



2017年2月25日 (土)
13:50-19:00

第1回 日本小児心臓MR研究会学術集会

プログラム・抄録集

会場：東京大学医学部附属病院中央診療棟 2 7 階 大会議室

東京都文京区本郷 7-3-1 東京大学医学部附属病院内

当番幹事：石川 友一

ご挨拶

このたび、第1回日本小児心臓MR研究会学術集会を2017年2月25日に東京大学医学部教育棟にて開催させていただくことになりました。日本小児心臓MR研究会は略号をJSPCMR(Japanese Society of Pediatric Cardiac Magnetic Resonance)と称し、小児成育医学領域における心血管MRIに関する臨床応用・研究の発展、会員相互の交流を目的として2016年7月に発足したばかりの新しい研究会です。近年進歩の著しいCardiac imagingの分野の中でも、CMRは特に多機能で有用なmodalityです。しかし、その煩雑な操作性のため、我が国ではなかなか普及が進んでいません。本研究会における会員の活発な活動が、CMRの普及発展に大きく貢献することを期待しています。

今回の集会では、教育講演にCVICの稲本英樹技師長を、特別講演に湘南東部総合病院の上村茂先生をお招きし、それぞれACHD-CMRの撮影方法、CMRの基礎についてご講演いただくこととなりました。一般演題も17題と多くの応募を頂戴しています。是非、皆様の活発な議論をお願いしたいと思います。

CVIC 心臓画像クリニック飯田橋 診療部長 石川 友一

【主宰事務局】

心臓画像クリニック飯田橋内

〒162-0814

東京都新宿区新小川町 1-14

飯田橋リープレックスビ 4F

電話 03-5206-5956

【共 催】

日本小児心臓MR研究会

バイエル薬品株式会社

<ご案内>

1. 総合受付

- 1) 日 時：2017 年 2 月 25 日（土）13：30 ～
- 2) 場 所：東京大学医学部附属病院中央診療棟 2 大会議室(7 階)
- 3) 参加費：¥5,000（コメディカル：¥2,000）

2. 一般演題

1) 座 長

- ・セッションの終了時刻を厳守いただくようお願いします。
- ・質疑は 1 演題 2-3 分を目安としますが、セッション内での時間配分はお任せします。

2) 発表者

- ・各演題の発表時間は 7-8 分、討論は 2-3 分です。1 演題 10 分です。時間厳守にご協力ください。
- ・発表の 30 分前までに「PC 受付」にてデータ受付をお済ませください。
- ・本学会での口演発表は、すべて PC 発表となっております。35mm スライドや OHP、ビデオテープでの発表はできません。
- ・発表時間の 10 分前までに、会場左前方の「次演者席」にご着席ください。

<講演受付>

▼データをメディアにて持ち込まれる方へ

※お持ちいただけるメディアは以下のとおりです。

※USB フラッシュメモリー/CD-R/DVD-R

(メディアにウイルスが感染していない事を確認の上お持ち下さい。CD-RW, DVD-RW, DVD+R/W, DVD-RAM, MO, FD, ZIP, Blu-ray などは受付できません)

1. OS とアプリケーションは以下のものをご用意します。

※OS Windows 7 ,Ver6.1SP1

※アプリケーション Windows 版 PowerPoint 2010

Macintosh で作成された方は本体をお持ち下さい。

2. フォントは OS(Windows7)標準をご使用下さい。それ以外のフォントを使用されますと正常に表示されない場合がございます。
3. 発表に使用するパソコンは全て WXGA (1280×800) に設定しています。ご使用のパソコンの解像度とレイアウトの確認をしてください。
4. 音声は原則お引き受けできません。
5. 動画などの参照ファイルがある場合は、全データを同じフォルダに入れてください。

※動画ファイルの注意点

Windows7 (OS) 及び Windows Media Player11 の初期状態に含まれるコーデックで再生できる動画ファイルをお持ちください。(動画ファイルは WMV 形式を推奨します)

6. 発表データ作成後、作成したパソコン以外のパソコンで正常に動作するかチェックしてください。
7. 発表時には、演台上のマウス並びに PC キーボードで操作をお願いします。

▼ご自分のパソコンをご使用になる方へ

1. PC 受付試写用モニターにて正しく映像が出力されるか確認してください。
2. PC 受付では **D-sub15 ピンのケーブル**をご用意いたします。ノートパソコン及びタブレットでは本体に D-sub ポートが装備されていない場合は必ず D-sub15 ピンへ変換する外部出力コネクタを必ずお持ちください。なるべくメーカー純正品を推奨します。

※注意：<D-sub15 ピン>以外の接続はできませんのでご了承ください。

3. 動画をご使用になる場合は、受付の際にお知らせください。

※Apple の MacBookPro Retina 又は OS が 10.9(OS X Mavericks)以降で Office2011 を使用して動画を再生される場合、発表ファイルは終了した状態でお持ちください。D-SUB ケーブルを接続後に発表ファイルを立ち上げて下さい。

(続く)

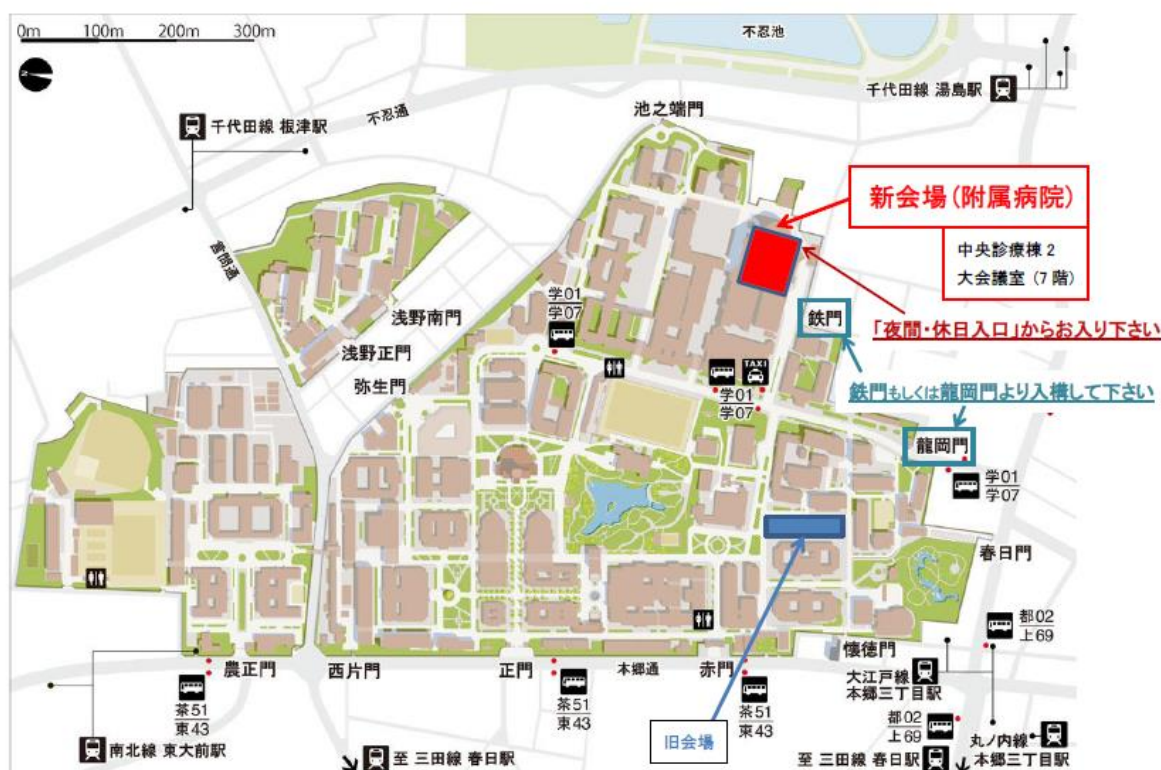
4. スクリーンセーバー、省電力設定は個々のパソコンや OS により設定方法が異なりますので、事前にご確認ください。
また、予め解除（Macintosh の場合はホットコーナーも）願います。発表には関連性が無いアプリケーションも終了させておいて下さい。
5. 起動時にパスワード等を設定している場合は、解除しておいてください。
6. 会場にて電源をご用意しておりますので、AC アダプターを必ずお持ちください。
7. ご発表時には演台にご自身の PC 及びタブレットをセットしますのでご自身で操作をお願い致します。
8. 念のため、バックアップデータを必ずお持ちください。
9. 講演終了後、出来るだけ速やかに PC のお引取りをお願いします。

会場：東京大学医学部附属病院中央診療棟 2 7 階 大会議室

東京都文京区本郷 7-3-1 東京大学医学部附属病院内

第 1 回日本小児心臓 MR 研究会学術集会 **会場変更**のご案内

※附属病院内へ会場を変更しました。



＜タイムテーブル＞ ※一部プログラムを変更しています

13:50～13:55 JSPCMR 発足のご挨拶 脇 研自

13:55～14:00 開会の辞 石川 友一

14:00～14:40 一般演題 1 「モダリティの比較」 座長 佐藤 慶介

1. 肺血流増加型先天性心疾患の肺体血流比の検討:心エコー図検査と比べて 宮本 健志
2. 当院における MRI の位置づけを見直す 江見 美杉
3. 先天性心疾患に対する CMR 撮像の位置決めにおける工夫: 3次元定位法 佐藤 慶介
4. Ebstein 奇形の三尖弁閉鎖不全の重症度判定 ～CMR とその他の modality を用いて～ 連 翔太

14:40～15:30 一般演題 2 「心筋症・冠動脈・症例」 座長 岩本 洋一

5. Cardiac MR を用いた川崎病冠動脈病変の評価 益田 瞳
6. 心臓 MRI を用いた左室心筋緻密化障害(LVNC)の心室機能解析 仲岡 英幸
7. 外科治療方針の決定に心臓 MRI を活用した大動脈縮窄症および離断症の 2 例 児玉 祥彦
8. 先天性横隔膜ヘルニア、左肺低形成を伴う心室中隔欠損症に対して右肺動脈絞扼術が奏功した一例
～片側肺血管抵抗の算出における心臓 MRI の有用性～ 鵜池 清
9. 心臓 MRI を行った scimitar 症候群の姉妹例 岩本 洋一

15:30～15:45 休憩

15:45～16:25 一般演題 3 「ファロー四徴症・右室流出路形成」 座長 稲毛 章郎

10. 一弁付きパッチによる右室流出路再建術を施行した症例に対する 4D-PC と 2D-PC の比較 中河 賢一
11. Semi-automatic threshold-based segmentation algorithm による右室流出路再建術後心の
右室心筋重量の測定 - validation study - 羽山 陽介
12. Impacts of right ventricular trabeculations on function and blood flow assessed by
threshold-based segmentation MR algorithm 稲毛 章郎
13. PA-IVS 術後の ACHD 患者 2 症例における CMR による右室評価 小谷 恭弘

16:25～17:15 一般演題4 「Fontan・Systemic RV ほか」 座長 小野 博

14. 成人修正大血管転位における心臓 MRI を用いた体心室右室評価は心血管イベント予測に有用である 椎名 由美
15. APC Fontan 術後の右房内乱流が上室性頻拍に与える影響 高橋 辰徳
16. Phase-contrast cine MR angiography によるフォンタン術後の上・下大静脈血流の定量評価 上田 和利
17. Fontan 術後小児では肝血流が減少している 白神 一博
18. Arterial switch operation(ASO)術後遠隔期における心臓 MRI の重要性 久保 慎吾

17:15～17:30 休憩

17:30～17:55 教育講演 座長 石川 友一

「CVIC における成人先天性心疾患患者の撮影方法」 稲本 英樹 先生

17:55～18:55 特別講演 座長 脇 研自

「心臓 MRI 検査では常に発見がある」 上村 茂 先生

18:55～19:00 閉会の辞 石川 友一

*会の終了後、有志での懇親会を企画しています。参加をご希望の方は受付時にお知らせ下さい。

抄録集

教育講演 17:30～17:55

『CVIC における成人先天性心疾患患者の撮影方法』

CVIC 心臓画像クリニック飯田橋 技師長 稲本 英樹 先生

先天性心疾患患者も医学の発達より、多くの方々が成人を迎えられるようになり、経過観察など心臓 MRI を使用する施設が増加しています。しかし、複雑な形態を短時間で撮影し、適切に評価することは骨の折れる仕事で、なかなか効率的に経験を重ねていくことが難しいのではないかと思います。心臓画像クリニック飯田橋（以下 CVIC）にも多くの依頼があり、年 200 件ペースで撮影してきました。私たちは非常に多くの成人循環器疾患の心臓 MRI を撮影していますが、その流れの中にしばしば入ってくる ACHD も同様にスピーディかつ必要十分な内容を撮影しなければなりません。ここでは CVIC で経験的に洗練されてきた ACHD の撮影方法についてご紹介したいと思います。

具体的には B-TFE を使用した Cine 撮影及び whole heart coronary Scan 方法、TEF を使用した基準となる 10 カ所の血流量測定の方法及び解析について供覧します。正常心と先天性心疾患の検査の相違点等を、実際に撮影した画像を提示して説明します。

今回ご紹介した撮影方法を参考に、試行錯誤を重ねながら多くの施設で先天性心疾患に対する心臓 MRI が撮影され、病変に関係する画像所見の共有が出来ることを期待したいと思います。

特別講演 17:55～18:55

「心臓MRI検査では常に発見がある」

湘南東部総合病院 副院長・湘南東部クリニック 院長 上村 茂 先生

一般演題 1

獨協医科大学 小児科 宮本健志, 石井純平, 有賀信一郎, 黒澤秀光, 有阪 治

肺血流増加型先天性心疾患の肺体血流比の検討:心エコー図検査と比べて

Dokkyo Medical University, Department of Pediatrics, Mibu, Japan.

Kenji Miyamoto

肺血流増加型先天性心疾患の肺体血流比(Qp/Qs)はカテーテル検査で 1.5 以上なら手術適応が検討される。近年では心臓 MRI 検査でも測定可能である。今回我々は心エコー図検査における Qp/Qs と MRI の Qp/Qs を比較検討した。症例は 10 例で心房中隔欠損症 4 例, 心室中隔欠損症 6 例で検討した。心エコー図検査の Qp/Qs は平均±標準偏差 1.3±0.3, MR の Qp/Qs 1.2±0.2 であった。心エコー図検査は変動係数 7.6%,MR は 6.1%であり MRI の方が精度が良かった。Bland altman 分析では比例誤差を認め LOA は 7-27%であり LOA を外れる測定値の症例が多かった。実際に施工した印象では MRI の方が精度が高く出る印象があり今後の臨床研究に発展させたい。

一般演題 2

当院における MRI の位置づけを見直す

大阪府立母子保健総合医療センター 小児循環器科

江見美杉 青木寿明 豊川富子 田中智彦 松尾久実代 平野恭悠 高橋邦彦 萱谷太

はじめに 当院では 2014 年から心臓 MRI を本格的に稼働させた。なかでも最近では年 1 回の追跡を行っているフォロー四徴症術後症例に対して MRI の検査を施行している。目的 MRI と他の modality での結果を比較し MRI 撮像の位置付けを評価すること。方法 2014 年から 2016 年までのフォロー四徴症術後 23 人を対象とした。CMR とカテーテル検査、エコー、心電図、BNP の各種パラメータを比較した。結果 MRI の LV/RVEDVindex はカテーテル検査と相関し、RVEDVindex においては肺動脈逆流率と QRS 時間と相関を示した。右室流出路狭窄に関して MRI とカテーテル検査で比較したところ相関は認められなかった。BNP はいずれも相関を認めなかった。結論 肺動脈逆流に関しては MRI でのフォローが可能であり、非侵襲的な心電図所見を併用することで MRI での評価のタイミング、再手術のタイミングを示唆することができる。一方、右室流出路狭窄に関して、MRI での評価方法を再検討する必要があった。

一般演題 3

先天性心疾患に対する CMR 撮像の位置決めにおける工夫: 3 次元定位法

佐藤慶介 1), 内山弘基 1), 佐野恭平 2), 竹内圭純 2), 渥美希義 2), 岩崎照夫 2), 金成海 1), 土井悠司 1), 田邊雄大 1), 赤木健太郎 1), 小野頼母 1), 石垣瑞彦 1), 芳本潤 1), 満下紀恵 1), 新居正基 1), 田中靖彦 1)

静岡県立こども病院循環器科 1)・放射線科 2)

【背景】CMR 撮像においては適切な断面設定が必要であるが、先天性心疾患患者はその構造の複雑さゆえに従来法での断面設定が困難なことがある。そのなかで、3 次元画像からの断面設定が有用ではないかと考えた。【目的】3 次元画像を用いた断面設定法（3 次元定位法）の有用性を検討すること。【対象と方法】当院で Fallot 四徴症術後に CMR を行った連続 64 症例について、従来法または 3 次元定位法を用いて断面設定を行い、検査時間と評価項目について比較検討した。【結果】従来法は 17 症例、3 次元定位法は 47 症例に用いた。総検査時間を比べると、3 次元定位法（67.2±24.2 分）は従来法（80.1±19.5 分）より短時間であった。また、評価項目において、3 次元定位法は従来法に比べより多かった。なお、検査の妥当性は両者において同等であった。【まとめ】3 次元定位法は従来法に比べ検査時間を短縮でき、かつ正確性を損なわない。

一般演題 4

Ebstein 奇形の三尖弁閉鎖不全の重症度判定 ～CMR とその他の modality を用いて～

福岡市立こども病院 循環器科 1) CVIC 心臓画像クリニック 飯田橋 2)

連 翔太 1) 児玉祥彦 1) 豊村大亮 1) 加藤 敦 1) 郷 清貴 1) 佐々木智章 1) 杉谷 雄一郎 1) 倉岡彩子 1) 中村 真 1) 佐川浩一 1) 石川司朗 1) 石川友一 2)

【はじめに】Ebstein 奇形(EA)の手術適応判断に必要な三尖弁閉鎖不全(TR)を正確に評価することは時に困難である。【症例①】17 歳女性、心不全症状あり。TR は心エコー(U):2°、血管造影(A):1°。CMR による容積解析と肺動脈血流計測による TR 分画(C)24%、三尖弁血流計測による TR 分画(T)36%。Cone 手術を行ったが弁形態から TS になり弁置換術に変更。術後、心室中隔奇異性運動、心不全症状共に改善。【症例②】5 歳女兒、チアノーゼあり。TR は U:2°、A:評価困難。C: 81%、T: 82%。Cone 手術を行ったが、CVP 上昇のためグレン吻合追加した。術後、チアノーゼと心室中隔奇異性運動の改善が得られた。【考察】心エコーは過小評価となることがあり、CMR は水平断 cine MR による右室容積解析と肺動脈血流計測を組み合わせるとより正確な TR の重症度評価が可能である。

一般演題 5

【演題名】 Cardiac MR を用いた川崎病冠動脈病変の評価

【演者氏名および所属】 益田 瞳¹

【共同演者】 小野 博¹ 益田 博司² 賀藤 均¹

国立成育医療研究センター 1) 循環器科 2) 総合診療部

【背景】 当院では川崎病冠動脈病変に対し、他の modality と Cardiac Magnetic Resonance (CMR) を併用し低侵襲な評価を目指している。【方法】 当院で 2014 年 1 月から 2016 年 12 月に CMR を施行した川崎病のべ 21 症例を検討した。Siemens 社製 1.5T Aera、True FISP での Whole Heart 法で冠動脈を描出した。【結果】 月齢は中央値 61 か月（5 か月-15 歳）、罹患から撮像までの期間は中央値 9 か月（15 日-14 年 3 か月）。急性期 8 例中 4 例で巨大または多発瘤を認め、CMR 施行後 coronary angiography (CAG) を施行し、両所見は一致した。今後は CMR でフォローし、狭窄や血栓が疑われる場合は CAG を予定する。心エコーで疑われた病変の評価 2 例で両所見は一致、退縮病変の評価 9 例で全例心エコーと CMR で退縮を確認し、抗血小板薬中止またはフォロー終了した。巨大瘤フォロー 2 例では、狭窄や血栓を認めなかった。全例有害事象は認めず、評価可能な画像を得た。【結論】 他の modality と CMR の併用で低侵襲な冠動脈評価は可能である。描出不十分な場合は CAG 等の侵襲的検査を施行すべきである。

一般演題 6

演題名：心臓 MRI を用いた左室心筋緻密化障害(LVNC)の心室機能解析

演者：仲岡英幸

所属：富山大学小児科学教室

共同演者：岡部真子、宮尾成明、齋藤和由、伊吹圭二郎、小澤綾佳、廣野恵一、市田路子

【背景】 近年、心臓 MRI の画像解析技術の向上により 3 次元での心室容量や拍出量、駆出率などの心室機能解析が可能となった。今回我々は、心臓 MRI を用いて左室心筋緻密化障害(LVNC)の心室機能解析を行ったため報告する。

【方法】 心臓超音波にて LVNC と診断した 5 例と正常コントロール 10 例を研究対象とした。Siemens 社製 MAGNETOM Amira1.5T を使い、AZE 社製ワークステーション「AZE Virtual Place」で心臓機能解析を行った。

【結果】 LVNC 患者における左室非緻密化層重量は左室心筋重量の $38.2 \pm 3.0\%$ と正常コントロール群の $14.3 \pm 1.2\%$ と有意に高く ($p < 0.001$)、左室緻密化層の割合と左室駆出率には、正の相関関係(相関係数=0.68)が認められた。【結語】 LVNC 患者における左室駆出率が左室心筋重量に対する左室緻密化層重量の割合に規定されるという結果を得た。

一般演題 7

外科治療方針の決定に心臓 MRI を活用した大動脈縮窄症および離断症の 2 例

福岡市立こども病院 循環器科

兒玉 祥彦、豊村 大亮、加藤 敦、佐々木 智章、郷 清貴、連 翔太、杉谷 雄一郎、倉岡 彩子、中村 真、佐川 浩一、石川 司朗

心臓画像クリニック飯田橋 CVIC

石川 友一

【背景】大動脈縮窄症/離断症（CoA/IAA）は、ときに左室低形成、大動脈弁狭窄、僧帽弁狭窄を合併し、2 心室修復（BVR）の可否が問題となる。外科治療方針の決定に心臓 MRI（CMR）を活用した 2 例を報告する。【症例 1】単純性 CoA の 14 生日男児。心エコーによる動脈管血流からは、下行大動脈血流が右室依存性の可能性があった。CMR では動脈管血流が左右優位で、左室拍出量が体血流量を担うに十分であることが示され、BVR を施行。【症例 2】1 歳男児。IAA および大動脈弁狭窄に対して新生児期に動脈管ステント+両側肺動脈バンディング術後。CMR にて左室拍出量は体血流量を上回ることが示された。また推定される BVR 後の大動脈弁通過血流の増加率からは、大動脈弁狭窄はさほど顕在化しないと推定され、BVR を施行。【考察】2 例とも良好な BVR が成立し、CMR は CoA/IAA 症例の BVR 後の血行動態推測に有用であった。

一般演題 8

題名：先天性横隔膜ヘルニア、左肺低形成を伴う心室中隔欠損症に対して右肺動脈絞扼術が奏功した一例 ～片側肺血管抵抗の算出における心臓 MRI の有用性～

九州大学病院小児科

鶴池 清、山村健一郎、川口直樹、村岡 衛、寺師英子、中島康貴、平田悠一郎、永田弾、大賀正一

九州大学病院心臓外科 帯刀英樹、塩川祐一、塩瀬 明

九州大学病院小児外科 永田公二、田口智章

【はじめに】片肺低形成を持つ乳幼児において、心臓 MRI とカテーテル検査を複合的に用いて片側肺血管床の評価を行った報告は少ない。【症例】2 歳男児。日齢 2 に左先天性横隔膜ヘルニア根治術を施行した。心室中隔欠損症、左肺低形成、右部分肺静脈還流異常症のため右肺血流増多となり、日齢 79 に左肺血管床の発育も期待して右肺動脈絞扼術を施行した。1 年後の心カテで左肺動脈血管抵抗係数 25.1→17.7(Wood 単位)、造影で左肺血管床の発育を認めた。心房間交通がなく肺静脈血を採取できず、心室間右左短絡により体動脈血と肺静脈血の酸素飽和度も一致しないことから Fick 法は適用できず、MRI から計測した肺血流量（左 0.75L/min、右 0.68L/min）を用い左右の肺血管抵抗を算出した。現在は心内修復術待機中である。【考察】健側の片側肺動脈絞扼術により低形成である肺血管床の成長を促すことができる可能性が示唆された。また片側肺血管抵抗の算出に MRI が有用であった。

演題名：心臓MRIを行ったscimitar症候群の姉妹例

演者氏名：岩本 洋一

所属：埼玉医科大学総合医療センター小児循環器科

共同演者：石戸 博隆、増谷 聡、先崎 秀明

【背景】scimitar 症候群は先天性心疾患の中でも 0.5～1%と少ないが、家族性の報告が散見される。【目的】心臓 MRI を行った scimitar 症候群の姉妹例を報告する。【対象】姉は 21 歳、妹は 17 歳。共に無症状。【方法】心臓 MRI にて、各主要血管血流と心室容量を計測し、造影 MRI を行った。【結果】姉は、右上下肺静脈が下大静脈に還流しており、肺体血流比は 1.7 であった。妹は、右上肺静脈は左心房に還流し、右下肺静脈が下大静脈に還流しており、肺体血流比は 1.4 であった。肺動脈左右血流比は、姉が右：左＝41:59 で、妹は右：左＝38:62 であった。右心室拡張末期容量は姉が、137ml/m² で、妹は 108ml/m² であった。姉妹共に肺静脈狭窄、心房中隔欠損は認めなかった。【結語】scimitar 症候群において、心臓 MRI 検査は、侵襲が少なく循環動態の全貌を掴むことができるモダリティである。

一弁付きパッチによる右室流出路再建術を施行した症例に対する 4D-PC と 2D-PC の比較

中河 賢一¹⁾、小笠原 貴史¹⁾、福島 沙知¹⁾、森本 規義¹⁾、熊代 正行¹⁾、田淵 隆²⁾、脇 研自³⁾

1) 倉敷中央病院 放射線技術部, 2) 倉敷中央病院 医療技術部, 3) 倉敷中央病院 小児科

4D-PC は、解析ソフトを使用することで血流の可視化が可能である。しかし、4D-PC の VENC によって定量値が不正確になること、本来存在するはずの血流が可視化できないなどの問題点がある。今回、従来法である 2D-PC と 4D-PC を撮像する機会があったので解析結果を比較し報告する。対象は肺動脈閉鎖、VSD の患者で VSD 閉鎖、一弁付きパッチによる右室流出路再建術を施行した 1 名である。使用装置は PHILIPS 社製 1.5T、解析ソフトは GT-flow を使用した。AAo、DAo、mPA に対して、2D-PC、4D-PC、VENC 補正した 4D-PC で解析を行い、SV 計測と可視化した血流動態を観察した。補正を行うことで SV は 2D-PC の値に近づき、血流動態は本来の流速も反映された観察が可能となった。4D-PC は正確な VENC 設定が前提であるが、解析ソフトの補正機能を用いることである程度補うことが可能であると示唆された。

Semi-automatic threshold-based segmentation algorithm による右室流出路再建術後心の右室心筋重量の測定 – validation study -Measurements of the right ventricular mass in patients after right ventricular outflow tract repairs based on semi-automatic threshold-based segmentation algorithm

国立循環器病研究センター 小児循環器科 1)、放射線診療部 2)

羽山 陽介 1), 森田 佳明 2), 神崎 歩 2), 塚田 正範 1), 根岸 潤 1), 岩朝 徹 1), 藤本 一途 1), 宮崎 文 1), 黒崎 健一 1), 津田 悦子 1), 大内 秀雄 1)

【背景】カテーテルによる右室(RV)心室容積特性は伝統的に心筋肉柱容積を除く Graham 法によって補正されてきた。心臓 MRI (CMR)では threshold-based algorithm (TB 法)などがその一法だが、病的右心における TB 法のシグナル閾値は不明である。【方法】対象は 2013-16 年に右室流出路再建術後心に対して CMR と造影 CT を同時期に撮像した 56 例 (9-67 歳、ファロー四徴 71%)。1.5T Siemens Sonata Symphony により cine MRI を横断像で撮像し、Medis 社の QMass プログラムによる TB 法で RV mass を計測した。造影 CT 画像の CT 値により抽出・計測した RV mass を対照とした。【結果】拡張末期(ED)と収縮末期(ES)とで同閾値を採用すると、ED の RV mass は ES のそれと比較し $15 \pm 9\%$ 大きく計測された。CT 推定 RV mass と一致する閾値は各々 $18 \pm 5\%$ (ED)、 $25 \pm 7\%$ (ES) であった。【結論】病的右心における心筋-内腔間の分離閾値は拡張/収縮末期で異なる値を採用する必要がある (例 : 18%, 25%)。

Impacts of right ventricular trabeculations on function and blood flow assessed by threshold-based segmentation MR algorithm

Akio Inage¹⁾, Takuya Wakamiya¹⁾, Seiko Kuwata¹⁾, Ryusuke Suzuki²⁾, Jun Matsuda²⁾, Naokazu Mizuno²⁾, Mika Saito¹⁾, Yuuji Hamamichi¹⁾, Taku Ishii¹⁾, Tomomi Ueda¹⁾, Tadahiro Yoshikawa¹⁾, Satoshi Yazaki¹⁾, Kaori Takada²⁾

1) Division of Pediatric Cardiology and 2) Department of Radiology, Sakakibara Heart Institute, Tokyo

Background: New threshold-based segmentation algorithm excludes trabeculae and papillary muscles from the blood pool. The objective of this study was to assess impacts of these objects on measured volumes in right ventricle by MRI using new algorithm. Methods: We examined 50 cases of tetralogy of Fallot, and measured RV end-diastolic and end-systolic volume (RVEDV and RVESV), and stroke volume (RVSV) using standard approach and new algorithm. Also, we measured net pulmonary artery forward flow volume (PAFV) as RVSV using phase contrast (PC) MR. Results: RVEDV, RVESV and RVSV were significantly decreased using new algorithm. The decreasing rate were approximately 40% for RVEDV and RVESV, and 20% for RVSV. RVSV measured by PAFV using PC was approximated to the value measured by new algorithm rather than standard approach. Conclusion: Excluding trabeculae and papillary muscle significantly affect measured RV volume and function.

PA-IVS 術後の ACHD 患者 2 症例における CMR による右室評価

岡山大学心臓血管外科

小谷恭弘、堀尾直裕、枝木大治、石神修大、川田幸子、小林泰幸、井上善紀、新井禎彦、笠原真悟

倉敷中央病院小児科

脇 研自

症例 1：29 歳男性。PA/IVS にて、BTS、BDG、RV overhaul を経て 9 歳時に 1+1/2 心室修復術を施行、以後の経過は良好であった。25 歳時に AT による心不全を発症。AT に対してカテーテル治療を行うも効果なし。精査にて右房圧 13mmHg と上昇、また、TR moderate、PR moderate、RVEF55%を認めたため、肺動脈弁置換術、三尖弁形成術を施行した。

症例 2：18 歳男性。PA/IVS にて、BTS、PA valvotomy、RV overhaul を経て 1 歳時に二心室修復を施行。右心不全が出現したため、精査したところ右房圧は 10mmHg であり、CMR にて RVEF 44%、また肝フィブロスキャンにて 14kPa と高値であったため、BDG を施行し 1+1/2 心室修復術を施行した。

PA/IVS 術後遠隔期の再手術の適応のための右室形態および機能評価の指標の一つとして CMR は有効であった。

一般演題 14

題名：成人修正大血管転位における心臓 MRI を用いた体心室右室評価は心血管イベント予測に有用である

椎名由美 1 2 高橋辰徳 2 稲井慶 2 福島賢慈 3 朴仁三 2 丹羽公一郎 1 長尾充展 3

1. 聖路加国際病院 循環器内科
2. 東京女子医科大学 循環器小児科
3. 東京女子医科大学 放射線科

背景・目的：体心室右室を有する成人修正大血管転位例（未修復または Conventional Rastelli 術後）はヘテロな疾患群であるが、心臓 MRI 検査において特に心血管イベント予測に有用なパラメーターを検討した。方法：Transaxial 断面のシネ MRI 像にて右室容積、EF、心筋重量等を計測した。またエントレーズ社の CVi42 の Feature tracking 法を用いて RV global longitudinal strain (GLS) や circumferential strain (GCS) 等を測定した。結果：連続 52 症例（32.4+/-11.7 歳、観察期間 6.4+/-3.4 年）において、イベント発症群(27 人)の年齢・BNP・NYHA FC・QRS duration・indexed RVEDV・TR は有意に高く、イベント発症群の洞調律の割合・未修復 VSD 率・cardiac index・GLS・GCS・Circumferential early diastolic strain rate は有意に低下していた。結論：体心室右室を有する成人修正大血管転位例において心血管イベント予測に有用なパラメーターは、臨床所見に加えて、心臓 MRI による RVEDV や右室ストレイン値である。様々な因子が影響するこの疾患群において、計測誤差が生じやすい右室の EF のみによる予後予測は困難であると考ええる。

APC Fontan 術後の右房内乱流が上室性頻拍に与える影響

演者：高橋辰徳 1)

共同演者：長尾 充展 2) 椎名 由美 1) 豊原 啓子 1) 福島 賢慈 2) 稲井 慶 1)3) 朴 仁三 1)

東京女子医科大学循環器小児科 1) 東京女子医科大学画像診断学・核医学講座 2) 東京女子医科大学成人先天性心疾患病態学研究講座 3)

【背景】APC Fontan 術後に上室性頻拍(SVT)が時に見られる。我々は既存のシネ MRI 画像を用いて血液の乱流(vortex flow, VF)を可視化・定量化する方法を開発した(Vortex Flow Map, VFM)。【目的】Fontan 患者における SVT と VFM の関係を検討する。【方法】2007 年から 2016 年にシネ MRI を撮影された APC Fontan 術後患者 27 例[25(12-45)歳]を対象とし後方視的に検討。右房が最大となる水平断面で VF を可視化し-20~50%に定量化・マッピングした。VF の最大値(maximal VF, MVF)を算出し、また乱流の強い部位(VF>30%)の面積を右房断面積で除したものを VFM area とした。【結果】MVF, VFM area の中央値はそれぞれ 18.7(3.1-59.7)、0.23(0-0.53)であった。SVT の既往があった 10/27 例(37%)では、SVT のない症例と比較して MVF に差はなかったが(18.7 vs 17.2, $p=0.65$), VFM area は有意に高値だった(0.27 vs 0.13, $p<0.05$)。Voltage map は 12 症例で施行され、low voltage area (<0.5mV)が右房壁の 25%以上を占める症例では 25%以下の症例より SVT 発症率が有意に高く(4/5 [80%] vs. 1/7 [14%], $p=0.02$)LVA と VF>30%の領域は、8/12 例(67%)で一致していた。【結論】APC Fontan 患者では VF が右房壁を障害し SVT を惹起する可能性がある。

Phase-contrast cine MR angiography によるフォンタン術後の上・下大静脈血流の定量評価

倉敷中央病院 小児科

上田和利 三木康暢 荻野佳代 岡本亜希子 林知宏 脇研自 新垣義夫

Phase-contrast cine MR angiography(PC-MRA)を用いてフォンタン(F)手術後の 28 例の上下大静脈(SVC, IVC)の血流を Philips 社製 Gyroscan Intera 1.5T Master、2-D FFE PC-MRA を用いて定量的に評価した。順行性血流量(AF)、逆行性血流量(RF)から逆流率(RF%) = BF/AF を求め、Lateral tunnel(LT 群) 13 例、心外導管(EC 群) 15 例の 2 群間で比較した。RF%(SVC)は、LT 群(中央値 0, 0-25)、EC 群(中央値 0, 0-5.9)、 $p=0.24$ であった。RF%(IVC)は、LT 群(中央値 0, 0-36)、EC 群(中央値 0, 0-8.2)、 $p=0.034$ で、EC 群で RF%が優位に少なかった。術式により血流パターンは異なり、心房収縮の影響がその要因と推察された。

一般演題 17

演題名 Fontan 術後小児では肝血流が減少している。

筆頭著者・所属機関 白神 一博(シラガ カズヒロ) 東京大学医学部附属病院小児科

共著者 小野 浩二郎 大久保 巧 白山 明 千葉県こども病院 放射線科、中島 弘道 千葉県こども病院
循環器科、犬塚 亮 岡 明 東京大学医学部附属病院小児科

抄録本文

【目的】Fontan 術後患児での肝血流を評価すること。対象】Fontan 術後患者 5 人と、年齢を match させた正常小児 4 人を比較した。【方法】肝右葉で計測した IVIM パラメーター(D^* , D , f 値)と心拍出量を両群間で比較した。ROI は肝右葉に 4 箇所設定した。心拍出量は phase contrast 法にて測定した IVC, SVC の flow volume より算出した。【結果】MRI 撮影時点の年齢は 12.8 ± 1.5 歳で、Fontan 術後経過年数は 10.5 ± 1.5 年。心拍出量は 2.61 ± 0.23 L/min/m²。IVIM の計測値のうち、 D^* と f 値は Fontan 術後患者において control 群より有意に低かった(D^* ; 30.8 ± 24.8 vs. 113.2 ± 25.6 10-3mm²/s, $p=0.002$, f ; 13.2 ± 3.1 vs. 22.4 ± 2.4 %, $p=0.001$)。また、 D 値は両群間で有意差を認めなかった(1.07 ± 0.04 vs. 1.25 ± 0.16 10-3mm²/s, $p=0.11$)。【結論】Fontan 術後患児では肝血流が減少している。IVIM 法により、非侵襲的かつ定量的に Fontan 術後患児における肝線維化や肝硬変の病勢を評価できる可能性がある。

一般演題 18

演題 : Arterial switch operation(ASO)術後遠隔期における心臓 MRI の重要性

演者(所属) : 久保 慎吾 (京都府立医科大学 小児科)

共同演者 : 奥村 謙一、西川 幸祐、梶山 葉、糸井 利幸

抄録 : 【症例】完全大血管転位、心室中隔欠損に対して、生後 1 か月時に ASO を施行された 19 歳男児。術後から現在に至るまで、胸痛などの症状はなく、マスター負荷心電図や心臓超音波検査にて異常は認めなかった。術後遠隔期評価として心臓 MRI を撮像したところ、左室側壁から後壁にかけて late gadolinium enhancement(LGE)が陽性であった。2D speckle tracking を用いた心臓超音波検査では同領域のストレイン低下を認めた。ASO 術後合併症としての冠動脈狭窄が危惧されたが、心臓 3DCT および心臓カテーテル検査でも左冠動脈の狭窄・閉塞所見は認めなかった。【まとめ】ASO 術後患児において、明らかな冠動脈狭窄は認めないものの、心筋線維化の指標となる LGE が陽性となる症例が存在する。ASO 術後遠隔期において、定期的な心臓 MRI による心機能および心筋障害の評価は重要であると考えられた。