

一般口演 | 画像診断

■ 2025年7月10日(木) 16:00 ~ 17:00 血 第7会場 (文化会館棟 B1F 第2リハーサル室)

一般口演16 (I-OR16)**画像診断**

座長：齋木 宏文 (岩手医科大学 医学部 小児科学講座 小児循環器分野)

座長：佐々木 奈央 (ボストン小児病院循環器科)

[I-OR16-01]

PA/IVS, critical PSの小児における2D speckle-tracking法による右房機能評価の試み

○増田 祥行, 實川 美緒花, 荻野 佳代, 林 知宏, 脇 研自 (倉敷中央病院 小児科)

[I-OR16-02]

Dynamic Digital Radiography (DDR) を用いた新しい肺血流評価法 -DDRは肺血流シンチに代わる簡便な評価法になり得るか-

○郷 清貴¹, 鈴木 謙太郎¹, 上田 一仁², 森本 美仁¹, 山本 英範¹, 鈴木 俊彦², 深澤 佳絵¹, 村松 友佳子², 佐藤 義朗², 大橋 直樹¹, 加藤 太一¹ (1.名古屋大学医学部附属病院 小児循環器センター, 2.名古屋大学医学部附属病院 総合周産期母子医療センター 新生児部門)

[I-OR16-03]

最新の画像再構成技術であるSuper-Resolution Deep Learning Reconstructionを用いた低被ばく・高解像度の小児心臓CT画像の実現

○大日方 春香, 瀧間 浄宏, 黒崎 恒平, 結城 智康, 志水 利之, 成田 昌央, 浅野 聡, 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-OR16-04]

造影MR lymphangiographyの所見から治療方針を決定した先天性リンパ管奇形の低出生体重児症例

○郷原 佑太¹, 中島 眞生子², 北東 功², 和田 慎司³, 齋藤 祐貴³, 藤川 あつ子³, 右田 王介⁴, 麻生 健太郎¹ (1.聖マリアンナ医科大学 小児科, 2.聖マリアンナ医科大学 新生児科, 3.聖マリアンナ医科大学 放射線科, 4.聖マリアンナ医科大学 放射線科聖マリアンナ医科大学 遺伝診療部)

[I-OR16-05]

左心室の心室内血流比率は、左心機能低下の早期指標になりうるか？

○柴垣 有希, 岡 秀治, 今西 梨菜, 中右 弘一 (旭川医科大学 小児科)

[I-OR16-06]

Utility of ferumoxytol-enhanced 4D cardiac MRI in patients with complex congenital heart disease

○佐々木 奈央, ブラカッシュ アッシュウィン (ボストン小児病院循環器科)

一般口演 | 画像診断

🎫 2025年7月10日(木) 16:00 ~ 17:00 🏢 第7会場 (文化会館棟 B1F 第2リハーサル室)

一般口演16 (I-OR16)

画像診断

座長：齋木 宏文 (岩手医科大学 医学部 小児科学講座 小児循環器分野)

座長：佐々木 奈央 (ボストン小児病院循環器科)

[I-OR16-01] PA/IVS, critical PSの小児における2D speckle-tracking法による右房機能評価の試み

○増田 祥行, 實川 美緒花, 荻野 佳代, 林 知宏, 脇 研自 (倉敷中央病院 小児科)

キーワード：speckle-tracking、右房機能、右室拡張障害

【緒言】PA/IVSおよびcritical PSは右室拡張機能障害をきたす疾患である。二心室修復を行ったPA/IVSの成人においては肝腎機能障害、心房性不整脈や心不全の有病率が高く、右室拡張機能障害と関連があるとされており、右房機能不全が認められている。【目的】2D speckle-tracking法を用いて、二心室循環PA/IVSおよびcritical PSの右房機能を明らかにすること。

【対象および方法】二心室修復を行ったPA/IVSおよびcritical PSの小児5例（以下PA/IVS群）において2D speckle-tracking法を用いて右房のreservoir strain(以下RS)、conduit strain(以下CdS)、contractile strain(以下CtS)を計測した。使用機種はphilip社製EPIQ Elite。また右室拡張機能評価として、右室流入血流波形：E/A、組織ドプラ法（TDI）：E/e'を計測した。それぞれ対照群（正常心機能群）の15例と比較検討を行った。PA/IVS群の年齢は1-9歳(中央値5歳)で、対照群の年齢は6-13歳(中央値6歳)であった。【結果】それぞれPA/IVS群vs対照群で比較。RS=30.3【23.9-47.4】vs51.1【42.8-54.9】(P=0.168)、CdS=-18.7【-24.0-9.5】vs-33.2【-41.5-27.7】(P=0.0184)、CtS=-14.3【-23.4-11.6】vs-12.7【-16.2-11.3】(P=0.631)でありCdSで有意差を認めた。またE/A=0.8【0.7-0.9】vs1.6【1.3-1.9】(P=0.018)、E/e'=9.6【8.9-12.1】vs4.3【3.5-4.8】(P=0.0145)であり、E/A、E/e'はともに有意差を認めた。またRSとE/Aの相関は $r=0.872(p=0.0539)$ 、RSとE/e'の相関は $r=-0.57(p=0.316)$ と有意な相関は認められなかったが、RSとE/Aに関しては相関する傾向が見られた。【結語】PA/IVSやcritical PSの見では小児期からすでに右室拡張機能低下により右房機能が低下している可能性がある。

一般口演 | 画像診断

📅 2025年7月10日(木) 16:00 ~ 17:00 📍 第7会場 (文化会館棟 B1F 第2リハーサル室)

一般口演16 (I-OR16)
画像診断

座長：齋木 宏文 (岩手医科大学 医学部 小児科学講座 小児循環器分野)

座長：佐々木 奈央 (ボストン小児病院循環器科)

[I-OR16-02] Dynamic Digital Radiography (DDR) を用いた新しい肺血流評価法 -DDRは肺血流シンチに代わる簡便な評価法になり得るか-

○郷 清貴¹, 鈴木 謙太郎¹, 上田 一仁², 森本 美仁¹, 山本 英範¹, 鈴木 俊彦², 深澤 佳絵¹, 村松 友佳子², 佐藤 義朗², 大橋 直樹¹, 加藤 太一¹ (1.名古屋大学医学部附属病院 小児循環器センター, 2.名古屋大学医学部附属病院 総合周産期母子医療センター 新生児部門)

キーワード：肺血流、Dynamic Digital Radiography、実効線量

【背景・目的】先天性心疾患や横隔膜ヘルニア（CDH）など肺形成を伴う疾患では、術後も肺血流の左右差をしばしば合併し予後に影響する。肺血流の評価には肺血流シンチグラフィやMRIが用いられるが、静脈ルート確保や放射性同位体の必要性、長い検査時間などの短所がある。近年、フラットパネル検出器とパルス X線発生器を使用した機能的画像検査である Dynamic Digital Radiography (DDR) が本邦から実用化された。DDRは造影剤や放射性同位体を使用せず、数秒間で撮影した連続画像内の微細なX線透過性の変化から、肺血流を視覚化し解析することができる。本研究は、小児における肺血流評価法としてのDDRの精度と、被ばく量の検証を行うことを目的とした。【方法】2024年1月から12月に就学時評価として肺血流シンチを行った当院のCDH術後患者のうち、同意が得られた11名に対して同日にDDRの撮影を行った。画像は解析ワークステーションKYNOSIS（コニカミノルタ）を用いて解析した。【結果】対象患者の年齢は中央値6.18歳（5.70-7.28歳）で、CDHの患側は左9例、右2例であった。DDRによる患側肺の血流比率は中央値36.3%（4.5-47.6%）、肺血流シンチでは37.2%（1.6-45.9%）で、Pearsonの積率相関係数は $r = 0.972$ ($p < 0.001$) と良好な相関を認めた。Bland-Altman分析の結果、両者の間には固定誤差、比例誤差共にみられなかった。DDR撮影における実効線量は中央値0.157mSv（0.126-0.168mSv）で、肺血流シンチにおける実効線量2.17mSv（1.56-2.59mSv）の1/10以下であった。【考察・結論】DDRにより算出した肺血流の左右比はシンチの結果と良好に相関し誤差は少ない。被ばく量も少なく、DDRは肺血流シンチに代わる低侵襲・低被ばくの肺血流評価法になり得る。

【Dynamic Digital Radiography(DDR)を用いた新しい肺血流評価法】

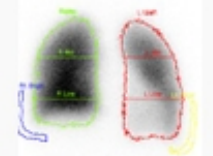
CHDや肺低形成を伴う疾患



肺血流の左右、区域差の評価が重要

【従来の評価法】

肺血流シンチグラフィ



静脈ルート確保
放射性同位体の使用

心臓MRI



長い検査時間
鎮静の必要性

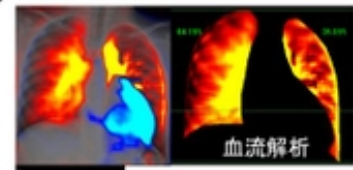
【 Dynamic Digital Radiography(DDR) 】



パルスX線発生器
フラットパネル検出器
+



解析ワークステーション



血流解析



- ・放射性同位体が不要
- ・数分の撮影時間
- ・シンチ結果との強い相関関係と低誤差
- ・実効線量はシンチの1/10以下

横隔膜ヘルニア術後患者11名の就学前にシンチとDDRを撮像し、DDRの高い血流解析精度と低被ばく量が実証された。

一般口演 | 画像診断

2025年7月10日(木) 16:00 ~ 17:00 第7会場 (文化会館棟 B1F 第2リハーサル室)

一般口演16 (I-OR16)
画像診断

座長：齋木 宏文 (岩手医科大学 医学部 小児科学講座 小児循環器分野)

座長：佐々木 奈央 (ボストン小児病院循環器科)

[I-OR16-03] 最新の画像再構成技術であるSuper-Resolution Deep Learning Reconstructionを用いた低被ばく・高解像度の小児心臓CT画像の実現

○大日方 春香, 瀧間 浄宏, 黒寄 恒平, 結城 智康, 志水 利之, 成田 昌央, 浅野 聡, 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：心臓CT、Deep learning reconstruction、低被ばく

【背景】近年心臓CTは画像再構成技術の進歩により、画像の空間分解能やコントラスト分解能が向上している。一昨年我々はDeep learning Reconstruction(DLR)を用いた画像再構成法であるConventional-DLR: Advanced intelligent Clear- IQ Engine; AiCE(C-DLR) とそれを応用した新たな技術であるsuper resolution DLR: Precise IQ Engine; PIQE (SR-DLR)を比較し、SR-DLR画像の方が高解像度であると定量的に示した。【目的】従来の線量で撮影したC-DLR画像例と低線量で撮影したSR-DLR画像例を比較し、小児における低被ばく撮影の可能性を示すこと。【方法】320列CT(Aquilion ONE PRISM Edition) で心電図同期下に心臓CTを撮影した症例で、C-DLR画像 (高線量群) 9例(5.66 ± 1.85 kg, CT dose index volume(CTDIvol) 13.3 ± 6.43 mGy)、SR-DLR画像 (低線量群) 11例(5.10 ± 1.35 kg, CTDIvol 4.25 ± 0.54 mGy)を対象とした。画像解析ソフトImageJで空間分解能の指標として肺動脈 (左右分岐部・上葉枝・basal trunk) の計6か所で背景組織と血管をまたぐように引いた直線上のCT値からprofile curveを作成して最高点を100%、最低点を0%として90%値-10%値間の距離=Edge rise distance(ERD)と傾き=Edge rise slope(ERS)を算出、コントラスト分解能の指標としてROIの範囲内のCT値のstandard deviation(SD)・contrast to noise ratio(CNR)を算出し、それぞれの画像で解析した。【結果】ERDは高線量群 1.51 ± 0.49 mm、低線量群 1.44 ± 0.49 mm、ERSは高線量群 280.3 ± 121.8 HU/mm、低線量群 323.4 ± 149.3 HU/mmであった。SDは高線量群 21.0 ± 11.7 HU、低線量群 21.9 ± 7.00 HU、CNRは高線量群 34.7 ± 12.6 、低線量群 28.8 ± 10.7 であり、いずれの指標も両群間で有意差は認めなかった。

【結論】SR-DLRの画像再構成法では、従来よりも低線量の撮影でも画質が劣らないことが示され、小児においてもより低被ばくでの撮影が可能となることが示された。

一般口演 | 画像診断

■ 2025年7月10日(木) 16:00～17:00 ■ 第7会場（文化会館棟 B1F 第2リハーサル室）

一般口演16 (I-OR16)

画像診断

座長：齋木 宏文（岩手医科大学 医学部 小児科学講座 小児循環器分野）

座長：佐々木 奈央（ボストン小児病院循環器科）

[I-OR16-04] 造影MR lymphangiographyの所見から治療方針を決定した先天性リンパ管奇形の低出生体重児症例

○郷原 佑太¹, 中島 眞生子², 北東 功², 和田 慎司³, 齋藤 祐貴³, 藤川 あつ子³, 右田 王介⁴, 麻生 健太郎¹
¹ (1.聖マリアンナ医科大学 小児科, 2.聖マリアンナ医科大学 新生児科, 3.聖マリアンナ医科大学 放射線科, 4.聖マリアンナ医科大学 放射線科聖マリアンナ医科大学 遺伝診療部)

キーワード：MRI、MR lymphangiography、リンパ管疾患

【背景】先天性リンパ管奇形には予後が極めて不良な疾患が含まれるが、その診断や重症度の評価が難しく、侵襲度の高い集中治療が継続されることが多い。今回、乳児期に施行した造影MR lymphangiography（MRL）による所見をもとに治療方針を決定した症例を経験したので報告する。【症例】日齢44の女児。胎児MRI検査にて脳室拡大を指摘され、子宮内発育遅滞の精査を目的に出生前診断が行われた。在胎36週5日、体重2208gで出生。新生児仮死、小顎症、耳介低位を認めた。NICU入院後、低体温療法および人工呼吸管理を開始。入院中の胸部X線検査で両側の胸水が徐々に増悪し、胸腔穿刺により得られた胸水の性状から乳び胸と診断。ステロイドおよびオクトレオチドの投与を行ったが十分な反応は認められなかった。日齢39にICGリンパ管造影を施行。ICG投与後90分で胸腔ドレーン排液の染色を確認したものの、それ以上の情報は得られなかった。日齢44にMRLを施行。超音波ガイド下に左側鼠径リンパ節からガドリニウム造影剤1.1mLを注入。撮像の結果、穿刺部周囲、後腹膜に造影効果を認めたが、胸管の描出は確認できなかった。重度のリンパ管低形成が示唆され、治療の困難性が高いと判断し、現行の治療を最大限の方針とすることとした。その後、日齢119に死亡。遺伝子解析ではDMPK遺伝子に2000回以上のCTGリピートを認め、筋緊張性ジストロフィーと診断した。【考察】MRLは先天性リンパ管奇形の診断および重症度の評価に有用である。本症例のように診断や重症度判定が困難で、集中治療が長期化しがちな予後不良なリンパ管奇形において、治療方針の決定に寄与する可能性がある。

一般口演 | 画像診断

■ 2025年7月10日(木) 16:00 ~ 17:00 ■ 第7会場 (文化会館棟 B1F 第2リハーサル室)

一般口演16 (I-OR16)

画像診断

座長：齋木 宏文 (岩手医科大学 医学部 小児科学講座 小児循環器分野)

座長：佐々木 奈央 (ボストン小児病院循環器科)

[I-OR16-05] 左心室の心室内血流比率は、左心機能低下の早期指標になりうるか？

○柴垣 有希, 岡 秀治, 今西 梨菜, 中右 弘一 (旭川医科大学 小児科)

キーワード：4D flow MRI、心室内血流、心機能評価

【背景】4D flow MRIでの心室内血流解析によって心室内血流の視覚化と定量評価が可能になった。左心室の心室内血流は四成分(Direct flow: DiF, Delayed ejection flow: DeF, Retained inflow: Rel, Residual volume: ReV)に分類される。DiFは同じ心周期の間に左心室に入って出ていく血液で、DeFは元々左心室内にあり、収縮期に左心室から出ていく血液である。健常者ではDiFの割合が最も多く、駆出血流であるDiF+DeFはLVEFを示すと言われるが、心疾患患者での心室内血流の割合やその有用性は明らかではない。【目的】4D flow MRIの心室内血流解析で左心室の血流動態を評価すること【方法】2022-2024年に当院で心臓MRIを撮像した心疾患患者23名と健常者7名を対象にした。4D flow MRIで左心室内血流を解析し、各血流成分、心機能、心内圧を比較検討した。【結果・考察】年齢中央値は、健常者vs疾患群: 23(13-26)歳 vs 21(15-37)歳であり、体格に差はなかった。健常者の左心室内血流は、平均DiF 45.3%, DeF 14.9%, Rel 20.4%, ReV 19.4%、疾患群では、平均DiF 37.1%, DeF 16.9%, Rel 23.0%, ReV 23.1%であり、疾患群でDiFが有意に低かった($p=0.012$)。両群ともDiF+DeFとLVEFは良好な正の相関関係を示した($R=0.69$, $p<0.001$)。疾患群で心室内血流成分と心内圧を比較したところ、DiFが減少すると左室拡張末期圧(LVEDP)が上昇する傾向にあった($R=-0.45$, $p=0.032$)。DiF+DeFとLVEDPは相関しなかった。心疾患患者では、LVEFが正常値であっても、血流成分としてはDiFが減少し、LVEDPと関連している可能性があることが分かった。心室内血流成分のDiFの変化は、LVEFが低下する前の早期指標になる可能性がある。【結論】左心室内血流解析によって左心室の血流動態を評価することができ、左心室内血流の割合の変化は、心機能が低下する前の早期の兆候を捉えられる可能性がある。

一般口演 | 画像診断

🎫 2025年7月10日(木) 16:00 ~ 17:00 🏢 第7会場 (文化会館棟 B1F 第2リハーサル室)

一般口演16 (I-OR16)

画像診断

座長：齋木 宏文 (岩手医科大学 医学部 小児科学講座 小児循環器分野)

座長：佐々木 奈央 (ボストン小児病院循環器科)

[I-OR16-06] Utility of ferumoxytol-enhanced 4D cardiac MRI in patients with complex congenital heart disease

○佐々木 奈央, プラカッシュ アッシュウィン (ボストン小児病院循環器科)

キーワード：cardiac MRI、congenital heart disease、biventricular repair

Background

Cardiac MRI(CMR) has been widely used in patients with complex congenital heart disease (CHD). Commonly used sequences are; 2DSSFP which can assess cardiac motion in pre-defined imaging planes and static isotropic 3D angiography which can be used to evaluate anatomy in any imaging plane but is unable to assess cardiac motion. In 2021, our CMR laboratory introduced a new technique, ferumoxytol-enhanced 4D CMR (FE4DCMR) which provides 3D dataset in full motion. This isotropic cine technique provides detailed and dynamic visualization of anatomy. The aim of this study is to describe our experience in FE4DCMR.

Method

Medical record and images were reviewed retrospectively from 2021-2024.

Results

A total of 155 FE4DCMR studies were performed in complex CHD patients. Median (range) age was 15 months (1.2-245) and weight was 9.7 kg (3.8-51). All but 3 were performed under general anesthesia. No patients had adverse reaction. 75% had malposed great arteries, 34% had L-looped ventricles and 25% had heterotaxy syndrome. 85% of patients had at least one prior intervention. 61% achieved biventricular circulation, 17% had 1.5 ventricle palliation and 15% had single ventricle palliation. Number of studies increased over time; 19 in 2021, 21 in 2022, 43 in 2023 and 72 in 2024.

Discussion Use of FE4DCMR has increased over time likely due to excellent visualization of complex anatomy in motion. This appears to be particularly useful in patients undergoing biventricular repair. Further studies are needed to compare image quality of this new technique to the conventional CMR sequences.