超　音　波　分　科　会

（日本超音波医学会第50回北海道地方会学術集会）
（併催：第28回北海道地方会講習会）

日　時：2020年10月10日(土)　10：00～17：35
会　場：WEB開催
会　長：北海道大学　大学院情報科学研究院
准教授　工藤　信樹

参　加：事前登録が必要です．9月上旬に受付ホームページを立ち上げます．
参加費：医師･工学系･企業2,000円、メディカルスタッフ1,000円．

1．講演時間　　6分
2．討論時間　　2分

・全てのプレゼンテーションとQ&AをWEB上で行います．参加者は，PCと通信環境を各自ご準備下さい．
・スライドは1面のみです．動画も使用可能ですが，通信環境によっては動きが制限される可能性があります．
・初めてのWEB開催をスムーズに進行させるため，聴講，発表，座長進行のためのマニュアルを作成します．事前に十分にご確認下さい．
・開催に関する情報は学術集会ホームページにて随時アップデートします．ご確認下さい．
http://ushokkaido-meeting.kenkyuukai.jp
・なお，本会の抄録は日本超音波医学会誌「超音波医学」に掲載されます．

超 音 波 分 科 会
（日本超音波医学会第50回北海道地方会学術集会）
（併催：第28回北海道地方会講習会）

日　時：2020年10月10日(土)　10：00～17：35
会　場：WEB開催
会　長：北海道大学　大学院情報科学研究院
　　准教授　工藤　信樹

日本超音波医学会第50回北海道地方会学術集会

学会日程

9 ：00～ 9 ：50　運営委員会
10：00～10：05　開会挨拶
10：10～11：55　一般演題
　循環器 1 ，2 （第 1 会場）
　基礎・泌尿器，消化器・教育（第 2 会場）
12：10～13：10　共催セミナー 1 （第 1 会場）
　共催セミナー 2 （第 2 会場）
13：15～13：30　総会
13：35～15：10　一般演題
　循環器 3 （第 1 会場）
　消化器，産婦人科（第 2 会場）
15：15～17：20　第28回地方会講習会
　COVID−19緊急企画
　第50回記念企画北海道の三角形
17：25～17：35　表彰式・閉会挨拶

第 1 会場

開会挨拶（10：00～10：05）
　日本超音波医学会第50回北海道地方会学術集会会長　工藤　信樹

一般演題　循環器 1 （10：10～11：00）　　座長　小室　　薫（華岡青洲記念病院循環器内科）
　　石川　嗣峰（手稲渓仁会病院臨床検査部）

1．心エコー法による肺動脈弁逆流速度波形計測に基づく新しい右室後負荷の評価法
　○相庭　美穂[1]，加賀　早苗[2]，村山　迪史[1,3]，岡田　一範[2]，中鉢　雅大[3]，西野　久雄[3]，横山しのぶ[3]，千葉　泰之[4]，岩野　弘幸[4]，安斉　俊久[4]（北海道大学大学院保健科学院[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]，北海道大学大学院循環病態内科学[4]）

2．左室と右室の駆出血流時間速度積分値比を用いた大動脈弁逆流重症度評価の妥当性の検討
　○後藤　哲弥[1]，村山　迪史[3,4]，加賀　早苗[2]，岡田　一範[2]，藤澤　亮介[3]，中鉢　雅大[4]，常田　慧徳[5]，辻永　真吾[6]，岩野　弘幸[6]，安斉　俊久[6]（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院[2]，北海道大学大学院保健科学研究院[3]，北海道大学病院超音波センター[4]，北海道大学病院放射線診断科・歯科放射線科[5]，北海道大学大学院循環病態内科学[6]）

3．超音波法による右房圧推定指標の精度比較

○小野田愛梨[1]，村山　迪史[2,3]，加賀　早苗[4]，岡田　一範[4]，相庭　美穂[2]，藤澤　亮介[2]，中鉢　雅大[3]，西田　　睦[3]，岩野　弘幸[5]，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研究院[4]，北海道大学大学院循環病態内科学[5]）

4．非心臓性肺高血圧症の左室充満圧推定における心エコー指標の精度に関する検討

○千葉　泰之[1]，岩野　弘幸[1]，大平　　洋[2]，本居　　昂[1]，石坂　　傑[1]，辻永　真吾[1]，村山　迪史[3]，中鉢　雅大[4]，加賀　早苗[5]，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]，北海道大学大学院医学研究院呼吸器内科学[2]，北海道大学病院超音波センター[3]，北海道大学病院検査・輸血部[4]，北海道大学大学院保健科学研究院[5]）

5．大動脈弁狭窄症における遅脈と左室収縮障害の関連に関する検討

○石坂　　傑[1]，岩野　弘幸[1]，神谷　　究[1]，永井　利幸[1]，本居　　昂[1]，千葉　泰之[1]，辻永　真吾[1]，中鉢　雅大[2]，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[1]，北海道大学病院検査・輸血部[2]，北海道大学大学院保健科学研究院[3]）

一般演題　循環器 2（11：05～11：45）　　**座長　村中　敦子（札幌医科大学循環器・腎臓・代謝内分泌内科学）**

福西　雅俊（北海道社会事業協会帯広病院臨床検査科）

6．器質性兼心房性機能性高度僧帽弁閉鎖不全症に対して経皮的僧帽弁接合不全修復術が奏功した 1 例

○青柳　裕之，　辻永　真吾，　岩野　弘幸，　佐藤　琢真，　高橋　勇樹，　石坂　　傑，　小林　雄太，　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）

7．ドプラ心エコー所見と心臓MRI所見の間に肺動脈弁逆流重症度の乖離を認めた総動脈幹症術後の 1 例

○本居　　昂[1]，岩野　弘幸[1]，武田　充人[2]，常田　慧徳[3]，石坂　　傑[1]，千葉　泰之[1]，辻永　真吾[1]，中鉢　雅大[4]，加賀　早苗[5]，安斉　俊久[1]（北海道大学大学院循環病態内科学講座[1]，北海道大学医学部小児科[2]，北海道大学大学院放射線科学分野[3]，北海道大学病院検査・輸血部[4]，北海道大学大学院保健科学研究院[5]）

8．高度肺動脈弁逆流を伴うファロー四徴症心内修復術後遠隔期症例にみられた肺高血圧の発生機序に関する考察

○西野　久雄[1]，岩野　弘幸[2]，村山　迪史[3]，武田　充人[5]，中鉢　雅大[1]，横山しのぶ[1]，加賀　早苗[4]，西田　　睦[1]，豊嶋　崇徳[1]，安斉　俊久[2]（北海道大学病院検査・輸血部[1]，北海道大学大学院循環病態内科学[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研究院[4]，北海道大学小児科学[5]）

9．Vector flow mapping法による拡張早期僧帽弁逆流発生機序の推察

○村山　迪史[1]，岩野　弘幸[2]，更科　美羽[2]，辻永　真吾[2]，西野　久雄[1]，横山しのぶ[1]，中鉢　雅大[1]，加賀　早苗[3]，西田　　睦[1]，安斉　俊久[2]（北海道大学病院超音波センター[1]，北海道大学大学院循環病態内科学[2]，北海道大学大学院保健科学研究院[3]）

共催セミナー 1（12：10～13：10）　　**座長　湯田　　聡（手稲渓仁会病院心臓血管センター循環器内科）**

「日常臨床に役立つ負荷心エコー」

出雲　昌樹先生（聖マリアンナ医科大学　循環器内科）

総会（13：15～13：30）

日本超音波医学会北海道地方会運営委員長　工藤　信樹

一般演題　循環器 3 （13：35〜14：35）　　**座長　岩野　弘幸（北海道大学大学院医学研究院循環病態内科学）**

加賀　早苗（北海道大学大学院保健科学研究院）

10. 心エコーによる経時的心機能評価をし得た重症鉄欠乏性貧血の 2 症例

○帆苅　紗香[1]，松原　沙織[1]，高野奈緒美[1]，今井夕紀子[1]，工藤　良介[1]，三浦　史郎[2]（社会医療法人孝仁会北海道大野記念病院臨床検査部[1]，社会医療法人孝仁会北海道大野記念病院循環器内科[2]）

11. 'Forme fruste' 二尖弁　ー 2 症例に対する手術経験ー

○小室　　薫[1]，関　　達也[2]，久保田　卓[2]，五十嵐　正[1]，岡林　宏明[1]，華岡　慶一[1]，松居　喜郎[2]（華岡青洲記念病院循環器内科[1]，華岡青洲記念病院心臓血管外科[2]）

12. 経カテーテル的大動脈弁留置術後早期の心エコー図検査で人工弁機能不全を検出した 2 例

○西川　　諒，村中　敦子，中田　　潤，高橋　　遼，岸上　直広，永野　伸卓，國分　宣明，三浦　哲嗣（札幌医科大学医学部循環器・腎臓・代謝内分泌内科学講座）

13. コントラスト心エコー図検査により診断に至った低酸素血症の 2 例

○西川　　諒[1]，村中　敦子[1]，安井　謙司[2]，高橋　　守[3]，三浦　哲嗣[1]（札幌医科大学医学部循環器・腎臓・代謝内分泌内科学講座[1]，札幌医科大学医学部感染制御・臨床検査医学講座[2]，札幌医科大学医学部呼吸器・アレルギー内科学講座[3]）

14. 間質性肺疾患例の予後予測における 6 分間歩行負荷心エコー図検査の有用性の検討

○安井　謙司[1,2]，湯田　　聡[3]，阿部記代士[1]，淺沼　康一[1]，村中　敦子[4]，永原　大五[2,4]，池田貴美之[5]，大西　浩文[6]，高橋　弘毅[7]，三浦　哲嗣[4]，高橋　　聡[1,2]（札幌医科大学附属病院検査部[1]，札幌医科大学医学部感染制御・臨床検査医学講座[2]，手稲渓仁会病院循環器内科[3]，札幌医科大学医学部循環器・腎臓・代謝内分泌内科学講座[4]，札幌医科大学医学部呼吸器・アレルギー内科学講座[5]，札幌医科大学医学部公衆衛生学講座[6]，札幌医科大学[7]）

15. 卵円孔開存による心原性脳梗塞に対する当院の経カテーテル的閉鎖術の現状

○石川　嗣峰[1]，佐々木俊輔[2]，藤田　善恵[1]，越智香代子[1]，中島　朋宏[1]，山口　翔子[1]，矢戸　里美[1]，工藤　朋子[1]，大村　祐司[1]，廣上　　貢[2]，湯田　　聡[2]（手稲渓仁会病院臨床検査部[1]，手稲渓仁会病院心臓血管センター循環器内科[2]）

第 2 会場

一般演題　基礎・泌尿器（10：10〜11：00）　　**座長　廣川　直樹（札幌医科大学放射線医学講座）**

佐々木　東（北海道大学大学院獣医学研究院）

16. 生体内の力学特性に近い管腔構造の作成を目指した毛細血管 3 次元共培養モデルの開発

○清水理一郎，工藤　信樹（北海道大学大学院情報科学院生体情報工学コース）

17. 超音波霧化とキャビテーションによるフリーラジカル発生の関連に関する基礎的検討

○相川　武司[1]，工藤　信樹[2]（北海道大学大学院情報科学院生体情報工学コース[1]，北海道大学大学院情報科学研究院[2]）

18. 細胞核内におけるHoechst輝度の定量化によるドキソルビシン付着型アルブミンナノ粒子の徐放性評価の試み

○新里　美瑠[1]，工藤　信樹[2]（北海道大学大学院情報科学院生体情報工学コース[1]，北海道大学大学院情報科学研究院[2]）

19. 糖尿病患者の腎葉間静脈拍動性に影響を及ぼす因子

○中谷　美月[1]，工藤　悠輔[2]，岡田　一範[3]，加賀　早苗[3]，佐藤　恵美[2]，表原　里実[2]，岩井　孝仁[2]，畑瀬　理恵[2]，西田　　睦[2]，澁谷　　斉[2]（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院[3]）

20. 心エコー検査を契機に発見された両腎動静脈瘻の1例

○野川　麻美[1]，川上はるな[1]，柴田　正慶[1]，大野　誠子[1]，春木　康伸[1]，木村　貴徳[1]，山田　聡美[1]，原口　　悠[1]，田原　静香[1]，風間　静香[1]，出田　朗子[1]，林　　美和[1]，村上　弘則[2]，堀田　大介[2]
（社会医療法人北海道循環器病院臨床検査科[1]，循環器内科[2]）

一般演題　消化器・教育（11：05〜11：55）　　座長　小川　浩司（北海道大学病院消化器内科）
工藤　悠輔（北海道大学病院超音波センター）

21. 肝類洞閉塞症候群診断における門脈血流速度と肝動脈末梢血管抵抗計測法の検討

○菊池　桃佳[1,2]，岩井　孝仁[1,2]，西田　　睦[1,2]，工藤　悠輔[1,2]，表原　里実[1,2]，佐藤　恵美[1,3]，坂野　稜典[1,3]，澁谷　　斉[1]，杉田　純一[2,4]，豊嶋　崇徳[2,4]（北海道大学病院超音波センター[1]，検査・輸血部[2]，放射線部[3]，血液内科[4]）

22. NAFLDにおけるTransient elastographyの有用性

○小川　浩司[1]，得地　祐匡[1]，久保　彰則[1]，山田　　錬[1]，北潟谷　隆[1]，重沢　　拓[1]，中井　正人[1]，荘　　拓也[1]，須田　剛生[1]，森川　賢一[1]，西田　　睦[2]，坂本　直哉[1]（北海道大学病院消化器内科[1]，北海道大学病院超音波センター[2]）

23. 超音波Shear Wave Elastography（SWE）肝硬度層別化によるNAFLDの予後解析ーハイリスクNAFLDの囲い込みをめざしてー

○鈴木　康秋，　由井　美佳，　杉村浩二郎，　藤林　周吾，　芹川　真哉（名寄市立総合病院消化器内科）

24. 医学部超音波検査実習における「腹部超音波検診判定マニュアル」の有用性について

○田中　信悟[1,2]，柳原　希美[1]，高橋　　聡[1]，加藤　淳二[2]（札幌医科大学医学部感染制御・臨床検査医学講座[1]，札幌医科大学医学部腫瘍内科学講座[2]）

25. 初期研修における生涯教育を意識した超音波教育

○水関　　清（函館渡辺病院総合診療科）

共催セミナー2（12：10〜13：10）　　座長　西田　　睦（北海道大学病院超音波センター）
「画像診断における人工知能の応用と超音波AIの開発」
西田　直生志先生（近畿大学医学部消化器内科）

一般演題　消化器（13：35〜14：25）　　座長　麻生　和信（旭川医科大学病態代謝内科学分野）
田村　悦哉（肝臓クリニック札幌）

26. 腹部超音波検査を契機に診断された空腸癌の1例

○青柳　和之[1]，葉山　惟信[2]，永井　佑一[1]，水谷　行伸[1]，井上　　淳[1]，遠藤　康実[1]，糸川　典夫[2]，川本　智章[2]，岩切　勝彦[2]（日本医科大学付属病院臨床検査部[1]，日本医科大学付属病院消化器肝臓内科[2]）

27. 浸潤性胸腺腫肝転移の1例

○松田　愛海[1]，佐竹　秀美[1]，泉谷　正和[1]，菅野　なお[1]，松本　靖司[1]，由井　美佳[2]，杉村浩二郎[2]，藤林　周吾[2]，芹川　真哉[2]，鈴木　康秋[2]（名寄市立総合病院臨床検査科[1]，名寄市立総合病院消化器内科[2]）

28. 造影超音波にて治療効果を評価した肝血管肉腫の1例

○中嶋　駿介，　澤田　康司，　林　　秀美，　長谷部拓夢，　藤谷　幹浩，　奥村　利勝（旭川医科大学内科学講座消化器・血液腫瘍制御内科学分野）

29. 緩徐に進行し診断に苦慮した肝腫瘍の1例

○大竹　　晋，　玉木　陽穂，　岡田　充巧，　麻生　和信，　岩本　英孝，　山北　圭介，　高橋　賢治，北野　陽平，　和田佳緒利（旭川医科大学内科学講座病態代謝内科学分野）

30. 10mmの肝硬化性血管腫の 1 例
○久居　弘幸，　櫻井　　環，　小柴　　裕，　坂野　浩也，　大岩修太郎（伊達赤十字病院消化器科）

一般演題　産婦人科（14：30〜15：10）　　座長　赤坂　和美（旭川医科大学病院臨床検査・輸血部）
春日　亜衣（札幌医科大学小児科）

31. 機能性単一臍帯動脈を超音波検査で出生前診断した 2 例
○中嶋えりか，　吉瀬　　馨，　石川　雄大，　麩澤章太郎，　杉山　沙織，　野崎　綾子，　飯沼洋一郎，
小田切哲二，　吉田　俊明，　光部兼六郎（旭川厚生病院産婦人科）

32. 前置血管を出生前診断し得た 2 例
○石川　雄大，　中嶋えりか，　吉瀬　　馨，　麩澤章太郎，　杉山　沙織，　野崎　綾子，　飯沼洋一郎，
小田切哲二，　吉田　俊明，　光部兼六郎（旭川厚生病院産婦人科）

33. 絨毛膜瘤（chorionic bump）の 2 例
○金井　麻子，　横浜　祐子，　吉澤明希子，　中西研太郎，　今田　冴紀，　加藤　育民（旭川医科大学産婦人科）

34. 当院において出生後に診断された先天性心疾患症例の検討
○杉山　沙織[1]，中嶋えりか[1]，吉瀬　　馨[1]，石川　雄大[1]，麩澤章太郎[1]，野崎　綾子[1]，飯沼洋一郎[1]，
光部兼六郎[1]，中野　雅世[2]，最上　美和[2]（JA北海道厚生連旭川厚生病院産婦人科[1]，JA北海道厚生連旭川厚生病院臨床検査科[2]）

第28回北海道地方会講習会

COVID−19 緊急企画（15：15〜15：45）　　座長　赤坂　　和美（旭川医科大学病院臨床検査・輸血部）
「withコロナ時代の超音波検査者防護の考え方」
太田　光彦（虎ノ門病院循環器センター内科）

北海道地方会第50回記念企画　北海道の 3 角形（15：50〜17：20）
座長　岩野　弘幸（北海道大学大学医学研究院循環病態内科学）
廣川　直樹（札幌医科大学放射線医学講座）
鈴木　康秋（名寄市立総合病院消化器内科）
「超音波で心腎連関を診る」
小室　　薫（華岡青洲記念病院循環器内科）
「数値で見る肝臓の超音波検査」
西田　　睦（北海道大学病院超音波センター）
「微小気泡の生体作用を利用する」
工藤　信樹（北海道大学大学院情報科学研究院）

表彰式・閉会挨拶（17：25〜17：35）
日本超音波医学会第50回北海道地方会学術集会会長　工藤　信樹

1．心エコー法による肺動脈弁逆流速度波形計測に基づく新しい右室後負荷の評価法

○相庭美穂[1]，加賀早苗[2]，村山迪史[1,3]，岡田一範[2]，中鉢雅大[3]，西野久雄[3]，横山しのぶ[3]，千葉泰之[4]，岩野弘幸[4]，安斉俊久[4]（北海道大学大学院保健科学院[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]，北海道大学大学院循環病態内科学[4]）

【背景】心不全患者の予後規定因子として右室機能が注目されている。右室機能障害をもたらす右室後負荷には、定常流に対する抵抗である肺血管抵抗（PVR）に加え、拍動抵抗である肺動脈コンプライアンス（PAC）があり、これを考慮した右室後負荷評価の必要性が認識されるようになってきた。PVRとPACの積であり、拡張期の肺動脈圧降下の程度を規定する抵抗−コンプライアンス時間（RCT）は、PVRよりもよく右室後負荷を反映すると報告されている。本研究では肺動脈拡張期圧を反映する肺動脈弁逆流（PR）速度波形を用いてRCTを非侵襲的に推定する方法を検討した。
【方法】対象は、血行動態評価のために右心カテーテル検査と心エコー検査が前後1日以内に行われた洞調律例77例（64±15歳、男性52例）である。肺動脈圧波形から拡張期圧降下の時定数を求め、RCT_{CATH}とした。PR波形から拡張早期（RFPG）と後期の肺動脈−右室圧較差と拡張期時間を計測し、片対数法を適用して$RCT_{ECHO}1$を算出した。また、RFPGが1／eになるまでの時間を$RCT_{ECHO}2$として求めた。さらに、ドプラ法により推定した要素をもとにPVRとPACを算出し、これらの積を$RCT_{ECHO}3$とした。
【結果】全例におけるRCT_{CATH}は0.30±0.16 秒であり、RCT_{CATH}が中央値（0.28 秒）より短い群は長い群より左室駆出率が低く（40±19 vs 49±15%、p<0.05）、E/Aが高値で（2.0±1.7 vs 1.1±0.8、p<0.05）、三尖弁輪収縮期移動距離が低値だった（17±4 vs 19±5 mm、p<0.05）。RCT_{CATH}は、$RCT_{ECHO}1$と有意に相関し（r=0.36、p<0.01）、$RCT_{ECHO}2$とはさらによく相関した（r=0.75、p<0.01）が、$RCT_{ECHO}3$とは相関しなかった。
【結論】PR波形を用いたRCTの非侵襲的推定は可能であり、とくに肺動脈圧下降時間の推定に基づく方法が有用であると考えられた。

2．左室と右室の駆出血流時間速度積分値比を用いた大動脈弁逆流重症度評価の妥当性の検討

○後藤哲弥[1]，村山迪史[3,4]，加賀早苗[2]，岡田一範[2]，藤澤亮介[3]，中鉢雅大[4]，常田慧徳[5]，辻永真吾[6]，岩野弘幸[6]，安斉俊久[6]（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院[2]，北海道大学大学院保健科学研究院[3]，北海道大学病院超音波センター[4]，北海道大学病院放射線診断科・歯科放射線科[5]，北海道大学大学院循環病態内科学[6]）

【背景】心エコー法による大動脈弁閉鎖不全症（AR）の重症度診断は、治療方針を決める上で不可欠である。ガイドラインでは複数の重症度指標が提唱されているが、簡便な定量指標を欠く点が問題である。ARの逆流量に応じて左室の一回拍出量は増大するため、一回拍出量を反映する駆出血流波形の時間速度積分値の左室と右室の比（TVI_{LVOT}/TVI_{RVOT}）は、簡便なARの重症度指標となる可能性がある。本研究の目的は、ARの重症度評価におけるTVI_{LVOT}/TVI_{RVOT}の妥当性を検討することである。【方法】位相コントラストMRIあるいは大動脈造影によってARの重症度分類が行われたAR患者29例（中等度以下14例、高度15例）とARの無い対照20例で、ARの重症度とTVI_{LVOT}/TVI_{RVOT}の対応を検討した。【結果】ARの成因は、弁尖逸脱8例、大動脈基部拡大6例、弁硬化5例、大動脈二尖弁5例、リウマチ性2例、その他3例であった。TVI_{LVOT}/TVI_{RVOT}は、対照群（1.13±0.11）、中等度以下AR群（1.43±0.34）、高度AR群（1.91±0.56）の順に増大し、高度AR群で対照群と中等度以下AR群に比して有意に大であった（いずれもp<0.05）。TVI_{LVOT}/TVI_{RVOT}により高度ARを診断するROC曲線下面積は0.85で、至適カットオフ値1.43における感度は87%、特異度は74%であった。
【結論】TVI_{LVOT}/TVI_{RVOT}は、簡便なARの重症度指標になり得ると考えられた。

3．超音波法による右房圧推定指標の精度比較

○小野田愛梨[1]，村山迪史[2,3]，加賀早苗[4]，岡田一範[4]，相庭美穂[2]，藤澤亮介[2]，中鉢雅大[3]，西田　睦[3]，岩野弘幸[5]，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研究院[4]，北海道大学大学院循環病態内科学[5]）

【背景】超音波法による右房圧の推定には、下大静脈の径と呼吸性変動が広く用いられているが、その精度は十分でないと指摘されている。その他にも複数の右房圧指標が報告されているが、それぞれの指標の有用性は比較されていない。そこで、超音波法による右房圧指標の精度を、平均右房圧（MRAP）との比較に基づき検討した。【方法】対象は、右心カテーテル検査、心エコー検査および肝硬度測定が3日以内に施行された39例である。断層法から呼気時と吸気時の下大静脈径を計測し、呼吸性変動率を求めた。さらに、右房の短径、長径および面積を計測した。ドプラ法により経三尖弁血流のE/A、Eと拡張早期三尖弁輪運動速度との比（E/e′）、心房収縮期三尖弁輪運動速度（a′）、肝静脈血流速波形から収縮期順行波と拡張期順行波との比（S/D）を計測した。Virtual Touch Tissue Quantification法により肝硬度を求めた。【結果】下大静脈径、右房サイズなどの断層法による指標と肝硬度は全例で計測できたが、ドプラ指標は3〜13例で計測不能であった。呼気時下大静脈径（r=0.36、p=0.02）、吸気時下大静脈径（r=0.43、p<0.01）、右房長径（r=0.49、p<0.01）、右房面積（r=0.44、p<0.01）および肝硬度（r=0.32、p=0.04）はMRAPと有意に相関したが、下大静脈の呼吸性変動率、右房短径、E/A、E/e′、a′、S/Dは相関しなかった。呼気時下大静脈径、吸気時下大静脈径、右房長径、右房面積および肝硬度によるMRAP≧10mmHgの予測成績（感度／特異度）は、それぞれ43／88%、71／56%、57／66%、86／53%、57／66%であった。【結論】超音波法による右房圧推定指標のうち、断層法に基づく指標と肝硬度は計測可能率が高く、右房圧推定が可能であったのに対し、ドプラ指標は計測不能例があり右房圧との関連もみられなかった。

4．非心臓性肺高血圧症の左室充満圧推定における心エコー指標の精度に関する検討

○千葉泰之[1]，岩野弘幸[1]，大平　洋[2]，本居　昂[1]，石坂　傑[1]，辻永真吾[1]，村山迪史[3]，中鉢雅大[4]，加賀早苗[5]，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]，北海道大学大学院医学研究院呼吸器内科学[2]，北海道大学病院超音波センター[3]，北海道大学病院検査・輸血部[4]，北海道大学大学院保健科学研究院[5]）

背景：非心臓性肺高血圧症（non-cardiac PH：PH_{NC}）における左室拡張障害の合併は予後を規定する重要な因子であるが、PH_{NC}における心エコー法の左室充満圧指標の精度は明らかではない。そこで、PH_{NC}における侵襲的左室充満圧と心エコー指標の対応と、肺血管病変の重症度がそれに与える影響を検討した。方法：心臓カテーテル検査と心エコー検査が10日以内に行われたPH_{NC} 88例で、平均肺動脈楔入圧（PAWP）を測定、肺血管抵抗（PVR）を算出し、心エコー法により左室流入血流速波形のE、E/A、僧帽弁輪移動速度波形のe'とE/ e'、肺静脈血流速波形のS/Dと左房容積係数（LAVI）を計測した。PVRの中央値（5.3Wood単位）によりPH_{NC}症例を重症群と非重症群に二分した。PH_{NC}群と同じ間隔で両検査が行われた冠動脈疾患 117例を対照群とした。結果：対照群と非重症PH_{NC}群ではE、E/A、E/e'、S/D、LAVIはすべてPAWPと相関したが、重症PH_{NC}群では全てのドップラー指標は相関せず、LAVIのみがPAWPと相関した。多変量解析によりEの規定因子を検討すると、対照群ではPAWPとPVRのうちPAWP（$\beta=0.45$，p<0.001）のみがEを規定したのに対し、PH_{NC}群ではPAWP（$\beta=0.32$，p=0.001）だけでなくPVR（$\beta=-0.35$，p<0.001）もEの規定因子であった。結論：重症PH_{NC}において左室充満圧指標の精度は低下し、これにはPVR増大に伴う拡張早期左室充満速度の低下が関与すると考えられた。LAVIは高度な肺血管病変を有する症例における慢性的な左室充満圧上昇を反映する有用な指標である可能性がある。

5．大動脈弁狭窄症における遅脈と左室収縮障害の関連に関する検討

○石坂　傑[1]，岩野弘幸[1]，神谷　究[1]，永井利幸[1]，本居　昂[1]，千葉泰之[1]，辻永真吾[1]，中鉢雅大[2]，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[1]，北海道大学病院検査・輸血部[2]，北海道大学大学院保健科学研究院[3]）

【背景】遅脈は大動脈弁狭窄症（AS）の重症度診断に用いられる理学所見であり、遅脈を反映した収縮期の大動脈と左室の最高圧時相の差（TLV-Ao）はASの予後と関連すると報告されている。遅脈の発生には、ASの重症度だけでなく左室収縮障害も関与すると予想されるが、これまでに遅脈の発生機序は明らかにされていない。【方法】左室と動脈圧の同時圧測定が行われたAS 74例（78±8歳）で、同時圧波形からTLV-Aoを計測した。心エコー法により連続波ドプラ法を用いて経大動脈弁平均圧較差（mean PG）を、連続の式を用いて大動脈弁口面積係数（EOAI）を、二次元スペックルトラッキング法を用いて左室長軸方向のグローバルストレイン（GLS）を計測した。【結果】EOAIとTLV-Aoの間には粗な逆相関が認められたが（R＝－0.31、p＝0.0082）、EOAI＞0.60 cm^2/m^2の中等度AS 17例のうち9例ではTLV-Aoが既報のカットオフ値66 ms以上に延長しており、その反対に高度AS 57例のうち10例はTLV-Aoが延長していなかった。中等度ASでは、mean PGは延長群と非延長群で同程度であったが（34±7 vs 35±8 mmHg、NS）、GLSの絶対値は延長群で有意に低値であった（12.6±4.7% vs 17.4±3.4%、P＝0.0271）。高度ASでは、TLV-Ao延長群でmean PGは有意に高値であり（57±20 vs 36±10 mmHg、P＜0.0001）、GLSの絶対値は同程度であった（15.2±3.5% vs 14.8±3.2%、NS）。多変量解析によりTLV-Aoの規定因子を検討したところ、mean PG（β＝0.44）とGLS（β＝－0.21）はともにTLV-Aoの独立規定因子であった。【結論】ASにおける遅脈の発生には、ASの重症度だけでなく左室収縮障害も関与すると考えられた。

6．器質性兼心房性機能性高度僧帽弁閉鎖不全症に対して経皮的僧帽弁接合不全修復術が奏功した1例

○青柳裕之，辻永真吾，岩野弘幸，佐藤琢真，高橋勇樹，石坂　傑，小林雄太，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、90代の高齢女性。3か月前から労作時息切れの増悪を認め、前医でうっ血性心不全と診断された。心電図で心房細動調律、心エコー図検査で僧帽弁後尖medial scallop（P3）の逸脱による高度僧帽弁閉鎖不全症（MR）を認め、利尿薬と血管拡張薬による治療が開始されたが症状は残存し、当科に紹介入院となった。経胸壁心エコー図検査では、左室の拡大（拡張末期径57 mm）と高度な左房拡大（左房容積係数86.8 ml/m2）を認め、左室駆出率は46%と軽度低下していた。経食道心エコー図検査では、腱索断裂を伴うP3逸脱により側方に変位して吹く器質性MRだけでなく左房拡大によりflat valveを呈した前尖middle portion（A2）－後尖middle scallop（P2）間から左房後方に向かう心房性機能性MRを認めた。MRの有効逆流弁口面積はそれぞれ0.39、0.34 cm2であり、高度MRと診断した。経皮的僧帽弁接合不全修復術（TMVR）を施行する上で、解剖学的に不適応な所見は認めなかった。高齢ではあったが、日常生活は自立しており、外科的手術リスクも高かったため、MitraClipを用いたTMVRを施行した。P3逸脱部位とA2-P2間にそれぞれ1個ずつクリップを留置し、軽度MRへの減少が得られた。術前に認めていた肺静脈血流収縮期逆流波は消失し、肺動脈楔入圧波形のv波は22から12 mmHgに減高し、心不全症状は著明に改善した。器質性兼心房性機能性高度MRに対してTMVRが奏功した1例を経験したので、文献的考察とともに報告する。

7．ドプラ心エコー所見と心臓MRI所見の間に肺動脈弁逆流重症度の乖離を認めた総動脈幹症術後の1例

○本居　昂[1]，岩野弘幸[1]，武田充人[2]，常田慧徳[3]，石坂　傑[1]，千葉泰之[1]，辻永真吾[1]，中鉢雅大[4]，加賀早苗[5]，安斉俊久[1]（北海道大学大学院循環病態内科学講座[1]，北海道大学医学部小児科[2]，北海道大学大学院放射線科学分野[3]，北海道大学病院検査・輸血部[4]，北海道大学大学院保健科学研究院[5]）

症例は20代の男性。生後1か月で心雑音を契機に総動脈幹症と診断され、7か月時に心内修復術施行、10歳時に右室流出路狭窄のため弁付グラフトを用いた再右室流出路再建術が行われた。右室圧／左室圧比は0.5未満を維持し、心不全兆候を呈することなく経過して成人先天性心疾患外来への移行を機に当科へ初診となった。心エコー検査では右室流出路から心外導管内に高度の狭窄所見は認めなかったが、右室駆出血流はto and froパターンを呈し、左右の肺動脈内にも逆流信号が認められ、肺動脈弁逆流のpressure half timeは55 msと短く、PR持続時間が拡張時間に占める割合であるPR indexは0.70と低値であり、これらはすべて高度の肺動脈弁逆流を示唆していた。しかし、同日に施行した心臓MRI検査の位相コントラスト法による肺動脈弁逆流量は9.4mL、逆流率は16%であり、心エコー法による肺動脈弁逆流の重症度評価との乖離が認められた。心エコー法による重症度指標が主に大きな逆流弁口面積に起因する血行動態を反映したものあるのに対し、MRIは逆流量を直接推定しており、推定された逆流弁口面積と肺動脈弁逆流量が必ずしも一致しない可能性があると考えられ、肺循環における血行動態に関する考察を交えて報告する。

8．高度肺動脈弁逆流を伴うファロー四徴症心内修復術後遠隔期症例にみられた肺高血圧の発生機序に関する考察

○西野久雄[1]，岩野弘幸[2]，村山迪史[3]，武田充人[5]，中鉢雅大[1]，横山しのぶ[1]，加賀早苗[4]，西田　睦[1]，豊嶋崇徳[1]，安斉俊久[2]（北海道大学病院検査・輸血部[1]，北海道大学大学院循環病態内科学[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研究院[4]，北海道大学小児科学[5]）

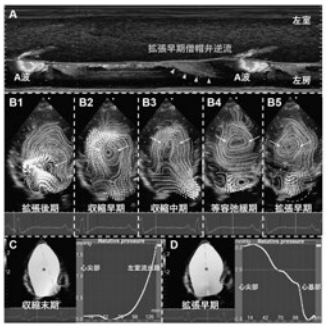
症例は、ファロー四徴症心内修復術後の20代女性。労作時息切れと下腿浮腫の症状があり他院から当院小児科に紹介となり、心不全と診断された。胸部エックス線写真で心拡大と肺うっ血が、血液検査で血漿ナトリウム利尿ペプチド濃度（BNP）の高値（950 pg/ml）が認められ、心エコー検査では、肺動脈から右室流出路に有意の狭窄はなかったが、高度の肺動脈弁逆流（PR）とともに右心系の高度拡大、壁運動低下が認められた。左室は拡大した右室により圧排されて狭小化し、心室中隔には心室間相互作用の増強を示唆するbounceが認められた。三尖弁逆流（TR）から推定した肺動脈収縮期圧（SPAP）は66 mmHg、PRから推定した平均肺動脈圧（MPAP）は32 mmHgであり、有意の肺高血圧合併が示唆された。強心薬と利尿薬が開始されてうっ血は消失し、BNPは85 pg/mlまで低下、心エコー上のSPAP 53 mmHg、MPAP 20 mmHgと肺高血圧所見にも改善が認められた。有症候性の高度PRとして生体弁を用いた再右室流出路再建術が施行され、術後の心エコー検査ではSPAPは31 mmHgに下降し、右心系の縮小とともに心室中隔のbounceも消失していた。

本症例で認められた比較的高度の肺高血圧所見は、心不全治療とPRへの介入により改善が認められており、右室の高度拡大により増強した心室間相互作用が慢性的な左室拡張期圧上昇をもたらした結果、後毛細管性肺高血圧を引き起こしていた可能性があると推察された。しかし、pericardial constraintの増強に伴う高度肺高血圧は典型的ではなく、議論が必要と考えられたため、血行動態的考察とともに報告する。

9. Vector flow mapping法による拡張早期僧帽弁逆流発生機序の推察

○村山迪史[1]，岩野弘幸[2]，更科美羽[2]，辻永真吾[2]，西野久雄[1]，横山しのぶ[1]，中鉢雅大[1]，加賀早苗[3]，西田　睦[1]，安斉俊久[2]（北海道大学病院超音波センター[1]，北海道大学大学院循環病態内科学[2]，北海道大学大学院保健科学研究院[3]）

拡張末期の僧帽弁逆流（MR）の機序は報告されているのに対して、拡張早期のMR発生に関する報告はない。我々は、拡張早期にMRが観察され、vector flow mapping（VFM）を用いてその発生機序を推定し得た1例を経験した。症例は60代の男性。虚血性心筋症に伴う心室頻拍に対するカテーテルアブレーション前の心機能評価目的に心エコー検査を行った。左室の高度拡大と収縮障害（拡張末期容積438 mL、駆出率18%）に伴う軽度の機能性MRが認められたが、MRは収縮期だけでなく拡張早期にも生じていた（図A）。VFMにより左室内渦を観察すると、心房収縮期に僧帽弁前尖側に発生した時計回転の渦が一心周期を通じて残存し（図B、白矢印）、等容弛緩期に大動脈弁直下に発生した反時計回転の渦（図B4、赤矢印）とともに拡張早期の左房への血流を形成していた（図B5）。収縮末期の左室流出路–心尖部間の圧較差は1.8 mmHgと低く、左室流入路には左室suctionを表す拡張早期圧較差はみられなかった（図C、D）。左房圧が十分に低い条件下で、高度の左室拡大に伴う拡張期渦の遷延と著しく減弱した左室suctionによる急速充満の消失が大動脈弁下に渦を発生させて、拡張早期にMRが生じたものと推察された。



10. 心エコーによる経時的心機能評価をし得た重症鉄欠乏性貧血の2症例

○帆苅紗香[1]，松原沙織[1]，高野奈緒美[1]，今井夕紀子[1]，工藤良介[1]，三浦史郎[2]（社会医療法人孝仁会北海道大野記念病院臨床検査部[1]，社会医療法人孝仁会北海道大野記念病院循環器内科[2]）

【はじめに】貧血の心血管系に与える影響として血管拡張と血液粘度低下により後負荷が減少し、静脈還流量が増加する。その結果、一回拍出量と心拍数が増加し、高心拍出性心不全になると提唱されている。今回、重症鉄欠乏性貧血の2症例を経験したので報告する。【症例1】47歳女性。1週間前から続く息切れ、動悸を主訴に受診。赤血球数（RBC）$162\times10^4/\mu l$, ヘモグロビン（Hb）2.5g/dl, 血清鉄8μg/dl, 不飽和鉄結合能（UIBC）428μg/dlと鉄欠乏性貧血を示した。心エコーは左室径（LVDd）55mm, EF 78%, Global longitudinal strain（GLS）20%だった。精査の結果、子宮腺筋症と診断され手術となった。術後心エコーはLVDd49mm, EF65%と正常化した。【症例2】48歳女性。半年前から続く息切れ、浮腫を主訴に受診。RBC$132\times10^4/\mu l$, Hb1.7g/dl, 血清鉄8μg/dl, UIBC460μg/dlと鉄欠乏性貧血を示した。NT-proBNPは1547pg/mlと上昇していた。心エコーはLVDd73mm, EF50%, GLS12%だった。精査の結果、子宮体癌と診断され手術となった。受診4か月後の術後心エコーはLVDd54mm, EF68%と正常化した。GLSは16%と低下したままだった。【考察】貧血の初期では、高心拍出状態となるが、これが長く続くと、心筋の虚血、低酸素を招き心肥大に至るといわれている。更に続くと心拡大と心筋の菲薄化が起こり、これを鉄欠乏性心筋症という。症例1では高心拍出状態と軽度の左室拡大で留まったが、より罹患期間の長かった症例2では、鉄欠乏性心筋症に至ったのだと考える。【まとめ】鉄欠乏性貧血により経時的に変化していく心機能を2症例を通して経験することができた。

11. 'Forme fruste'二尖弁　－2症例に対する手術経験－

○小室　薫[1]，関　達也[2]，久保田　卓[2]，五十嵐　正[1]，岡林宏明[1]，華岡慶一[1]，松居喜郎[2]（華岡青洲記念病院循環器内科[1]，華岡青洲記念病院心臓血管外科[2]）

【背景】最近，'forme fruste' と称される極めて小さいrapheを有する大動脈二尖弁（BAV）が報告され，大動脈疾患との関連，弁形成術・置換術など術式選択の問題から，三尖弁との鑑別が問題となっている．今回我々は小さいrapheを有するBAVの高度大動脈弁逆流（AR）の手術2症例を経験したので報告する．【症例1】45歳，男性．心電図異常と拡張期雑音を指摘され当科紹介受診．術前経胸壁エコー（TTE）では右冠尖逸脱を主とする高度ARを認め，左室拡張期径(Dd)67mm、左室駆出率(EF)は54%であった．経食道エコー（TEE）では右冠尖と左冠尖の間にごく小さなrapheを認め，ほぼ三尖弁の形態のBAVと診断した．Valsalva洞は42mmであったがValsalva graftによるreimplantation法を行い，raphe部分を本来の弁輪の高さに固定，三尖弁化し，右冠尖の逸脱およびfenestration ruptureに対し形成を行って弁逆流を制御し得た．切除血管は軽度の中膜壊死を呈していた。【症例2】68歳，男性．労作時息切れで当科受診．TTE,TEEでは大動脈弁は形態的に三尖弁を呈し，右冠尖と左冠尖間の交連部付近にひも状エコーを認め右冠尖逸脱を主とする高度ARを認めた．Dd65mm,EF65%であった．術中所見では，ごく小さなrapheによる右冠尖と左冠尖との癒合を認めた. 25mm Trifecta弁による弁置換術、MAZE手術を行った．Valsalva洞は38mmであり人工血管置換術は施行しなかった。【考察】Forme fruste BAVの形態は三尖弁とほぼ同様であり，心エコーでの診断に苦慮するが，上行大動脈瘤の合併頻度が異なるため大動脈への介入の点で術前診断が重要である．またforme fruste BAVの形成術は三尖弁化法適応の可能性があり，今後症例を重ねる必要がある．

12. 経カテーテル的大動脈弁留置術後早期の心エコー図検査で人工弁機能不全を検出した2例

○西川　諒，村中敦子，中田　潤，高橋　遼，岸上直広，永野伸卓，國分宣明，三浦哲嗣（札幌医科大学医学部循環器・腎臓・代謝内分泌内科学講座）

＜症例1＞80代女性。冠動脈バイパス術の既往があり、当院に通院していた。経時的に大動脈弁狭窄症の進行を認め、X年には大動脈弁最大血流速度（peak V）3.8 m/s、平均圧較差（mean PG）30 mmHg、大動脈弁口面積（AVA）0.63 cm2の重症大動脈弁狭窄症となった。労作時の息切れも自覚するようになっていたため、治療適応と判断し、X年4月に経大腿アプローチでの経カテーテル的大動脈弁留置術（TAVI)を施行した。バルーン拡張型の23 mmの人工弁を留置し、特記すべき合併症なく終了したが、術後8日目に施行した心エコー図検査で、術直後には認めなかった人工弁内のpeak V 3.0 m/sの加速血流を認めた。造影CT検査を施行したところ、hypoattenuated leaflet thickening（HALT)を認めた。抗血小板薬に追加して、抗凝固薬を開始したところ1ヶ月後のフォローアップ時には、peak V 2.0 m/sと人工弁機能の改善が確認され、その後も経過良好である。＜症例2＞80代女性。高血圧症、糖尿病の診断で近医に通院していた。X年3月に、peak V 5.4 m/s、mean PG 68 mmHg、AVA 0.51 cm2の重症大動脈弁狭窄症を指摘され、当院に紹介となった。X年6月に経大腿アプローチでの経カテーテル的大動脈弁留置術（TAVI)を施行した。バルーン拡張型の23 mmの人工弁を留置し、特記すべき合併症なく終了した。しかし、術後4日目に施行した心エコー図検査で、人工弁内にpeak V 2.2 m/sの加速血流を認めた。血液検査上、D-dimerも上昇傾向であったため、造影CT検査を施行したところ、HALTを認めた。抗凝固薬を開始し、フォロー中である。TAVI術後早期の心エコー図検査によって早期に人工弁機能不全を検出し、造影CT検査による評価を追加することで抗血栓療法の最適化が可能となった2例を経験した。HALTの臨床的意義も踏まえ、文献的考察を交えて報告する。

13. コントラスト心エコー図検査により診断に至った低酸素血症の2例

○西川　諒[1]，村中敦子[1]，安井謙司[2]，高橋　守[3]，三浦哲嗣[1]（札幌医科大学医学部循環器・腎臓・代謝内分泌内科学講座[1]，札幌医科大学医学部感染制御・臨床検査医学講座[2]，札幌医科大学医学部呼吸器・アレルギー内科学講座[3]）

＜症例1＞ 60代女性。5ヶ月前より労作時の息切れを自覚。近医CTにて間質性肺炎を認めた。同時に食道静脈瘤と脾腫も認め、肝硬変や門脈圧亢進症も疑われた。間質性肺炎精査のため呼吸器内科入院。CTでの間質陰影の変化に比して、安静時の低酸素が著明（SpO2 88%）なため肝肺症候群が疑われ、循環器内科受診。経胸壁心エコー図検査では、有意な弁膜症、肺高血圧所見、シャント血流は認めなかった。生食コントラスト心エコーを施行したところ、右心系にbubbleを確認した後5心拍後に左心系にbubbleを認め左房・左室全体が造影された。肝肺症候群と診断。その後肝硬変の病勢評価目的に消化器科受診し、低酸素血症に関しては在宅酸素療法導入となった。＜症例2＞50代女性。約20年前に慢性B型肝炎と診断される。14年前に腹水貯留、食道静脈瘤発症。食道静脈瘤硬化療法や結紮術を複数回受けていた。9年前にCTにて肝硬変の診断となり、肝移植が検討されていた。1年前より労作時呼吸困難感出現し呼吸器内科受診。肺野に器質的異常は認めなかったが、安静時の低酸素（SpO2 85%）を認めた。肝肺症候群を疑い循環器内科紹介受診。生食コントラスト心エコーでは右心系にbubbleを確認した後、5心拍後に左心系にbubbleを確認し、全体が造影され、コントラスト陽性と判断し肝肺症候群と診断した。在宅酸素療法導入し経過観察中。肝硬変症例に、低酸素血症が合併した場合、肝肺症候群を鑑別にあげることが重要であり、その診断にコントラスト心エコーは重要な役割を果たす。本症例は、呼吸器内科と循環器内科が診断方法を共有することによって潤滑に診断に至った。肝肺症候群におけるコントラスト心エコーの有用性について文献的考察を交えて報告する。

14. 間質性肺疾患例の予後予測における6分間歩行負荷心エコー図検査の有用性の検討

○安井謙司[1,2]，湯田　聡[3]，阿部記代士[1]，淺沼康一[1]，村中敦子[4]，永原大五[2,4]，池田貴美之[5]，大西浩文[6]，高橋弘毅[7]，三浦哲嗣[4]，高橋　聡[1,2]（札幌医科大学附属病院検査部[1]，札幌医科大学医学部感染制御・臨床検査医学講座[2]，手稲渓仁会病院循環器内科[3]，札幌医科大学医学部循環器・腎臓・代謝内分泌内科学講座[4]，札幌医科大学医学部呼吸器・アレルギー内科学講座[5]，札幌医科大学医学部公衆衛生学講座[6]，札幌医科大学[7]）

【背景】間質性肺疾患（ILD）例において、運動負荷に伴い肺動脈圧や肺血管抵抗（PVR）が上昇することが報告されているが、それらが予後予測に有用かは不明である。
【目的】6分間歩行負荷心エコー図検査（Ex-TTE）が、ILD例の予後予測に有用か否か検討すること。
【対象と方法】2016年7月から2019年12月までにEx-TTEを施行し、3ヶ月以上の経過観察が可能であった68例を対象とした。安静時心エコー図検査とEx-TTEにて、三尖弁逆流最大速度（TRV）、右室−右房間圧較差（TRPG）、右室流出路波形の時間速度積分値（RVOT-VTI）を計測した。PVRは、（TRVx10）／RVOT-VTI＋0.16にて算出した。全死亡と予定外入院をイベントとした。
【結果】平均22ヶ月の観察期間中、22例（32%）にイベント（死亡1例、心不全入院2例、間質性肺炎増悪19例）を認めた。Cox比例ハザードモデルを用いた単変量解析において、rest-TRPG、rest-PVR、%VC、Ex-TRPG、Ex-PVRが有意なイベント予測因子となった。年齢およびrest-TRPG、rest-PVR、%VC、Ex-TRPG、Ex-PVRを説明因子とした多変量解析で、%VC（p＝0.01、HR0.97、95%CI 0.95−0.99）とEx-PVR（p＝0.037、HR1.38、95%CI 1.02−1.87）が独立した予後予測因子として選択された。
【結語】ILD例の予後予測に呼吸機能指標およびEx-TTEで評価したEx-PVRが有用であることが示唆された。

15. 卵円孔開存による心原性脳梗塞に対する当院の経カテーテル的閉鎖術の現状

○石川嗣峰[1]，佐々木俊輔[2]，藤田善惠[1]，越智香代子[1]，中島朋宏[1]，山口翔子[1]，矢戸里美[1]，工藤朋子[1]，大村祐司[1]，廣上　貢[2]，湯田　聡[2]（手稲渓仁会病院臨床検査部[1]，手稲渓仁会病院心臓血管センター循環器内科[2]）

脳梗塞の原因はアテローム血栓性、心原性、ラクナ、その他に分類される。心原性脳梗塞は全ての脳梗塞の約15〜30%を占めるといわれ、重症であることが多く、またその再発率や致死率は他の脳梗塞と比べ高い。心原性脳梗塞は、近年増加傾向であり、当院においても脳梗塞の原因検索を目的とした経胸壁心エコー図検査や経食道心エコー図検査の依頼が増加している。当院で2018年1月から2020年5月にかけて脳梗塞の原因検索目的で経胸壁心エコー図検査を施行したのは560例で、心原性脳梗塞が疑われたのは211例（37.7%）（男性137例、女性74例、平均年齢72.6±14.7歳）であった。その中で経食道心エコー図検査を施行したのは82例で、卵円孔開存（PFO）を認めたのは43例であった。臨床経過からPFOを介した脳梗塞と判断し、経カテーテル的閉鎖術を13例（男性6例、女性7例、平均年齢51.2±10.7歳）に施行した。近年、経カテーテル的閉鎖術が再発予防に有効と報告され、エコー検査でPFOの有無を明らかにすることの意義は大きい。当院における経カテーテル的PFO閉鎖術の現状について画像を提示しながら報告する。

16. 生体内の力学特性に近い管腔構造の作成を目指した毛細血管3次元共培養モデルの開発

○清水理一郎，工藤信樹（北海道大学大学院情報科学院生体情報工学コース）

脳の毛細血管には，Blood Brain Barrier（BBB）と呼ばれる血管内皮細胞同士が密着結合することで薬剤などの脳組織への透過を防ぐ特殊な構造が存在し，アルツハイマー病などの脳疾患に対する薬物治療を困難にしている．そこで，微小気泡存在下で超音波を照射することによりBBBを一時的に開放し，薬剤の透過性を亢進させるBBB openingが注目されている．前回我々はメカニズム解明を目指して開発したヒト臍帯静脈内皮細胞（HUVEC）を用いた3次元毛細血管モデルについて報告した．しかし，作成したモデルの毛細血管は未成熟であり，生体内の毛細血管と比べて弾性率や血管透過性が異なる可能性があった．そこで，今回はHUVECと正常ヒト肺線維芽細胞（NHLF）の共培養を行うことにより問題点の解決を目指した．
従来のプロトコルでは，コラーゲンゲル混合溶液（新田ゼラチン，コラーゲンtype1-A，濃縮培地，再構成緩衝液）にHUVECを2.0×10^6cells/mlの濃度で加え，ゲル型に滴下した．10分間常温で静置した後，固化したゲルの表面にさらにHUVECを1.0×10^5cell/ml濃度で100μl滴下することでHUVECをコラーゲンゲル表面にも付着させた．これにより毛細血管の開口がゲル表面に形成され，血管内への気泡の導入が実現できる．その後，血管内皮細胞成長因子（VEGF）を50 ng/mlの濃度で添加したEGM−2培地で5日間培養することでゲル内の細胞の凝集により内腔を形成させ，毛細血管モデルを作成した．
今回のプロトコルでは上記のコラーゲンゲルとHUVECの混合液に，さらにNHLFを5.0×10^6cells/mlの濃度で加えて共培養することにより毛細血管モデルの作成を試みる．共培養により，NHLFから血管内皮細胞成長因子や血管内皮細胞抑制因子が協調して放出されることで毛細血管の成熟が進み，より弾性率が高く血管透過性が低い力学特性を有する毛細血管モデルの実現が期待される．本研究の一部は科研費JP17H00864，JP20H04542により行われた．

17. 超音波霧化とキャビテーションによるフリーラジカル発生の関連に関する基礎的検討

○相川武司[1]，工藤信樹[2]（北海道大学大学院情報科学院生体情報工学コース[1]，北海道大学大学院情報科学研究院[2]）

【はじめに】
超音波照射が生じる特徴的な現象として加湿器などで利用されている液体の霧化がある．強力集束超音波治療では，超音波が生じる熱が治療効果をもたらすが，同時に生じるキャビテーションや霧化の現象も治療機序となり得ることが動物の生体試料を使用した実験により確認されている．キャビテーションが生じる作用については数多くの検討が行われているが，霧化については発生機序に不明な点が多く，生体作用発生への寄与もキャビテーションと切り分けられていない点が多い．そこで我々はキャビテーションの発生をヨウ素デンプン反応で定量し，霧化発生との関連を調べた．
【方法】
ヨウ素－デンプン水溶液（ヨウ化カリウム 0.01 M，抱水クロラール 0.1 M，塩化ナトリウム 1 M，デンプン溶液 0.3 g/l）を入れた容器に，超音波霧化装置（本多電子，HMC-2400）で発生した周波数2.4 MHz，音圧0.21 MPa_{p-p}の連続波超音波を照射した．超音波振動子と水面との距離dを30 mmと90 mmの2条件に設定することで霧化発生の有無を制御した．霧化の発生は目視で判断し，キャビテーション発生はヨウ素－デンプン水溶液の吸光度で評価した．dを変えるために液量を変化させたことを考慮し，照射時間はそれぞれ30分と90分に設定した．
【結果および検討】
霧化発生条件（d＝30 mm）における吸光度は0.33±0．026（n＝6），発生しない条件（d＝90 mm）における吸光度は−0.12±0.010（n＝3）であり，霧化が発生する条件でキャビテーションの発生が有意に増加した．霧化発生時の水面の盛りあがりは明らかにd＝30 mmの条件で大きく，水面での反射の変化がキャビテーション発生の一因と考えられた．
【まとめ】
霧化の発生する条件ではキャビテーションが起きていることが確認された．両現象とも閾値を超えてはじめて起きる現象であり，キャビテーションの発生が霧化の発生機序と強いかかわりを持つことが示唆された．

18. 細胞核内における Hoechst 輝度の定量化によるドキソルビシン付着型アルブミンナノ粒子の徐放性評価の試み

○新里美瑠[1]，工藤信樹[2]（北海道大学大学院情報科学院生体情報工学コース[1]，北海道大学大学院情報科学研究院[2]）

ドキソルビシン（以下DOX）は現在がん治療に広く用いられる抗がん剤の一つであり，がん細胞のDNA塩基対と結合し，細胞分裂を停止させて細胞死を誘導する．しかし，DOX は排泄までの時間が早く，体内に滞留できる時間が短いという問題点がある．これを解決する一つの方法として，ドキソルビシンをナノ粒子の表面に付着させた薬剤の開発が進められている．超音波照射により細胞内に効率よくナノ粒子を取り込ませ，その粒子がDOXを徐放することで，DOXの体内滞留時間の延長が期待される．DOXは赤色の蛍光を発生するため，細胞内の動態は蛍光顕微鏡で可視化できる．しかし，核内に入り核酸と結びつくと消光するため，核内にどれくらいのDOXが導入されたか定量化が難しいという問題点がある．そこで今回の検討では，同じように核酸と結びついて青色の蛍光を発生するHoechst 33342を用いた二重染色を行うことにより，核内のDOX濃度の評価の可能性を検討した．実験には，DOXまたはDOXを直径170 nm のアルブミン粒子表面にコーティングした薬剤（Lee JH，et al. Cancers. 2019; 11(4):581.以下，DOX-Alb）を用い，DOX濃度が 0.1 μg/mL，1 μg/mL，100 μg/mL となるように加えた培養液中でがん細胞（PC-3）を培養した．培養開始約10分後に蛍光顕微観察を行い，細胞核内のHoechstとDOXの蛍光画像を取得した．その結果，DOXの場合にはDOXの濃度が高いほど核内のHoechstの輝度が低下したが，DOX-Albの場合にはDOX濃度に依存せずHoechstの輝度値は一定となった． この結果は，分子量が比較的小さい DOXは細胞核へただちに導入され，早期に代謝されることが予想されるのに対し，DOX-Albのアルブミン粒子は細胞質内に取り込まれ，時間をかけて徐放されることが期待される結果と考えられる．今後，本評価法を用いて，超音波照射によるDOXの動態変化を調べていく．本研究の一部は科研費JP17H00864，JP20H04542 により行われた．

19. 糖尿病患者の腎葉間静脈拍動性に影響を及ぼす因子

○中谷美月[1]，工藤悠輔[2]，岡田一範[3]，加賀早苗[3]，佐藤恵美[2]，表原里実[2]，岩井孝仁[2]，畑瀬理恵[2]，西田 睦[2]，澁谷 斉[2]（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院[3]）

【背景】糖尿病性腎症は我が国の透析導入原因の第一位であり、その早期診断は重要である。近年、パルスドプラ法で計測した腎葉間静脈（RIV）の拍動性（FVOR）が、糖尿病（DM）患者で低下すると報告され、腎症との関係が注目されているが、その機序はよくわかっていない。そこで、DM患者の左右RIV-FVORに影響を及ぼす因子を検討した。
【方法】対象は、DM患者105例（男性59例、女性46例、年齢58±14歳）である。透析療法、心疾患、腎動脈狭窄、閉塞性腎症例は除外した。GE社製LOGIQ E9／10（C1-6探触子）を用い、経腹壁的にパルスドプラ法で記録した左右RIV血流速度波形から、最大流速（V_{MAX}）と最小流速（V_{MIN}）を計測し、（$V_{MAX}-V_{MIN}$）／ V_{MAX}をFVOR とした。左右RIV-FVORの規定因子を、臨床的背景（年齢、性別、BMI、心拍数、脈圧）と血液尿生化学検査結果（eGFR、HbA1c、中性脂肪、LDL、HDL、Na、K、Cl、尿アルブミン）を説明変数とする重回帰分析で検討した。
【結果】右RIV-FVORの独立規定因子（β）には、性別（−0.25）、心拍数（−0.39）、脈圧（0.25）、eGFR（0.27）、中性脂肪（−0.30）、HbA1c（−0.24）が選択された。左RIV-FVORでは、性別（−0.23）、心拍数（−0.46）、脈圧（0.24）、中性脂肪（−0.20）が選択された。
【考察】DM患者では、高血糖や脂質異常に基づく血液粘稠度の上昇がFVOR低下に関与すると考えられた。また、心拍数は拡張期時間の変化を通じてFVORに影響を与えるものと推察された。脈圧の増大は、伴走する腎葉間動脈の拍動性の伝播を通じてFVOR増大に関与したと推定された。なお、男女の体組成や血管長の差もこの拍動性の伝播に影響した可能性があると考えられた。
【結論】DM患者の左右RIVのFVORには高血糖や合併する脂質異常、高血圧および心拍数などが関与することが示唆された。

20. 心エコー検査を契機に発見された両腎動静脈瘻の１例

○野川麻美[1]，川上はるな[1]，柴田正慶[1]，大野誠子[1]，春木康伸[1]，木村貴徳[1]，山田聡美[1]，原口 悠[1]，田原静香[1]，風間静香[1]，出田朗子[1]，林 美和[1]，村上弘則[2]，堀田大介[2]（社会医療法人北海道循環器病院臨床検査科[1]，循環器内科[2]）

［背景］腎動静脈瘻は腎内で動脈系と静脈系が異常な交通をもったものである。本症は比較的まれな疾患であり無症候で潜在している症例も相当数あると推察されている。このため他疾患の精査目的に施行された画像検査で偶然発見されることも多い。［症例］41歳男性。2019年に健康診断にて高血圧と胸部レントゲン写真で心拡大を指摘され当科受診となった。主訴は動悸。既往歴に特記事項なし。喫煙10本／日、20年、飲酒あり。父に高血圧症がある。身体所見は血圧162／92mmHg、心拍数76bpm。心電図は洞調律、左室高電位差を認めた。胸部レントゲンはCTR62.9%と心拡大を認めた。経胸壁心エコーで左室心筋重量係数194.0g/m2、左室拡張末期容積215ml、一回拍出量74ml、心拍出量10.3L/minと著明な高心拍出量による左室容量増大と左室肥大を認めたが弁膜症はなかった。血液検査により肝疾患、甲状腺疾患は否定され、発熱もなく明らかな感染疾患は考えにくかった。高血圧と高心拍出量からシャント疾患が疑われた。心内シャントは認めなかったため心外シャントを疑い腹部エコーと造影CTを施行した。［腹部エコー所見］右腎実質に無エコー領域がありドプラ検査にて同部位に一致した流速の速い拍動波および乱流を認めた。中心部高エコー内で腎静脈との合流も観察され腎動静脈瘻を疑った。左腎にもドプラ検査でモザイク状カラーシグナルを認めたが腎静脈との合流は確認できなかった。［造影CTの所見］拡張した右腎動脈から右腎静脈に交通を認め、左腎動脈からも左腎静脈に交通を認めた。［結語］心エコー検査で観察された著明な高心拍出量、左室の圧・容量負荷を契機に発見された両腎動静脈瘻の一例を経験したので文献的考察を交えて報告する。

21. 肝類洞閉塞症候群診断における門脈血流速度と肝動脈末梢血管抵抗計測法の検討

○菊池桃佳[1]，岩井孝仁[1,2]，西田　睦[1,2]，工藤悠輔[1,2]，表原里実[1,2]，佐藤恵美[1,3]，坂野稜典[1,3]，澁谷　斉[1]，杉田純一[2,4]，豊嶋崇徳[2,4]（北海道大学病院超音波センター[1]，検査・輸血部[2]，放射線部[3]，血液内科[4]）

【背景と目的】肝類洞閉塞症候群(SOS)／肝中心静脈閉塞症は致死的な造血幹細胞移植(HSCT)後合併症の1つである．2016年に欧州血液移植学会からSOS診断基準の1つとして超音波検査(US)が提唱された．我々は2018年にUS10項目のスコア化(HokUS-10)によるSOS診断の有用性を報告した．HokUS-10における門脈平均血流速度(PV Vmean)と肝動脈末梢血管抵抗係数(HA RI)は心窩部走査で計測するが，PV Vmeanは角度補正により計測誤差が大きいことが指摘され，HA RIは計測部位である固有肝動脈の描出が困難な場合がある．近年門脈と肝動脈血流は，簡便かつ少ない誤差で測定可能なため右肋間走査が推奨されている．汎用性からはHokUS-10のPV VmeanとHA RIも右肋間走査での計測が望ましい．今回我々は，心窩部と右肋間走査によるPV VmeanとHA RIの計測値を後向きに比較検討した．【対象】2019／11／1～2020／4／30にHokUS-10の10項目を撮像し評価したHSCT前後の患者で，心窩部と右肋間走査でPV VmeanとHA RIが計測された28例(男性13例，女性15例)，年齢中央値49歳(範囲24～68歳)．【方法】心窩部走査での門脈本幹(MPV) Vmeanと固有肝動脈(PHA) RI，右肋間走査での門脈右枝(PR) Vmeanと右肝動脈(RHA) RIを比較した．【結果】Vmeanの中央値(範囲)はMPV 17.3cm/s(9.7～50.2cm/s)，PR 10.7cm/s(5.7～15.7cm/s)で，MPVで有意に高値であり，有意な相関はなかった(r＝0.26, p＝0.19)．RIの中央値(範囲)はPHA 0.68(0.55～0.86)，RHA 0.66 (0.45～0.87)で，両者には強い正の相関がみられた(r＝0.76, p＜0.01)が，Bland-Altman検定では加算誤差がみられた．【結語】VmeanはMPVに比しPRで低値であり，相関もみられないことから今後PRの基準値を検討する必要がある．一方，RIでは PHAとRHAは強く相関したが加算誤差を考慮した基準値を検討する必要がある．今後症例数を増やし前向きに検討予定である．

22. NAFLDにおけるTransient elastographyの有用性

○小川浩司[1]，得地祐匡[1]，久保彰則[1]，山田　錬[1]，北潟谷　隆[1]，重沢　拓[1]，中井正人[1]，荘　拓也[1]，須田剛生[1]，森川賢一[1]，西田　睦[2]，坂本直哉[1]（北海道大学病院消化器内科[1]，北海道大学病院超音波センター[2]）

【目的】非アルコール性脂肪性肝疾患（non-alcoholic fatty liver disease：NAFLD)に対する肝線維化および脂肪量評価法としてのTransient elastography（FibroScan）の有用性を検証する。【方法】当科にて同時期に肝生検による組織学的評価およびTransient elastographyを施行したNAFLD 130例を対象とした。年齢中央値54歳、男性／女性 60／70例、BMI中央値30.0、糖尿病59.2%、高血圧43.1%、脂質異常症46.2%であった。組織学的には肝線維化（Brunt stage）F0／1／2／3／4 31／40／19／35／5、脂肪量（NAS;S stage）S1／2／3 52／46／27であった。肝線維化とTransient elastographyによる肝硬度（kPa）、肝脂肪量とTransient elastography によるCAP値（Controlled Attenuation Parameter； dB／m）を比較検討した。【成績】Transient elastography は116例（89.2%）で測定可能であった。測定不可能であった患者のBMI中央値は40.1で、測定可能率はBMI30以上（n＝66）では80.3%、BMI35以上（n＝27）では55.6%まで低下した。肝硬度の中央値はF0／F1／F2／F3／F4 5.6／8.2／8.8／19.4／31.2 kPaで、ROC解析でのAUROC（cut-off; kPa）はF1 0.913（6.9)、F2 0.856（9.9)、F3 0.928(11.1)であった。肝脂肪量の中央値はS1／S2／S3 273／310／332 dB/mで、ROC解析でのAUROC（cut-off; dB/m）はS2 0.753（305)、S3 0.754（311)であった。BMI30.0以上で測定可能であった症例(n＝53)においても、ROC解析による診断能は肝線維化F1 0.908（9.5)、F2 0.884（11.6)、F3 0.871（13.6)、脂肪量S2 0.670（312)、S3 0.673（328)まで低下し、肝線維化のcut-off値は全体に上昇した。【結論】高度肥満症例では測定可能率、診断能は低下したが、非アルコール性脂肪性肝疾患における肝線維化、脂肪量の非侵襲的評価方法としてTransient elastography（FibroScan）は十分な診断能を有していた。

23. 超音波Shear Wave Elastography（SWE）肝硬度層別化によるNAFLDの予後解析―ハイリスクNAFLDの囲い込みをめざして―

○鈴木康秋，由井美佳，杉村浩二郎，藤林周吾，芹川真哉（名寄市立総合病院消化器内科）

【はじめに】心血管疾患（CVD）イベントも含めたNAFLD患者の予後は肝線維化進展が規定することが近年の疫学研究で明らかになった。特にF3以上の線維化進行例は予後が悪くハイリスクNAFLDと呼ばれる。近年、肝線維化の評価に超音波SWEやMRIエラストグラフィの有用性が報告されている。今回我々は5年前に超音波SWEで評価したNAFLD患者のその後の肝イベント（発癌や静脈瘤発生又は破裂)、CVDイベント、DM発症をSWE肝硬度層別化により解析した。【対象】5年前に超音波SWEを施行し、その後の経過が判明しているNAFLD患者61例（年齢中央値57歳、男：女＝29：32)。【方法】GE Healthcare社LOGIQ E9の2D-SWEで肝硬度（kPa、m/s）を測定。NAFLDにおける2D-SWE（kPa）の既報により、～6kPa未満（F0～1)、～8kPa未満（F2)、～10kPa未満（F3)、10kPa以上（F4）と層別化した。【結果】1, F0～1群（n＝25、43歳、肝硬度中央値4.95kPa・1.25m/s)。AST/ALT 34／56、初診時合併症率は高血圧（HT）48%、脂質異常症（DL）80%、DM 32%。F2群（n＝18、61歳、肝硬度6.77kPa・1.47m/s)。AST/ALT 37／53、HT 72%、DL 100%、DM 44%。F3群（n＝9、64歳、肝硬度8.98kPa・1.71m/s)。AST/ALT 37／30、HT 100%、DL 89%、DM 56%。F4群（n＝9、69歳、肝硬度15.4kPa・2.11m/s)。AST/ALT 57／30、HT 67%、DL 46%、DM 56%。2, 肝イベント発症率はF0～1、F2は各0%、F3 11%、F4 44%。3, CVDイベント発症率はF0～1は0%、F2 5.6%、F3 11%、F4 22%。4, DM発症率はF0～1 16%、F2 5.6%、F3 11%、F4 0%。5, F3～4（8kPa以上）のハイリスクNAFLD群（n＝18）はF0～2（8kPa未満）の軽度線維化群（n＝43）に比し、肝イベント発症率は有意に高く（28% vs 0%、p＝0.001)、CVDイベント発症率も高い傾向であった（17% vs 2.3%、p＝0.07)。DM発症率は有意差は無かった（6% vs 12%)。【結語】ハイリスクNAFLD患者の囲い込みに超音波SWE肝硬度の層別化が有用と考えられる。

24. 医学部超音波検査実習における「腹部超音波検診判定マニュアル」の有用性について

○田中信悟[1,2]，柳原希美[1]，高橋　聡[1]，加藤淳二[2]（札幌医科大学医学部感染制御・臨床検査医学講座[1]，札幌医科大学医学部腫瘍内科学講座[2]）

【背景】近年，医学教育においてシミュレーション教育が重要視され，当講座でも実際の超音波装置を用いた腹部超音波検査実習を行っている．「腹部超音波検診判定マニュアル（以下，マニュアル)」は関連3学会共通で2014年に発行された．各臓器で得られた超音波所見はカテゴリーとして分類され，また検査後の対応については判定区分として明示されたものであり，初学者にも導入しやすい内容となっている．今回我々は医学生の実習におけるマニュアルの有用性について検討を行ったので報告する．【対象と方法】2018年度および2019年度に当講座で腹部超音波実習を行った医学部4年生185名, 6年生12名を対象とした．シミュレーターはABDFAN（上腹部病変付モデル，京都科学）を使用した. 4年生は臨床実習前のオリエンテーションとして1グループ13人, 1時間の実習であり, 6年生は週2回午後で4 週間，毎回外来患者に対する腹部超音波検査を1時間程度見学後に，シミュレーターに対してまたは学生同士でエコー検査を行った．マニュアルの有用性についてはアンケート調査を行い, 6年生についてはマニュアル記録断面例の描出を実技試験，病変画像の超音波画像所見，判定区分を口頭試問として評価を行った．【結果】マニュアル実施基準の理解度（5点満点）は4年生が平均 3.77点, 6年生が平均 3.83点であった．来年度もこのマニュアルを用いた実習を4年生の96%, 6年生の92%が希望した. 6年生についてシミュレーターを用いた5断面の描出および病変画像5枚について口頭試問を施行したが（10点満点)，10点が7名，9点が4名, 8点が1名であった．【結語】マニュアルは医学生にも理解できる内容であり，実習資料として適切であるとの評価であった．より充実した腹部超音波検査実習となるため，学習目標の難易度や追加学習資料について，さらなる検討が必要と考える．

25. 初期研修における生涯教育を意識した超音波教育

○水関　清（函館渡辺病院総合診療科）

国際標準化にむけた医学部教育改革の中で、医学教育モデルコアカリキュラム（以下、ME-MCC）にプライマリケアを重視した臨床実習が組み込まれた。ME-MCCのF−2基本的診療知識には、臨床推論、根拠に基づいた医療の後に「超音波を用いる診断と治療」が入り、原理と安全性から主な疾患における超音波像の概説などの学修が求められる。対をなす新臨床研修制度では「プライマリケアの基本的な診療能力の修得」が目的とされたが、超音波医学研修は、第2章実務研修の方略の「その他（経験すべき診察法・検査・手技等）」の項における、経験すべき手技としての位置づけに限られ、ME-MCCほど明快でない。　この差異の原因として、多くの卒後研修病院では、超音波検査が分業化されて検査技師によって担われる比重が増しており、初療の段階から、診療の一部として医師自らが一貫して行う超音波検査が少ないという実態を反映した可能性が考えられる。　演者の超音波研修教育の手順を示す。救急外来実習開始前に座学として1. 超音波検査の原理や基礎を学ぶ「超音波のABC」と2. 腹部領域の「標準走査」、そして3. 急性腹症のPOCUS（Point-of-Care Ultrasonography）からなる初期「走査法学修」をまず行う。次に研修開始後3ヶ月以内に、4. 標準走査手技と急性腹症のPOCUSのハンズオン研修を行う。7ヶ月時の「Brush Up研修」では再び4. を行うが、実際の走査画面をプロジェクターに投影し共有しながら上級医の解説を聞きつつ学びを深めるという手順で、基準型学修とする。研修開始後11ヶ月目に学修成果発表会を行い、上級医からのコメントと、その記録は参加者にフィードバックし、歴年で蓄積して後年度の研修医の学習資料とする。最後に「一度見たら忘れない超音波画像解説」の講義を受けて、一連の研修を締めくくる。　臨床研修における超音波教育を考える時、手技の習得に重きをおく「超音波走査法学修」と「Brush Up研修」に、診療の中に超音波検査を加えることで臨床推論の質を高める過程を学習する「総合性学修」を組合せる方式の有効性を、学修医の今後の見守りから評価していきたい。

26. 腹部超音波検査を契機に診断された空腸癌の1例

○青柳和之[1]，葉山惟信[2]，永井佑一[1]，水谷行伸[1]，井上　淳[1]，遠藤康実[1]，糸川典夫[2]，川本智章[2]，岩切勝彦[2]（日本医科大学付属病院臨床検査部[1]，日本医科大学付属病院消化器肝臓内科[2]）

原発性小腸癌の発生頻度は消化管悪性腫瘍の0. 1〜0. 3%と稀な疾患であり, 臨床症状や理学的所見に乏しく, その発生部位から早期発見が難しく一般的に予後不良である. 今回我々は腹部超音波検査を契機に診断された空腸癌の1例を経験したので報告する. 【症例】60歳代, 女性. 既往歴なし. 2017年5月頃より上腹部痛, 食欲不振, 悪心, 嘔吐, 体重減少が出現. 6月上旬に上記を主訴に前医を受診. 血中CEA 16. 0 ng/mL, CA19−9 689 U/mLと上昇を認めるも, 上部消化管内視鏡検査, 小腸造影, 腹部CT検査, 腹部超音波検査に有意な異常所見なし. 一時 自覚症状は改善するも, 悪心, 嘔吐が再発し, 7月下旬に当院を受診. 来院時 食欲不振を認め, 血液検査でCEA 24. 5ng/mL, CA19−9 1969. 2U/mL. 腹部超音波検査で肝臓・胆道・膵臓に有意な異常所見はなく, 空腸にケルクリング皺襞の描出を伴う内腔拡張を認めた. 拡張した空腸の肛門側は長さ3. 6cmの限局性壁肥厚, 層構造の消失を認め, カラードプラで血流シグナルは検出されず, 小腸腫瘍による通過障害が疑われた. 腹部造影CT検査では空腸壁の浮腫状肥厚を認めるも, 壁の造影効果は保たれ, 口側腸管の拡張はなく, 腸間膜脂肪織濃度混濁から非特異的な炎症を認めるのみであった. 小腸内視鏡検査では空腸Treitz靭帯近傍に全周性の発赤した腫瘤による長さ5cm弱の腸管の狭窄を認め, 上皮性腫瘍が疑われた. 腹腔鏡下小腸切除術を施行, 病理学的検査で空腸腺癌（jejunum adenocarcinoma）と診断された. 小腸は胃や大腸に比しガスが少ないため, 小腸病変は超音波検査で比較的観察し易く, 特に小腸腫瘍では小腸の層構造観察が炎症性変化との鑑別の一助となる. 此度 我々は腹部超音波検査で空腸の内腔拡張像を認め, その閉塞部を描出できたことにより小腸腫瘍の診断に繋がった示唆に富む症例を経験したので報告した.

27. 浸潤性胸腺腫肝転移の1例

○松田愛海[1]，佐竹秀美[1]，泉谷正和[1]，菅野なお[1]，松本靖司[1]，由井美佳[2]，杉村浩二郎[2]，藤林周吾[2]，芹川真哉[2]，鈴木康秋[2]（名寄市立総合病院臨床検査科[1]，名寄市立総合病院消化器内科[2]）

【症例】60歳代、女性。咳嗽、右胸痛を主訴に近医受診。CTにて前縦隔に巨大腫瘍、右胸水、右胸膜腫瘤を指摘され当院呼吸器内科に精査入院となった。胸腔鏡下生検の結果、浸潤性胸腺腫・胸膜浸潤播種（B2型、正岡分類IV期）の診断となった。化学療法が開始されたが、CT（ヨードアレルギーで造影不可）にて肝S4に2個のLDA（58mm、20mm）を認め、肝転移が疑われ消化器内科紹介となった。MRIでは両者ともT1WI low、T2WI 不均一high、DWI high、EOB造影では動脈相で一部が淡く造影され平衡相でwashoutし、肝細胞相では完全欠損を呈した。また他にS8、S5にも同様の小腫瘤を認めた。超音波B modeでは内部に線状・斑状の淡い低エコーを伴う高エコー腫瘤で、ADFにて細かなflow signalを認めた。造影超音波では両者とも血管相で内部に微細な腫瘍血管を多数認め全体が濃染し、早期にwashoutしクッパー相では完全欠損を呈した。胸膜播種巣も同様な造影パターンを呈しており、浸潤性胸腺腫多発肝転移と診断した。S4 20mmの腫瘍よりMRI fusion造影エコー下肝狙撃生検を施行し、病理学的確定診断となった。【考察】胸腺腫の転移は胸膜、胸壁に多く、遠隔転移は少ない。胸腺腫術後の再発・転移は7〜13%に認められるが、そのうち肝転移は4〜5%と稀である。胸腺腫肝転移の症例報告は22例（国内16、海外6例）あるが、超音波所見が記載されている報告は5例のみで、低エコー2、嚢胞成分を含む高エコー1、中心高エコー辺縁低エコー1、本症例と同様の高エコー1例と様々なB mode所見を呈した。また本症例では造影超音波で均一に造影され、国内外初の造影超音波の報告となる。造影CT所見記載12例中6例は腫瘍全体または一部に造影効果を認めており、また本症例のS8小結節はB modeで同定不可だが造影超音波ではdefect reinjection陽性で肝転移と診断されており、造影超音波は胸腺腫肝転移の診断に有用と考えられる。

28. 造影超音波にて治療効果を評価した肝血管肉腫の1例

○中嶋駿介，澤田康司，林　秀美，長谷部拓夢，藤谷幹浩，奥村利勝（旭川医科大学内科学講座消化器・血液腫瘍制御内科学分野）

症例は60歳代男性。心窩部痛と微熱のため前医を受診した際に肝臓に多発腫瘍を認めたため精査目的に同院に入院となった。単純CTでは淡い低吸収を示し、造影CTでは肝内全体に広範囲に広がる境界不明瞭な早期濃染と造影不良域を呈した。Gd-EOB-DTPA造影MRIではT1WIで低信号、T2WIで高信号を示し、動脈相で早期濃染と造影不良域の混在、肝細胞相では取り込み低下を認めた。また、18F-FDG PET CTでは腫瘍に一致してFDGの集積を認めた。神経内分泌腫瘍、転移性肝腫瘍を疑い精査していたが診断がつかず、確定診断目的に超音波ガイド下肝生検を施行し、腫瘍組織は異型を伴う紡錘形細胞からなり、CD31（＋）、CD34（＋）、vimentin（＋）、c-kit（＋）、AE1／AE3（−）であり肝血管肉腫の診断となり当院に紹介となった。腹部超音波では境界不明瞭で不均一の高エコーと低エコーの大小不同の結節が混在して肝全体にびまん性に広がっており、造影超音波検査では動脈相では腫瘤の辺縁優位に不均一な濃染を認め、門脈相から後血管相にかけては一部に造影剤の残存と造影不良域が混在する所見を認めた。Weekly PTX療法を4コース行い、治療後の造影超音波検査では動脈相における早期濃染が減弱し、造影不良域が増大しており治療効果を反映しているものと考えた。肝血管肉腫は肝原発性悪性腫瘍の0. 26%と稀な腫瘍であり、その生存期間も短く予後不良の疾患であり、画像所見は腫瘍の状態により多彩な画像所見を呈するとされるが、治療効果について造影超音波検査を用いて評価した報告はなく、今回造影超音波検査を用いてびまん性に広がる大型肝血管肉腫の治療前後の評価を行った症例を経験したので報告する。

29. 緩徐に進行し診断に苦慮した肝腫瘍の1例

○大竹　晋，玉木陽穂，岡田充巧，麻生和信，岩本英孝，山北圭介，高橋賢治，北野陽平，和田佳緒利（旭川医科大学内科学講座病態代謝内科学分野）

【症例】67歳、男性。【現病歴】アルコール多飲による慢性膵炎、胃潰瘍術後で、当科通院中であった。2018年6月造影CTにて肝S7に17 mm 大の辺縁優位に濃染する腫瘍を指摘され、造影超音波検査では非特異的肝血管腫と診断されたが、2019年7月のCTでは25mmに増大した。Bモードでは肝S7被膜下に境界不鮮明な低エコー腫瘍して描出された。造影US血管相では辺縁優位の濃染像と脈管貫通像を認めた。同部位は後血管相で境界明瞭な欠損像を呈した。緩徐に増大傾向を示す非特異的な腫瘍であり診断目的に2019年12月肝腫瘍生検を施行し、高分化型肝内胆管癌、肝内胆管腺腫が考えられた。同月、当院消化器外科にて肝S5／6部分切除が施行された。
腫瘍は 肝表に白色結節として認められた。病理では不整のみられる類円形の核をもつ立方円柱状の異型細胞が明瞭な腺管を形成し造成している。免疫染色ではCK−7、CK−19、CD56陽性、CK−20, CEA, Chromogranin A、synaptophysin、Hep par1陰性であった。以上よりIntrahepatic cholangiocarcinoma （well differentiated adenocarcinoma）の診断となった。緩徐に進行し、確定診断に苦慮した肝腫瘍の1例を経験したので、画像所見を中心に報告する。

30. 10mmの肝硬化性血管腫の1例

○久居弘幸，櫻井　環，小柴　裕，坂野浩也，大岩修太郎（伊達赤十字病院消化器科）

肝硬化性血管腫は、海綿状血管腫の内部に血栓・壊死・瘢痕形成・石灰化などの二次性変化が生じ、腫瘍全体が線維化や硝子化などの退行性変化を来したまれな病態である。転移性肝癌やその他の肝腫瘍との鑑別が困難なため、確定診断ができず手術治療となる症例も報告されている。今回、われわれは造影USを施行し、肝生検により診断し得た10mmの肝硬化性血管腫の1例を経験したので報告する。
症例は60歳、男性。2019年10月より心窩部痛を認め、当科外来受診。肝機能は正常で、腫瘍マーカーの上昇もなく、HBs抗原、HCV抗体も陰性であった。腹部USでは、肝S6に10mm大の多角形状を呈する類円形の淡い高エコー腫瘤を認め、内部エコーはやや不均一であった。造影CTでは動脈相・門脈相で辺縁がごくわずかに造影される乏血性腫瘤で、平衡相では内部が軽度に造影された。MRIでは、T2WIで軽度高信号、DWIでは高信号であった。造影USでは、動脈優位相および門脈優位相で辺縁に染影効果を認め、後血管相では比較的境界明瞭な造影欠損域として描出されたが、いずれの相でも腫瘍内にごくわずかな血流を認めた。転移性肝癌等との鑑別が考えられたため、同部位に対して造影US下に18G針を用いて経皮的肝生検を施行した。病理では正常肝を背景に線維の増生と毛細血管を散在性に認め、線維はアミロイド染色陰性、Azan染色陽性であり、肝硬化性血管腫と診断した。

31. 機能性単一臍帯動脈を超音波検査で出生前診断した2例

○中嶋えりか，吉瀬　馨，石川雄大，麩澤章太郎，杉山沙織，野崎綾子，飯沼洋一郎，小田切哲二，吉田俊明，光部兼六郎（旭川厚生病院産婦人科）

【背景】単一臍帯動脈（SUA）は全妊娠の0.5%に発症する。器質性（無形成型）SUAは染色体異常や胎児奇形を伴うことが多く、機能性（閉塞型）SUAは胎児発育不全や胎児機能不全、胎児死亡と関連するとされる。しかし機能性SUAは発症急性期の察知が難しく、詳細な病態は解明されていない。機能性SUAを出生前診断した2例を報告する。
【症例】症例1は25歳1妊0産。妊娠30週に臍帯動脈2本を確認した。妊娠39週1日に陣痛発来し入院したが、過強陣痛および高度胎児心拍異常が出現した。超音波検査で羊水過多とSUAを認めた。胎児機能不全の診断で緊急帝王切開術を行い2980g女児を仮死なく娩出した。胎盤病理で臍帯動脈内に新鮮血栓を認め、1−2日以内の閉塞が示唆された。症例2は35歳1妊0産。妊娠20週に臍帯動脈2本を確認したが、妊娠30週にSUAおよび臍帯内に血栓を疑う低輝度領域を認めた。妊娠35週に高度胎児徐脈を2度にわたり認めた。妊娠36週0日に2692g男児を自然早産した。児娩出直前に高度胎児徐脈を認めた。胎盤病理で臍帯動脈血栓を認めた。
【考察】症例1の超音波所見では胎児心負荷が示唆され、臍帯動脈閉塞機転の直後の大きな循環動態変化が推測された。一方症例2は胎児発育不全などは呈さなかったが、妊娠後期の胎児心拍異常との関連は否定できない。機能性SUAの出生前診断の国内報告は14症例と少ないが、器質性とは生じるリスクが異なるため、出生前診断は意義がある。機能性SUAの半数以上で胎児機能不全を認めたとする報告もあり、発症早期は無症候であってもハイリスク妊娠と認識すべきである。
【結論】臍帯動脈閉塞の急性期および亜急性期の症例を経験した。定期的な超音波検査によりSUAを検出・鑑別し、機能性の場合は分娩終了まで胎児機能不全などに留意する。

32. 前置血管を出生前診断し得た2例

○石川雄大，中嶋えりか，吉瀬　馨，麩澤章太郎，杉山沙織，野崎綾子，飯沼洋一郎，小田切哲二，吉田俊明，光部兼六郎（旭川厚生病院産婦人科）

【はじめに】前置血管は、2500分娩に1例の有病率とされ、内子宮口上に卵膜血管が走行し、圧迫や血管断裂により急激な胎児機能不全や大出血をきたす。出生前に診断し生児を得た前置血管の2例を報告する。【症例1】39歳4妊2産、自然妊娠。前医にて妊娠27週5日に性器出血を認め、辺縁前置胎盤および前置血管の診断となった。妊娠28週3日に再び警告出血を認め当院搬送となった。妊娠31週0日に少量の性器出血を認めた。子宮収縮を伴っており、前置血管破綻の恐れがあると判断し緊急帝王切開を行った。1418g女児を仮死なく娩出した。臍帯は卵膜付着で動脈3本と静脈1本が卵膜上を走行していたが、破綻は認めなかった。【症例2】37歳2妊1産、凍結胚移植妊娠。前医にて辺縁前置胎盤が疑われ妊娠30週6日に当科紹介されたが経腟超音波検査にて前置血管を認め入院した。妊娠33週0日に警告出血を認めた。出血は少量であったが、前置血管の直下に血腫形成を認め、血管の圧排が懸念されたため緊急帝王切開を行った。2020g男児を仮死なく娩出した。臍帯は胎盤辺縁付着で、卵膜を走行する胎盤血管を認めたが破綻はなかった。【考察】未診断の場合、本疾患の胎児死亡率は56%に上るとの報告があり、出生前診断が重要である。当院では妊娠20週、30週にカラードプラ法を併用した経腟超音波検査を全例に行っている。前置血管は一般に妊娠35−36週の帝王切開が推奨されているが、前置胎盤や多胎妊娠などの合併が多く実際には早産リスクが高い。今回の2症例では性器出血や切迫早産徴候は軽症でも、血管破綻を防ぐために早い段階で娩出せざるを得なかった。安全な周産期管理のために早期の診断や入院管理が必要と考える。【結論】カラードプラ法を用いた経腟超音波検査により、前置血管を出生前診断することが重要であり、同手法の普及が求められる。また前置血管は合併疾患によりリスクが異なるため、適切な管理方法を検討するために、更なる知見の蓄積が望まれる。

33. 絨毛膜瘤（chorionic bump）の2例

○金井麻子，横浜祐子，吉澤明希子，中西研太郎，今田冴紀，加藤育民（旭川医科大学産婦人科）

【緒言】絨毛膜瘤（chorionic bump）は妊娠初期にみられる胎嚢内へ突出する絨毛膜の不整な隆起で、流産の危険因子であり生児を得る率は5割程度と報告されている。今回、妊娠初期に絨毛膜瘤を認めたが、経過中に確認されなくなり生児を得た2症例を経験したので報告する。【症例1】24歳の2妊0産の女性で、部分胞状奇胎の術後20週の定期受診の際に妊娠8週相当であることが確認された。妊娠の診断となった時点で胎嚢内に突出する血流の乏しい腫瘤を認め、絨毛膜瘤が疑われた。絨毛膜瘤は絨毛の臍帯付着部の隆起として確認されるようになった。妊娠15週を最後に確認されなくなった。その後の妊娠経過は順調で、妊娠40週5日に自然分娩となった。2825gの女児でApgar score 1分値8点、5分値9点であった。胎盤重量は440gで肉眼的、胎盤病理検査で異常を認めなかった。【症例2】36歳の2妊1産の女性で、前医にて妊娠8週のときに子宮内腔に腫瘤を指摘され当院に紹介となった。経腟エコーにて胎嚢の卵膜と絨毛膜の間に絨毛膜から突出する径1cm大の腫瘤性病変を認め絨毛膜瘤が疑われたが、1週間後には確認できなくなった。その後の妊娠経過は順調であったが、妊娠34週4日に陣痛発来し自然早産となった。児は2185g、女児、Apgar score 1分値9点、5分値9点であった。胎盤剥離徴候がなく、胎盤用手剥離を要した。胎盤重量は352gで肉眼的、胎盤病理でも異常を認めなかった。【考察】絨毛膜瘤は絨毛構造と脱落膜間の血腫であり、胎盤病理検査で古い血液からなる血腫であることが確認された症例の報告がある。約半数で流産に至るとされているが、今回の2症例では妊娠経過中に超音波検査で確認出来なくなり、胎盤病理検査でも血腫を認めなかったため、妊娠予後が良好であったと考えられた。

34. 当院において出生後に診断された先天性心疾患症例の検討

○杉山沙織[1]，中嶋えりか[1]，吉瀬　馨[1]，石川雄大[1]，麩澤章太郎[1]，野崎綾子[1]，飯沼洋一郎[1]，光部兼六郎[1]，中野雅世[2]，最上美和[2]（JA北海道厚生連旭川厚生病院産婦人科[1]，JA北海道厚生連旭川厚生病院臨床検査科[2]）

【目的】先天性心疾患の中には、生直後に循環動態が急激に悪化してしまう症例もあり、特に長距離の搬送が必要な地域では、胎児期の診断が児の予後改善に寄与している。当院では出生前の胎児スクリーニング検査として、妊娠20週と妊娠30週に計2回、全例に超音波検査を行っている。今後さらに胎児診断率向上させるため、当院において出生後に診断された先天性心疾患症例を検討した。
【方法】2017年1月から2019年12月までに当院で分娩となった妊婦のうち、外来および入院中に胎児スクリーニング検査を行ったものを対象とした。出生後に児が先天性心疾患と診断された症例について、胎児診断、出生後診断、および新生児治療の有無を診療録を用いて後方視的に検討を行った。
【結果】出生後診断された症例は2017年2例、2018年5例、2019年3例であり、いずれもスクリーニングでは正常とされていた。内訳はASD 2例、VSD 5例、ASD+VSD 1例、PVC 1例、心筋緻密化障害が1例であった。新生児治療を要した症例はなかった。
【考察】ASD、VSD等の比較的軽症の疾患がスクリーニングで見逃しやすい傾向にあった。当院のスクリーニング項目では、心房、心室中隔欠損の確認は必須ではないことが原因の一つと考えられた。4 chamber viewや流出路の断面でカラードプラを用いた検査を行うことで、正診率を上げることができる可能性がある。
一方、この期間に胎児診断された疾患はVSD 4例、流出路疾患 2例、胎児不整脈 3例であった。出生後急変しうる心疾患を検出するという、一次スクリーニング検査としては精度が保たれていると考えられた。
【結論】今回の検討では、出生後治療を要する先天性心疾患は認めなかったが、今後も検査の精度や診断率の向上を目指し、さらに症例を増やし検討を行っていく。