

ポスター発表 | 心臓血管機能

■ 2025年7月10日(木) 13:50 ~ 14:50 ■ ポスター会場 (文化会館棟 2F 第1・2ギャラリー) 4

ポスター発表 (I-P01-4)

心臓血管機能

座長: 赤澤 陽平 (長野県立こども病院循環器小児科)

座長: 村上 智明 (札幌徳洲会病院)

[I-P01-4-01]

Fontan術後患者の運動時CVP上昇の首座は経肺圧上昇か肺動脈楔入圧上昇か？

○高尾 浩之¹, 杉山 幸輝¹, 岩本 洋一², 石戸 博隆², 増谷 聡² (1.埼玉医科大学 国際医療センター 小児心臓科, 2.埼玉医科大学 総合医療センター 小児科)

[I-P01-4-02]

フォンタン循環における心拍指標と心臓機能の関連

○佐藤 啓¹, 松尾 悠¹, 工藤 諒¹, 西村 和佳乃¹, 高橋 卓也¹, 齋藤 寛治¹, 滝沢 友里恵¹, 桑田 聖子¹, 中野 智¹, 小泉 淳一², 齋木 宏文¹ (1.岩手医科大学附属病院 小児科, 2.岩手医科大学附属病院 心臓血管外科)

[I-P01-4-03]

右室-肺動脈カッピング (Ees/Ea) のSurrogate指標としてのRVFAC/TRPGの有用性 —ファロー四徴症術後および肺動脈弁置換術症例における検討—

○本間 友佳子, 早瀬 康信 (徳島大学病院 小児科)

[I-P01-4-04]

ファロー四徴症術後肺動脈弁逆流に対する経皮的肺動脈弁留置術後の右室global longitudinal strainの推移と右室内electromechanical dyssynchronyの関連

○赤澤 陽平, 黒崎 恒平, 結城 智康, 成田 昌央, 浅野 聡, 志水 利之, 澁谷 悠馬, 米原 恒介, 武井 黄太, 瀧間 浄宏 (長野県立こども病院循環器小児科)

[I-P01-4-05]

ファロー四徴症術後患者における経皮的肺動脈弁置換術の左心室内エネルギー損失に及ぼす影響について— Vector Flow Mappingを用いて—

○浅野 聡, 瀧間 浄宏, 黒崎 恒平, 成田 昌央, 結城 智康, 志水 利之, 澁谷 悠馬, 米原 恒介, 赤澤 陽平, 武井 黄太 (長野県立こども病院 循環器小児科)

[I-P01-4-06]

Ebstein病に対するcone手術の治療成績 —単一施設での検討—

○大久保 光将¹, 新居 正基¹, 眞田 和哉¹, 石垣 瑞彦¹, 佐藤 慶介¹, 芳本 潤², 満下 紀恵¹, 金 成海¹, 田中 靖彦¹ (1.静岡県立こども病院 循環器科, 2.静岡県立こども病院 不整脈内科)

[I-P01-4-07]

年齢別Myocardial Workの基準値の確立と心機能異常検出の鋭敏性の検討

○岩原 可名人¹, 西山 樹¹, 高橋 健², 赤塚 祐介¹, 佐藤 浩之¹, 加護 祐久¹, 秋谷 梓¹, 細谷 優¹, 重光 幸栄¹, 東海林 宏道¹ (1.順天堂大学 医学部 小児科・思春期科, 2.順天堂大学 医学部附属浦安病院 小児科)

[I-P01-4-08]

数値モデルを用いた左室流入拡張早期波 (E) および組織ドプラ拡張早期波(e')、E/e'の変化特性の検討

○土居 秀基¹, 河島 裕樹¹, 渡辺 恵子¹, 西木 拓己¹, 小澤 由衣¹, 水野 雄太¹, 榊 真一郎¹, 益田 瞳¹, 白神 一博¹, 犬塚 亮¹, 先崎 秀明² (1.東京大学 小児科, 2.日本医療科学大学 小児地域総合医療学)

[I-P01-4-09]

心房中隔欠損症における運動耐容能低下の決定因子

○豊村 大亮, 田中 惇史, 峰松 優季, 池田 正樹, 峰松 伸弥, 清水 大輔, 杉谷 雄一郎, 渡邊 まみ江, 宗内 淳
(JCHO九州病院 循環器小児科)

[I-P01-4-10]

Feasibility of Stress Echocardiography During Bottle Feeding in Infants with Congenital Heart Disease

○岩島 覚¹, 増井 大輔², 早野 聡¹, 關 圭吾¹ (1.中東遠総合医療センター, 2.浜松医科大学小児科学教室)

ポスター発表 | 心臓血管機能

■ 2025年7月10日(木) 13:50 ~ 14:50 ■ ポスター会場 (文化会館棟 2F 第1・2ギャラリー) 4

ポスター発表 (I-P01-4)

心臓血管機能

座長：赤澤 陽平 (長野県立こども病院循環器小児科)

座長：村上 智明 (札幌徳洲会病院)

[I-P01-4-01] Fontan術後患者の運動時CVP上昇の首座は経肺圧上昇か肺動脈楔入圧上昇か？

○高尾 浩之¹, 杉山 幸輝¹, 岩本 洋一², 石戸 博隆², 増谷 聡² (1.埼玉医科大学 国際医療センター 小児心臓科, 2.埼玉医科大学 総合医療センター 小児科)

キーワード：Fontan循環、運動負荷試験、中心静脈圧

【背景】Fontan術後患者における運動時CVPの上昇はpeak VO_2 の低下と関連し、問題となる。Fontan循環ではCVPは経肺圧 (TPG) と肺動脈楔入圧 (PAWP) の和である。本Pilot研究では、個々の患者で運動時に両者のいずれが大きく増加するかを検討する。

【方法】Fontan術後外来患者9例 (中央値15歳) に対し、臥位エルゴメータを用いて運動負荷試験を実施した。安静から運動時に末梢静脈圧と生体インピーダンスを用いた心係数 (CI) を連続測定した。CVPは $1.6 + 0.68 \times$ 末梢静脈圧で、TPGはカテーテル検査時の肺血管抵抗 (Rpl) を不変と仮定し $Rpl \times CI$ で、PAWPはCVPからTPGを減じて推定し、安静時と最大運動時を比較した。

【結果】Rplは全員 $< 2 U \cdot m^2$ で、安静時から最大負荷時でCVP (11.3 vs 18.4 mmHg), TPG (4.2 vs 7.7 mmHg), PAWP (7.1 vs 10.7 mmHg)は有意に上昇した。運動による増加分で4 mmHg以上を有意とすると、9例中 Δ TPGのみ有意上昇が1例、 Δ PAWPのみ有意上昇が4例で、個人差が大きかった。前者は Δ CIが5.8とかけ離れて大きかった症例で、後者4例のうち2例は16、27歳で運動とともに Δ CIが比較的大きく良好と考えられる症例であったが、1例は房室弁逆流が多く手術待機中の13歳、1例は多脾で心室拡張不全が疑われる15歳であった。

【考察】仮定・推定を多く用いた検討だが、運動によるCVPの上昇において、肺血管床と心室拡張能のいずれに課題が大きいかには大きな個人差があることが示唆された。いずれの課題が大きいかで選択する治療も異なり得る。症例の蓄積により本評価法がFontan術後のテーラーメイド治療の策定に有用かを検討していきたい。

ポスター発表 | 心臓血管機能

■ 2025年7月10日(木) 13:50 ~ 14:50 ■ ポスター会場 (文化会館棟 2F 第1・2ギャラリー) 4

ポスター発表 (I-P01-4)

心臓血管機能

座長：赤澤 陽平 (長野県立こども病院循環器小児科)

座長：村上 智明 (札幌徳洲会病院)

[I-P01-4-02] フォンタン循環における心拍指標と心臓血管機能の関連

○佐藤 啓¹, 松尾 悠¹, 工藤 諒¹, 西村 和佳乃¹, 高橋 卓也¹, 齋藤 寛治¹, 滝沢 友里恵¹, 桑田 聖子¹, 中野 智¹, 小泉 淳一², 齋木 宏文¹ (1.岩手医科大学附属病院 小児科, 2.岩手医科大学附属病院 心臓血管外科)

キーワード：フォンタン循環、pulse wave velocity、心拍変動

【背景】脈波伝播速度 (pulse wave velocity: 以下PWV) は心臓血管機能評価に広く用いられており、フォンタン術後では正常に比してPWVが上昇しているという報告もある。近年では心臓血管イベントおよび自律神経機能と関連のある心拍変動 (heart rate variability: 以下HRV) とPWVを組み合わせた解析も注目されている。フォンタン術後の心拍指標と心臓血管機能との関連について検証を行った。【対象と方法】2022年4月から2023年3月に心臓カテーテル検査を施行したフォンタン術後患者20例 (年齢中央値: 12.3歳[2.3-26.7]) を対象として、身長、体重および循環動態指標 (血圧、CVP、EDP、PAWP、EF、PWV、BNP、P-3-P、4型コラーゲン) と直近のHolter心電図におけるHRVを含めた心拍指標 (THB, min HR, mean HR, max HR, SDNN, RMSSD, 総RR50, HF, LF/HF) との関連について検討した。脈波伝播速度は、[1]上行大動脈起始部および[2]総腸骨動脈手前で計測した脈波伝播時間の差 ($\Delta t_2 - \Delta t_1$) で2点間の引き抜き距離を除いて算出した。【結果と考察】PWVは収縮期血圧 [$p=0.0033$]、拡張期血圧 [$p=0.0005$] のいずれとも正相関を認めた。心拍指標では副交感神経活性指標である総RR50の低下との関連を認めた [$p=0.0220$]。一方、高いmin HRはBNP [$p=0.0363$] の上昇およびSDNN [$p<0.0001$]、RMSSD [$p=0.0026$]、HF [$p=0.0241$] の低下と関連していた。また高いmean HRはCVP [$p=0.0186$]、EDP [$p=0.0068$]、PAWP [$p=0.0295$] の高値と関連し、さらに肝繊維化マーカーであるP-3-P [$p=0.0133$]、4型コラーゲン [$p=0.0145$] と正相関を認めた。心疾患予後との関連が指摘されるSDNNの低下や副交感神経活性指標の低下は、硬い心臓血管を背景とした好ましくないフォンタン循環を反映している可能性が示唆された。【結論】フォンタン術後において心拍指標と心臓血管機能は密接に関連しており、いずれの視点からも定期的に評価することでフォンタン循環不全の早期発見に寄与し得る。

ポスター発表 | 心臓血管機能

■ 2025年7月10日(木) 13:50 ~ 14:50 ■ ポスター会場 (文化会館棟 2F 第1・2ギャラリー) 4

ポスター発表 (I-P01-4)

心臓血管機能

座長：赤澤 陽平 (長野県立こども病院循環器小児科)

座長：村上 智明 (札幌徳洲会病院)

[I-P01-4-03] 右室-肺動脈カップリング (Ees/Ea) のSurrogate指標としてのRVFAC/TRPGの有用性 —ファロー四徴症術後および肺動脈弁置換術症例における検討—

○本間 友佳子, 早瀬 康信 (徳島大学病院 小児科)

キーワード：右室-肺動脈カップリング、Ees/Ea、ファロー四徴症術後

【背景と目的】右室-肺動脈カップリング(Ees/Ea)は右心循環動態を示す重要な指標であるが計測方法が煩雑で侵襲的であるため代替心エコー指標が提案されており、TAPSE/sPAPが最も一般的である。ファロー四徴症術後症例において拡大した右室容積はTAPSE、RVEFと相関しない報告も示されており、sPAPも右室流出路狭窄の影響を受けることから、これらはファロー四徴症術後症例の右室機能を正確に反映しにくい。右室自由壁縦方向の短縮は心臓手術後の胸壁との癒着や心膜石灰などに影響を受ける。我々はRVFACをTRPGで除した値がTAPSE/sPAPよりもEes/Eaの代替指標として有用であることを示してきた。ファロー四徴症術後肺動脈弁置換術(PVR)前後における評価も含め、RVEFと対比しながらRVFAC/TRPGの有用性について考察する。【方法】ファロー四徴症術後症例のべ62例(7.5~44.3歳)を対象とした。右室圧波形からSingle beat法を用いてEes/EaをSigmaPlot ver.15を用いて算出した。Pmaxを求め、ESPは心室圧波形の二次微分が最小値を呈する値とした。Ees/Ea=(Pmax/ESP)-1と表される。四腔断面像から得たRVFAC/TRPGをRV-PA couplingのSurrogate parameterとした。【結果】RVFAC/TRPGはEes/Eaと有意な相関が認められた($R^2=0.21$, $p=0.0002$)。TAPSE/TRPG, RVEFはEes/Eaと各々相関は無かった。RVFAC/TRPGはRVEDV, RVESVと負の相関が得られた ($R^2=0.11$, $p=0.007$, $R^2=0.10$, $p=0.008$)。RVEDVとTAPSE/TRPG, RVEFのそれぞれの二変量解析ではいずれも有意相関は得られなかった。PVR前後で評価できた27例では、Ees/Ea, RVFAC/TRPGは術後で有意に上昇していたが($p=0.0004$, $p=0.006$)、RVEFは有意な変化は無かった。TAPSE/TRPGはPVR術後に優位に上昇していた($p=0.006$)。【考察・結語】ファロー四徴症術後症例における右心機能解析においてはRVFAC/TRPGがTAPSE/sPAP、RVEFよりも鋭敏に反映する指標であると考えられた。

ポスター発表 | 心臓血管機能

📅 2025年7月10日(木) 13:50 ~ 14:50 🏢 ポスター会場 (文化会館棟 2F 第1・2ギャラリー) 4

ポスター発表 (I-P01-4)

心臓血管機能

座長：赤澤 陽平 (長野県立こども病院循環器小児科)

座長：村上 智明 (札幌徳洲会病院)

[I-P01-4-04] ファロー四徴症術後肺動脈弁逆流に対する経皮的肺動脈弁留置術後の右室global longitudinal strainの推移と右室内electromechanical dyssynchronyの関連

○赤澤 陽平, 黒崎 恒平, 結城 智康, 成田 昌央, 浅野 聡, 志水 利之, 澁谷 悠馬, 米原 恒介, 武井 黄太, 瀧間 浄宏 (長野県立こども病院循環器小児科)

キーワード：ファロー四徴症、TPVI、dyssynchrony

【背景】ファロー四徴症修復術後(repaired TOF) 肺動脈弁逆流(PR)に対する経皮的肺動脈弁留置術(TPVI)は右室拡大を改善するが、長期予後と関連する右室収縮能指標であるRV global longitudinal strain(GLS)改善への効果はcontroversialである。一方、右脚ブロック(RBBB)による右室基部側壁-心室中隔(IVS)間のelectromechanical dyssynchrony (intra-RVEMD)は、PRとは独立して右室収縮能低下に影響する可能性がある。【目的】repaired TOF 患者のTPVI前後のRV GLSとintra-RVEMDとの関連を検証する。【方法】repaired TOFの重症PRに対しTPVIを施行した8例を対象とした。TPVI前の心電図QRS時間、TPVI施行前(pre)、施行1ヶ月後の心臓MRI cine四腔像でのfeature tracking法によるRV GLS、cine短軸像からRVEDVI、RVESVI、RVEFおよびPR逆流率を測定した。intra-RVEMDはpre MRIのRV strain segmental curveで<1>RV basal lateral segmentのpre-stretch, <2>IVS mid or apical segmentのearly contraction、<3>RV basal lateral segmentのpost systolic shorteningの全てがあることとし、intra-RV dyssynchronyの重症度はRV basal lateral -IVS mid or apical segment間のtime to peak strainの差で評価した。【結果】対象の平均年齢 26±5 歳。TPVI前に7/8でRBBB を認め、平均QRS時間は136 ± 32 msec、preのRV GLSはQRS時間と相関していた(r=0.81,p=0.02)。TPVI後、全例で右室容積、PRは有意に減少したが、RV GLSは3/8例でのみ改善した。TPVI前後で、RV GLS値の改善あり群(n=3)と改善なし群(n=5)でTPVI前のMRI測定値を比較すると、RV容量、RVEF、PRの程度に両群間で差は認めなかったが、RV basal lateral -IVS midのtime to peakの差は、改善あり群で有意に小さかった(39.7 ± 36.6 vs 110 ± 27.3 msec, p=0.036)。【結論】repaired TOF ではTPVI前の右室内非同期性が小さいほどTPVI後早期に右室収縮能が改善する。

ポスター発表 | 心臓血管機能

■ 2025年7月10日(木) 13:50 ~ 14:50 ■ ポスター会場 (文化会館棟 2F 第1・2ギャラリー) 4

ポスター発表 (I-P01-4)

心臓血管機能

座長：赤澤 陽平 (長野県立こども病院循環器小児科)

座長：村上 智明 (札幌徳洲会病院)

[I-P01-4-05] ファロー四徴症術後患者における経皮的肺動脈弁置換術の左室内エネルギー損失に及ぼす影響について— Vector Flow Mappingを用いて—

○浅野 聡, 瀧間 浄宏, 黒崎 恒平, 成田 昌央, 結城 智康, 志水 利之, 澁谷 悠馬, 米原 恒介, 赤澤 陽平, 武井 黄太 (長野県立こども病院 循環器小児科)

キーワード：Vector Flow Mapping、Energy Loss、Transcatheter Pulmonary Valve Implantation

【目的】 Vector Flow Mapping(VFM)を用いた心室内エネルギー損失(Energy Loss: EL)の研究は先天性心疾患分野で報告が少ない。本研究では、日本で2023年に開始されたファロー四徴症術後肺動脈弁逆流に対するHarmony TPVを用いた経皮的肺動脈弁置換術における、術前後の左室内ELの変化を心周期全体のパターンに着目して検討した。

【方法】 対象は経皮的肺動脈弁置換術を施行された5例(男性1例、女性4例、年齢中央値30歳)。機器はLISENDO 880 LE、VFM解析ソフトはASTRELLA CV-Linqを用いた。術前、術後1-4日で、拡張期及び収縮期のEL最大値(EL-PD, EL-PS)、Area under curve(EL-AUCD, EL-AUCS)、各値の1回拍出量補正值、拡張期/収縮期比(EL-P D/S, EL-AUC D/S)を評価し、Wilcoxon符号付順位和検定で解析した。

【結果】 LVEDVIは術前69.4[62.8, 72.8]mL/m²から術後64.6[63.3, 71.7]mL/m²、RVEDVIは術前135.1[133.6, 165.0]mL/m²から術後107.7[103.6, 121.0]mL/m²、RVEDVI/LVEDVIは術前2.25[2.13, 2.32]から術後1.59[1.46, 1.67]へ変化した。EL-PDは術前13.28[11.29, 16.21] J/s・m³から術後7.75[5.65, 9.09]J/s・m³へ低下傾向を示し、EL-PSは術前3.22[1.90, 3.68] J/s・m³から術後3.05[2.05, 4.71]J/s・m³と推移した。EL-AUCも同様の推移だった。EL-P D/Sは術前5.18[5.14, 5.83]から術後3.02[1.65, 4.52]へ低下傾向を示し、EL-AUC D/Sも同様の傾向を示した。

【考察】 術後、収縮期のELは維持され、拡張期のELは低下傾向を示した。この変化はLVEDVIではなくRVEDVIの影響を受けた可能性が示唆された。

ポスター発表 | 心臓血管機能

⌚ 2025年7月10日(木) 13:50 ~ 14:50 🏢 ポスター会場 (文化会館棟 2F 第1・2ギャラリー) 4

ポスター発表 (I-P01-4)

心臓血管機能

座長：赤澤 陽平 (長野県立こども病院循環器小児科)

座長：村上 智明 (札幌徳洲会病院)

[I-P01-4-06] Ebstein病に対するcone手術の治療成績 — 単一施設での検討 —

○大久保 光将¹, 新居 正基¹, 眞田 和哉¹, 石垣 瑞彦¹, 佐藤 慶介¹, 芳本 潤², 満下 紀恵¹, 金 成海¹, 田中 靖彦¹ (1.静岡県立こども病院 循環器科, 2.静岡県立こども病院 不整脈内科)

キーワード：エプスタイン病、cone手術、心エコー図検査

【背景】Ebstein病では高度な三尖弁逆流が存在していることから、右室に適度な後負荷がかかりにくい状態であり、このような状態で右室機能を正確に評価することは困難である。明確な指標が存在しない現状では、臨床症状や既存のデータからcone手術の可否を判断せざるを得ない。【目的】当院で二心室修復が可能と判断しcone手術をおこなった症例の経過を検討する。【方法】2005年4月から2021年10月までの間に当院でcone手術をおこなった症例を診療録から後方視的に検討する。【結果】16例でcone手術が行われていた。ファロー四徴症と拡張型心筋症を合併した2例は除外した。そのうえで、動画サーバー上に術前心エコー図画像がある12例を本研究の対象とした。手術時年齢は中央値5.5歳(2ヶ月~15歳)、観察期間は9.9年(3.3年~19.9年)で、6例は成人期へ到達していた。死亡例は2例あり、うち周術期死亡は1例であった。術後遠隔期にone and a half repairへの切り替えを要した症例が1例であった。予後不良群(one and a half repairへ変更した症例と死亡例)と予後良好群に分けて検討した。予後不良群は手術時年齢・体重が小さく(1歳(2ヶ月-1歳8ヶ月)vs6.3歳(5ヶ月-15歳)) $p=0.01$ ・(8.8 kg(2.3-8.8)vs14.1(5.1-56)) $p=0.049$ 、SpO₂が低かった(85%(80-88)vs94(76-99)) $p=0.04$ 。BNP 178 pg/mL(75-161)vs92(31-598)、TR-Vp 2.5 m/s(1.9-2.6)vs2.3(1.5-2.7)、TR-dp/dt 563(433-790)vs415(194-721)は有意差が認められなかった。【考察】予後不良群では手術時年齢が早く、SpO₂も低値であったことから、右室機能がより早期に悪化したことが推測されるが、既存の心エコー図指標ではこれを予想することは困難であった。

ポスター発表 | 心臓血管機能

■ 2025年7月10日(木) 13:50 ~ 14:50 ■ ポスター会場 (文化会館棟 2F 第1・2ギャラリー) 4

ポスター発表 (I-P01-4)

心臓血管機能

座長：赤澤 陽平 (長野県立こども病院循環器小児科)

座長：村上 智明 (札幌徳洲会病院)

[I-P01-4-07] 年齢別Myocardial Workの基準値の確立と心機能異常検出の鋭敏性の検討

○岩原 可名人¹, 西山 樹¹, 高橋 健², 赤塚 祐介¹, 佐藤 浩之¹, 加護 祐久¹, 秋谷 梓¹, 細谷 優¹, 重光 幸栄¹, 東海林 宏道¹ (1.順天堂大学 医学部 小児科・思春期科, 2.順天堂大学 医学部附属浦安病院 小児科)

キーワード：Myocardial Work、心機能、がん治療関連心機能障害

目的Myocardial Work(MW)は、左室 (LV) の収縮機能を評価する新たな指標として注目されており、圧ストレインループ解析を用いることで、後負荷の影響を考慮したLV機能評価が可能となり、左室ストレイン(GLS)解析よりも優れた心機能指標とされる。本研究の目的は、健常な小児および青年期におけるMW指標の年齢別基準値を確立することである。方法健康なボランティアおよび無害性雑音の評価目的で心エコーを受けた120名の被験者を対象に、年齢に応じて3群 (N1: 10歳未満、N2: 10-20歳、N3: 20歳以上) に分類しMW指標を解析した。また、疾患群における心機能異常の検出の有用性を検証するために、アントラサイクリン治療を受けた小児がん生存者における心機能障害検出におけるMW指標の有用性を検証するために、ストレインの低下していないBCP-ALL生存者30例 (11.2 ± 3.5歳) と、年齢をマッチさせた75名の正常対照群と比較を行った。MW指標としてGlobal Work Index (GWI)、Global Constructive Work(GCW)、Global Wasted Work(GWW)、およびGlobal Work Efficiency(GWE)を算出し(EchoPAC 203; GE Vingmed Ultrasound AS, Horton, Norway)、各部位 (基部・中部・心尖部) を比較した。結果健常者では、年齢別にMW指標に大差はなかったが、各分画では解析では左心室基部から心尖部にかけてMWが増加する傾向が確認された。BCP-ALL群では、GWI、GCWおよびGWWが有意に低下した。一方、GLSおよびGWEには有意差を認めなかった。これは、GLS解析のみでは検出できない収縮機能障害をMW解析がより鋭敏に捉える可能性を示唆する。結論本研究により、小児・青年・若年成人におけるMW指標の正常値が部位別に明らかにされた。また、左室駆出率や左室ストレインが低下していないBCP-ALL生存者ではGWIおよびGCWの有意な低下が認められ、MWが左室収縮機能障害を従来の左室ストレイン解析より鋭敏に検出できる可能性が示唆された。

ポスター発表 | 心臓血管機能

📅 2025年7月10日(木) 13:50 ~ 14:50 📍 ポスター会場（文化会館棟 2F 第1・2ギャラリー） 4

ポスター発表 (I-P01-4)

心臓血管機能

座長：赤澤 陽平（長野県立こども病院循環器小児科）

座長：村上 智明（札幌徳洲会病院）

[I-P01-4-08] 数理モデルを用いた左室流入拡張早期波（E）および組織ドプラ拡張早期波(e')、E/e'の変化特性の検討

○土居 秀基¹, 河島 裕樹¹, 渡辺 恵子¹, 西木 拓己¹, 小澤 由衣¹, 水野 雄太¹, 榊 真一郎¹, 益田 瞳¹, 白神 一博¹, 犬塚 亮¹, 先崎 秀明² (1.東京大学 小児科, 2.日本医療科学大学 小児地域総合医療学)

キーワード：拡張障害、心機能、E/e'

【背景】左室拡張能はrelaxationとstiffnessの要素があり、それぞれ左室弛緩時定数：tauとstiffness coefficient：βを指標とする。実臨床ではエコーの簡便な指標である左室流入拡張早期波（E）や心房収縮期波（A）、組織ドプラの拡張早期波(e')などの組み合わせにより左室拡張能は評価される。主にEは左房圧とtauに規定、e'はtauに規定され、Eをe'で除したE/e'の増加は左房圧上昇と相関すると報告されているが、その詳細な特性は不明である。【目的】シミュレーションモデルを用いてE/e'の変化特性を理解することを目的とした。【方法】MATLAB/Simulink®を用いて3要素ウインドケッセルモデルと時変エラストランスモデルを組み合わせた数理モデルを作成した。左心室を回転楕円体の時変エラストランスチャンバーと仮定しe'を算出した。モデル上で様々なパラメータを操作し、循環動態の変化やE/e'の変化特性を検証した。【結果】β上昇により左房圧は著明に上昇し心拍出量や血圧は低下したが、tau延長は左房圧をわずかに上昇させるのみで心拍出量や血圧にほとんど変化を与えなかった。e'はtau延長により低下したが、β上昇により増加した。また、E/e'はtau延長、β上昇いずれにおいても低下した。E/e'と左房圧をともに上昇させる要素として体血管抵抗上昇とStressed Volume増加があり、E/e'を上昇させ左房圧を低下させる要素として左房コンプライアンス上昇があった。【結論】純粋な左室relaxation低下とstiffness上昇によってE/e'は低下する。左室拡張障害で観察されるE/e'の変化は血管収縮や前負荷増加といった循環を維持するための代償性変化や左房コンプライアンスの変化も反映しており、それらを考慮した実用が必要である。

ポスター発表 | 心臓血管機能

■ 2025年7月10日(木) 13:50 ~ 14:50 ■ ポスター会場 (文化会館棟 2F 第1・2ギャラリー) 4

ポスター発表 (I-P01-4)

心臓血管機能

座長：赤澤 陽平 (長野県立こども病院循環器小児科)

座長：村上 智明 (札幌徳洲会病院)

[I-P01-4-09] 心房中隔欠損症における運動耐容能低下の決定因子

○豊村 大亮, 田中 惇史, 峰松 優季, 池田 正樹, 峰松 伸弥, 清水 大輔, 杉谷 雄一郎, 渡邊 まみ江, 宗内 淳 (JCHO九州病院 循環器小児科)

キーワード：心房中隔欠損症、運動耐容能、肺血管抵抗

【背景】心房中隔欠損症(ASD)は一般的には運動耐容能が保たれているとされているが、一部で運動耐容能の低下を認める症例が存在する。

【目的】ASDにおける運動耐容能低下に影響を与える因子を明らかにする。

【方法】2019年1月～2024年12月にASDに対して同時期に心肺運動負荷試験(CPX)、心臓カテーテル検査(Cath)、心臓MRI(CMR)を実施した38例を対象とした。CPXで計測されたmax HR、%peak VO_2 、%peak VO_2/HR 、%AT、VE vs VCO_2 slope、% $\Delta\text{VO}_2/\Delta\text{WR}$ とCathでの圧データ(平均肺動脈圧、左室拡張/収縮末期圧、右室拡張/収縮末期圧)、肺血管抵抗(Rpl)、肺血管キャパシタンス(Cp)、CMRでのQp/Qs、両心室容量指標(拡張/収縮末期容量、1回心拍出量)と比較した。

【結果】対象の年齢は 11.4 ± 0.4 歳、max HR 184.6 ± 16.2 bpm、%peak VO_2 98.7 ± 18.4 %、%peak VO_2/HR 73.8 ± 32.5 %、%AT 124.3 ± 29.1 %、VE vs VCO_2 slope 27.1 ± 4.7 、% $\Delta\text{VO}_2/\Delta\text{WR}$ 107.3 ± 12.0 %であった。80%以下は%peak VO_2 で4例(10.5%)、%peak VO_2/HR で25例(65.8%)存在し、平均値も%peak VO_2/HR が有意に低かった。%peak VO_2 は左室拡張末期容量/収縮末期容量指数(ml/m²)と正相関($r = 0.48$, $p = 0.006$ / $r = 0.4$, $p = 0.026$)、%peak VO_2/HR はRplと負相関、Cpと正相関($r = -0.37$, $p = 0.03$ / $r = 0.45$, $p = 0.007$)を認めた。また、Qp/Qs、肺動脈圧や右室容量との相関性は認めなかった。

【考察】ASDの一部で運動耐容能が低下しており、とくに%peak VO_2/HR で低下が目立った。1回心拍出量の低下が疑われるが、安静時の評価では1回拍出量との相関はなく、RplとCpとの相関性を認め肺血管特性との関連が示唆された。

【結論】ASDにおいて運動耐容能の低下を認める例が存在し、とくに%peak VO_2/HR の低下が目立ち、肺血管特性との関連が示唆された。

ポスター発表 | 心臓血管機能

⌚ 2025年7月10日(木) 13:50 ~ 14:50 🏢 ポスター会場 (文化会館棟 2F 第1・2ギャラリー) 4

ポスター発表 (I-P01-4)

心臓血管機能

座長：赤澤 陽平 (長野県立こども病院循環器小児科)

座長：村上 智明 (札幌徳洲会病院)

[I-P01-4-10] Feasibility of Stress Echocardiography During Bottle Feeding in Infants with Congenital Heart Disease

○岩島 寛¹, 増井 大輔², 早野 聡¹, 關 圭吾¹ (1.中東遠総合医療センター, 2.浜松医科大学小児科学教室)

キーワード：新生児負荷心エコー、心機能、哺乳

Background: This study evaluated stress echocardiography during and after bottle feeding in infants with congenital heart disease (CHD). Methods: Forty-two infants with CHD (33 ventricular septal defects, 5 pulmonary stenoses, and other anomalies) and 2 other anomalies) underwent echocardiographic assessment during active feeding and post-feeding. They were divided into two groups based on B-type natriuretic peptide (BNP) levels: those with BNP levels greater than or equal to 50 pg per deciliter and those with levels less than 50 pg per deciliter. The fractional change (FC%), defined as (active feeding value minus post-feeding value) divided by the post-feeding value, was calculated. A p-value less than 0.05 was considered statistically significant. Results: No significant difference was found in postnatal age between the groups. However, infants with BNP levels less than 50 pg per deciliter (Group A, n = 27) showed a significantly higher weight gain (median 33 days of age, 38.9 grams per day) compared to those with BNP levels greater than or equal to 50 pg per deciliter (Group B, n = 15; median 36 days, 18.6 grams per day). The FC in heart rate was 24.7 percent in Group A versus 14.8 percent in Group B. Additionally, pulmonary hypertension was observed in 11.1 percent of Group A compared to 80.0 percent of Group B. Conclusions: Stress echocardiography during bottle feeding is a feasible alternative for assessing cardiac function in infants with CHD.