。

#### 55-41 新しい肝右葉サイズ評価法の検討: CT画像を用いた3Dワークステーション上での計測シミュレーション

鶴野正和<sup>1</sup>, 齊藤江里香<sup>2</sup>, 佐藤望有<sup>2</sup>, 阿部剛大<sup>2</sup>, 伊藤栄祐<sup>2</sup>, 小林雅弘<sup>1</sup>, 青沼達也<sup>3</sup>, 河端奈穂子<sup>3</sup> (旭川医科大学病院放射線部<sup>1</sup>, 旭川医科大学病院臨床検査・輸血部<sup>2</sup>, 旭川医科大学病院循環器・腎臓内科学分野<sup>3</sup>)

《背景》肝サイズの評価法として、簡便で侵襲の少ない超音波検査が広く用いられている。肝臓閉塞症候群/中心静脈閉塞症(SOS/VOD)の早期診断を目的としたスコアリングシステムのHokUS-10でも、肝腫大の有無が加算対象となっており、正確な評価が求められる。一般に成人の肝右葉サイズの評価法として右肋骨弓下縁縦断面の前後径計測が推奨されている。しかしながら、検者間の計測誤差がやや大きいとの報告も見受けられ、より検者間の計測誤差が小さく、正確性の高い評価法を検討することは有意義と考える。

《目的》造影CT画像を用いた3Dワークステーション上での計測シミュレーションから、超音波検査で実現可能かつ再現性と正確性の高い肝右葉サイズ評価法を見出すことを目的とした。

《方法》対象は当院で2025年1月から6月の間にダイナミックCTを撮影した成人69名とした。3DワークステーションはSYNAPSE VINCENT(富士メディカル社)を使用し、肝右葉容量(①)、右肋骨弓下縁縦断面の前後径(②)、症例ごとに一意に定まる右肋間門脈右枝レベル断面で求められる2方向の径の加算値(③)と乗算値(④)をそれぞれ求めた。また①と②~④間の相関係数を求めた。

《結果》①と②~④間の相関係数は、②0.58, ③0.88, ④0.87と、③と④では②に比して高い相関を示した。

《結論》肝右葉サイズの評価法として、右肋間門脈右枝レベル断面で求められる2方向の径の加算値と乗算値は、超音波検査においても有用な可能性が示唆された。

#### 55-42 Multiparametric US (SWD, SWE)により発症前後の経過を計4回にわたり観察した薬物性肝障害の1例

鈴木康秋, 馬場佑介, 阪本拓海, 寺澤 賢, 柳原弘明, 芹川真哉 (名寄市立総合病院消化器内科)

《症例》40歳代、女性。気管支喘息にて4ヶ月前よりセラトログラストを内服。急性肝障害を認め当科入院。AST 627, ALT 700,  $\gamma$  GTP 444, ALP 250, T-Bil 2.3, 肝炎 virus marker(-), IgG 1566, ANA(-), AMA(-)であった。セラトログラストを中止し肝底保護薬を投与した。肝生検では小葉内巣状壊死, 帯状壊死に加え、門脈域に炎症細胞浸潤を認め、急性肝炎様病変を呈し、薬物性肝障害として矛盾しない所見であった。JDDW-2004 薬物性肝障害(DILI)診断基準 score 7, RECAM-J 2023 score 7であり、セラトログラストによるDILIの可能性が高い結果であった。セラトログラスト中止6週後にはAST 26, ALT 27まで低下した。本症例は1年3ヶ月前に軽度の脂肪肝を指摘された際にmultiparametric USを施行し、肝線維化指標のShear wave elastography(SWE) 1.21 m/s, 肝炎症指標のShear wave dispersion(SWD) 10.3 (m/s)/kHzとF0, A0レベルであった。入院時はSWE 1.54 m/s, SWD 13.3 (m/s)/kHzとF1, A2レベルに上昇し、2週後にはSWE 1.55 m/s, SWD 10.6 (m/s)/kHz, 2ヶ月半後にはSWE 1.49 m/s, SWD 9.4 (m/s)/kHzと低下しF1, A0レベルになり、SWDは回復していた。《考察》セラトログラストは市販後2年経過時に重篤な肝障害49例(劇症肝炎4例)が報告され、投与後は定期的に肝機能検査を行うよう注意喚起がなされた(2025.3月で販売中止)。投与開始6ヶ月以降にDILI発症例もあり肝機能のモニタリングは重要である。本症例は発症前、発症時、改善、終診時の4回に渡りSWE, SWDを測定し、SWDが病勢を反映していた。SWDは急性肝炎やDILIの病態経過の評価に有用となる可能性が示唆された。

#### 55-43 Auto tune SWE/SWDにおける慢性肝疾患の定量的評価に関する初期検討

鈴木康秋<sup>1</sup>, 岡本梨穂<sup>2</sup>, 半田愛海<sup>2</sup>, 泉谷正和<sup>2</sup>, 菅野なお<sup>2</sup>, 松本靖司<sup>2</sup> (名寄市立総合病院消化器内科<sup>1</sup>, 名寄市立総合病院臨床検査科<sup>2</sup>)

《はじめに》近年、超音波技術の進歩により肝組織病態の定量的評価が可能になった。超音波減衰法による肝脂肪の評価に加え、肝硬度測定による肝線維化の評価(Shear wave elastography; SWE), 肝粘性度の推定による肝炎症の評価(Shear wave dispersion; SWD)

は日常診療でも活用できるようになった。SWDはキヤノンメディカルシステムズ独自の新技术でMASLDにおける小葉内炎症と関連することが多施設国際研究で明らかとなったが、一方、SWEと相関していることも指摘されており、臨床的な活用法についてはまだ議論の余地がある。今回、新しく対象の硬さに合った最適な送信条件で計測を実施することができるAuto tune SWE/SWDが可能となった。そこでAuto tune SWE/SWDと従来SWE/SWDを比較し検討した。《方法》対象は慢性肝疾患15例(MASLD 7, HBV 2, HCV 1, Met ALD 1, AIH 1, others 3例)。装置はAplio i800。同一患者にてAuto tune SWE(m/s)/SWD ([m/s]/kHz)を従来法と同時に計測し、各パラメータ間の相関について検討した。またMR elastography (MRE) 施行10例ではMREとの相関も検討した。《結果》1, Auto tune SWEは従来SWEと相関を認めた( $r=0.74$ ,  $p<0.01$ )。2, Auto tune SWDは従来SWDと相関しなかった。3, 従来SWDは従来SWEと相関を認めた( $r=0.74$ ,  $p<0.01$ )。4, Auto tune SWDはAuto tune SWEと相関しなかった。5, 従来SWEとAuto tune SWEはそれぞれMREと強い相関を認めた( $r=0.84$ ,  $0.82$ ,  $p<0.01$ )。6, 従来SWDはMREと相関する傾向を認めたが( $r=0.57$ ,  $p=0.08$ )、Auto tune SWDはMREと相関しなかった。《結語》Auto tune SWDは、SWEとは独立した因子として肝粘性度を反映し、肝炎症を評価できる可能性がある。

#### 55-44 Low-MI MPRおよびMVFI VRを用いた造影3D超音波による肝腫瘍の包括的評価

大竹 晋, 麻生和信, 林 秀美, 太田 雄, 中嶋駿介, 澤田康司, 藤谷幹浩 (旭川医科大学内科学講座消化器内科学分野)

《はじめに》造影3D超音波(造影3D)は、任意の多断面表示が可能なMPR(Multi-Planar Reconstruction)法と、血流像を立体的に描出するVR(Volume Rendering)法がある。これらにLow-MI THIおよびMicrovascular Flow Imaging(MVFI)を組み合わせることで、肝腫瘍の包括的かつ高精度な評価が可能となる。本研究では、当院で実施している造影3Dのワークフローと症例を提示する。

《方法》装置はCanon Aplio i800、プローブは磁気センサー付きPVI-475BXを使用した。Sonazoid® 0.5 mLを静注し、手動的扇動走査でボリュームデータを取得。MPRではLow-MI法(MI値0.3, 20 fps)を用い多断面で灌流像を作成し、VRではMVFIとしてSMI(Superb Microvascular Imaging法, MI値0.5, 50 fps)を用い血流動態と血管構造を立体的に描出し評価を行った。

《結果・考察》MPR像は高い空間・時間分解能を有し、灌流像を多断面かつ経時的に評価可能であった。VR像は微細血流を選択的に描出し、三次元的により正確かつ厳密な血流・血管評価が可能となり、質的診断に有用であった。大量データによる手技の複雑化に対し、当院では血管相でMPR、再投与後にVRを構築するプロトコルを確立し、検査の迅速化と簡便化を実現した。特にこのアプローチは肝癌薬物療法中の血管構造や血流動態の変化を包括的に把握することを可能にし、治療の最適化にも寄与する可能性が考えられた。

《まとめ》Low-MI MPRとMVFI VRを組み合わせた造影3D超音波は、肝腫瘍の診断および薬物療法評価において有用な手法と考えられた。