

## 第25回日本小児循環動態研究会

日 時：2005年10月22日(土)10:00～  
場 所：九州大学国際研究交流プラザ  
当番幹事：石川 司朗(福岡市立こども病院循環器科)

### 1. Tissue tracking法を用いた小児左室の「ねじれ」の検討 徳島大学発生発達医学講座小児医学部門

森 一博, 早淵 康信, 阪田 美穂  
香美 祥二

同 臓器病態治療医学

山田 博胤

日立メディコ技術研究所

馬場 隆博

背景：動物実験から、左室心尖は心尖側から見て収縮期に反時計回転、拡張期には時計回転することが知られている。心基部はそれとは逆方向の運動をし、全体として手ぬぐいを搾るような運動(torsion)を繰り返す。

方法：対象は正常小児50名(10.1 ± 7.9歳)。tissue tracking法から得られた乳頭筋レベル左室短軸断面の心エコーデジタルデータを、新たに開発した解析ソフトを用いて解析し、同部位の心臓のねじれを検討した(日立EUB8500)。

結果：心臓は心尖部から見て収縮期に3.9 ± 1.5度反時計回転、拡張期には1.9 ± 1.3度時計回転した。1心周期を通じたねじれの合計は5.9 ± 1.9度であった。また、5例(10%)では収縮期回転角 < 拡張期回転角であった。

考察：本手法により左室のねじれを再現性よく容易に測定できた。本研究の結果は、種々の疾患での「ねじれ」を検討の際の正常値として利用できる。

### 2. 2D speckle tracking image(2DSTI)による右室性単心室のねじれ運動の解析

横浜市立大学附属病院小児循環器科

瀧間 浄宏, 銚崎 竜範, 赤池 徹  
志水 直, 岩本 眞理

同 心臓血管外科

町田 大輔, 柳 浩正, 磯松 幸尚

寺田 正次, 高梨 吉則

目的：右室性単心室(SRV)の心室ねじれ運動を明らかにする。

方法：対象は、正常対照群6例(N群：平均3.7 ± 4.5歳)およびSRV群6例(平均1.7 ± 2歳)。心エコーはGE社製Vivid 7 Dimensionを使用し、心室基部、心尖部の2D画像をGE社製EchoPAC Dimensionで解析した。各断面におけるtime-rotation curveを作成し、反時計方向を正として、心尖部と心基部の差分を算出して心室の最大ねじれ角(R)を求めた。

結果：N群は、心基部は小さく時計方向に回転し、心尖

部は大きく反時計方向に回転していた。そのため、Rは7.2 ± 1.5degであった。しかし、SRV群においては、心基部、心尖部とも回転は小さく、回転方向も一定ではなかった。Rは、絶対値で2 ± 0.6degであり、N群より有意に低値を示した(p < 0.01)。

考察：SRVにおいて、心室のねじれ運動は低下していることが示唆される。

### 3. 2D tissue trackingによる右室収縮様式の検討

長野県立こども病院循環器科

松井 彦郎, 安河内 聡, 金子 幸栄

長谷川圭司, 西澤 崇, 里見 元義

背景：心筋走行が2層である右室収縮様式の定量化法はない。

目的：2D speckle tracking解析を用いて、正常右室の収縮様式を検討する。

対象：正常小児ボランティア22名。

方法：剣状突起下RAO Viewを使用。Hitachi社製2D Tissue Tracking解析(2DTT)を用いてInflow Strain, Outflow Strainを測定し、GE社製2D strain解析(2D strain)と比較した。続いて2DTTを用いてP弁輪径変化を定量化した。

結果：Inflow StrainはOutflow Strainに比べ有意に大きかった(0.31 : 0.15 ; p < 0.001)。Time to peak StrainはInflow StrainがOutflow Strainに比べ長かった(0.48 : 0.42 ; p < 0.001)。肺動脈弁輪は収縮期に平均30%狭小化した。2DTTと2D strainは良好な相関を示した(r = 0.76)。

考察：心筋層構造が右室収縮が特徴付けられることが示唆された。

結語：speckle trackingによる心室収縮様式の評価は先天性心疾患に対して応用可能と考えられた。

### 4. フォンタン型手術後の血行動態 イソプロテレノール負荷に対する反応

武蔵村山病院小児科

堀口 泰典

北里大学医学部小児科

中畑 弥生, 大和田夏子, 藤野 宣之

石井 正浩

目的：フォンタン手術(F)後予後不良例の血行動態の特徴を明らかにする。

方法：F後体静脈-肺静脈シャント(シャント)が認められた1例とない8例を心カテと電子ビームCT(EBCT)で比較

した。安静時の主要血管と心腔内圧データ、血液ガスデータ、肺血管抵抗、体血管抵抗測定後、ISP 0.02 $\gamma$ /kg/minを10分間負荷し同様に測定。また、EBCTにより肺循環時間を測定した。

結果：本例では負荷による心係数増加は115.8%と乏しく、右心系圧が有意に上昇した(SVC 12 13.2, IVC 12 13.2, 左PA 11.6 15.6, 右PA 9.2 11.6単位mmHg)。また、EBCTで肺循環時間は左2.4 3.0sec, 右2.9 3.7secと有意に延長した。対照群ではこのような現象は認められなかった。

考察：シャント形成には右心系圧上昇が大きな役割を果たすと思われるが、負荷時のみの上昇でもシャント形成は進む可能性が示唆された。また、肺循環時間の延長は圧上昇と同義と考えられた。

結論：負荷による右心系圧上昇と肺循環時間延長はF後症例の予後判定に有用と思われる。

#### 5. Fontan循環における肺循環側圧波形

北海道大学大学院医学研究科小児科学分野

村上 智明, 上野 倫彦, 武田 充人  
八鍬 聡, 山澤 弘州

目的：Fontan循環は肺循環を体静脈圧で支える循環である。その体静脈圧に影響を与える因子について検討するため圧波形を検討した。

対象・方法：対象はFontan術後の10例。APC 3例, lateral tunnel TCPC 3例, extracardiac TCPC 4例であった。術後評価のための心臓カテーテル検査の際記録した肺循環側圧波形を検討した。

結果：APC症例では全例において高いa波が認められた。lateral tunnel TCPC症例においては小さなa波と考えられる波が認められたが、これはextracardiac TCPC例においても認められた。extracardiac TCPC症例のうち2例では(体心室側の)房室弁逆流が認められているが、そのような症例ではv波様の収縮期にピークを有する波形が認められた。

考察：Fontan循環における肺循環側圧波形は体循環側の影響を強く受ける。

#### 6. Fontan循環の特徴

埼玉医科大学小児心臓科

石戸 博隆, 先崎 秀明, 熊倉 理恵  
岩本 洋一, 松永 保, 竹田津未生  
小林 俊樹

同 心臓血管外科

朝野 晴彦, 加藤木利行

心室圧断面積関係は循環動態の把握に非常に有用である。今回われわれは、本法を用いてFontan循環の特徴を明らかにした。NYHA class IのFontan症例の弛緩時定数は、有意に対照群より長い。Fontan群の心収縮性(Ees)は、対照群とほぼ同等で、収縮性低下はFontan循環の特異的なものではない。一方、後負荷指標の動脈elastance(Ea)は、Fontan群

で著しく高値を示し、EesとEaの比はFontan群で有意に低く、afterloadミスマッチと弛緩遅延が安静時Fontan循環の特徴であることが示された。さらに、Fontan群においては、pacingや、DOB負荷時の心拍出量の増加が対照群に比し有意に低く、多変量解析にてpacingによる収縮性上昇の予備力低下、DOB負荷による前負荷維持能の低下が本病態の特性であることが示唆された。さらに安静時では不顕性でも、収縮不全、拡張不全を有するものもあり、上記異常にさらなる悪影響をもたらすことも判明した。

#### 7. TCPS後のFontan術例の問題点

長野県立こども病院循環器科

金子 幸栄, 安河内 聡, 長谷川圭司  
西澤 崇, 松井 彦郎, 里見 元義

同 心臓血管外科

阿知和郁也, 岡本 佑樹, 内藤 祐次  
打田 俊司, 原田 順和

背景：left isomerismの奇静脈・半奇静脈例ではPAVFの発生頻度が高いといわれており、PAVFの発生にはhepatic factorの関与が指摘されている。

目的：polyspleniaとその他の例のPAVFの発生頻度と要因を検討すること。

方法：polysplenia(P群), asplenia(A群), HLHS(H群), その他(O群)について、Sat, PAp, Rp, 心室EF, PAVF, collateralの有無を後方視的に検討。PAVFの診断はconventional contrast echoを用いた。

結果：PAVFの発生はP群100%, A群42%, H群50%, O群32%で、Fontan術後のSatがP群で低かった。P群のPAVF発生部位と肝静脈(HV)吻合部側に相関はなかった。

考察：P群においてFontan術後にPAVFが増悪した例があること、HV吻合部の反対側にもPAVFが発生したことを考慮するとhepatic factor以外の増悪因子の存在が考えられた。

結論：PAVF発生に関与するhepatic factor以外の要因の可能性が示唆された。

#### 8. 各種病態におけるFontan手術後の肺血流動態 肺動脈および吻合部狭窄、肺静脈閉塞横隔神経麻痺

神奈川県立こども医療センター循環器科

林 憲一, 中埜信太郎, 柳 貞光  
上田 秀明, 康井 制洋

目的：TCPC術後の肺血流動態を各種病態ごとに検討する。

対象：TCPC術後46例の肺血流シンチ所見。

方法：肺循環系に異常がない場合、上下肢の各部位からの左右カウント比(% )より正常の肺血流分布様式が示される。各種病態での分布様式を正常と比較した。

結果：正常例(situs solitusにて示す)：単独SVCの場合、RSVCからは右肺に多く流れる(R : L = 85 : 15)。両側SVCの場合、RSVCからは同様に右肺に多く流れ(R : L = 80 : 20)、LSVCからは大部分が左肺に流れる(R : L = 93 :

7). conduitからは有意な左右差なし。各種病態による変化 a) 肺動脈および吻合部狭窄：狭窄側への血流が低下し、バルーンあるいは外科治療により改善, b) 肺静脈閉塞：閉塞側への血流が低下し、代償的に対側が増加, c) 横隔神経麻痺：患側血流が有意に低下。シンチの有用性：各SVCからの片側肺血流が正常の $\pm 2SD$ を超える場合、合併症検出のsensitivity 70%, specificity 100%, accuracy 92%。

結論：異常例は正常例の肺血流分布様式と比較し有意に異なっている。これに注目することで合併症検出および治療効果判定が可能である。

9. Perfect Fontanの種々の指標 血行動態, 運動負荷テスト, 凝固線溶系, その他

福岡市立こども病院循環器科

佐川 浩一, 石川 司朗, 阿部 正徳  
松村 昌治, 成田 純任, 石川 友一  
中村 真, 牛ノ濱大也

同 新生児循環器科

総崎 直樹

同 心臓血管外科

角 秀秋

目的：良好なFontan循環を有する患者の現状を把握すること。

対象・方法：良好と考えられるFontan循環患者のQOLや運動能, 肝機能, 腎機能, 凝固線溶系分子マーカーを検討した。

結果：アンケート調査では, 日常生活に支障がある人はほとんどなく, 8割近くの人が学校で中等度以上の運動ができていた。運動負荷では, 自覚的最大負荷時の負荷時間は80%, 酸素消費量では95%という中央値をとっており, 良好な結果といえる。肝機能はビリルビン値の軽度上昇以外異常なく, 腎機能でも検尿において軽度の蛋白尿と潜血を認めるのみであった。抗凝固, 抗血小板, 心筋保護療法下でも, 凝固線溶系分子マーカーは正常小児のデータと比較すると, トロンボモジュリンが低く, PICが高いという過凝固状態にあった。

結語：特異なFontan循環患者の状態を把握するためにも, 良好なFontan循環患者の生理をよく知っておく必要があると考えられる。

P-1. 修正大血管転位症, 重度三尖弁逆流, 完全房室ブロックに対して, pace maker implantationが三尖弁逆流に著効した13歳男児例

東京女子医科大学循環器小児科

奥村 謙一, 藤田 修平, 森 善樹  
中澤 誠

同 循環器小児外科

松村 剛毅, 長津 正芳, 黒澤 博身

修正大血管転位症 (cor TGA) では完全房室ブロック (CAVB) が房室弁逆流を悪化させ, 予後を悪くすると考えられてい

る。ただ, 徐脈の改善が房室弁逆流に与える影響を検討した報告は少ない。症例は13歳男児のcor TGA, TR, CAVBで, 12歳時よりCAVBを認めるも, 自覚症状はなかった。入院時CTR 55%。心カテ検査にて, TR(III), RVEDV 175ml/m<sup>2</sup> (217%N), RVEF 68%であった。この結果で, double switch operationを見据えてPA bandingとpace maker (PM) implantation行ったが, 左室機能低下を認め翌日debandingした。4カ月後の心カテ検査で, TR(II), RVEDV 112ml/m<sup>2</sup>, RVEF 68%とTRの著明な改善を認めた。以上, cor TGAにCAVBが合併した場合, PM治療で心機能低下を予防できる可能性が示唆された。

P-2. Duchenne型筋ジストロフィ患者における冠動脈血流予備能

北里大学医学部小児科

木村 純人, 中畑 弥生, 大和田夏子  
藤野 宣之, 石井 正浩

武蔵村山病院小児科

堀口 泰典

目的：Duchenne型筋ジストロフィ患児の心筋障害と冠動脈血流予備能 (CFR) の関連性を検討し報告する。

方法：9歳8カ月～14歳9カ月の4例を対象に安静時とATP負荷時のLAD, RCA(後下枝)のCFRを心エコー図で測定した。結果を血清BNP, 血清HANP, CTR, LVEF, 安静時心拍数等と比較した。また, 亜硝酸剤投与後同様に検査した。

結果：CFRはLAD 4.49～1.11, RCA 4.59～1.09, BNPは3.65～200pg/ml, HANPは9.2～113pg/ml, CTRは47.3～53.5%, 安静時LVEFは75.9%～14.3%, 同心拍数は82～100/分であった。LVEFは左右CFRと正の相関を, それ以外は負の相関を示した(数値は若年～年長順)。亜硝酸剤投与後CFRは2例で増加し低下はなかった。

考案：CFRは心機能の悪化例ほど低値で, その低下と心筋障害の進行に関連があることが示唆された。また亜硝酸剤投与により改善可能であった。

結論：本症の心筋障害の進行にCFRの低下が関与している可能性が示唆された。亜硝酸剤投与は心筋障害の進行を遅延させ得る可能性が示唆された。

P-3. BNPを用いた心不全評価の有用性について

あいち小児保健医療総合センター循環器科

福見 大地, 安田東始哲, 沼口 敦  
足達 信子, 長嶋 正實

目的：ASD, VSD患者のBNPを測定し, 容量負荷との相関性を検討した。

方法：ASD 45例, VSD 47例。カテーテル検査時にBNPを測定し, Pp/Ps, Qp/Qsとの相関性, はずれ値のケースについて検討した。VSDの病型分類における差異も検討した。

結果：ASD(平均8.2歳)では, BNPとQp/Qsに相関関係を認めた(Qp/Qs < 2では平均15.8pg/ml, Qp/Qs > 2では30.9pg/ml)。

BNP高値ではずれ値であった1例は、欠損口の大きい下縁欠損の症例であった。VSD(平均3.3歳)でもBNPとQp/Qs, Pp/Psに相関関係を認めた。VSDのタイプによる有意差は認めなかった。BNP高値ではずれ値であった1例は、術後肺血圧が残存し、在宅酸素を行った症例であった。

考察：BNPは左心室容量負荷、右心室容量負荷との相関性があり、先天性心疾患の病状、予後推定にも有用と考えられた。

#### P-4. 心臓脱を伴う単心室症でFontan循環は成立するか？

福岡市立こども病院循環器科

阿部 正徳, 石川 司朗, 松村 昌治  
成田 純任, 石川 友一, 中村 真  
牛ノ濱大也, 佐川 浩一

同 新生児循環器科

総崎 直樹

同 心臓血管外科

角 秀秋

目的：心臓脱を伴う単心室で、Fontan循環が成立するか検討する。

症例1：在胎38週、2,510gで出生。心臓脱(胸腹部型)、単心室、共通房室弁、肺動脈狭窄症と診断。7歳時体肺短絡術、10歳時グレン術、肺動脈形成術施行。現在、中心静脈圧15mmHg、心室拡張末期圧12mmHg、房室弁逆流2度である。

症例2：在胎41週、3,180gで出生。心臓脱(胸腹部型)、単心室、単心房、肺動脈狭窄と診断され、1カ月時体肺短絡術、2歳時グレン術、肺動脈形成術、4歳時TCPC術施行。術後3年、浮腫、腹水を認め、中心静脈圧22mmHg、心室拡張末期圧20mmHg、心室流出路圧較差30mmHgであった。

考察：心室が腹腔内にあることで拡張不全に陥ること、胸腔内では得られる陰圧が得られないことなどが、Fontan循環に悪影響を及ぼすと考えられる。

結語：心臓脱に対するFontan型手術は慎重でなければならない。

#### 10. 川崎病既往児の冠動脈バイパス術(CABG)前後での微小冠循環の検討

日本医科大学小児科

池上 英, 勝部 康弘, 深澤 隆治  
上砂 光裕, 大久保隆志, 倉持 雪穂  
内木場庸子, 渡辺 美紀, 初鹿野見春  
小川 俊一

同 心臓血管外科

山内 仁紫, 落 雅美

目的：CABG前後の微小冠循環の変動を検討する。

方法：川崎病既往児34例。CABGを施行した症例6例(CABG群)、2D-echoにて冠動脈障害が疑われ、CAGにて否定された症例28例(control群)。flow wireおよびpressure wireを用い、冠動脈血管抵抗として平均冠動脈内圧(Pd)最大平

均血流速度(APV)を安静時、塩酸パペリン負荷時に算出した。さらに、flow wireよりCFR、pressure wireよりFFRmyoも算出し、CABG前後にてこれらの指標を比較検討した。

結果：CABG施行例はCAG上有意な狭窄は認められなかった。CABG前はcontrolに比しPd/APVは高値を、CFR、FFRmyoは低値であったがCABG後にはそれぞれ、有意に改善しcontrolとの間に差は認められなかった。

結語：有効なCABGにより微小冠循環動態も改善する。

#### 11. 右室流出路形成術後の右心機能障害とBNP値

国立循環器病センター小児科

浜道 裕二, 大内 秀雄, 越後 茂之

目的：右室流出路形成術(RVOTR)後の例についてBNP値との関係を検討。

対象：2心室型心内修復術(BVR)後1年以上経過してカテーテル検査、BNP測定を同時期に施行した11~32歳の146例(RVOTR群92例)。

方法：LVEF、RVEF、LVEDP、RVEDPおよびRVESPとBNP値の相関を比較。

結果：BVR後全体では、BNP値は $63 \pm 79$ pg/ml。BNP値はRVEDPと有意に相関。RVEFとは相関せず。LVEDP、LVEFとは軽度に相関。次にRVOTR群のみで検討。RVEF、RVEDV、RVEDPと有意に相関。RVESPとは軽度に相関。LVEDPとは相関せず。LVEFとは軽度相関。

結語：RVOTR後では、BNP値の上昇は右心室の機能障害を反映している可能性がある。BNPは種々の異常により上昇する指標であることを踏まえたうえで、次の検査、治療にあたるのが重要である。

#### 12. 小児骨髄移植後急性期での心拍出量の経時的変化

名古屋第二赤十字病院小児科

横山 岳彦, 岩佐 充二, 石井 睦夫

神農 英雄, 山川 聡

北海道大学大学院医学研究科小児科学分野

村上 智明

骨髄移植は、種々の支持療法を必要とする集学的な治療である。移植前の化学療法による心機能障害に加え、移植前処置による心機能障害があると考えられている。しかし、移植後急性期の循環動態についての報告は少ない。骨髄移植という限定された環境の中で心拍出量(CO)を測定する方法としてLundellの方法により、年齢と体表面積と心拍数からの酸素消費量を推定し、Fick法を用い、移植時から移植後のCOを経時的に観察した3例の骨髄移植の経過を報告する。前処置の方法によらず、移植直後は正常のCOを示していた。移植後7日目からCOの増大を来し、その状態は約2週間継続し、前値に戻っていた。骨髄移植では心機能障害から心不全になりやすいと考えられていた。ところが、今回の検討では移植後1週間以降にCOの増大を来しており、それに対応できる心予備能が存在することが安全な移植に必要な要件ではないかと考えられた。

### 13. シベンゾリンが有効であった家族性閉塞性肥大型心筋症の1男児例

東京女子医科大学循環器小児科

藤田 修平, 中澤 誠, 中西 敏雄  
高橋 一浩

I群抗不整脈薬のジソピラミド, シベンゾリンによる閉塞性肥大型心筋症(HOCM)における左室流出路狭窄の緩和が報告されている。症例は12歳, 男児。HOCMの家族歴あり, 乳児期より当院で定期的な経過観察を受けていた。10歳時, 自覚症状はなかったが心雑音が出現し, エコー上, 左室流出路圧較差(LVPG)25mmHgを認めたためβ遮断薬の内服を開始した。12歳時, エコー上, LVPGが71mmHgと進行し, 歩行により息切れが生じた。シベンゾリン内服を開始し, 流出路圧較差の減少(95→74mmHg), 左室拡張機能の改善を認め, 歩行時息切れも改善した。I群抗不整脈薬は筋切除術施行前に考慮されるべき治療の一つと考えられた。

### 14. 心外型総肺静脈還流異常症を伴った無脾症候群についての検討

千葉県こども病院循環器科

犬塚 亮, 菅本 健司, 建部 俊介  
中島 弘道, 青墳 裕之,

同 心臓血管外科

上松 耕太, 渡辺 学, 青木 満  
藤原 直

目的: 心外型総肺静脈還流異常症(TAPVR)を伴った無脾症候群におけるPVOの評価方法を検討する。

方法: 1989年4月以来の当院での上記疾患の患児は計23例。乳児期に手術を行った14例を抽出し, 多呼吸, 肺うっ血, 肺高血圧症などのPVOの症状を初回手術時に発症していた群(A群: 8例)と, していなかった群(B群: 6例)のPVの形態を比較した。

結果: TAPVRのtypeはA群でIII 5例, Ib 3例, B群でIII 1例, Ib 5例であった。type IIIはほぼ全例PVOを発症していた。type Ibで, 垂直静脈の走行を調べると, A群は3例中2例で気管支前面を上行しているのに対し, B群では5例中4例で気管支後面を上行していた。

まとめ: 強いPVOを呈する症例では, 気管支前面を上行するtypeのIbおよびIII型が多かった。PVOの評価をする場合, CTなどによる垂直静脈の詳細な形態評価も参考となると思われる。

### 15. 生後6カ月未満の両方向性グレン(BCPS)の検討 BCPS至適時期は?

神奈川県立こども医療センター循環器科

上田 秀明, 中埜信太郎, 柳 貞光  
林 憲一, 康井 制洋

目的: 生後6カ月未満のBCPS術後経過の評価。

対象と方法: 2003年以降施行したBCPS 23例。うち生後6カ月未満は5例(22%), 日齢139~156日。施行時体重4.2~

7.1kg。3例Fontan術実施, 2例待機中。6カ月未満例, 6カ月以上例をそれぞれA群, B群とし2群間のBCPS術前, 術後のPA index, Rp, mean PA圧, Qp, Qp/Qs, SvO<sub>2</sub>, SpO<sub>2</sub>の比較検討を行った。

結果: PA index, SvO<sub>2</sub>, SpO<sub>2</sub>は, 術前に比し, 術後に増加傾向を示したが, 両群間に有意差なし。Rpは, A群の術前で1.4 ± 0.78, 術後で0.47 ± 0.05, B群の術前は0.99 ± 0.40, 術後で1.5 ± 0.71と, A群で術後に改善を認めた(p = 0.0056)。Qp/Qsは, 両群とも術後に減少したが, B群の低下の程度がA群と比較し大であった(p = 0.027)。

考案: 生後4カ月以上6カ月未満で肺血管床が保たれている症例では, 早期にBCPSを行うことでRpの上昇を回避し, かつ肺血流が維持され肺血管床の発育を期待できると考えた。

### 16. 心疾患における肺静脈血流波形の検討 各指標との相関について

東海大学医学部専門診療学系小児科

関根 佳織, 高倉 一郎

神奈川県立こども医療センター循環器科

上田 秀明, 康井 制洋

目的: 成人領域では左室流入血流波形と肺静脈血流波形の解析による左室拡張能の評価が標準化されてきているが, 小児領域での左室拡張能の評価に関する検討は少ない。そこで小児期の左室拡張機能の指標として左室流入血流波形, Tei index, 肺静脈血流波形を比較検討し, 肺静脈血流波形解析の有用性の検討を行った。

対象と方法: 対象は, 小児39例。肺静脈血流波形の拡張期および収縮期の流速比(PV d/s), LV Tei index, FSと左室流入血流波形のE/A比をそれぞれ線形回帰分析で解析し, 相関関係の検討を行った。

結果と考察: PV d/sは, LV Tei index, FSとそれぞれ有意な相関(p = 0.013, p = 0.016)を認めた。一方, 左室拡張能の指標として, 相関することが期待されたE/A比とは相関が見られなかった(p = 0.414)。BNP等, 各種パラメータの相関関係についても言及する。

### 17. 乳児期のPA VSD一期的根治術後PVR

静岡県立こども病院循環器科

伴 由布子, 満下 紀恵, 古田千左子  
原 茂登, 金 成海, 田中 靖彦  
小野 安生

同 心臓外科

坂本喜三郎

目的: PA VSDに対し乳児期に根治術を行ったなかには, 肺動脈弁逆流が重度で, 肺動脈の成長が思わしくない症例がある。そのような症例に早期にPVRを施行することで, 良好な肺動脈の成長を得られたので, 報告する。

対象: 乳児期にPA VSD根治術を行い, 早期にPVRを行った2例について検討した。

結果：症例 1 は生後 1 カ月で根治術後，左右PSおよびRVOT拡大著明で 3 カ月時re-RVOTR．10カ月時，PVRを施行．術前PAI = 209だったが，PVR後はPAI = 249となった．症例 2 は低出生体重児だったため，体重増加を待って 4 カ月時根治術．術前のPAI = 259で，5 カ月でre-RVOTR + PA形成を行ったが，左右PSを認め，10カ月時PVRを施行．PVR後のPAI = 239で左右PSはみられていない．

考案：これらの症例では，PVRにより，PAの拡張期血圧を維持することによりPAの良好な発育を得ることができた，と考えられた．

#### 18．DKS術後の半月弁逆流についての検討

千葉県こども病院循環器科

建部 俊介，犬塚 亮，菅本 健司

中島 弘道，青墳 裕之

同 心臓血管外科

上松 耕太，渡辺 学，青木 満

藤原 直

目的：DKS術後の半月弁逆流の経過，成因について考察すること．

対象と方法：当院でDKS手術を施行した12例．術前後の大血管径，おのおのの半月弁面の形成する角度変化を計測し，半月弁逆流と検討した．

結果：初回，全例にPABを施行した．PABから平均18.8カ月でDKS吻合を行った．術前の半月弁逆流はPR：trivial 5，AR：trivial 1であった．術後平均51カ月で，PR：trivial 4，mild 4，moderate 1，AR：trivial 5，mild 1を認めた．術前後でPRの程度は有意に増悪を認め，特に重症な 1 例でPVRを要した．術前後で半月弁輪径は変化なく，大動脈Valsalva洞径が有意に縮小した．両弁輪面のなす角度変化と術後ARの重症度に有意な相関があった．

結論：DKS術後の半月弁逆流に注意するうえで，両弁輪面のなす角度変化が有用と思われた．

#### 19．術後遠隔期の体心室としての右室の機能

東京女子医科大学循環器小児科

池田 亜希，中西 敏雄，富松 宏文

森 善樹，中澤 誠

右室が体心室として長期に機能するかについてはいまだ不明である．心房スイッチ術後の右室と，修正大血管転換症に対するconventional Rastelli手術後の右室の機能について調べた．

方法：カテーテルによる右室造影から右室駆出率を測定した．右室駆出率55～45%を軽度低下，45～35%を中等度低下，35%未満を高度低下とした．Kaplan-Meier法で，右室機能低下からの回避率を測定した．

結果：心房スイッチ術後，中等度以上の右室機能低下からの回避率は，10年で70%，20年で45%であった．修正大血管転換症に対するconventional Rastelli手術後，中等度以上の右室機能低下からの回避率は，10年で90%であった．

考案：conventional Rastelli術後のほうが右室機能は温存される傾向があったが，さらに長期の結果をみないと結論は出せない．

#### 20．小児慢性心疾患における低アルブミン血症の病態との関係

埼玉医科大学小児心臓科

岩本 洋一，先崎 秀明，熊倉 理恵

石戸 博隆，松永 保，竹田津未生

小林 俊樹

同 心臓血管外科

朝野 晴彦，加藤木利行

低アルブミン(ALB)血症は，透析患者や悪性腫瘍といった慢性疾患の予後の悪さと関係している．今回われわれは，外来通院 3 カ月以上の小児慢性心疾患245例において，血清ALB値を測定し，病態との関連について検討した．ALB値 4g/dl以下の群におけるBMI，BNP値は高値を示し，さらに血清TNF $\alpha$ ，微量CRPも有意に高値を示し，炎症と心不全，ALB代謝の相互関連も示唆された．小児慢性心疾患における低ALB血症は，炎症マーカーやBNP，血行動態と関連し，心不全病態を反映している可能性がある．

#### 21．無症状のファロー四徴症・肺動脈弁欠損に対する3D-CTによる気管支狭窄評価の有用性

大阪医科大学小児科

尾崎 智康，片山 博視，玉井 浩

吹田済生会病院小児科

森 保彦

京都府立医科大学小児疾患研究施設・小児心臓血管外科

山岸 正明

ファロー四徴症・肺動脈弁欠損は拡大した肺動脈により気道を圧排し，出生後早期より呼吸器症状を呈する重篤な疾患である．乳児期早期に気道閉塞症状が出現する症例では可急的な手術が必要になるが，気道閉塞症状が軽度の場合には症状が軽快する症例もある．われわれは本症 2 例に対し 3D-CTで大血管および気道の評価を行った．いずれも乳児期早期には気道閉塞症状は全く認めなかったが，拡大した肺動脈による左気管支の圧排を認めた．1 例は 6 カ月まで待機し，一期的手術を予定していたが，気道感染を契機に気管支喘息を合併し，生後 9 カ月に心内修復術，肺動脈縫縮術などを施行したが，術後も反復する呼吸器症状に難渋している．もう 1 例は 3 カ月まで入院による気道感染の予防に努め，心内修復術と肺動脈縫縮術を施行した．術後順調に経過している．CTでは無症状の時期から気管支狭窄の所見を認めており，本症の手術の至適時期決定および術前管理に有用である．

## 22. 先天性横隔膜ヘルニア根治術前評価としての動脈管血流波形

金沢医科大学小児科

中村 常之, 小林あずさ

同 小児外科

岡本 晋也, 伊川 廣道

目的: 先天性横隔膜ヘルニア (CDH) の手術時期について統一した見解はない。当院では, 血ガス所見等を参考に, 早期に根治術を行ってきたが, 2003年以降PDA flow patternを重視し, 手術時期決定に用いている。今回その妥当性を検討する。

対象・方法: 1999～2004年に当院に入院したCDH 15例について検討を行う。全例, 筋弛緩・鎮静剤の使用, 挿管下でHFO管理。NO吸入は5～15ppmで使用。PGE<sub>1</sub>製剤にて動脈管を開存。PDAのPA側血流をPWDにて計測する。pHであっても, 拡張期末期にまで連続性のある左-右血流を確認した時点で手術を施行した。

結果・考案: 導入以前の症例と比較し, 術時期に変化はなかった。しかしPaO<sub>2</sub>が比較的低値であっても手術可能であり, 術中後に重症クリーゼの出現もなく, 安全に行うことができた。術前評価としてPDA flow patternは有用である。

## 23. 妊娠ラットへのデキサメサゾン投与による, 胎児心臓中のナトリウム利尿ペプチド遺伝子発現の変化

聖マリアンナ医科大学小児科学教室

後藤建次郎, 有馬 正貴, 麻生健太郎

栗原八千代, 村野浩太郎

同 薬理学教室

都築 慶光, 熊井 俊夫, 小林 真一

心房性Na利尿ペプチド(以下ANP)と脳性Na利尿ペプチド(以下BNP)は, おもに心臓で合成, 分泌される。その生理作用としては, Na利尿により体液量や電解質量を減少させる。また血管を拡張させて血圧を低下させる。しかしながら, 周産期におけるANP, BNPの変動については明らかではなく, また経母体的デキサメサゾン(以下DEX)投与の影響についても明らかではない。今回われわれは, 出生前の経母体的DEX投与の心臓中ANP, BNPへの影響を知るために, 妊娠ラットにDEXを投与し, 児の心臓中と胎盤中のANP mRNAとBNP mRNAの変化を, リアルタイムPCR法を用いて妊娠週数と日齢ごとに比較検討した。結果は心臓中のANP mRNAが生後1日目まで有意に上昇し, その後低下することが明らかになった。また経母体的DEX投与により, 心臓中のANP mRNAが増加することが明らかになった。文献的考察を加えて報告する。

## 24. B型利尿ペプチドを用いた心室中隔欠損症における肺血管病変の判別

秋田大学医学部生殖発達医学講座小児科学分野

豊野 学朋, 田村 真通, 青木(岡崎)三枝子

島田 俊亮

はらだ小児科医院

原田 健二

背景: 心室中隔欠損症(VSD)例においてB型利尿ペプチド(BNP)が肺動脈圧上昇および左室容量負荷に応じて増加することが知られている(Suda K, et al)。しかしながら, 肺血管抵抗値が上昇した例(左室容量負荷の減少)におけるBNPの変化に関する報告は極めて乏しい。

目的: 肺高血圧症を伴うVSD症例において, BNPと肺血管抵抗値との関係を検討すること。

対象: 肺高血圧症を伴うVSD 22例(年齢2カ月～27歳, 中央値4カ月)。有意な左室流出路狭窄, 僧帽弁逆流あるいは大動脈弁逆流を有する症例, 左室収縮障害を有する症例および腎機能低下症例は除外した。

方法: BNP測定のため静脈血を採取し, 心臓カテーテル検査より得られた肺体血圧比, 肺体血流比, 肺血管抵抗値および肺体血管抵抗比を算出した。

結果: 22例中4例がEisenmenger症候群であった。各計測項目は肺体血圧比0.51～1.02(中央値0.87), 肺体血流比0.57～3.82(同1.87), 肺血管抵抗値1.57～15.45単位(同4.30単位)および肺体血管抵抗比0.11～0.82(同0.32)の範囲であった。BNPと肺体血流比は有意な正の相関を示した( $r=0.55$ ,  $p=0.007$ )が, 肺体血圧比とは相関を認めなかった。一方, BNPと肺血管抵抗値および肺体血管抵抗比の両者は有意な負の相関を認めた( $r=-0.56$ ,  $p=0.005$ および $r=-0.51$ ,  $p=0.02$ )。Eisenmenger症候群例のBNPは他と比較して有意に低値( $p=0.005$ )であり, 全例10pg/ml未満であった。BNP < 10pg/mlの症例は感度・特異度ともに100%で肺血管抵抗値 > 10単位・m<sup>2</sup>であった。またBNP < 25pg/mlでは感度67%, 特異度82%で肺体血管抵抗比 > 0.35であった。なおBNP < 10pg/mlの4例は全例Eisenmenger症候群であった。

結論: 血漿BNP濃度は肺高血圧症を伴うVSD例において肺血管病変のスクリーニングテストとなり得る可能性が示された。血漿BNP濃度 < 25pg/mlの例では肺血管抵抗値の実測が必要と考えられた。

## 25. 左室容量負荷を来した動脈管開存症の手術後急性期における心機能について

北海道大学大学院医学研究科小児科学分野

上野 倫彦, 村上 智明, 山澤 弘州

八鍬 聡, 武田 充人

目的: 短絡量の多い動脈管開存症の手術後急性期は, 非開心術であるにもかかわらず心臓の動きがよくない印象を受けることがある。そこで術後急性期に心機能の指標はどのような推移を示すかを後方視的に検討した。

方法：当院で手術を行った左室容量負荷を伴う4例の動脈管開存症症例(2.7 ± 0.5歳：平均 ± 標準誤差)の術前および術後急性期(約1週間後)の心臓超音波検査を検討した。

結果：拡大していた左室拡張末期径は有意に低下した(146 ± 5%正常比 121 ± 3)。左室短縮率も有意に低下(35 ± 2% 27 ± 1)し、またstress velocity indexも低下(0.6 ± 1.3 -2.5 ± 0.6)した。しかし全身状態は良好で心拍出量は保たれていた。

考案：術後容量負荷は急速に減少したが左室容積はまだ大きく、心拍出量を保つためには低いパフォーマンスで十分なため、見かけ上心機能が悪化している印象であった。