

## Memorial Lecture



## 「これは悪い夢であって欲しい」と願っても、しかし現実だ」

中西 敏雄 先生

東京女子医科大学 循環器小児科

昨夜、悪夢をみた。ASD 閉鎖栓が落下して、自分で手術していた。右房、左房、肺静脈もはっきり見えた。手術中、大動脈に置いた送血管がはずれて、人工心肺ポンプが回らなくなった。心停止したままである。そこへ母親がでてきて、手術がうまくいったと思いこみ、私に笑顔で感謝している。私は周囲のスタッフに怒り狂ってどなりちらしている。私の心臓がぎゅーと締め付けられたところで目が覚めた。

カテーテル治療においては、患者、家族の期待にそえないことがある。意に反して合併症のみが前面にできることがある。達成感の喪失と深い後悔に意気消沈する。まるで深い罪を犯したようなみじめな気持ちになる。周囲の視線もきびしい。まさに昨夜みたような悪夢を現実には私は味わってきた。できれば JPIC 会員の皆様には、同じ苦い経験を味わって欲しくない。

私が経験してきた悪夢のような現実には、防げるものだったであろうか？確かに重症で、インターベンションしてもしなくても、助からなかった症例はあった。しかし死亡例の中には、合併症を防げた例もあった。

偶発的な致死例を最初に経験したのは、シース挿入時のダイレーターによる腸骨静脈穿孔であった。ガイドワイヤーがダイレーター先端に無い状態でダイレーターを押し込んだためであった。以後は、穿刺時に助手がガイドワイヤーを把持しないようにしたが、考えれば初歩的なミスであった。

治療手技で死亡したのは、Jatene 手術後の branch PS に対するバルーン拡大術後、大動脈—肺動脈交通ができる肺水腫となり、緊急手術となった例である。Jatene 手術後の branch PS に対するバルーン拡大術後、大動脈—肺動脈交通ができることは、当時知られていなかった。今なら、カバードステントで切り抜けられるかもしれない。以降は年長児に対するバルーン拡大術は施行していない。

他の死亡例は、新生児で動脈管ステント留置時ステントが下行大動脈へ移動しその処置中のガイドワイヤー穿孔による死亡、左心低形成症候群で心房中隔拡大を試みたが穿刺中左房後壁の穿孔を起こした例などである。重大な合併症は、新生児例、左心低形成症候群、またステント留置に伴う手技中に発生することが多かった。

治療手技急性期でなくても、純系肺動脈閉鎖で肺動脈への血流を維持するために動脈管に置いたステントがやや大きすぎての心不全も一因となって死亡した例もあった。

死亡例に遭遇しない、または死亡を回避するにはどうしたらよかったであろうか？振り返って、大切であったと思うことをあげてみたい。

まず、リスクを施設内で共有することが大切である。カテーテル治療の中で、リスクの高いものはすでに知られている。外科、麻酔科、看護師、技師などに周知し、家族とじゅうぶん話をするのが大切である。高リスクと分かっている症例にはいくら事前に時間をかけてもかけすぎることではない。

次に、自分の、あるいは施設の実力を知ること、できなければそのような手技には手を出さないことも大切であろう。私は楽観主義であるので、つい自分でなんでもできるなどと思ってしまう。難しい手技をうまく行うには、自信なくしてはできない。自信は大切であるが、過剰な自信は、悪夢につながる。

いわゆる「やめどき」を知ることも大切であるが、これは、術者のセンスないし性格的な側面もある。私は、しつこすぎる面があると自戒している。例えば、バルーン拡大時に、もうワンサイズ大きくするか、とても迷った時、あの時やめておけば良かったとあとで後悔したことは多い。逆に、引き下がって後悔したことはあまりない。

つねに研鑽をつむことも大切である。診断治療カテーテルを行うのみでなく、論文、教科書をよむこと、学会やライブに行き行って学ぶことがたくさんある。特にトラブルシューティングに関する知識は、ライブで得たことが多かった。

合併症を防ぐ上で、一番大切なのは、術前によく手技をシュミレーションすることである。最悪の事態を予想しておくことである。少なくとも予測された最悪の事態は、実際には起こらないことが普通である。手技中には、よく頭を働かせ、何歩か先を読んでおくことも大切である。

いったん合併症が起こったときはどうするか、自分の中でシュミレーションしておくことも大切である。外科医を呼ぶことも大切である。外科医ならではの有用な助言があることが多いし、一番の鎮静薬になる。疾患や合併症に対して、敢然と自身の力、施設の総力をあげて救命治療を施すべきである。不幸にして患者が死亡した時は、自身で全ての責任を背負って、家族と話し合うことである。悪い夢ではなく、厳しい現実であることを受け入れることである。

**JPIC**  
日本 Pediatric Interventional Cardiology 学会

# シンポジウム

The 24th Annual Meeting of Japanese Society of Pediatric Interventional



## **Catheter intervention for adult CHD and structural heart disease**

### **Update in Europe**

**Kevin P. Walsh, MD**

**Our Lady's Hospital, Dublin, Ireland**

Intervention in structural heart disease is expanding rapidly in Europe.

Trans-catheter Aortic Valve Implantation is the main driver in terms of development of a “Heart -Team” approach. with surgeons, interventionalists and imagers working together to select and treat patients deemed unsuitable for conventional aortic valve replacement. The indications for TAVI are evolving and patients who would be good candidates for surgery are being offered or opting for TAVI. Hybrid catheter/operating suites are being or have been installed in most centers. Imaging systems in these suites have been upgraded to allow for better positioning of the implanted valves to minimize para-valvar leak.

Exclusion of the left atrial appendage (LAA) in patients with atrial fibrillation is being increasingly performed to obviate the need for anticoagulation to prevent stroke in patients with atrial fibrillation. The Watchman device was shown to be non-inferior to Warfarin in the PROTECT-AF randomized control trial. Further RCTs are required before this therapy will become mainstream. Currently we are offering LAA exclusion to patients who have difficulties with warfarin. The LAA can also be excluded using a percutaneous pericardial approach with a LAARIAT to tie off the appendage. This procedure has the advantage of not leaving a potentially thrombogenic foreign body in contact with the stagnant left atrial blood.

Mitral valve repair with the E-clip is slowly gaining ground in selected patient in a relatively small number of centers. This procedure depends on good 3-D echo support. The device and delivery system are also quite costly. Trans-catheter occlusion of para-valvar leaks is improving with better 3-D echo support and also the adoption of a trans-apical approach to simplify crossing the residual defects and implanting device.

Intervention in congenital heart disease in the adult is rapidly coming under the umbrella of the adult structural heart disease cardiologists. This is particularly case for atrial septal defect and patent foramen ovale (PFO) closure. Many Neurologists remain unconvinced about the role of PFO closure in patients with cryptogenic stroke. The evidence base for PFO closure has improved somewhat with the presentation of the results of the RESPECT trial. This trial

didn't reach its primary end-point on an "Intention To Treat" basis but did show a reduction of 3 to 1.6% in recurrent ischemic stroke for PFO closure compared to medical management. Adults and adolescents with newly diagnosed coarctation are now usually referred for stent implantation rather than surgery. In infants and small children, surgery for coarctation remains the procedure of choice. Intervention and stent implantation is reserved for re-coarctation. Stent implantation for re-coarctation tends to be used in patients after Norwood procedures where mild residual coarctation is likely to be less well tolerated by the single ventricle and a stent assures a better result although at the cost of serial dilations with growth.

Stent implantation in neonates and infants is nonetheless increasing. Pulmonary artery stents are often used in patients with significant pulmonary artery branch stenoses who have failed to wean from bypass after newborn pulmonary artery reconstructions and who are often being supported by an Extra-Corporeal Life Support. These stents can't usually be enlarged by further balloon dilations and have to be cut across by the surgeon at the time of re-doing the neonatal right ventricle to pulmonary artery conduit.

The role of hybrid operating rooms with exit angiography is likely to become increasingly important in managing these patients in a more pro-active and image guided fashion. Generally we are witnessing the breakdown of conventional barriers between surgeons and cardiologists with much more of a multi-specialty team approach combining skill-sets to provide more effective and less invasive treatments for many sick patients with complex problems that heretofore were essentially left untreated.



## 日本心血管インターベンション治療学会認定施設における

### 経皮的心房中隔欠損閉鎖術の検討

高山 守正<sup>1</sup>

原 英彦<sup>2</sup>, 河村 朗夫<sup>3</sup>, 白井 伸一<sup>4</sup>, 滝澤 要<sup>5</sup>, 多田 憲生<sup>5</sup>, 細川 忍<sup>6</sup>, 中村 猛<sup>7</sup>,  
志手 淳也<sup>8</sup>, 田村 俊寛<sup>9</sup>, 稲葉 俊郎<sup>10</sup>, 今井 逸雄<sup>11</sup>, 坂本 知浩<sup>12</sup>, 中川 晃志<sup>13</sup>,  
小宮山伸之<sup>14</sup>, 七里 守<sup>15</sup>, 伊苅 裕二<sup>16</sup>, 溝手 勇<sup>17</sup>, 田永 幸正<sup>18</sup>, 佐地 真育<sup>1</sup>, 佐地 勉<sup>19</sup>

#### <sup>1</sup> 榊原記念病院 循環器内科

<sup>2</sup> 東邦大学医療センター大橋病院 循環器内科, <sup>3</sup> 慶応大学附属病院 循環器内科,

<sup>4</sup> 小倉記念病院 循環器内科, <sup>5</sup> 仙台厚生病院 循環器内科, <sup>6</sup> 徳島赤十字病院 循環器内科,

<sup>7</sup> 京都府立医大 循環器内科, <sup>8</sup> 神戸大学附属病院 循環器内科, <sup>9</sup> 天理よろづ相談所病院 循環器内科,

<sup>10</sup> 東京大学医学部附属病院 循環器内科, <sup>11</sup> 京都大学医学部附属病院 循環器内科, <sup>12</sup> 済生会熊本病院 循環器内科,

<sup>13</sup> 岡山大学病院 循環器内科, <sup>14</sup> 埼玉医科大学国際医療センター 循環器内科,

<sup>15</sup> 名古屋第二赤十字病院 循環器内科, <sup>16</sup> 東海大学医学部附属病院 循環器内科,

<sup>17</sup> 大阪大学医学部附属病院 循環器内科, <sup>18</sup> 千葉循環器病センター 循環器内科,

<sup>19</sup> 東邦大学医療センター大森病院 小児科

【背景】2010年より日本心血管インターベンション治療学会（CVIT）施設にて経皮的心房中隔欠損閉鎖術が開始されたが、2012年における同治療のJPIC/CVIT認定施設は18施設となっている。

【目的】CVIT施設における心房中隔欠損に対するAMPLATZER Septal Occluder(ASO)植え込み術の初期成績を明らかにすること。

【方法】JPIC/CVIT認定18施設に依頼し2010年6月から2012年9月までに施行された心房中隔欠損症例におけるASO植え込み症例の初期成績データを収集し初期成績、患者背景、欠損孔背景において検討を行った。

【結果】合計316例のASO植え込み術が施行された(平均年齢54.5歳)。手技成功は306例(96.8%)であった。不成功例には2例の術中もしくは術直後の出血による心タンポナーデ(0.6%)を含み、そのうち1例は緊急外科手術となった。デバイス塞栓は3症例(1.0%)に生じたがすべて経皮的に回収し得た。残りの5症例(1.6%)は欠損孔が大きすぎるか中隔や左房サイズが小さくデバイス留置を断念した症例であった。緊急外科手術症例はタンポナーデとなった1症例(0.3%)であり、死亡例はすべての症例を通してみられなかった。また、全症例を通して脳梗塞やerosionの発生は未だ認めていない。

【結語】CVIT施設におけるASO植え込み術の初期成績を明らかにした。手技成功は良好であるものの2例(0.6%)の心タンポナーデを回避し得ず、1例(0.3%)の緊急手術症例が生じた。【考察】現在問題となっているerosionは未だ出現を認めていないものの今後の症例の蓄積とともに合併症減少に対する絶間ぬ努力が必要であると思われた。

## 成人ASDに対するカテーテル治療

細川 忍

日浅 芳一、小倉 理代、三並 智子、宮崎 晋一郎

徳島赤十字 循環器内科

2010年より循環器内科による心房中隔欠損症(ASD)に対するカテーテル治療(ASO)が開始された.当院では2011年半ばより治療を開始し,約1年半で45例のASDに対し経皮的治療を検討された.5例は経皮的治療が不適または合併奇形で開心術を施行された.31例はASOを施行し,残り9例は現時点では経過観察されている.ASO施行31例の内訳は平均年齢53歳,男性12例であった.20歳未満は5例,20代2例,30代2例,40代1例,50代2例,60代3例,70代15例,80代1例であった.16例に合併疾患を認め合計28の合併疾患を認めた.主なものは心不全8例,心房細動6例,高血圧6例,糖尿病3例,冠動脈疾患3例,血液透析2例であった.

ASOの適応はASDを有し右心系の拡大または $Qp/Qs > 1.5$ が30例,奇異性塞栓を生じたものが1例あった.経食道エコーによる欠損孔の計測では平均13mm,バルーンサイズで平均15mm,使用deviceは平均16mmであった.術中の合併症は徐脈性心房細動症例に一過性の徐脈を1例に認めたが経過観察で改善した.術後NYHAクラスI度以上自覚症状の改善を認めたものは40歳未満では1例のみであったが,年齢とともに増加し,70歳以上の15例では9例に改善を認めた.この中には術前に心不全症状を自覚していない例もあった.経過観察中に1例が誤嚥性肺炎にて他院で死亡,脳梗塞1例,発作性心房細動1例,うっ血性心不全による入院を1例に認めた.成人ASDに対するカテーテル治療は高齢者において自覚症状の改善を認めることが多い.欠損孔のサイズや $Qp/Qs$ のみで判断できない部分もあり,合併症などのriskが低ければ積極的な治療を勧めることがQOLの向上につながると考えられた.

## ICEガイドを用いたASD治療

河村 朗夫

慶應義塾大学医学部 循環器内科

ASD のカテーテル閉鎖が広く普及してまいりました。経食道心エコー (TEE) ガイドは、エコー断面を自由自在に描出することができ、3D 画像をリアルタイムに構成することが可能な、もっとも優れたイメージングモダリティです。一方、TEE ガイドは多くの場合は全身麻酔を要する点が欠点でした。

昨年より日本でも心腔内エコー (ICE) が使用可能となりました。ICE ガイドで治療を行うことにより、局所麻酔での治療が可能です。全身麻酔のハイリスク症例や、食道静脈瘤などのため TEE を行いがたい症例では大きな福音となります。また、多忙な麻酔科医の手を煩わせずにすみ、手技時間を短縮することもできますので、スケジューリングの点でも有利です。

今回は ICE ガイドでの ASD カテーテル閉鎖のポイント、ピットフォールにつきご紹介し、今後様々なカテーテルインターベンションで応用が可能な、この ICE という魅力的なイメージングモダリティにつき皆様とおおいにディスカッションをしたいと思います。

## 奇異性脳梗塞の再発予防を目的とした卵円孔カテーテル閉鎖術

赤木 禎治

岡山大学病院 循環器疾患集中治療部

卵円孔開存 (Patent foramen ovale: PFO) は一般成人の約25%に存在する心房中隔の異常であり、静脈内にできた血栓がPFOを介して動脈塞栓を引き起こす奇異性塞栓や、偏頭痛、高山病、潜水病などとの関連が報告されている。奇異性脳塞栓症の再発を予防するために、従来はPFOの外科的閉鎖術しかなく実際の治療としてはほとんど行われていなかった。しかし近年、心房中隔欠損症のカテーテル的閉鎖術を応用してPFOのカテーテル治療も可能となり、臨床的に注目をあつめている。わが国でも奇異性塞栓の予防法としての経カテーテル的PFO閉鎖術の期待が高まるころではあるが、これまで薬物療法との有効性、安全性を比較検討した無作為臨床試験のエビデンスが少なかった。またPFOの診断方法も一定ではないなど、解明されるべき問題点は未だ多い。

我々は岡山大学倫理委員会の承認を得て、2010年よりAmplatzer Cribriform Deviceを用いて4名、さらに2012年からはAmplatzer PFO deviceを用いて3名の患者に対し卵円孔のカテーテル閉鎖術を実施してきた。これらの患者の平均年齢は54 ± 19歳であった。奇異性脳梗塞の診断は神経内科医が独立して行い、①脳塞栓を示唆する神経放射線学的特徴がある事、②不整脈、アテローム血管病変など他の脳梗塞危険因子がないこと、③可能な限り深部静脈血栓症の存在を確認すること、④PFOで明らかな右左短絡の存在を確認する事、を満たした患者に対し、インフォームドコンセントを得て治療を実施した。カテーテル治療を実施した全例で留置術は成功し、術中術後の合併症は認めなかった。治療後の平均フォローアップ期間10.3±3.5ヶ月において脳血管イベントの再発はなく、留置後6ヶ月以降に経食道心エコーによるコントラストエコー所見4例では右左短絡の完全閉塞が確認された。

最近米国における多施設無作為前方視的研究 (RESPECT study) の初期成績が報告された。この結果も踏まえながら、我が国における今後の診療体制について報告したい。

## 成人先天性心疾患に対するカテーテル治療；

### 動脈管開存、大動脈縮窄、肺動脈弁狭窄

富田 英

昭和大学横浜市北部病院 循環器センター

はじめに

成人の動脈管開存、大動脈縮窄、肺動脈弁狭窄をカテーテルで治療する機会はそれほど多くは無いが、いずれも成人期特有のtipsがある。それぞれの特徴と治療上の留意点について述べる。

動脈管開存

成人期動脈管開存では石灰化、膨大部大動脈端の開大、大動脈の屈曲蛇行などの形態的特徴が手技を困難にすることある。また、ワーファリンの服用、高血圧などの合併は手技後の管理の上で留意すべき点である。

大動脈縮窄

成人の大動脈縮窄はステント留置のよい適応である。一方では20歳以上は解離合併の危険因子との報告もある。術後の縮窄や思春期・若年成人の未手術縮窄に対しては第一選択として試みて良い手技と考えられるが、高度または中年期以後の未手術縮窄ではcovered ステントの留置も考慮される。

肺動脈弁狭窄

成人の肺動脈弁狭窄では通常、バルーン径20mm以上、シース10F以上が必要となる。またこのサイズのバルーンカテーテルは低圧バルーンであり、術後などの硬化した弁は拡大できないがある。このような場合にはダブルまたはトリプルバルーンによる肺動脈弁形成術が考慮される。

## Amplatzer septal occluderによる経カテーテル的閉鎖術を施行した

### 心筋梗塞後心室中隔穿孔の一例

多田 憲生

滝澤 要, 桜井 美恵, 井上 直人, 目黒 泰一郎

仙台厚生病院 心臓血管センター

77歳女性、主訴は呼吸苦。急性前壁心筋梗塞および心室中隔穿孔にて当院紹介受診した。緊急外科手術を検討したがショックにより全身状態が著しく不良であり、まずは内科治療による2週間の生存を目指す方針となった。左前下降枝中間部90%狭窄病変に対しカテーテル治療行い大動脈内バルーンパンピング(IABP)を留置し循環動態はなんとか維持された。2週間後再度検討したが全身状態が不良であり、開心手術に耐えることは困難と考え、外科治療は選択されなかった。救命には欠損孔の閉鎖が必須であり、当院倫理委員会承認のもとAmplatzer septal occluderによる経皮的な心筋梗塞後心室中隔穿孔閉鎖術が入院28日後の平成24年9月4日に行われた。局所麻酔下に経胸壁心エコーガイドで治療は行われた。左大腿動脈から5Fr診断用JR4カテーテルと300cm Radifocusワイヤー(TERUMO)にて欠損孔を通過した後、右内頸静脈からスネアカテーテルを挿入し主肺動脈でワイヤーをスネアし動静脈ループを作成した。右内頸静脈から8.5Fr medium curl Agilis NxT steerable introducer (St. Jude Medical)を挿入し欠損孔をこえて、左室まですすめた。欠損孔の径は経胸壁エコーと左室造影によるQCAにて11mmと計測されAmplatzer septal occluder 17mmを選択したが、留置の際、左室側ディスクが一部右室側に逸脱したため、20mmにサイズアップを行い再度留置した。わずかな遺残シャントを認めたが良好な欠損孔の閉鎖が得られ、 $Qp/Qs$ は3.38から1.48に改善した。術後、血行動態は著明に改善し術翌日IABP離脱に成功した。遺残シャントは消失しなかったが、術1ヶ月後のエコーによる $Qp/Qs$ は1.45で生存退院した。臨床成功を得た経皮的な心筋梗塞後心室中隔穿孔閉鎖術を報告する。

## 経皮的大動脈弁置換

林田 健太郎

慶應義塾大学医学部 循環器内科

Transcatheter aortic valve implantation (TAVI)は従来の外科的大動脈弁置換術 (SAVR)の適応とならない、または高リスクな患者に対し、経カテーテル的に大動脈弁留置を行うより低侵襲な治療として考案され、2002年にフランスのルーアン大学循環器内科のAlain Cribier教授によって第一例が施行された。2007年にはヨーロッパにおいてCEマークを取得し、2011年にはアメリカでもFDAの認可を受け、現在すでに50カ国以上で5万例以上が治療されている。フランスでも2010年2月より保険適応となり、全例登録制のFRANCE2 registryが進行中であり、2012年末までに6000例以上が治療されている。

現在ヨーロッパで使用可能なデバイスとしてはSapien XT (Edwards lifescience)とCoreValve(Medtronic)の2種類があり、留置経路としては、より低侵襲な経大腿動脈アプローチが第一選択とされている。大腿動脈アプローチは、18Fr程の大口径シースを大腿動脈より挿入し、そこから弁留置システムを挿入する(Transfemoral-TAVI)。腸骨大腿動脈アクセスに狭窄などの問題があり経大腿動脈アクセスの適応とならない症例に対しては、経心尖部、経鎖骨下、経大動脈アプローチなどのその他の経路(alternative approach)が適応となる。当初はSapien、CoreValve両デバイスとも22-25Frの非常に大きな口径のシースを必要としており経大腿動脈アプローチを選択できない症例が多かったが、デバイスの低サイズ化により現在は16-18Frまで低下している。日本でもSapien XTの治験が終了し、来年後半には認可が見込まれる。本講演ではTAVIの現況と今後の展望について概説する。

## Percutaneous Left Atrial Appendage Closure : 経皮的左心耳閉鎖術

原 英彦

東邦大学医学部 内科学講座循環器内科

左心耳というと小児領域では、Isomerism、juxtapositionやaneurysmといった比較的まれな先天性疾患で登場するが、成人領域での左心耳は、高齢化にともなって増加している心房細動による心原性脳梗塞の原因血栓形成の場ということで注目されている。本邦における虚血性脳卒中は年間約20万人の新規発症で、死亡率第3位に貢献し且つ後遺症を残す疾患の第一位と未だにコントロールしきれていない疾患のひとつである。心房細動による心原性脳塞栓症の90%は左心耳に生じる血栓が原因であり、抗凝固療法が必要であると啓蒙されてはいるものの、出血疾患の併発や日常生活での出血によるQOL低下のために未だに抗凝固療法を開始できていない患者が多数存在するのが現状である。虚血性脳卒中の中でも特に心原性脳塞栓症はより重症化するため、抗凝固療法以外に心原性脳塞栓を抑える治療法はまさに高齢化社会を迎える本邦においてunmet needsであった。2009年のACC&i2 summitにてPROTECT-AF(WATCHMAN Left Atrial Appendage System for Embolic PROTECTion in Patients With Atrial Fibrillation)試験の結果が発表され、これまでの幾つかのデバイスによる左心耳閉鎖法の成績が報告されていたものの現実味を帯びていなかった同治療法が、一躍クローズアップされることとなった。その後、欧米を中心に複数のデバイス植え込み治療による臨床試験の成績が発表されるにつれ、開発されるデバイス数も増え、注目度を増してきた。2012年のESCガイドラインでは心房細動治療に関して、デバイスによる左心耳閉鎖術が初めて記載されることとなった。未だクラスIIbではあるが、今後期待されるデバイスのひとつであろう。日本で未だ導入されてはいないものの欧米を中心に施行されている同治療方法とその治療成績等について概説する。



**JPIC**  
日本 Pediatric Interventional Cardiology 学会

# ランチオンセミナー

The 24th Annual Meeting of Japanese Society of Pediatric Interventional



## **VSD closure**

**Bharat Vinayak Dalvi, MD**

**Glenmark Cardiac Center, India**



## ASD Transcatheter Complex Subsets

### Part 1: Overview

L2-1

## ASD Global Overview

**Kevin P. Walsh, MD**

**Our Lady's Hospital, Dublin, Ireland**

The Amplatzer atrial septal defect occluder has the shape of two saucers connected by a central stent-like cylinder that varies in diameter from 4 mm to 40 mm to allow closure of both small and large atrial septal defects. Very large secundum atrial septal defects with incomplete or very floppy margins (other than at the aortic end of the defect) may require a surgically placed patch. Most other defects can be dealt with percutaneously.

Choice of occluder diameter is usually based on sizing of the defect with a compliant balloon catheter. In small infants and children balloon sizing may not be particularly helpful. In very large defects the AGA/SJM balloons aren't large enough and the 40 mm NuMed PTSX balloon may be more useful. Balloon sizing of moderate to large defects in older children and adults is usually quite helpful and often provides additional information. The occluder is then introduced into the left atrium via a long transvenous sheath. The left atrial disk of the occluder is extruded and pulled against the defect. The sheath is then pulled back to deploy the rest of the device (central waist and right atrial disk) and released after its placement is assessed by transoesophageal or intracardiac echocardiography.

Defects that may cause difficulties or special deployment techniques include:

- 1) Large ASDs with antero-superior extension :
  - (a) Right upper pulmonary vein deployment
  - (b) Hausdorf sheath
  - (c) Bharat balloon assisted technique
- 2) Large ASDs with postero-inferior extension
  - (a) Left upper pulmonary vein deployment

3) Multi-perforated aneurysms of the interatrial septum

- (a) If truly a pepper pot - then cross central defect and deploy a cribriform device
- (b) If has a large antero-superior defect then size this one and implant a slightly larger device in this defect

4) Multiple defects

- (a) Try to use just one device if possible. If second defect is small it can often be ignored.
- (b) If both defects are significant and quite separate ( $> 1$  cm apart) then size each defect with 2 balloons introduced from both groins. Deploy a device in the smaller defect first and then in the larger defect. Reassess prior to sequential (smaller first) release of the devices -.

Worldwide, over a hundred thousand patients have had their atrial septal defects closed with Amplatzer devices, with high occlusion rates. Complications are unusual and consist of device migration ( $<1\%$ ), transient arrhythmias (1-2%), and, rarely, thrombus formation with cerebral thromboembolism or aortic erosion with tamponade(0.1%). Transcatheter occlusion is now the treatment of choice for patients with suitable atrial septal defects.

## Amplatzer ASD closure Global/Japan Safety and Efficacy data

矢崎 諭

### 国立循環器病研究センター 小児循環器科

ASD カテーテル閉鎖術の閉鎖デバイスとして世界中で最も多く使用されている AMPLATZER Septal Occluder (ASO)は 2005 年から日本での使用が開始され 7 年が経過した。2010 年からは循環器内科医の参画を得て、2012 年の認定施設は小児循環器科主体 28 施設、循環器内科主体 15 施設の計 43 施設となっている。ASO はその閉鎖効果という観点からの有効性は論を待たないが、安全性という観点から見ると、本邦においても先行する海外の成績から想定された種類と頻度での合併症が報告されている。ここではメーカーの集計に基づく国内の治療実績と主要合併症について概説する。

2012 年 11 月までの ASD に対する ASO 留置完了症例数は 3451 例であり、男性 1237 例、女性 2214 例であった。年齢は 0-9 歳 786 例、10-19 歳 1041 例、20 歳以上 1605 例、不明 19 例であった。使用閉鎖栓は 6~10mm : 355 例、11~15mm : 1062 例、16~20mm : 1135 例、22~30mm : 814 例、32~38mm : 60 例、Cribriform occluder : 25 例であった。ただしメーカー集計は治療実数と若干の乖離があり、2012 年までの治療総数は約 4000 例と見積もられている。合併症は JPIC 学会が集計している。これまでに ASO 留置に直接の因果関係を持った死亡や重度後遺症を来す合併症の報告はない。Erosion と総称される閉鎖栓による心血管組織の損傷は 9 症例で、うち 6 例が心穿孔、3 例が大動脈一心房短絡を呈し、いずれも外科的治療で対処されている。発症時期は治療後 1 日から 6 か月までであった。閉鎖栓の脱落は留置手技および回収手技途上のアクシデントも含めて 18 症例の報告がある。発生はカテーテル室内が 13 症例、病院内が 5 症例で退院後の脱落はない。6 例がカテーテルで回収、12 例が外科的回収を受けた。これら 2 大合併症の頻度を母数約 4000 として計算すると、Erosion が 0.23%、脱落が 0.45%となり、諸外国の頻度概数である Erosion 約 1/500、脱落約 1/200 にほぼ等しい。2012 年に入り留置手技中と直後の心タンポナーデが 4 症例発生しており検証中である。

本邦の ASO 治療は主要合併症の頻度は海外と同等であるが、現在までに治療関連死亡はない。今後、良好な成績を維持するためには適切な施設基準の設定と教育プログラムが前提条件であり、さらに合併症症例を詳細に検証し、これを治療手技や症例選択にフィードバックすることが大切である。

# **ASD Transcatheter Complex Subsets**

## **Part 2 : Challenging Anatomical Subsets**

**L2-3**

### **Large ASD**

**Bharat Vinayak Dalvi**

**Glenmark Cardiac Center, India**



## Multiple ASDs に対する治療戦略

杉山 央

東京女子医科大学 循環器小児科

はじめに：欠損孔が2か所以上ある ASD では、欠損孔のサイズ、位置関係、中隔長により治療の方針が異なる。欠損孔の形態による最適な治療法を検討した。

結果・考察：副孔が小さく主孔に近接している場合では主孔に ASO を留置することでほぼ完全閉塞可能である。主孔における balloon sizing で副孔の遠位端がバルーン辺縁から 7mm 以上離れている場合は one device で被覆できないため 2device 治療を考慮する必要がある。その場合小さな device から留置し、大きな device でサンドイッチするように留置する。しかし、中隔性状や欠損孔の位置により 2つのデバイスが平行にならない場合があり注意を要する。通常 2mm 以下の小さい副孔が posterior rim の辺縁や、CS rim に開いている場合で主孔の disc で被覆されない場合は放置している。multi-fenestrated ASD の場合、cribriform で閉じることがあるが、どの孔に device を入れるかを Aorta との距離を勘案して決定する必要がある。体格の制限で 2device を入れることができない例では通常手術が選択されるが、ASD の位置関係から成長により 2device による閉塞が可能であると判断した場合、主孔を ASO で閉じて心負荷の軽減を図り、発育を待って追加 ASO 留置を考慮しても良いかもしれない。複数の欠損孔の位置を把握し、治療戦略を立てるうえで TEE-3D エコーによる評価は有用である。

結語：multiple ASDs に対する治療は多様である。3D エコーにより multiple ASDs の位置関係を把握することで、個々の症例に応じた治療計画を立てることが重要である。

## ASD with Deficient Rim : 小児例における適応と試み

大月 審一

馬場 健児、岡本 吉生、栗田 佳彦、近藤 麻衣子、栄徳 隆裕、  
小寺 亜矢、森島 恒雄

岡山大学病院 小児循環器科/小児科

Amplatzer Septal Occluder(ASO)におけるinstructions for useとして、rimに関するcontraindicationsは、

1. Any patient where the margins of the defect are less than 5 mm to the coronary sinus, inferior vena cava rim, AV valves, or right upper lobe pulmonary vein.
2. Any patient in whom the device would interfere with or contact other intracardiac or intravascular structures (for example, atrial roof, cardiac valves, pulmonary veins, coronary sinus, or aorta).
3. Any patient with echocardiographic evidence of absent or deficient anterior-superior rim (sufficient rim is defined as the presence of at least 5 mm of rim in multiple AND sequential short-axis views confirmed by ICE or TEE).

と明確に記載されている。この条件下においてdeficient Rim caseに対してASOを留置する事は、一定のriskを引き受ける状況であるという事を十分に理解しておかねばならない。当施設におけるdeficient Rim caseに対する判断や適応の可否の状況を呈示し、我々の医療環境における今後の方向性に関して論考を行いたい。

## Transhepatic approach for ASO

安河内 聰

田澤星一、瀧間浄宏、森 啓充

長野県立こども病院 循環器小児科

下大静脈が欠損または閉塞している場合に、2次口型心房中隔欠損を経皮的に閉鎖するために心房中隔への approach として経肝静脈アプローチ transhepatic approach が用いられることがある。今回はこの transhepatic approach (THA) について概説する。

THA の手順は、(1) 超音波ガイドで右房へ真っ直ぐに接続する肝静脈を描出し、(2) 肝静脈穿刺用の針 (Hanako 18G US needle) を用いて穿刺。(3) 0.035" Coons guide wire を経肝静脈的に右房へ挿入し、(4) GWガイドで 10F の Radifocus sheath を挿入。(経胸壁心エコーまたは経食道心エコーで計測された ASD 径 + 4mm の閉鎖栓が使用できるサイズの long sheath 径より 2F size up したシースを選択)、(5) balloon sizing した後、適切なサイズの閉鎖栓で ASD を閉鎖。(6) delivery system の回収、(7) 閉鎖後肝静脈穿刺部の閉鎖からなる。

(7) の肝穿刺部閉鎖方法としては、spongel を用いる方法と coil 塞栓の 2 種類があり、それぞれ閉鎖方法に特有な処置が必要である。今回われわれの症例では、右内頸静脈から挿入した GW を肝静脈側から挿入した snare wire で snare し体外ループを作成後右内頸静脈からバルーンカテーテルを挿入しバルーンで順行性にシールドして spongel を用いて穿刺部を閉鎖した。

THA ではシースの挿入方向が心房中隔に直交するかたちとなるため、閉鎖栓の留置はむしろ容易となる。この手技成功の Key は、(1) いかにかにアクセスのよい肝静脈に超音波ガイドで穿刺できるか、(2) 留置後穿刺部位をいかにかに安全に閉鎖するかということである。

【結語】 下大静脈経由で ASO が実施できない症例において Transhepatic approach は非常に有用な安全な方法である。



## 教育講演



# 小児心臓カテーテルインターベンションの麻酔管理

萬家 俊博 先生

愛媛大学医学部附属病院 手術部・麻酔科蘇生科

心エコーなどによる診断学の発展により、心臓カテーテルの主要な役割は、診断から治療的なインターベンションへと移行している。心機能や血行動態を評価するためには、用いられる薬剤や手技の循環・呼吸に及ぼす影響が極力少ないのが理想であり、小児においても診断のためのカテーテル検査は鎮静・鎮痛薬投与と局所麻酔で行われることが多かった。しかし、適度な鎮静を維持することはなかなか難しく、過量投与、過鎮静で呼吸抑制、循環抑制となり、かえって血行動態の評価ができなくなることもある。また、小児の心臓カテーテルインターベンション治療においては、治療に伴う侵害刺激から患児を守り、体動に伴うトラブルを防ぐためにも全身麻酔が必要となり、われわれ麻酔科医がカテーテルによる診断や治療に関わるようになってきた。

全身麻酔によりインターベンション中は安定した循環動態を保つことができるが、その一方で、全身麻酔で用いる薬剤が体血管抵抗、肺血管抵抗、心収縮力などへ及ぼす影響、陽圧換気が循環動態、とくに肺循環へ及ぼす影響、診断のための酸素飽和度計測中は原則として空気( $F_iO_2$  0.21)で人工呼吸をしなければならないこと、などの麻酔管理上の注意点がある。麻酔管理が悪ければ、測定データが実際の数値とかけ離れ、病態の評価に耐えないことになる。われわれ麻酔科医は小児科医と連携を密にとって、それぞれの症例の病態生理と検査・処置の目的を理解しておくように心がけている。安全面の問題点としては、カテーテル検査室は手術室とは離れたエリアにあることが多く、気道確保困難時や循環の急変時の対応に不安がある。

以上の問題点を踏まえ、小児心臓カテーテルインターベンションの麻酔管理について麻酔科医の視点で概説する予定である。





# JPIC

日本 Pediatric Interventional Cardiology 学会

小池賞・JPIC賞・YIA候補演題

The 24th Annual Meeting of Japanese Society of Pediatric Interventional



## AW-1 経皮的肺動脈形成術における超高压バルーンと高压バルーンとの比較

伊吹 圭二郎, 松尾 久実代, 藤岡 泰生, 加藤 温子, 濱本 奈央, 芳本 潤, 金 成海, 満下 紀恵, 新居 正基,  
田中 靖彦, 小野 安生  
静岡県立こども病院 循環器科

【はじめに】経皮的肺動脈形成術(PTPA)において超高压バルーン(UHPB)が有効との報告が散見されるが、血管最小径(MLD)に対するバルーン径(BD)の選択基準や、高压バルーン(HPB)との効果の比較に関する報告はない。【目的】UHPBとHPBを比較し、MLDに対するBDやその有効性の違いについて検討すること。【方法】2002年11月から2012年4月までの間に施行した先天性心疾患術後症例に対するPTPAのうちUHPB (Conquest) を使用した12例24病変と、HPB (FOXまたはSynergy) を使用した19例20病変に対するinterventionのballoon profileと効果について後方視的に比較した。【結果】UHPB群とHPB群においてPTPA施行年齢と体重は $6.8 \pm 3.4$ 歳 vs  $4.3 \pm 3.4$ 歳 ( $P > 0.05$ )、 $4.3 \pm 3.4$ 歳 vs  $13.4 \pm 5.7$ kg ( $P > 0.05$ )と有意差は認めなかった。BDとMLDはUHPB群とHPB群それぞれ、 $8.4 \pm 1.8$ mm vs  $3.6 \pm 1.3$ mm ( $P = 0.008$ )、 $9.7 \pm 1.2$ mm vs  $4.4 \pm 0.8$ mm ( $P = 0.013$ )とUHPB群で有意に小さく、BD/MLDはそれぞれ $2.6 \pm 0.94$ 、 $2.3 \pm 0.43$  ( $P > 0.05$ )と2群間で有意差は認めなかった。狭窄病変の拡大率はUHPB群 $164 \pm 5.9\%$ 、HPB群 $135 \pm 2.7\%$ とUHPB群で有意に大きかった( $P = 0.041$ )【結語】UHPBによるPTPAでは、MLDの2~3倍相当のBDでHPBと同等以上の拡大効果が得られた。

## AW-2 CoA・VSDにPGE1はどこまで必要か? —native CoA にPTAを併用する治療戦略—

稲村 昇, 成田 淳, 萱谷 太, 濱道 裕二, 塩野 展子, 河津 由紀子  
大阪府立母子保健総合医療センター 小児循環器科

背景: 近年、胎児診断の向上によりPDAが狭小化する前のCoAを経験する。CoAにはPDAの狭小化で縮窄部が更に狭小化する例があり、PGE1がどこまで必要か苦慮する事がある。目的: PGE1の使用を苦慮するCoA・VSD にPTAを併用することが有効か検討する。対象と方法: 当センターで胎児診断を受けたCoAは生後CT検査を行い、形態を評価しPGE1の使用を決定している。2007年からの4年間で胎児診断した染色体異常を除くCoA・VSDは15例で、7例はPGE1を使用しなかった。4例はCoAの顕在化なく経過したが、3例で後負荷不整合を認めた。この3例の治療経過を後方視的に検討した。PTAは3Frシースを大腿動脈か右上腕動脈に留置し、IKAZUTI 4mmかTX 5mmのballoonを使用した。結果: 症例1; LV発育目的にPGE1を開始するも高肺血流のため日齢1に中止。PDA閉鎖後呼吸状態は改善。日齢10 (BW 2.3kg) 再び多呼吸となり狭小化したCoAにPTAを行った (CoA 1.3→2.7mmに拡大)。PTA後症状は改善し、日齢104に根治術を行った。症例2; 日齢1に PDA閉鎖。腹部動脈血流はCoA patternも尿量は維持できた。多呼吸、哺乳不良のため日齢11 (BW 3kg) にPTAを行った (CoA 1.6→2.2mmに拡大)。PTA後症状は改善し日齢42に根治術を行った。症例3; 日齢4、hypoLVに対し酸素を開始したが肺うっ血が増強し中止。日齢5にPDA閉鎖。CoAは残ったが、尿量は維持できた。体重増加不良のため日齢33 (BW 2.8kg) にPTAを行った (CoA 1.5→2.3mmに拡大)。PTA後症状は改善し、日齢81再度PTAを行い、日齢146根治術を行った。考察: PDA閉鎖後に後負荷不整合を呈する症例に対してPTAを先行させる治療はPGE1の使用を回避できた。また、新生児期の手術を回避でき体重増加が得られるので低体重児の一次的根治術施行にも有用な治療と考えられる。今後は適応症例の選択を確立する必要がある。

### AW-3 Hemoclipとballoon angioplastyを組み合わせたNorwood術後の肺血流コントロール

馬場 健児<sup>1</sup>, 大月 審一<sup>1</sup>, 岡本 吉生<sup>1</sup>, 近藤 麻衣子<sup>1</sup>, 栗田 佳彦<sup>1</sup>, 栄徳 隆裕<sup>1</sup>, 小寺 亜矢<sup>1</sup>, 笠原 真悟<sup>2</sup>, 佐野 俊二<sup>2</sup>, 岩崎 達雄<sup>3</sup>, 森島 恒雄<sup>4</sup>

<sup>1</sup>岡山大学病院 小児循環器科, <sup>2</sup>岡山大学大学院医歯薬総合研究科 心臓血管外科学,

<sup>3</sup>岡山大学大学院医歯薬総合研究科 麻酔・蘇生学, <sup>4</sup>岡山大学大学院医歯薬総合研究科 小児医科学

【背景】当院ではNorwood 手術時の術中または閉胸時に高肺血流傾向が疑われる児に対してright ventricular-pulmonary artery (RV-PA) shunt にhemoclipを用いて肺血流を制限し術後早期の血行動態安定をはかり、その後のチアノーゼ進行にもhemoclip付きRV-PA shuntにballoon angioplasty (BA) を行いGlenn手術(BDG)までの肺血流コントロールを行っている。

【目的】当院で行ったhemoclip付きRV-PA shuntに対するBAの有用性に関して検討すること。

【対象・方法】2008年1月から2012年8月までにhemoclip付きRV-PA shuntに対するBAを施行した症例(H群)に関して診療録を用いて後方視的に検討した。またhemoclipなしのRV-PA shuntを用いたNorwood 術後BDGまでにRV-PA shuntに対するBAを施行しなかった9例(NH群)を比較対象として検討した。【結果】症例は10例(男5, 女5), 疾患はHLHS 9例, DORV, CoA, SAS 1例。BA施行時日齢:  $142 \pm 45$  (days), 体重:  $5.3 \pm 0.9$  (kg), 最大balloon径: RV-PA shunt径と同径6例, RV-PA shunt径-1mm 4例。BA前→後でSaO<sub>2</sub>(%)  $68.3 \pm 4.2 \rightarrow 81.6 \pm 2.1$  ( $p < 0.001$ ), hemoclipによる狭窄部径(mm)  $2.5 \pm 1.0 \rightarrow 3.8 \pm 0.5$  ( $p < 0.001$ )と有意に改善。HLHS 9例はいずれもBDG到達, 残る1例は2心室修復を考慮し待機中。BDGに到達している9例(H群)とNH群を比較する, H vs. NH: Norwood後のICU滞在日数(days):  $22.4 \pm 4$  vs.  $22.6 \pm 3$  ( $p = 0.98$ ), BDG前のSaO<sub>2</sub>(%):  $81.6 \pm 2.1$  vs.  $75.1 \pm 1.8$  ( $p = 0.04$ ), BDG手術時日齢(days):  $194 \pm 40$  vs.  $221 \pm 65$  ( $p = 0.30$ ), PA index: H群BA前  $226 \pm 32$  vs.  $278 \pm 64$  ( $p = 0.04$ ), H群BA後のPA index data なし。【結語】hemoclip付きのRV-PA shunt に対するBAはSaO<sub>2</sub>およびhemoclipによる狭窄を改善した。Norwood手術におけるhemoclipとBalloon angioplastyとの組み合わせによるGlenn手術までの肺血流コントロールは有用である。

### AW-4 二心室循環もNorwood循環も予後不良な新生児Critical ASに対するPalliative PTAV, BAS, bilateral PA banding and PDA stenting

北野 正尚, 矢崎 諭, 阿部 忠朗, 小野 晋, 岩朝 徹, 白石 公

国立循環器病研究センター 小児循環器科

【背景】Critical AS(cAS)は初期治療を誤ると致死的になり得る。二心室循環(2VC)もNorwood (Nw) 循環も予後不良と判断されるcASの2新生児症例に対してPTAV, BAS, bil.PA banding(bPAB)およびPDA stenting(PDAS)を施行し、治療方針がより明確となる発育後に2VCまたはNw & Glenn(N&G)へ進む治療を試みた。【症例1】在胎33週から左室拡大とEFEも認めた男児。在胎38週, 体重2953gで出生。左室拡大が著明(LVDd 151%, LVEF 12%)で, Nw不適切なため日齢1にPTAV, 日齢9にbPABを施行。左室機能は改善(LVDd 101%, EF 70%)したが, EFEが重度のため2VCは危険と判断し, 日齢22にPDASとBASを施行。月齢1にLVEFが再び低下(30%)。rePTAVを施行し,  $\beta$  blockerを内服した。徐々に左室機能は改善したがTRは増悪した。月齢22(体重11kg)にN&GとTV replacementを施行後元気になっている。【症例2】在胎23週から大動脈弁下狭窄(SAS), MR severe, 著明な左房拡大, restrictive FO, EFEも認めた女児。在胎39週, 体重2332gで出生。呼吸困難を認め, 日齢1にPTAVとBASを施行。平均左房圧は14から4へ, LVEDPは18から8 mmHgへ低下, LVEFは55から66%へ改善。MR severe, AS, SAS, AR slightがあり, 2VCも危険と判断し, 日齢6にbPAB, 日齢9にPDASを施行。月齢1からMRはslightへ改善したが, AS (4.2m/s), SAS, AR slight, EFE moderateがあり, 発育後Ross-Konnoへ進めないかと考えている。【結論】ValvotomyのみもNwも予後不良と判断される重度の左室拡大, 左室機能低下, EFE, MRなどを伴ったcASに対する上記初期治療は, 1.低侵襲で施行でき, 2.左室機能が再び悪化しても右室から体循環が維持され, 3.左室機能などを十分に見極めた後に2VCかN&Gかの最終方針を決定できる利点があり, 予後不良群の死亡率を低下させる可能性がある。

## AW-5 細長い動脈管に対するコイル塞栓術の新しい工夫 - coiling over the wire -

成田 淳, 萱谷 太, 鳥越 史子, 田中 智彦, 三原 聖子, 塩野 展子, 河津 由紀子, 濱道 裕二, 稲村 昇  
大阪府立母子保健総合医療センター 小児循環器科

【はじめに】太い動脈管の多くはADOが選択でき、複数個のコイル留置が必要な難易度の高い手技の頻度は減少した。一方、最大径3mm以下の細長い動脈管コイル留置の手技は熟練を要する。【目的】Flipper  $\phi$  3mm $\times$ 5 loopを細長い動脈管に安全に留置【方法】Ao側からアプローチ。Delivery Catheter (DC)にENVOY Guiding Catheter multipurpose C (60°, 90cm, 5Fr, ID 0.056")、guiding wire (GW)に0.014" thruway (190cm)を採用。マンドリルは1 loopだけ抜いてコイルを1 loopずつampula内に押し込む。スクリー部分はDC内にとどめ少し引き気味でデタッチ。コイルが完全に離れていることを確認しthruwayを抜く。【症例】①4歳女児 体重 22.5kg PDA PA側 1.6mm Qp/Qs=1.16 ②6歳女児 体重 21.5kg PDA PA側 測定不可 Qp/Qs 1.12 ③4歳女児 体重13.9kg PDA PA側 測定不可 Qp/Qs=1.1【結果】全例ampula内にコイル留置成功。1 loopずつ確実に押し込めることでコイルをretrieveする必要なし。thruway抜去に際しコイルの移動変形なし。【考案】PA側アプローチでコイル全体をampulaに引き込めそうにない症例が良い適応になる。Ao側アプローチはコイルのloopをampulaに押し込む際にDCが頭側にずれてコイルが抜けることがある。本法ではPDAに通したGWに誘導されDCが頭側にずれずにコイルをampula内に押し込むことが可能である。留意点として鋭利なGWによるPDA壁の圧迫を最小限にするため予めGWにカーブをつけることと慎重なカテーテル操作があげられる。【結語】細長い動脈管のコイル塞栓にcoiling over the wire法は有用である。

## AW-6 分岐部病変に対するステント留置の工夫

藤井 隆成<sup>1</sup>, 富田 英<sup>1</sup>, 喜瀬 広亮<sup>1</sup>, 藤本 一途<sup>1</sup>, 上村 茂<sup>1</sup>, 大山 伸雄<sup>2</sup>, 曾我 恭司<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>昭和大学横浜市北部病院 循環器センター, <sup>2</sup>昭和大学横浜市北部病院 こどもセンター

【背景】先天性心疾患においてステント留置による血管拡張術は有用で、その適応は拡大しつつあるが、分岐部病変に対してのステント留置は未だチャレンジングである。今回、当院で施行した6例、7箇所に分岐部病変に対するステント留置に関して検討を行った。【症例】左肺動脈狭窄3例、肺静脈狭窄1例（両側肺静脈狭窄）、左心低形成候群の逆行性大動脈縮窄1例、腸骨静脈閉塞1例である。症例1~3（2歳、4歳、6歳）は術後の左肺動脈狭窄で、左肺動脈の第1分枝の閉塞を予防するために本幹と側枝に各1本のワイヤーを留置して位置決定をし、Palmaz large ステントの留置を行った。症例4（10ヶ月）は総肺静脈還流異常症術後の肺静脈閉塞で、左上・下肺静脈に対してside-cellを介してExpress Vascular LD とPalmaz Genesisステントを用いてT-stent を行った。また、同一の症例で2歳時に、右上・下肺静脈に対してExpress Vascular LDステントを用い、2本のステントを同時に留置するY-stentを施行した。症例5（1ヶ月）では左心低形成候群の動脈管に留置したPalmaz Genesisステントのside-cell を介して逆行性大動脈縮窄に対するバルーン血管形成術を施行した。症例6（4ヶ月）では右総腸骨大腿静脈狭窄に対してExpress Vascular LD ステントを留置、総腸骨静脈分岐部をまたぐ形でステントが留置されたため、左総腸骨静脈の血流を確保するためにside-cell をバルーンで拡大した。各症例において合併症は認めなかった。【まとめ】分岐部病変に対して、ワイヤーによる側枝閉塞予防、Y-stent、T-stentおよびステントのside-cellの拡大などの手技を用いてステント留置を行った。これらの手技は先天性心疾患に対する血管拡張術においても考慮される治療である。



## 会長要望演題





## — 小児循環器医が担う心臓以外のカテーテルインターベンション —

### O-15 先天性門脈体循環シャントに対して経皮的コイル塞栓術を行った2例

鶴池 清, 永田 弾, 山村 健一郎, 中島 康貴, 平田 悠一郎  
九州大学病院 小児科

【はじめに】先天性門脈体循環シャント(CPSVS)に対するコイル塞栓術は10年前に日本で初めて報告されたが、コイル至適サイズや種類の選択に統一された見解はなく症例の集積と検討が必要である。【症例】症例1は4歳男児。新生児マススクリーニングにて酵素異常のない高ガラクトース血症の指摘を契機に、造影CTにてCPSVS(胃腎シャント)と診断し肺高血圧(PH)はなかった。4歳時にコイル塞栓を施行した。下大静脈より6F wedge balloon catheter, マイクロカテーテル(Renegade)をシャント血管内に進め、胃静脈側にGDC12mmでanchoring後にIDC7本(最大径8mm)を留置したが、留置後のシャント血管逆行性造影で脾静脈への側副血行路を多数認めた。シャント血管の左腎静脈側にGDC16mmでanchoring後にIDC8本(最大径10mm)を留置し、完全に閉塞できた。アンモニア上昇の改善を認め、経過良好である。症例2は17歳女児。15歳時の学校検診でレントゲン異常を指摘され、精査にてPSVS(門脈-下大静脈)、PH(平均肺動脈圧34mmHg)と診断した。シャント血管は途中から二股に分岐し、下大静脈に別々に流入する複雑な形態であった。造影CT、カテーテル造影にて門脈を同定できなかったが、開腹門脈造影にて低形成ながら門脈を確認した。17歳時にシャント血管分岐部にコイル塞栓術(GDC2本, IDC3本)を施行したが、末梢側に別の流入血管があり無効であった。機を改め7F wedge balloon catheter, Renegade を用いて、シャント血管分岐より中枢側の部分にGDC20mmでanchoring後にIDC15本(最大径14mm)を留置し肺高血圧の改善を得たが、腹部造影CTでシャント血流は残存していた。治療方針を検討しながら経過観察中である。【まとめ】CPSVSのシャント血管は側副血行路を含む複雑な血行動態を呈することがあり、コイルによる完全閉塞にしばしば難渋する。画像検査を基にした治療前の綿密な計画、造影後の適切な閉塞部位の選択が重要となる。

### O-16 新生児期に循環不全に陥った巨大肝血管腫・びまん性肝動静脈瘻に対するコイル塞栓術

佐藤 慶介<sup>1</sup>, 浅沼 賀洋<sup>2</sup>, 野上 勝司<sup>2</sup>, 中澤 祐介<sup>2</sup>, 伴 由布子<sup>2</sup>, 古田 千左子<sup>2</sup>, 長澤 眞由美<sup>2</sup>, 田中 靖彦<sup>2</sup>, 芳本 潤<sup>1</sup>, 金 成海<sup>1</sup>, 満下 紀恵<sup>1</sup>, 新居 正基<sup>1</sup>, 小野 安生<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>静岡県立こども病院 循環器科, <sup>2</sup>静岡県立こども病院 新生児未熟児科

【はじめに】肝内の血管腫・動静脈奇形は、その心外短絡により新生児期早期に高拍出性心不全を呈することがあり予後不良とされる。経カテーテル的コイル塞栓術は血管選択性に優れていることと、外科的治療に比べ侵襲が少ないことから、循環状態の改善を目的とした治療としては第一選択の治療とされ、症例によっては根治が得られる可能性がある。【症例1】日齢4の男児、肝巨大血管腫、Kasabach-Meritt症候群、高拍出性心不全、遷延性肺高血圧症のため2001年2月搬送入院となった。出血傾向の改善を図りながら放射線照射を行うも改善せず、日齢42にトルネードプラチナコイルを用いた塞栓術を行った。残存短絡があるものの、主要な短絡については閉鎖でき、高拍出性心不全は改善し、次第に退縮傾向となった。【症例2】日齢4の女児、生後多呼吸があり前医にて遷延性肺高血圧症の診断で管理されていたが、改善なく2011年9月搬送入院となった。びまん性肝動静脈瘻による高拍出性心不全と診断し、日齢7と日齢11、2度にわたり塞栓術を行った。Trufill DCS Orbit コイルを用いて固有肝動脈を残し得る限りのfeederを塞栓したが短絡は残存し、症状の改善はわずかであった。このため、日齢84に他院転院し3日後脳死肝移植が行われた。【まとめ】肝内短絡により新生児期に重篤な循環不全を呈する症例があり、新生児科医、小児外科医、放射線科医の協力のもと小児循環器領域の手技を応用した塞栓術の適応となり得る。病理所見(腫瘍性病変、血管腫、動静脈奇形・瘻)により塞栓可能範囲と効果が異なることに留意すべきである。

## O-17 新生児腹部疾患に対するカテーテル治療の有用性

神奈川県立こども医療センター循環器内科

島 貴史、西澤 崇、柳 貞光、上田秀明、康井制洋

小児科領域の腹部疾患に対し緊急的にカテーテルによる手技を必要とする症例を経験する。当科で経験した新生児腹部疾患の2症例を報告する。【症例1】diffuse neonatal hemangiomas。日令0。男児。在胎37週2日、3291g。31週に胎児胸水を指摘され、管理入院。経過中胸水貯留の増加を認め、緊急帝王切開で出生。人工呼吸器管理、強心剤投与下でも末梢循環障害が進行したため、下横隔膜動脈より分岐した3分枝に対してコイル閉鎖術を実施した。術後より血圧が上昇し、状態の安定が得られた。日令12からプレドニン内服併用により、血管腫は次第に退縮、消失した。【症例2】hepatolastoma, embryonal type。日令0。男児。在胎37週3日、3898g。36週に胎児肝腫瘍が疑われ胎児胸水を指摘され当院に紹介。肝腫瘍は10cmと増大傾向を認め、切迫胎児仮死のため緊急帝王切開で出生。季肋下から下腹部まで硬い腫瘍を触知。腹囲43.5cm。巨大な肝腫瘍によるabdominal compartmentのため高条件の人工呼吸器管理を必要とし、右肝動脈前区域枝に対して腫瘍血管塞栓術を実施した。術後、腫瘍崩壊症候群のため、日令3に腫瘍生検、腫瘍摘出術を施行した。術後より化学療法を併用。外来で定期的外来観察中。【考察】いずれの症例も緊急性が高く、カテーテル治療により全身状態の改善や時間的猶予が得られ、新生児腹部疾患に対してもカテーテル治療は有用と考えられた。

## O-18 18G穿刺針外套をシースとして使用し下肢虚血なく肝動脈塞栓術を施行しえた新生児肝巨大血管腫の一例

高橋 邦彦<sup>1</sup>、大須賀 慶悟<sup>2</sup>、中澤 哲郎<sup>2</sup>、市森 裕章<sup>3</sup>、内川 俊毅<sup>1</sup>、石井 良<sup>1</sup>、髭野 亮太<sup>1</sup>、那波 伸敏<sup>1</sup>、馬殿 洋樹<sup>1</sup>、岡田 陽子<sup>1</sup>、小垣 滋豊<sup>1</sup>、坂野 公彦<sup>1</sup>、荒堀 仁美<sup>1</sup>、和田 和子<sup>1</sup>、大藪 恵一<sup>1</sup>

<sup>1</sup>大阪大学大学院医学系研究科 小児科、<sup>2</sup>大阪大学大学院医学系研究科 放射線診断科

[はじめに] 新生児肝血管腫は組織学的には良性腫瘍に分類されるが、巨大なものはKasabach-Merit現象・高拍出性心不全・呼吸不全などの症状により、危急的病態を呈する。内科的治療に抵抗性の場合は肝動脈塞栓術も選択されるが、3kg未満の新生児の大腿動脈へのシース留置は、下肢虚血も憂慮されるため可能な限り細いシースの選択が望まれる。今回18G穿刺針外套をシースとして使用し、下肢への血流を保ちつつ手技を完遂できたので報告する。[症例] 35w5d他院で胎児エコーにて肝腫大を疑われ緊急帝切で出生(2792g)。出生後、呼吸不全・心不全・DIC認めた。腹部CTにて肝血管腫と診断され、ステロイド・βブロッカー治療も効果乏しく、日齢3に当院搬送となった。内科的治療に抵抗性と判断し同日に肝動脈塞栓術を予定した。穿刺経路は大腿動脈を選択したが、巨大肝血管腫への著明な血流のため大腿動脈を含む腹腔動脈以下の動脈は狭小化を示し、大腿動脈も細く下肢虚血のリスクが高いと判断し、以下の方法を用いた。まず4Frシース付属の22G穿刺針で動脈を確保し、付属の0.025inchワイヤーを挿入し、20Gエラストマー針外套で鈍的拡張・挿入、ワイヤーを0.032inchに置換し、4Frシース付属のスタイレット先端で鈍的拡張した後、止血弁を付けた18Gエラストマー針外套を血管内に挿入し、これをシースとして使用した。エコーにて血管穿刺部遠位への血流が確保されていることを確認し、手技を継続した。マイクロカテーテルのみで肝動脈に到達し、Gelpartにて血管塞栓を施行した。手技終了後も下肢の色・皮膚温は保たれていた。[結語] 3Frシースと18Gエラストマー針外套の外径は各々1.64mm・1.3mmであり約2割のサイズダウンが期待できる。虚血が憂慮されるような細い血管へのシース留置法として、今回の方法は選択肢の一つとなり得る。

## O-19 難治性高血圧を呈する生体腎移植後の動脈吻合部狭窄に対し経皮的血管形成術が有効であった8歳女児例

中山 智孝<sup>1</sup>, 松裏 裕行<sup>1</sup>, 原 英彦<sup>2</sup>, 原田 涼子<sup>1</sup>, 矢内 俊<sup>1</sup>, 直井 和之<sup>1</sup>, 池原 聡<sup>1</sup>, 高月 晋一<sup>1</sup>, 長谷川 慶<sup>1</sup>, 濱崎 祐子<sup>3</sup>, 宍戸 清一郎<sup>3</sup>, 佐地 勉<sup>1</sup>

<sup>1</sup>東邦大学医療センター大森病院 小児科, 東邦大学医療センター大橋病院 循環器内科,

<sup>3</sup>東邦大学医療センター大森病院 小児腎臓学講座

症例は8歳女児。先天性ネフローゼ症候群を原疾患とする慢性腎不全に対し、母親をドナーとした生体腎移植を施行。術前検査で下大静脈閉塞が判明し、移植時には患児の左腎と脾臓を摘出し、ドナーの卵巣静脈をグラフトに用いた複雑な術式(腎静脈-脾静脈吻合)となった。またドナーの腎動脈は2本あり摘出後に端側吻合して下行大動脈に端側吻合した。術中に卵巣静脈-脾静脈吻合部が血栓性閉塞したため血栓除去し、ドナー腎を上下反転させての特殊な再吻合を要したため、術後はワルファリンと抗血小板薬を継続。タクロリムス、MMF、ステロイドにて免疫抑制療法を行ったが、術後2ヶ月で腎機能悪化、急性拒絶反応が疑われ、mPSLパルス療法にて一時軽快。2か月後に再増悪し、同時に高血圧管理に難渋した。腹部エコー・造影CTにて腎動脈吻合部狭窄が判明した。仰臥位と坐位で狭窄部の血流パターンに著変はないため、腎臓の位置移動による影響は少ないと考えられ、移植後7か月で経皮的血管形成術(PTRA)を施行した。ガイドワイヤはRDC1(6Fr)、ガイドワイヤーはThruway、使用バルーンはSymmetry(over the wire)4.0mm x 20mm(8,14,15atm)、Sterling(monorail)6.0mm x 20mm(8,10,12,14atm)を用い、段階的に拡張した。PTRA前後でIVUSを行ったが、著明な内膜肥厚は認められず、拡張後にintimal flapを疑わせる所見があり手技を終了した。最狭窄部の血管径は1.7mm→2.0mmと十分な拡張には至らなかった。しかし翌日のエコーで術前に比し血管径増大(1.5mm→2.0mm)、流速の低下(493cm/s→336cm/s)が得られ一定の効果は得られた。術後は血圧やエコーをモニターし、3か月後にカテーテル検査で再評価を予定している。小児腎移植後の腎動脈狭窄に対するPTRAは経験が少なく、また通常の腎移植とは異なる血管吻合で特殊な例と思われる。

## O-20 PAPVC術後のSVC完全閉塞に対するConquest guidewireの使用経験

岩朝 徹, 矢崎 諭, 松岡 道生, 阿部 忠朗, 北野 正尚

国立循環器病研究センター 小児循環器科

Conquest Proは2005年に本邦で開発された、慢性完全閉塞(CTO)病変の穿通を目的としたガイドワイヤである。Tip load 20gと非常にstiffであり、成人においては従前のdeviceでは穿通困難であった冠動脈・末梢血管等のCTO病変に広く利用されている。今回我々はPAPVC術後のSVC完全閉塞病変に対し、本ガイドワイヤで穿通に成功したためその使用経験を提示する。症例は71歳女性。人間ドックをきっかけにPAPVC(右上肺静脈がSVCに還流)・静脈洞型ASDを指摘され、Williams法を用いて修復術を施行。術後1ヶ月で顔面のむくみ・外頸静脈怒張が出現し、CTにてSVCの閉塞ないし高度狭窄が判明、PTA目的で当科紹介となる。RA・SVC造影ではSVCは右心耳吻合部付近で25mmに渡り完全に閉塞しており、5Fr JR(Japan special)内にサポートカテーテルとしてFIncrossを挿入、これをガイドに0.014" CruiseでRA側より穿通を試みた。しかし閉塞部分の下1/3程度でワイヤが進まなくなったことからConquest Pro 8-20に変更、スムーズにSVCまでワイヤを通過させることに成功した。この後CruiseをSVCからスネア捕捉してループを作成し、Slalome Thrill 3mm×2cm、Sterling 8mm×2cm、Mustang 12mm×4cm、Mullins 15mm×3cmと順次PTAを施行しSVCの開存を得た。Conquest Proガイドワイヤは非常にstiffかつ先端の造形に工夫がなされており、強力な穿通力を発揮する。小児循環器分野においても完全ないし高度閉塞病変の通過には有効なdeviceである一方、そのstiffness故にguiding catheterを穿孔するなどのトラブル報告も見られる。使用に際しては慎重な適応検討と、閉塞部位の形態・構造の把握が必要である。

## O-21 Middle aortic syndrome (MAS) 4例に対する治療経験

杉谷 雄一郎<sup>1</sup>, 宗内 淳<sup>1</sup>, 吉田 祐<sup>1</sup>, 大村 隼也<sup>1</sup>, 長友 雄作<sup>1</sup>, 倉岡 彩子<sup>1</sup>, 竹中 聡<sup>1</sup>, 渡邊 まみ江<sup>1</sup>,  
城尾 邦隆<sup>1</sup>, 熊本 崇<sup>2</sup>, 山村 健一郎<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>九州厚生年金病院 小児科, <sup>2</sup>佐賀大学 小児科, <sup>3</sup>九州大学 小児科

【はじめに】 Middle aortic syndrome (MAS) は高血圧・間欠性跛行・心不全症状で発症し、高安動脈炎等の基礎疾患を伴うこともある稀な疾患であるが、経皮的バルーン拡張術 (BAP) の効果や臨床経過に関する知見は少ない。【症例】 1993年～2012年に経験したMAS 4例の臨床経過をまとめた。《症例1》生後9か月女児。体重6.7kg、哺乳不良と活気低下で発症。血圧上下肢差 (40mmHg) から造影CTでMASと診断された。僧房弁逆流と心機能低下に対する心不全治療を先行し、腹部大動脈狭窄 (腎動脈分岐前: 径1.9mm) に対してBAPを施行した。両側大腿動脈からSterling 4mm×4cmのダブルバルーン法 (350%狭窄部) により径5.6mmへ拡大し血圧上下肢差は消失した。血管内エコー・腹部エコーで部分的解離所見が得られたが、その後瘤形成は認めなかった。《症例2》生後4日女児。多呼吸、チアノーゼ、血圧上下肢差 (30mmHg) から診断に至った。腹部大動脈狭窄 (腎動脈分岐前) に対して複数回BAP (大動脈7回、腎動脈2回: 後に発症) を施行したが、治療抵抗性で6歳時に腹部大動脈-腸骨動脈バイパスを施行した。バイパス術後も再狭窄に対してBAP・ステントを施行した。《症例3》11歳男児。脳内出血・高血圧緊急症で発症。腹部大動脈 (腎動脈含) に対してBAP計3回 (腎動脈1回、大動脈2回) を施行した。繰り返しの拡張により有効な拡張が得られ寛解に至った。現在24歳、無投薬で経過観察中。《症例4》生後1か月女児。哺乳低下・チアノーゼで発症。びまん性狭窄のため乳児早期にはBAP適応外であり、1歳時よりBAP計3回施行したが、治療抵抗性の高血圧のため両側腎摘出・腎移植に至った。【考察】 乳児早期では心不全、年長では高血圧で発症し、いずれも血圧上下肢差の認識が診断契機となった。繰り返しのBAPにより寛解する症例もあるが、乳児早期例はBAP抵抗性であった。

## — チャレンジング&ニューテクニク

### O-27 カテーテルインターベンションによって完全閉塞した肺動脈やshuntを再開通させる効果について

栄徳 隆裕<sup>1</sup>, 大月 審一<sup>1</sup>, 馬場 健児<sup>1</sup>, 岡本 吉生<sup>1</sup>, 近藤 麻衣子<sup>1</sup>, 栗田 佳彦<sup>1</sup>, 小寺 亜矢<sup>1</sup>

<sup>1</sup>岡山大学病院 小児循環器科

【背景】完全閉塞した肺動脈や人工血管を再開通させることはカテーテルインターベンションの重要な役割である。我々の施設では対象血管近くにcatheterを固定し、guide wireを用いて血栓を粉碎(場合によっては吸引)し、開通が確認できた後にバルーン拡張(BAP)やstent留置を行っている【目的】疾患属生を明らかにし、再開通に要する時間や効果、有害事象を明らかにする【対象・方法】2002年以降、完全閉塞した肺動脈や人工血管に対し、経カテーテル的再開通に成功した10例を対象とし、診療録をもとに後方視的に検討する【結果】<診断>TCPC術後5例、ToF根治術後2例、mBTS術後3例(PA/VSD MAPCA、PA/IVS、ToF)、<年齢>1y1m~39y6m(median2y4m)、<体重>6.9~43(median9.8)kg、<対象血管>肺動脈6例(右2例 左4例)、mBTS4例、<閉塞距離>4~20.4(median11.5)mm、<所要時間>Sheath挿入から抜去までの時間は平均3.8時間であった。Hemodynamic studyやvolumetryを除き、再開通に要する時間はBAPやstent留置も含め平均で2.5時間であった<効果>1例のみ再開通させたBTS遠位肺動脈が完全閉塞しており効果を得られなかったが、残る9例は全例再開通後の開存が維持できており、最長11年の開存が確認されている<有害事象>全例clinicalな血栓塞栓症や肺出血等の有害事象を認めなかった。【考察】経カテーテル的再開通は、再手術を回避でき、肺動脈の成長を促すなど一定の効果が期待でき、合併症の頻度も少なかった。しかし再開通には約2.5時間を要しており、今後は時間短縮の方法や、成功と不成功を分ける因子についても検討が必要である。最長で10年の開存が得られているが、再開塞予防のため更なる検討が必要である。

### O-28 Transhepatic approachで左肺動脈狭窄に対して経皮的バルーン拡張術を行った体重5.8kgの1幼児例

和田 翔<sup>1</sup>, 江原 英治<sup>1</sup>, 藤野 光洋<sup>1</sup>, 平野 恭悠<sup>1</sup>, 小澤 有希<sup>1</sup>, 村上 洋介<sup>1</sup>, 岸本 慎太郎<sup>2</sup>, 吉田 葉子<sup>2</sup>, 鈴木 嗣敏<sup>2</sup>, 金谷 知潤<sup>3</sup>, 石丸 和彦<sup>3</sup>, 前昌 慶人<sup>3</sup>, 西垣 恭一<sup>3</sup>

<sup>1</sup>大阪市立総合医療センター 小児循環器内科, <sup>2</sup>大阪市立総合医療センター 小児不整脈科,

<sup>3</sup>大阪市立総合医療センター 小児心臓血管外科

症例：1歳1カ月 女児 体重5.8kg

診断：TOF、hypoplastic PA、MAPCA、PLSVC

著明なhypoplastic PAのため、生後2か月時にpalliative RVOTRを施行したが、両側肺動脈狭窄を合併。lt mBTS (IEで閉塞)及びrt mBTSを行ったが、低酸素血症持続のため左肺動脈狭窄に対してPTAを行う方針とした。両側大腿静脈、右内頸静脈、右鎖骨下静脈は閉塞、PLSVCのため、transhepatic approachによるPTAを計画。人工呼吸、エコーガイド下に、第9肋間前腋窩線よりエラストマー針19G15cmで右肝静脈を穿刺。ガイドワイヤーをLSVCに進め、5Fr7cmシースを留置(シースはカテーテル操作を容易にするため先端にカーブをつけ使用)。穿刺開始から静脈シース留置までは20分であった。左肺動脈遠位部はGoku 6mm×2cmで拡張し、最狭部は1.0mmから4.1mmへ拡大。左肺動脈分岐部にもPTA施行したが病変部が固く無効であった。終了後、造影剤に浸しこより状にしたSURGICELを、カットしたシースから透視下に挿入し肝内の穿刺ルートを開鎖した。手技としてはシースを徐々に引きながら造影剤を流し、造影剤が停滞したところ(肝実質内)で5分間待機。シースからの血液逆流が止まった時点でSURGICELを挿入。シース抜去後は穿刺部より出血はなく圧迫は不要であった。造影上、肝表面穿刺部から肝静脈刺入部までの長さは11.7mmであった。術後低酸素血症は改善し、外来経過観察可能となった。術後の腹部エコーで出血なく、血液検査でも肝機能の異常はなかった。

結語：大腿静脈、内頸静脈、鎖骨下静脈閉塞の際、transhepatic approachによるカテーテル治療は、有用かつ安全な方法であり。止血手技に注意を要するが、体格の小さい乳幼児でも施行可能である。

## O-29 心房中隔・fenestrationに対するstent留置術

栗田 佳彦<sup>1</sup>, 大月 審一<sup>1</sup>, 小寺 亜矢<sup>1</sup>, 栄徳 隆裕<sup>1</sup>, 近藤 麻衣子<sup>1</sup>, 岡本 吉生<sup>1</sup>, 森嶋 恒雄<sup>2</sup>, 佐野 俊二<sup>3</sup>, 笠原 真吾<sup>3</sup>, 岩崎 達雄<sup>4</sup>, 戸田 雄一郎<sup>4</sup>

<sup>1</sup>岡山大学病院 小児循環器科, <sup>2</sup>岡山大学病院 小児科, <sup>3</sup>岡山大学病院 心臓血管外科, <sup>4</sup>岡山大学病院 麻酔・蘇生科

【背景】段階的治療が必要な複雑先天性心疾患において、手術間ブリッジや状態改善の為のカテーテル治療の重要性は高くなっている。また血管以外へのStent留置症例も増加しつつある。【目的】当院で施行した心房中隔・fenestrationへのStent留置術の手技・予後を検討すること。【対象】総数6名(心房中隔3, fenestration3)。疾患内訳: HLHS3(intact含), PTA1, TGA(IV)1, MA1。年齢: day30~15歳。体重: 2.6kg~36kg。先行手術: fenestrated TCPC(Extracardiac)3, bil PAB+AVR1, hybrid PAB1, BT shunt1。改善目的: PVO, LOS, 右心不全, mixing不良, PLE, 多臓器不全。【手技】全例全身麻酔、エコー実施(TEE5, TTE1)。PreBAP施行3(全てfenestration)。後拡張0。使用stentは心房中隔: GENESIS(8mm)、Express Vascular LD(6mm) fenestration: GENESIS(6mm)、Express Vascular LD(7mm)、PROMUS(3.5mm)。術後medication: ヘパリン+ワーファリン+抗血小板剤。【予後】合併症(stent脱落、血栓性塞栓)0。CI関連死亡無し。Stent留置後1年生存率: 67%(死因: 心不全、多臓器不全)。心房中隔症例は2/3で根治術到達。開存率: 6ヶ月4/4(100%)、1年2/2(100%)。【考察】基本的にStent中央部を心房中隔・fenestrationに留置する方針であるが、位置決めについては、PreBAPや造影を参考に術中エコーにてリアルタイムに行う。またmax inflationの前に微調整を行い最終的に決定するが、全例適切な位置に留置することが可能であった。DES(drug eluting stent)症例の開存性も良好であるが、1年経過した所でSpO<sub>2</sub>上昇、シャント率が低下しておりStent内狭窄が問題である。留置Stentの後拡張やsize調整は現時点では行なっておらず、今後の課題と思われる。

## O-30 ステントストラットを介したカテーテル治療の経験

太田 雅明<sup>1</sup>, 檜垣 高史<sup>1</sup>, 田代 良<sup>1</sup>, 山内 俊史<sup>1</sup>, 森谷 友造<sup>1</sup>, 千阪 俊行<sup>1</sup>, 高田 秀実<sup>1</sup>, 宮田 豊寿<sup>1</sup>, 渡部 竜助<sup>1</sup>, 高橋 由博<sup>1</sup>, 村尾 紀久子<sup>1</sup>, 長谷 幸治<sup>1</sup>, 小西 恭子<sup>1</sup>, 中野 威史<sup>1</sup>, 松田 修<sup>1</sup>, 山本 英一<sup>1</sup>, 大倉 正寛<sup>2</sup>, 鹿田 文昭<sup>2</sup>, 岡村 達<sup>2</sup>, 石井 榮一<sup>1</sup>

<sup>1</sup>愛媛大学医学部 小児科, <sup>2</sup>愛媛大学医学部 心臓血管外科

【緒言】カテーテル治療の普及により、先天性心疾患においても、狭窄病変に対しステント留置を行う症例が増加している。小児に対するステント留置さらには分岐部病変に対するステント留置は慎重であるべきだが、やむを得ない症例も存在する。今回我々は、ステントストラットを介してカテーテル治療を施行した症例を経験したので報告する。

【症例】2歳3ヶ月女児

診断は、Asplenia syndrome {S,L,L} C-TGA, single atrium, common AV valve, severe AS, CoA, PDA, TAPVC (III)。在胎 33 週に無脾症候群と胎児診断され当院を紹介され、在胎 35 週 6 日に経膈分娩で出生した。生後自発呼吸は確立せず徐脈を認め、気管内挿管され NICU に入院した。出生体は 2300g、アプガースコアは 1 点/4 点。

入院後の治療経過としては、生直後、待機的に臍静脈アプローチで静脈管にステント (Genesis 7mm&8mm) を留置し、その後、両側肺動脈絞扼術を施行した。CoA を伴っているため、上肢への血流が不十分であり、reverse BT shunt を行い、大動脈縮窄に対してもステント (Genesis 4mm/18mm) を留置した。動脈管にステント (self expandable stent 8mm/21mm×2) を留置して PGE1 を中止し、その後成長を待って TAPVC repair および Glenn 手術を施行した。上下肢の血圧の圧較差が認められるため、留置したステントのストラットを介して大動脈縮窄部に留置されたステントに対して、再拡大術を施行した。

【手技】右大腿動脈に 4.5Fr ロングシースを留置し、4FrJR-マイクロカテーテル Sniper® を 0.014 ガイドワイヤーを、先行させて、ステントストラットを通過させ、大動脈縮窄部から上行大動脈にアプローチし、ガイドワイヤーを留置した。Sprinter® 5mm/15mm をすすめてストラットを通過させ、まずストラットをバルーンで拡大し、ひき続いて、Sterling® 6mm/20mm で大動脈縮窄部位に留置された Genesis ステントを再拡大した。

【考察】ステントストラットを介するインターベンションの有効性や安全性は確立されていない。今回我々は、self expanding stent のストラットを介したインターベンションを施行し、良好な結果を得た。しかし、その施行に際してはステントの構造や特性、目的とする病変部の形態、デバイスの通過と抜去の確実性などを検討し、有効性と危険性を十分に検討して施行する必要があるが、治療戦略の幅を拡大できる重要な手段になりうると思われ、重要な手技のひとつと考えられた。

## O-31 CARTO-3マッピングシステムを応用した左室内冠動脈瘻塞栓術

金 成海<sup>1</sup>, 芳本 潤<sup>1</sup>, 松尾 久実代<sup>1</sup>, 加藤 温子<sup>1</sup>, 藤岡 泰生<sup>1</sup>, 伊吹 圭二郎<sup>1</sup>, 濱本 奈央<sup>2</sup>, 満下 紀恵<sup>1</sup>, 新居 正基<sup>1</sup>, 田中 靖彦<sup>1</sup>, 小野 安生<sup>1</sup>

<sup>1</sup>静岡県立こども病院 循環器科, <sup>2</sup>静岡県立こども病院 循環器集中治療科

【背景】近年、冠動脈瘻に対する経カテーテル的閉鎖術の適応がひろがっているが、大きな瘻孔や、心室内、特に左室内への瘻孔の閉鎖は技術的に困難である。【目的】通常の冠動脈内順行性アプローチ、逆行性左室内アプローチではカテーテル導入困難であった成人例に対し、CARTO-3による三次元マッピングでガイドした左室内冠動脈瘻閉鎖術を行ったので報告する。【症例】34歳女性。5歳時APC-Fontan, 27歳時心房頻拍に対するアブレーションおよびTCPC転換施行。フォローの心カテで左前下行枝から左室内（心尖部中隔）への瘻孔に気付かれた。拡大傾向と心不全症状残存のため31歳時に閉鎖術を試みたが、Seg6以降の彎曲が著明でガイドワイヤーが瘻孔まで到達せず、また左室内からも瘻孔へ進められず断念、3年後新しい方法で再試行とした。【手法】大動脈弓内で7F NavistarカテによりCARTO-3のFast anatomical mapping(FAM)でジオメトリーを作成。事前に構成した三次元MDCT画像と融合させた。引き続きNavistarを経大動脈的に挿入し左室のジオメトリーを作成。瘻孔のある心尖部を中心に詳細にマッピングしMDCTでの瘻孔部と一致することを確認。瘻孔部をマーキングした。7F JR型ガイディングカテに5Fスティーラブル電極カテ(Ablaze kids)を通し、CARTO-3上のマーキングを指標にガイディングカテ先端を瘻孔に近接させた。引き続きAblaze kidsをマイクロカテ2本に交換し、Orbitコイル5mm×15cm 2本を同時留置、さらに1個追加して局所的閉塞を得た。【まとめ】CARTO-3以降、7F Navistar以外の電極カテーテルもジオメトリー内表示可能となった。今回その機能を応用し、ヴァーチャル空間情報を指標にガイディングカテを操作することにより通常の方法では困難な部位へ導入した。詳細な空間的把握を要する冠動脈瘻閉鎖術には特に有用と思われる。

## — より低侵襲で、より安全なカテーテル治療のための工夫 —

### O-38 AMPLATZER Duct Occluder の手術的回収の経験～トラブルから学ぶこと～

白石 昌久<sup>1</sup>, 小島 拓朗<sup>1</sup>, 葭葉 茂樹<sup>1</sup>, 小林 俊樹<sup>1</sup>, 山岸 俊介<sup>2</sup>, 宇野 吉雅<sup>2</sup>, 榎岡 歩<sup>2</sup>, 鈴木 孝明<sup>2</sup>, 加藤木 利行<sup>2</sup>

<sup>1</sup>埼玉医科大学国際医療センター 小児心臓科, <sup>2</sup>埼玉医科大学国際医療センター 小児心臓外科

当院では2009年5月から、これまでにAMPLATZER Duct Occluder (以下ADO) による動脈管閉鎖術を23例行ってきた。今回、初めてデバイスの不適切留置に対して外科的に回収を行ったので文献的考察を加えて報告する。

症例は2歳女児。生後間もなく動脈管開存症 (以下PDA) の診断で外来フォローされていた。PDAは最狭部2.0mm 膨大部8.1mm。セント・ジュード・メディカル社製 ADO 9-PDA-004を用いて閉鎖術を実施した。肺動脈狭窄に留意して位置決めをしてデバイスをデタッチしたが、デバイスが前方にバウンドし予定位置より大動脈側に固定された。左右短絡は消失したがデバイスの肺動脈側がしっかり肺動脈内に届いておらず、大動脈側への脱落の可能性があると考え手術による閉鎖栓回収が適当と判断した。下行大動脈の動脈管より遠位にpig-tailカテーテルを留置し閉鎖栓が腹部大動脈まで移動しないようにして手術室へ移送した。直腸音20度の超低体温下、循環停止し動脈管を肺動脈側から切開し閉鎖栓の回収を行った。閉鎖栓は動脈管切開孔から直視下の下行大動脈内で発見された。術後、肺動脈切開部の末梢性肺動脈狭窄は合併していない。

デバイスのサイズ、位置決めには十分な注意を払うが今回のようなケースが起こりうることを念頭において治療に取り組むことの重要性を再認識させられた。

### O-39 AcuNav心腔内エコーカテーテルガイドによるASO治療の経験-3DCT光造形モデルによるAcuNavシミュレーションと臨床使用-

杉山 央, 石井 徹子, 中西 敏雄  
東京女子医科大学 循環器小児科

#### 【背景・目的】

AcuNav心腔内エコーカテーテル(ICE)はPhased Array走査方式によりカラードップラーが可能であり、ASO治療の際の全身麻酔(気管内挿管)が不要である。一方、ASD周囲の構造を観察するのにカテーテル操作に習熟が必要であり、バルーンサイジングの測定値など従来の経食道エコー(TEE)との整合性など課題もある。臨床で使用する前に3DCT光造形モデルを用いてシミュレーションを行い十分操作方法を習熟した後、臨床使用した。

【光造形モデルでのシミュレーション】3DCTから光造形モデル(特注ポリウレタン樹脂)を製作した(クロスエフェクト社)。ASDのタイプは大動脈rim欠損型、下大静脈rim欠損型、上方rim欠損型の3種類。水没下でICEを実際の手技と同じ方法で行った。ASDの観察・計測、balloon sizing、Device留置をおこない、手技を習熟した。

【臨床経験】経食道心エコー(TEE)と併用。ASO手技と対側のFVに9Frシースを留置して施行した。

症例1:38歳女性、体重63kg defect 20\*17mm、Ao rim 3mm、それ以外のrim 5mm以上。バルーンサイジング23mm、TEEでの観察後、ICEで観察、バルーンサイジングはTEEと同じく23mmであった。Device24mmを選択し留置。

症例2:9歳女児、体重29kg defect 19\*18mm、Ao rim 0mm、IVC rim 4mm、posterior 5mm。TEEでのバルーンサイジング23mm、ICEでのバルーンサイジングは同じく23mm、Device 24mm選択し留置するもAoへの圧迫が危惧され22mmに変更して留置。短いIVC rimの観察が容易であった。

#### 【まとめ】

光造形モデルでICE手技を習熟することが可能であり、事前シミュレーションが非常に有用であった。SVC、IVC rimの観察は容易に描出可能であるが、大動脈rim、後壁rimの観察には手技の習熟が必要であった。



## O-40 Amplatzer心房中隔閉鎖栓留置後の3次元エコーの活用-より速やかに、より安全な留置のために

田澤 星一

長野県立こども病院 循環器小児科

【背景】 Amplatzer心房中隔欠損(ASD)閉鎖システムを用いたカテーテル治療(ASO)の際、(1)辺縁をdeviceが挟み込みdeviceが固定されているかどうかを確認し(2)左房上面や大動脈Valsalva洞といった各種構造との位置関係を速やかに把握することはdelivery systemへの血栓付着などの合併症の予防のため重要であるが、短時間での確認には工夫を要する。当科では経食道3次元エコー(3DTEE)を用い、同一心拍から任意の2断層像を同時に取り込むことができる Live xPlaneを活用する試みを行っている。【目的】 Live xPlaneを用いた3DTEEが、ASO deviceと各辺縁心内構造との位置関係の把握に有用であるか検討する。【対象】 当科にてASOを施行され、ASOの前後でlive xPlaneモードでASDおよびdeviceの観察を行った4例。施行時年齢の中央値は7.5歳(6-13歳)、体重22.6kg(21-40.8kg)、device径16mm(12-22mm)。【方法】 エコー機器はPhilips社製iE33、TEE probeはX7-2tを用いた。通常multiplane TEEでASDとその周囲の構造を観察後、live xPlane modeでASDが2面の断層像とともに中央に位置するように調整。TEE probeは固定し、device留置後に、房室弁・後縁・下縁・上縁・右上肺静脈・冠静脈洞・大動脈との位置関係のうち、xPlaneのみで観察可能であった部位を検討した。【結果】 Device留置後、上縁、後縁、Valsalva洞との位置関係は全例で描出可能で、360度のスキャンで全ての辺縁の観察が可能であった。2例では、TEEを動かすことなく肺静脈、冠静脈洞との位置関係もxPlaneで明瞭に描出可能であった。【結語】 Live xPlaneを用いた観察はTEEを固定して行うため速やかに行うことができ、deviceのdetachの可否の判断の時間短縮につながる。

## O-41 先天性心疾患に対する冠動脈ステントの応用

金 成海<sup>1</sup>, 松尾 久実代<sup>1</sup>, 加藤 温子<sup>1</sup>, 藤岡 泰生<sup>1</sup>, 伊吹 圭二郎<sup>1</sup>, 濱本 奈央<sup>2</sup>, 芳本 潤<sup>1</sup>, 満下 紀恵<sup>1</sup>, 新居 正基<sup>1</sup>, 坂本 喜三郎<sup>3</sup>, 小野 安生<sup>1</sup>

<sup>1</sup>静岡県立こども病院 循環器科, <sup>2</sup>静岡県立こども病院 循環器集中治療科, <sup>3</sup>静岡県立こども病院 心臓血管外科

【背景】 2012年末までに本邦で先天性心疾患にoff-label useされるバルーン拡張型ステントとして、Palmaz, 腎動脈用Genesis, Express Vascularが挙げられるが、乳幼児の重度狭窄病変には適合困難な場合がある。【目的】 よりlow-profileな冠動脈用ステント(BMS)の適応と効果を検討すること。【対象】 2003年10月から2012年9月の9年間に、26例の先天性心疾患 (Asplenia 6, HLHS 5, SV 5, PAVSD 4, TOF 2, その他 4) に対し、計 35件のBMS留置術を施行。月齢6.0±11.9, 体重 4.8±1.9kg。【適応】 (1) 重度狭窄病変に対する維持目的: PVO 8件, RV-PA conduit (VPC) 1件, 右上PA分枝 1件。 (2) 一時的な狭窄解除・肺血管床成長目的 (temporary stent): BT shunt 10件, VPC 7件, 左PA 3件, MAPCA 3件, 垂直肺静脈2件。【方法】 アプローチ: FV 16件, FA 14件, IJV 3件, CCA・mPA各1件。デリバリー: 3-4Fのシースもしくは5-6Fのガイディングカテーテル。【結果】 (1) PVOに対してはNIR elite (closed cellステント), GraftMaster (カバードステント)を選択したが、いずれも再狭窄し2例死亡, 1例は片肺Fontanとして6年以上観察中。(2) S670, Driver, Coroflex (open cellステント)を選択。11件では留置直後にSpO<sub>2</sub>の改善を認め(71.7→85.5%, P=0.06), 17件では平均2.9±2.3ヶ月後に次段階手術に到達しステントは除去された。一方, 2例ではチアノーゼ持続により早期次段階手術を要し, 肺うっ血・気道出血による死亡1例, 退院後の突然死2例を認めた。【考察】 BMSは最大拡張可能径が6mm以下で永続的な成長は見込めないが, 低侵襲に血管径を確保できることから特に重症乳幼児の治療戦略上有用と思われた。

## O-42 カテーテル治療におけるlandmarkの有用性

早田 航<sup>1</sup>, 小山 耕太郎<sup>1</sup>, 高橋 信<sup>1</sup>, 中野 智<sup>1</sup>, 小林 隆史<sup>2</sup>, 石川 高<sup>2</sup>

<sup>1</sup>岩手医科大学 循環器小児科, <sup>2</sup>岩手医科大学 麻酔科

背景：カテーテル治療において合併症を防ぐため3次元的な位置情報を認識することが重要であるが時に困難な場合がある。今回、landmarkを用いて安全に手技を行うことが可能であった症例を報告する。症例1：左心低形成、右大動脈弓。ハイブリッドによる主肺動脈側からの動脈管へのステント留置。ステントの大動脈側への突出を防ぐため、右大腿動脈に止血弁付き2Gサフローを留置。ここから018ワイヤー先端を右鎖骨下動脈に留置しこれをlandmarkとした。ステント遠位がワイヤーを超えないようにすることで突出することなく留置可能であった。症例2：肺動脈閉鎖における順行性肺動脈穿通術。肺動脈弁の正確な位置を把握する目的で、スネアカテーテルを大腿動脈シースから逆行性に動脈管を通過して肺動脈弁の上方の弁尖にスネア部分を圧着させた。スネア部分の先端をlandmarkとしてRV側からCTOワイヤーを用いてP弁穿通術を施行した。症例3：上大静脈完全閉塞に対する再疎通術。血管外への穿通を防止するため内頸静脈シースからスネアカテーテルを閉塞部位の頭側に留置。これを目標に閉塞部位右房側に4Frストレートカテーテルを留置しここからCTOワイヤーをゆっくり回転させながらスネアカテーテルに到達させた。そのままワイヤーを把持し静脈-静脈ループを形成後、バルン血管形成術を施行した。症例4：単心室・肺動脈閉鎖における順行アプローチでの動脈管ステント留置。ステントの肺動脈側への突出を防ぐため動脈管の肺動脈への流入部の位置を正確に把握する必要があった。このため大腿動脈シースからメジャーワイヤーの先端を上行大動脈に留置しシース部分でクランプした状態で動脈管造影を施行した。ワイヤーのメジャーの位置をlandmarkとしてステント留置を施行した。

結果：landmarkを利用することで安全に的確に手技を施行することが可能であった。

## O-43 安全で低侵襲なカテーテル治療実現における循環動態理解の重要性：右心系狭窄性病変に対する検討

齋木 宏文, 関 満, 桑田 聖子, 栗嶋 クララ, 石戸 博隆, 増谷 聡, 竹田津 未生, 先崎 秀明

埼玉医科大学 総合医療センター 小児循環器科

【背景】ファロー四徴症(TOF)術後など右心系狭窄病変に対するカテーテル治療を安全に行うには、疾患特性と合併症の深い理解が不可欠である。特に近年、狭窄性病変は閉鎖不全を抑制し再手術を有意に減らすことや、心室間連関を介して左室収縮性を向上させる可能性も指摘されている。このことは一見安全な狭窄解除も、適応が不適切であれば心不全を助長し、予後を悪化させる可能性を示唆する。

【方法】右室狭窄性病変の肺循環、左室機能に対する影響をファロー四徴症(TOF:31例)、肺動脈弁狭窄症(PS:21例)、コントロール(N:28例)に対するカテーテル所見から検討した。狭窄病変・右室評価には造影所見、圧データを、肺循環評価にはwave intensityを、左室機能評価には心室圧容積関係から求めた心室収縮期指標を用いた。また狭窄病変の潜在的かつ長期的影響評価のため、血清アルドステロン値を測定し、評価した。

【結果】TOF群の肺動脈循環は駆出圧縮波、逆流波、拡張膨張波のいずれもがN群と比較し有意に大きく、前者は亢進した右室収縮機能、後2者は肺動脈閉鎖不全と関連した。特に多変量解析では拡張膨張波は狭窄病変により有意に軽減し、楔入圧上昇により有意に増悪した。

また、TOF群、PS群における左室心収縮指標は右室圧、右室dp/dt Maxに比例して増強した。しかし一部の症例ではRVp/LVp 0.5程度から左室機能増強が消失し、特にTOF群ではこの傾向が強く認められた。右室圧負荷は血清アルドステロン値と関連しなかった。

【結論】TOF術後における狭窄性病変は肺動脈閉鎖不全軽減に寄与し、軽度の狭窄は左心機能保持にも貢献する。従って中等度未満の狭窄病変解除には閉鎖不全を含めた循環動態を慎重に評価し、循環増悪のリスクと将来選択されるべき治療を俯瞰したうえで施行することが“安全で低侵襲なカテーテル治療”の実現に最も重要な前提となる。

## 一般口演



## O-1 体重1474gでPTPV、後PDA bandingを施行したvery severe TRを伴ったPA/IVS低体重児例の経過

水野 将徳<sup>1</sup>, 北野 正尚<sup>1</sup>, 矢崎 諭<sup>1</sup>, 鍵崎 康治<sup>2</sup>, 阿部 忠朗<sup>1</sup>, 坂口 平馬<sup>1</sup>, 黒崎 健一<sup>1</sup>, 白石 公<sup>1</sup>

<sup>1</sup>国立循環器病研究センター 小児循環器科, <sup>2</sup>国立循環器病研究センター 心臓血管外科

【はじめに】 massive TRを伴うPA/IVSの場合はPTPVに成功しても2心室循環は成立し難い。また極低体重児の場合TV plastyは困難と思われる。very severe TRを伴ったPA/IVSの極低体重児にPTPVを試みた。【症例】 双胎第2子の女児。他院で在胎25週にPA, severe TRを確認。胎児水腫徴候を認め、32週6日 1556g 帝王切開で出生。生後PA/IVS, TR very severe, PDA, FO, PHと診断。PDAはPGE1中止後も7mmと開存した。著明な右房拡大 (CTR 90%) から呼吸困難、人工呼吸管理となり、日齢20に当院へ搬送。三尖弁は異形成が強く、この体格では形成術困難と判断。右室はtripartite、肺動脈弁は膜様閉鎖で、弁輪5.3mm。日齢24 体重1474g PTPV施行：4F JRを右室流出路に留置、先端を屈曲させたGrand Slamのhard sideで弁穿孔し、1.8-2.6 Fr FINECROSSを下行大動脈へ進め、Hiryu (2.75×6mm)、Sterling (6×20mm)で拡張し、waistは消失。RVp/LVpは1.6から1.0へ、TRはsevereまで改善した。その後indometacinを投与したがPDAは閉鎖せず。TR severe, PR moderate &#8211; severeな状態からPDA閉鎖後右室からの順行性血流が不足する場合も考えられ、日齢28 PDA banding施行：内径1.5mm、Pp/Ps は1.0から0.72へ減少。術後NO吸入、tadalafil内服し、PDAは左右短絡、流速3.8m/s、PR slight、CTR 69%と改善した。術後19日前医に逆搬送した。TR severeは続いたが良好に発育し、右房は徐々に縮小。月齢7の時点で体重4.9kg、PS 2.1m/s、PR slightと経過良好で、TV plastyはせずに観察している。【結語】 Severe TRから著明な右房拡大を伴うPA/IVS症例には、PTPVが成功すると二心室循環が成立するものがある。

## O-2 経皮的肺動脈弁形成術と心房中隔裂開術で救命できた卵円孔狭小化を伴う重症肺動脈弁狭窄による胎児水腫；1918gの低出生体重児例

喜瀬 広亮<sup>1</sup>, 藤本 一途<sup>1</sup>, 藤井 隆成<sup>1</sup>, 大山 伸雄<sup>2</sup>, 西岡 貴弘<sup>3</sup>, 曾我 恭司<sup>2</sup>, 富田 英<sup>1</sup>, 上村茂<sup>1</sup>

<sup>1</sup>昭和大学横浜市北部病院 循環器センター, <sup>2</sup>昭和大学横浜市北部病院 こどもセンター, <sup>3</sup>昭和大学藤が丘病院 小児科

【背景】 胎内での卵円孔閉鎖・狭小化は稀な疾患であるが、右室機能不全、胎児水腫、三尖弁逆流、左室の形成不全といった重篤な病態の原因となる。卵円孔狭小化をともなった重症肺動脈弁狭窄による重度胎児水腫症例に対して、緊急帝王切開を行い、出生直後に緊急的に心房中隔裂開術(BAS)と経皮的肺動脈弁形成術(PTPV)を施行し救命しえた低出生体重児例を経験した。【症例】 日齢0, 男児。胎児超音波検査で三尖弁逆流と肺動脈弁狭窄を認めた。胎児水腫が進行し胸水・腹水が増加したため、在胎31週1日緊急帝王切開で1918g, apgar score 3/5で出生した。生後、卵円孔狭小化および重症肺動脈弁狭窄と診断し、肺血流確保のためlipo-PGE1を開始した。右心不全に起因する重度の胎児水腫であり、出生当日BASおよびPTPVを行う方針とした。Sterling (8mm/2cm)でstatic BASを施行後、Rashkind (6F)でpullback BASを施行した。引き続き、右室造影で右室容積が十分であることを確認後、肺動脈弁に対して段階的にSterling 6mm/2cm, 8mm/2cmで拡張を行った。圧較差はほぼ消失し肺動脈弁逆流はほとんど認められなかった。治療後lipo-PGE1は中止し、生後6日目にPDAは閉鎖した。胸水が持続したがPSLおよびoctreotideにより消失し、生後20日には体幹部の浮腫も改善した。【考察・まとめ】 本症例では卵円孔の狭小化に重症肺動脈弁狭窄を合併した結果、胎児期に重度右心不全を呈した。胎内での生命維持は困難と判断し、在胎31週で緊急帝王切開を行い、生後直ちに緊急でBASおよびPTPVを施行し救命できた。本疾患は重度の心不全を呈し胎内での生命維持が困難となる可能性があり、出生直後の緊急カテーテル治療を目的とした早期娩出を考慮する必要があると考えられた。

### O-3 純型肺動脈閉鎖・重症肺動脈弁狭窄に対する経皮的肺動脈弁バルーン形成術の遠隔予後

宗内 淳<sup>1</sup>, 倉岡 彩子<sup>1</sup>, 杉谷 雄一郎<sup>1</sup>, 長友 雄作<sup>1</sup>, 寺師 英子<sup>1</sup>, 大村 隼也<sup>1</sup>, 吉田 祐<sup>1</sup>, 竹中 聡<sup>1</sup>, 渡辺 まみ江<sup>1</sup>, 金谷 能明<sup>2</sup>, 大野 拓郎<sup>2</sup>, 城尾 邦隆<sup>1</sup>

<sup>1</sup>九州厚生年金病院 小児科, <sup>2</sup>大分県立病院 小児科

【背景と目的】 当院では純型肺動脈閉鎖 (PA/IVS) ・重症肺動脈弁狭窄 (C-PS) において右室容量が十分に右室依存性冠還流がなければ、初回治療として経皮的肺動脈弁バルーン形成術 (BVP) を選択してきた。その治療成績は安定してきたが10年以上経過症例に関する知見は少ない。【対象と方法】 1975年以降経験したPA/IVS・C-PS70例 (女37) 中、初回治療としてBVP施行は39例 (56%) で、残る31例は、Fontan型手術24例 (34%)、Brock/右室流出路形成術7例 (10%) であった。初回BVP施行39例中35例はBVP (複数回含む) のみで寛解した。その中で再治療率 (右室流出路に対する) を検討し、10年以上観察できた16例についても検討した。【結果】 初回BVP施行日齢8 (1-22)、体重2.9 (2.0-3.7) kg、肺動脈弁輪径 (PVA) =72%正常、右室拡張末期容量=114%正常、使用したバルーン径=140%対PVAであった。平均観察期間7.0 (0.3-15.3) 年において、再治療率は3か月15%、6か月32%、1年35%、2年38%で以降は変化なかった。再治療率へ影響する因子として初回使用バルーン径 (95%信頼区間0.94-0.99) がわずかに影響していた。最終、右室肺動脈圧較差 (PS-PG) 19±15mmHg、肺動脈弁逆流 (PR) は軽症以下：中等度：重症=13：19：3、三尖弁逆流 (TR) は軽症以下：中等度：重症=14：14：7であった。2002年以前の18例 [平均観察期間11.6 (8.7-15.3) 年] の検討では、胸写CTR47±5%、心電図QRS幅87±19ms、不整脈合併例はなかった。最終PS-PG16±9mmHg、PRは軽症以下：中等度：重症=5：8：3、TRは軽症以下：中等度：重症=9：5：1であった。3例 (18%) に有意と考える心房中隔欠損 (平均7.4mm) を認め、うち2例 (いずれも10歳時) にAmplatz心房中隔閉鎖術を施行した。

【考察】 2年以上経過例では右室流出路狭窄に対する再治療はなく遠隔PR程度は許容されるものの、心房中隔欠損は遠隔期において憂慮すべき合併症の一つであった。

### O-4 肺動脈異形成弁に対する経皮的肺動脈弁バルーン拡張術の予後～急性効果が不十分であった症例の検討～

倉岡 彩子, 宗内 淳, 大村 隼也, 寺師 映子, 長友 雄作, 杉谷 雄一郎, 竹中 聡, 渡辺 まみ江, 城尾 邦隆  
九州厚生年金病院 小児科

【背景と目的】 肺動脈弁狭窄症に対する経皮的肺動脈弁バルーン形成術 (BVP) 治療において急性効果が得られない症例に遭遇し、肺動脈異形成弁であることが多い。その遠隔予後に関する知見は少ないので検討する。【対象・方法】 1989-2012年にBVPを施行した肺動脈弁狭窄125例 [男51：年齢1.9歳 (13日-16歳)] のうち、初回BVP無効 [治療前後で右室肺動脈圧較差 (PS-PG) 変化50%未満] であった24例 (19%) を対象として最終PS-PG (心エコーによる) と形態を中心に検討した。形態は肺動脈弁腹壁厚、肺動脈弁輪<80%、肺動脈弁上部狭窄、染色体異常合併の有無に関してそれぞれ各1点：合計4点としてスコアリングして形態評価を加えた。【結果】 初回BVP無効24例 (男6例) 中、異形成弁11例、弁上部狭窄を伴う肺動脈弁狭窄症7例が含まれていた。またNoonan症候群3例、Williams症候群1例、その他の染色体異常1例で合併していた。平均観察期間6.2年 (1か月-12年) で、遠隔有効例18例 (75%) であった。遠隔有効群 (n=18) と無効群 (n=6) の比較では、BVP施行年齢 (17±28か月 vs 32±29か月 : p=0.27)、肺動脈弁輪径 (88±13% vs 90±23% : p=0.76)、肺動脈弁輪径に対するバルーン径 (131±19% vs 141±27% : p=0.32)、治療前PS-PG (62±29mmHg vs 49±10mmHg : p=0.30)、治療直後PS-PG (41±16mmHg vs 36±10mmHg : p=0.47) に関していずれも有意差はなかった。2回以上のBVPを施行したのは4例 (2回：3例、3回：1例) で、3例は遠隔期有効例であった。また形態評価では無効群で肺動脈異形成スコアが有意に高かった (1.0 vs 1.8 : p=0.04) 。【まとめ】 BVP後急性期効果が不十分な症例において遠隔期に効果を期待できる症例があり、繰り返しBVPを行うことも許容される。ただし異形成度が強い場合は遠隔無効である傾向にあった。

## O-5 当院における、術後肺動脈狭窄に対するsemicompliant balloonおよびnoncompliant balloonの比較

小島 拓朗, 白石 昌久, 葭葉 茂樹, 小林 俊樹  
埼玉医科大学国際医療センター 小児心臓科

【背景】TOFやTGA術後および、Glenn/Fontan術後の肺動脈狭窄に対するballoon dilation(BD)は、肺循環のconditioningを行う上で重要である。従来、追従性がよく、小さい体格や細い血管でも使用が容易なSterlingやSynergyなどのsemicompliant balloon(SB)が広く使われていたが、inflationの際に圧が不均等となる問題があった。一方、従来のnoncompliant balloon(NB)は追従性が悪く、使用範囲が限られていた。しかし最近では、追従性が良く使用しやすいNBがいくつか開発され、その適用が広まってきている。【目的】術後肺動脈狭窄に対するSBおよびNBを比較し、BD前後のwaist消失率・狭窄部径の変化率を評価する事でNBの有用性を検証する。【方法】2007年4月～2012年8月の間に、当院でBDを行った術後肺動脈狭窄150例を対象に、waist消失率・狭窄部径の変化率を検討した。【結果】術後肺動脈狭窄に対するBDは、SB使用群77例、NB使用群73例であった。BD後のwaist消失率はそれぞれSB群27/77(35%) vs NB群58/73(79%) ( $p < 0.05$ )と、NB群が有意に狭窄を解除しえた。また、解除前後の狭窄部径の変化率においても、SB群136% vs NB群153%とNB群の方がより十分に拡大しえた。【考察】従来のSBにおいても、術後肺動脈狭窄に対し十分な解除を行いうる。しかし、超高耐圧balloonであるConquestをはじめとするNBは、バルーンのドックボーン状変形が起きないために狭窄病変に対しより有効な加圧が可能であり、従来のSBよりも確実に狭窄を解除しうる事が示された。今後、対象となる症例を適切に選択する中で、これらNBの使用が更に広まっていくと推測される。

## O-6 clip付きBTshuntに対するバルーン拡大術の有用性

近藤 麻衣子<sup>1</sup>, 大月 審一<sup>1</sup>, 馬場 健児<sup>1</sup>, 岡本 吉生<sup>1</sup>, 栗田 佳彦<sup>1</sup>, 栄徳 隆裕<sup>1</sup>, 小寺 亜矢<sup>1</sup>, 佐野 俊二<sup>2</sup>, 笠原 真悟<sup>2</sup>, 岩崎 達雄<sup>3</sup>, 戸田 雄一郎<sup>3</sup>, 清水 一好<sup>3</sup>

<sup>1</sup>岡山大学病院 小児循環器科, <sup>2</sup>岡山大学大学院医歯薬総合研究科 心臓血管外科,

<sup>3</sup>岡山大学大学院医歯薬総合研究科 麻酔蘇生科

【背景】BTshuntを造設する症例のなかには、shuntにclippingすることにより肺血流をコントロールする症例もある。その中には後にclip部分の制限による肺血流低下を認める症例も存在し、それらはバルーン拡大術の適応となる【目的】clippingされたBTshuntに対するバルーン拡大術の有用性について検討【対象・方法】2003年9月から2012年9月の間に当院でBTshuntに対してバルーン拡大術を施行した44例を、clip部の狭窄(A群)14例、吻合部狭窄(B群)19例、その他(C群)11例に分類し、その効果を比較検討【結果】〈診断〉SV14例(HLHS2例、PA/IVS8例、PA/VSD8例、ToF5例、I-TGA3例、TGA3例、Superior-InferiorVentricle3例(うちFontan適応23例、二心室修復術適応21例)〈バルーン施行時年齢〉A群2m-8y7m(中央値7m)、B群2m-5y9m(中央値11m)、C群7m-11y8m(中央値1y2m)〈BTshunt造設からバルーンまでの期間〉A群380±407日、B群430±314日、C群612±876日〈BTshunt径〉A群3-6mm、B群3.5-4mm、C群3.5-5mm〈使用したバルーン径〉すべてBTshunt径+1mmまで〈SpO<sub>2</sub>の経過〉A群76±7%・82±6%、B群73±8%・81±7%、C群73±7%・80±4%いずれも有意に上昇〈バルーン後最狭部径の拡大率〉A群平均196%、B群平均171%、C群平均162%〈バルーンから次期治療までの期間〉A群平均640日、B群平均203日、C群平均209日であり、A群が長い傾向にあった【考察】BTshuntは、Fontan適応症例であればBDGまでの開存が望まれるが、症例の中には次期治療まで体重増加とともに長期間待機する症例もある。Clip付きBTshuntは他と比較して径の大きいものが選択されており、拡大率も大きく、バルーン後の開存は比較的長く望めた【結語】clip付きBTshuntに対するバルーン拡大術は有効であり、段階的に肺血流を増加させることができる。そのため、clip付きBTshuntの造設は、肺動脈の成長や体重増加のため長期にBTshuntの開存が望まれる症例には有用である可能性がある。

## O-7 ASO device交換症例の検討

小野 晋, 矢崎 諭, 谷口 由記, 星野 真介, 塚田 正範, 松岡 道生, 阿部 忠朗, 北野 正尚, 山田 修  
国立循環器病研究センター小児循環器科

【背景】ASO治療においては留置後の評価でdeviceサイズを変更することがあり、安全性の面から不可避な事態であるが、交換した閉鎖栓は保険償還されない。【対象・方法】2005年8月から2012年9月までに当院で施行したASO留置648例のうちdevice交換を行った25例(3.9%) [男/女:9/16、年齢:8-66(中央値:20)歳]の交換理由・状況を診療録から後方視的に分析した。【結果】全25症例のdefect size 11-24.6mm(中央値18.3mm), balloon size 14.2-27.6mm(中央値21mm)、Qp/Qsは1.06-3.73(中央値:2.5)であった。交換理由はA.留置中留置後のサイズアップ16例, B. Cobra head変形もしくは製品復元力不良4例, C.留置後のサイズダウン2例, D.手技途上の予定変更2例, E.手技の長時間化による血栓等付着1例であった。A群では留置不能のうちに交換したものは3例, 留置後にwiggleで不安定として交換したものが13例であった。C群では左房上壁への圧迫が観察されたためと閉鎖栓自体の平坦な形態復元が得られないための交換, D群ではいずれも手技後に欠損孔の拡大を認め手技的な中隔裂開の可能性が想定された。【考察】ASO治療ではballoon sizeを基軸として, defectの大きさ、位置、形態、心房中隔の性状を加味して必要最小sizeのdeviceを選択する。Erosionと脱落を避けるために留置後の丹念な観察とwiggleによる安定性確認を行うが, これら手順に瑕疵がなくとも一定の確率でのdevice交換, 特に不安定性によるサイズアップは避けられず, 安全面を考慮すると交換をためらうべきではない。今回検討したA群C群のうち, 熟練したsizing手技, 留置手技をもってしても不可避と考えられた交換が少なくとも14例(全体の2.2%)はあり, かかる症例における医療経済面での対応措置が望まれる。

## O-8 Amplatzer Septal Occluder 適応判定に関する考察：より安全な治療のために

久保田 勤也, 今井 祐喜, 吉田 修一朗, 西川 浩, 松島 正氣, 大橋 直樹  
社会保険中京病院 小児循環器科

【背景】Amplatzer Septal Occluder(ASO)が多く施設に普及し、習熟度が増すにつれて、留置をchallengeする症例も増加してくる。しかし同時に安全性も確保しなければならない。【目的】当院で近年に経食道心エコー(TEE)を施行したASD症例のASO適応判定の詳細、適応判定の変化を検討し、安全性に対する考察を行った。【症例】2010年1月～2012年9月までにTEEを施行したASD患者235例。年齢は4～83歳(平均24.8歳)。【結果】235例中ASOが可能と判定したのは108例(46.0%)、不適判定は90例(38.3%)、PFOなどの治療適応外判定は11例(4.7%)、challenge caseの判定は26例(11.0%)であった。challenge case26例のうち、ASO成功例は9例、不成功例は4例、ASO拒否例は3例、待機中は10例であった。またASO不適例の理由を見ると、下縁あるいは後下縁欠損46例、上縁あるいは前上縁欠損42例、Aortic rim欠損および大動脈壁への懸念20例、巨大欠損6例、多孔欠損5例、房室弁rim欠損4例、心房中隔のmalalignment 4例、後縁欠損2例、冠静脈洞型ASD1例、心房中隔瘤1例、その他2例であった。その中で、当院における近年の適応判定において、心房中隔malalignmentによると思われる右心房側への大動脈突出には注意を払っており、erosionおよび脱落の重要因子の一つと考えている。【考察】当院でのASO施行例は200例以上を超え、以前と比べて留置をchallengeし、成功する症例も増えてきている。今回の検討で、ASO適応症例数の割合の増加を認めることは無かった。しかしTEEにより、安全で確実な適応判定を行うことが出来ていると考えている。



## O-9 Amplatzer Septal Occluderを用いてMultiple ASDを閉鎖した56例の中期成績

松岡 道生, 北野 正尚, 谷口 由記, 星野 真介, 塚田 正範, 小野 晋, 阿部 忠朗, 矢崎諭, 山田 修  
国立循環器病研究センター 小児循環器

【背景】 Multiple ASDのdevice closureは複雑であり、その閉鎖方法・長期成績は明らかではない。【方法】 2005年8月～2012年3月までに当院でASOを施行した664症例のうち複数孔を認めた56例(年齢 $28.7\pm 22.2$ 歳、体重 $46.6\pm 15.1$ kg、男女比19:37)を3群に分類(A群: main defect(MD)+3mm未満の小孔を認める(+ $\alpha$  type)、B群: 3mm以上のdefectを数個認めるタイプ(multiple type)、C群: Fossa ovalisの中で紐状・帯状中隔で複数に分かれるタイプ(string/bandage type))し、これらの形態、治療法、結果、経過に関して検討した。【結果】 A, B, C群の順に症例数はA23, B16, C17例、留置したdevice数はAとCはすべてOne、Bは7例がTwo、平均MD径はA  $13.6\pm 3.8$ , B  $14.1\pm 4.7$ , C  $17.3\pm 3.3$ mm、その平均Balloon sizing径はA  $16.5\pm 3.6$ , B  $18.7\pm 9.9$ , C  $18.4\pm 7.8$ mm、術直後・術半年後以降でのカラー幅2mm以上のleakage率はA  $3/23 \cdot 0/23$ , B  $8/16 \cdot 4/16$ , C  $3/17 \cdot 0/17$ と小さいものほど消失した。B群のdefects間距離は $7.0\pm 5.1$ mmで、Two devicesで閉鎖した2 defects間最小距離は5mm、One deviceで完全被覆できた2 defects間最大距離は8mmであった。Erosionなどの重篤な合併症は認められなかった。【結論】 Multiple ASDの87.5%はOne deviceで閉鎖された。One or Two device closureの判断にBalloon sizingは有用であり、string/bandage typeは基本的にOne deviceで閉鎖可能、Multiple typeはdefects間が5mm程度迄ならOne deviceで閉鎖可能、3mm未満のsmall defectは放置しても臨床的に問題は無いと思われた。

## O-10 ASO navigatorとしてのICE使用経験-TEEの代替手段となりうるか

今井 祐喜, 江見 美杉, 大森 大輔, 吉田 修一郎, 久保田 勤也, 西川 浩, 大橋 直樹  
社会保険中京病院 小児循環器科

【背景】 ASOでは全身麻酔下でのTEE navigationがgolden standardだが、Intracardiac echocardiography (以下ICE)がTEEの代替手段となれば、より低侵襲な治療が期待される。【目的】 当施設でのASO施行時、ICEを併用した症例の検討【対象】 2012年10月までにICEを使用してASOを施行した26症例。【結果】 対象症例は年齢:中央値35(5-75)。性別:男15人 女11人。全例で術前TEE施行。25症例は全身麻酔で実施、1例は局所麻酔と鎮静で行った。device留置可能であった症例は25例。1例は術中TEEで不可と再評価した。ICE初期は操作に難渋し、主に上下方向のviewのみの評価となったが、現在は前後方向のviewを加えた評価を軸としている。使用シースをショートからロングへ、8Frから9Frへと変えることで、エコープローベにアングルを付けやすくなり、ハンドルの台座支給により画面の安定が得られた。小児では心房が小さくプローベにアングルをつける空間が少ない印象だった。アングルやローテーションによりプローベ先端は大きく移動し、rimの連続評価は困難だった。局所麻酔で行った症例はdetach前にTEEによる評価を加えた。【考察】 ICEは操作の習熟はもとより、シース選択など操作環境の工夫により安定した画像を得られるが、描出画像はrimを連続的にとらえることが困難であり、術中TEEを省略することは難しい。但しdevice留置が容易と予測される症例においては、ICEガイド下で留置までの過程を行い、detach前に短時間TEEを行うことで全身麻酔を省略できた。検討課題として、ASO実施中に非全身麻酔でTEEを行う煩雑性、被爆量増加の可能性などもあげられる。【結論】 現状でICEはTEEの完全な代替手段とはなり難い。適応症例の選択を行うことで非全身麻酔でのASO実施は可能である。

## O-11 Transcatheter occlusion of left PDA complicated by left aortic arch with right descending aorta

E.Narantsarsal<sup>1</sup>, T.Bolormaa<sup>1</sup>, B.Undral<sup>1</sup>, N.Bayarmaa<sup>1</sup>, U.Bat-Undrakh<sup>1</sup>, B.Bayasgalantai<sup>1</sup>, P.Angarag<sup>2</sup>, Kh.Ganbaatar<sup>2</sup>, B.Badral<sup>2</sup>, B.Oyuntuya<sup>2</sup>, Ch.Amgalanbaatar<sup>2</sup>, B.Otgonbaatar<sup>2</sup>,

<sup>1</sup>National Center for Maternal and Child Health, Ulaanbaatar, Mongolia, <sup>2</sup>Heart Saving Project in Mongolia

Left aortic arch with right descending aorta is a rare anatomical variant which occurs when the terminal portion of a left aortic arch crosses the midline to the right just anterior to the supine and descends along the the right paravertebral gutter. We present a case, who has left aortic arch with right descending aorta complicated by left patent ductus arteriosus (PDA) and ventricular septal defect (VSD). Five years-old girl visited to outpatient clinic of NCMCH because the family doctor revealed cardiac murmurs in the patient. Her medical history was non-specific, and she was asymptomatic. Echocardiography showed a small perimembranous VSD and moderate-PDA, type A complicated by significant volume overload of the left heart. As the VSD was small, we decided to perform transcatheter occlusion of PDA while we would not touch the VSD. Aortography showed left aortic arch with right descending aorta complicated by left PDA of type A and the minimal diameter of 2.5-3.0mm. Transcatheter closure of PDA was performed using Cera™ PDA occluder (LT-PDA-0406, Lifetech). In this particular anatomy, AP view is more useful to monitor the procedure, rather than the lateral view, which is commonly used for transcatheter occlusion of ordinary PDA. We will discuss a few points to pay attention to in transcatheter occlusion of PDA complicated by such a rare arch anomaly.

## O-12 ADOによるPDA閉鎖は安全、確実か？；体重<10kgの乳幼児における検討

中川 直美, 鎌田 政博, 石口 由希子  
広島市立広島市民病院 循環器小児科

【はじめに】 ADOはコイル塞栓に比し手技が容易で塞栓率は高いが,乳幼児ではシースによるRVOT圧迫,Disk展開障害,LPA/Ao狭窄,FA閉塞などの危険性が指摘されている。【目的】 体重10kg以下でADOを用いる場合の注意点についての検討。【対象,方法】 2010年以降にADOによるPDA閉鎖を試みた30例中10kg未満の18例(男7女11).月齢6-18(中央値9),体重6-9.1kg(8.2)をI群:成功,II群:断念に分類.PDA/LPA/Aoの形態/径,Qp/Qs,PAPなどを調査. 10kg以下におけるADO留置の問題点を検討。【結果】 I群15,II群3例.Krichenko (K) 分類I群: A 11,E 4,II群: C 1, E 1.Aで全例留置可能に対しC,Eで問題あり.Qp/Qs, PAP,LPA径に有意差なし.PDA最小径(mm)/BW(kg)はI:0.25-0.60,II:0.71-0.83とII群で有意に大. isthmus径:I群7.59,II群5.93とII群で有意に小.合併症: 死亡,ADO脱落,FA閉塞,溶血,LPA狭窄:両群ともなし.II群の断念理由:症例①:8ヶ月8.4kg.PDA6.9/12.3(径/長)mm.K分類E.d-Ao内でStiffwireの先端位置を変えようとしたが全く動かず患児が激しく啼泣.シース挿入断念.症例②:9か月6.7kg.PDA4.8/12.5mm. K分類E.ADO10/8で通常の留置では近位端がPA側に到達せず,Retention disk(RD)をDA内に引き込むとBumpを形成.12/10はADOの変形を生じ遺残短絡が増大.症例③:6ヶ月6kg.PDA4.7/6.5mm. K分類C. isthmus4.8mmかつPDAがAoAとほぼ同じ高さに位置. ADO8/6でAo引き抜きPG=10-15mmHg 離脱前に回収。【考察】 ①PDA最小径/BW比は成功例 $\leq 0.6$ に対し断念全例 $>0.7$ .留置困難の指標となる可能性あり.②Stiffwireは強い復元力によりRVOT/血管の攣縮を惹起する可能性あり.③longPDAではADO全体を伸展させての(RDは球状)留置も可能だが,これに満たない長さや球状に出来ない太さでは留置に適さないことがある.④体格が小さいと必然的にisthmus径に対してRDは大きい.isthmus径やAo/PDAの位置関係により狭窄を生じる可能性があり留置前からの評価が重要である。

### O-13 Amplatzer Duct Occluder(ADO)の有効性および選択デバイスサイズについての検討

安孫子 雅之<sup>1</sup>, 原田 元<sup>1</sup>, 朝貝 省史<sup>1</sup>, 本田 啓<sup>1</sup>, 泉 岳<sup>1</sup>, 清水 美妃子<sup>1</sup>, 石井 徹子<sup>1</sup>, 稲井 慶<sup>1</sup>, 杉山 央<sup>1</sup>,  
篠原 徳子<sup>1</sup>, 富松 宏文<sup>1</sup>, 中西 敏雄<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>東京女子医科大学 循環器小児科

[目的]ADOの有効性、デバイスサイズとリーク残存および大動脈側への突出との関連について検討する。[方法・対象]2009年5月から2012年10月までにADOでPDA閉鎖を行った48例について後方視的に検討した。患者背景は男10例、女38例、年齢1~75歳(中央値4歳)、身長61~175cm(中央値98cm)、体重5~80kg(中央値16kg)。PDA形態はKrichenko A37例、B2例、C2例、D4例、E2例、分類不能1例、PDA最小径 1.4~6.7mm(中央値2.7mm)、膨大部径4.5~24.1mm(中央値9.4mm)、大動脈径3.7~36.4mm(中央値12.5mm)であった。[結果]48例中ADO留置成功例は46例(95.8%)で、このうちリークが多くサイズアップを行った例が6例(13%)あった。6例の内訳はKrichenko A3例、B1例、C1例、D1例で、ADO肺動脈側径/PDA最小径の平均値 1.53, 中央値 1.5(サイズアップをしなかった40例の平均値 2.03, 中央値 2.0)、ADO Retention Skirt径/大動脈径は平均値 1.09、中央値0.81(40例の平均値 0.91, 中央値 0.88)であった。サイズアップ後有意なリークを認めた例はなかった。留置不成功例は2例(4.2%)で大動脈への突出が原因であった。2例のRetention skirt径/大動脈径はそれぞれ1.32、1.63(大動脈への突出を認めなかった44例の平均値0.91、中央値0.83)であった。[考察]ADOを用いて安全、効果的にPDA閉鎖が可能である。デバイスサイズとPDA最小径、Retention skirt径と大動脈径の比はリーク残存、大動脈側へのデバイス突出を予測するパラメーターとなりうる可能性がある。

### O-14 10kg未満児に対するAmplatzer Duct Occluderを用いた動脈管閉鎖術

桑原 直樹, 寺澤 厚志, 面家 健太郎, 後藤 浩子, 小嶋 瑛美子, 桑原 尚志  
岐阜県総合医療センター 小児医療センター 小児循環器内科

【背景】従来外科手術が選択されていた低体重症例に対しても、Amplatzer Duct Occluder(以下ADO)を用いた動脈管閉鎖術が選択されつつある。低体重児のADO治療では、deviceの挿入困難、留置後の肺動脈や大動脈への飛び出しなど手技上の困難を伴う。【目的および対象】2010年2月以降、当科でADOを用いた治療を試みた10kg未満8症例(A群)。10kg以上の7症例(B群)との比較検討を行い、低体重児のADO治療の有用性について検討した。【結果】A群は年齢13±4.6か月、体重8.0±0.8kg、PDA最狭部径3.0±0.9mm、全例Krichenko分類A型、Qp/Qs=2.2±0.8、LVDd 143±25%NでB群に比べ短絡量の多い症例であった。8例中7例は体重増加不良あり、6例は利尿剤を内服していた。B群は全例留置可能であったが、A群の1例は6/4で肺動脈側へ脱落し8/6に変更したが、留置後deviceの下行大動脈への飛び出しが懸念され回収した。他の7例は留置可能で残存短絡や合併症は認めなかった。10/8を1例、8/6を5例、6/4を2例に選択。6F TorqVueで8/6留置を試みた5例中2例は展開時コブラヘッド変形を認め、1例は手元部分でdeviceが通過せず7Fにサイズupを必要とした。【結語】体重増加不良や心不全を伴う低体重症例では体格に比し大きなdeviceを選択するため、ロングシース挿入時の通過困難やdeviceの展開時の変形に注意が必要である。一部に大動脈や肺動脈への飛び出しのため留置不適な症例があるものの、ADOを用いた動脈管閉鎖術は低体重症例においても低侵襲に施行可能な手技であり、外科手術前に考慮すべき治療法である。

## O-22 AVNRTとAVRTとの鑑別が困難であったLong RP' tachycardiaの1例

大橋 直樹<sup>1</sup>, 西川 浩<sup>1</sup>, 久保田 勤也<sup>1</sup>, 今井 祐喜<sup>1</sup>, 大森 大輔<sup>1</sup>, 江見 美杉<sup>1</sup>, 吉田 修一朗<sup>2</sup>

<sup>1</sup>社会保険中京病院 小児循環器科, <sup>2</sup>大阪市立総合医療センター 小児不整脈科

症例は11歳女児。9歳時にHR160回/分のLong RP' tachycardiaを発症し、ATPivで室房(VA)伝導がブロックされて頻拍は停止した。以後ワソラン内服を継続していたが、アブレーションを希望されEPS施行。右房期外刺激で房室(AV)伝導のjump upはなく、Long RP' tachycardiaが誘発された。頻拍中のVA時間は184msec。頻拍中の右室(RV)ペーシングでPacing-A時間とVA時間の差は50msecで中隔ケントが考えられた(JCE 2011;22:915-21)。また、頻拍中のRVスキャンでリセット現象を認めた。一方、VA伝導は減衰特性を認め、ATP ivでVA伝導の離断を確認した。まとめると、①AV伝導はjump upなく、頻拍が誘発②VA伝導は減衰特性あり③頻拍のリセット現象あり④ATPにてVA伝導は離断。以上から、ATP感受性のPJRTと考えられた。アブレーションはVA伝導の最早期部位の左房後側壁を通電し逆伝導は離断。ATP ivで房室結節による逆伝導の離断も確認した。

## O-23 左冠尖内のマッピングに工夫を要した心室性不整脈の1例

牛ノ濱 大也, 石川 友一, 佐川 浩一, 中村 真, 石川 司朗

福岡市立こども病院・感染症センター 循環器科

左冠尖内からのRFCAに成功した心室性不整脈症例を経験した。左冠尖内のペースマップの工夫により指摘通電部位を同定したので報告する。【症例】16才男児である。12才時の学校心臓検診で心室性期外収縮VPCを指摘された。バスケットボール部に所属しておりE可で管理されていた。その後頻発、連発(最大8連発)を認める様になり心臓電気生理学的検査EPS、RFCAを目的に入院となった。その他既往歴、家族歴に異常は認められなかった。入院時VPC二段脈を認める他、理学的所見、胸部レントゲン、心エコー図に異常は認められなかった。エスタゾラム1.5mgによる鎮静下にEPSを施行した。高位右房、右室からの連続刺激でVPCがしばしば出現した。CARTO3システムを用いてマッピングを施行した。右室内の最早期興奮部位は右室流出路中隔(HIS束上)であった。体表面心電図のQRSに最大32ms先行していたが、同部位のペースマップでは9/12であった。30W30秒の通電を行ったが無効であった。左室側のマッピングを行ったところ、左冠尖で体表面QRSに44ms先行する尖鋭化した電位が記録された。ペースマップを行ったところ、同部位で12/12一致した波形が得られた。カテ先を4mmほど左冠尖の奥にすすめるとペースマップではV1-3のR波高が増大し波形は7/12しか一致しなかった。左冠尖内のマッピングでQRSに44ms先行する電位が記録され、ペースマップで12/12一致した波形が得られた部位で、3回のRFCA(20wから30Wに増)を行ったところ頻拍は消失し、1ヶ月後のHolter心電図でもVPCはほとんど認められなくなった。【考案】左冠尖と左室心室壁との解剖学的位置関係から、左冠尖内のペースマップの際、より奥のペースマップでは左室壁の外膜側の近い部位からのペーシングとなるため、12誘導心電図波形の変化が生じる可能性があると考えられた。

## O-24 複雑心奇形のHis電位を経大動脈から記録した症例の検討

豊原 啓子, 池田 健太郎, 泉 岳  
東京女子医科大学 循環器小児科

背景：先天性心疾患において房室結節の位置はさまざまで、疾患によっては2つ存在する。下大静脈経由ではHis電位記録が困難な場合がある。またFontan術後の房室弁輪へのアプローチは経大動脈が一つの方法となる。症例：頻拍の診断、治療目的でEPSを施行した10例で、無脾症候群4例、多脾症候群1例、修正大血管転位5例である。結果：無脾症候群4例は2つの房室結節を認め、後方結節は下大静脈経由でHis電位記録が可能であったが、前方結節の記録は困難であったため、大動脈経由でアプローチを行いHis電位の記録は容易に行えた。修正大血管症例（VSD閉鎖1、Glenn術後1、Fontan術後3）は前方結節4例、後方結節1例でいずれも大動脈経由で容易にHis電位が記録できた。下大静脈欠損の多脾症候群1例は経大動脈で後方結節のHis電位が記録できた。TCPC前の体重8～12kgの4例は4Fr.、20kg以上の6例は7Fr.の電極カテーテルを使用した。すべての症例で安定したHis電位が記録され、合併症は認めなかった。結論：複雑心奇形のHis電位記録困難症例は大動脈アプローチが有用であった。

## O-25 CARTO3システムを用い心腔内エコーおよびMRI画像とのfusionが有用であったSenning術後心房粗動の1例

芳本 潤<sup>1</sup>, 金 成海<sup>1</sup>, 満下 紀恵<sup>1</sup>, 新居 正基<sup>1</sup>, 鈴木 一孝<sup>2</sup>, 小野 安生<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>静岡県立こども病院 循環器科, <sup>2</sup>名古屋市立大学病院 小児科

【目的】CARTO3システムによる3次元electro-anatomical mapping(EAM)とMRIおよび心腔内エコー画像の融合により複雑先天性心疾患症例におけるアブレーションの支援システムの有用性を検討する【症例】12歳男児。前医にて出生後大血管転位3型を指摘される。心カテにてRastelli術不可能と判断され1歳5ヶ月時にSenning術を施行。8歳時外来にて心房粗動を指摘され、薬物によるレートコントロールを行っていたが失神を繰り返すようになり。12歳時アブレーション目的に当科に紹介。心電図より周期長270msの非通常型心房粗動と診断。全身麻酔下にアブレーションを行った。心房のジオメトリ(EAM上の仮想心房)をSoundstar心腔内エコーカテーテルにより作成したところ、通常Navistarマッピングカテーテルによるfast anatomical mappingよりも早く、またMRIとの融合でも実際の解剖学的情報ときわめてよい一致を見るジオメトリを作成できた。引き続き発作時に体静脈還流心房およびブロッケンブロー法により肺静脈還流心房をマッピングし、元々のcrista terminalisを抜けて旋回する心房内リエントリー性頻拍と同定。アブレーションに成功。6ヶ月のフォローアップ中再発はしていない。【考察】navistarマッピングカテーテルによるジオメトリ作成と比較し、きわめて精度の高いジオメトリを作成し得た。複雑先天性心疾患術後症例においてはCTやMRIとの融合とともに心腔内エコーとの融合がきわめて有用である。

## O-26 スネアを用いたブロッケンブロー法による心外導管穿刺-フォンタン手術術後の不整脈の新しいアプローチ

青木 寿明, 中村 好秀, 武野 亨, 竹村 司  
近畿大学医学部 小児科

心外導管を用いたフォンタン手術後の上室性頻拍に対するアブレーションの成績は不良である。複雑な心構造異常、逆行性アプローチのみのアクセスに限定されることがその理由である。そのため心外導管をブロッケンブロー法で穿刺し心房からのアプローチを行った数例の報告がある。しかし大腿静脈からのアプローチで心外導管を穿刺しようとする時、壁と針がほぼ平行であり容易に穿刺針がすべり、穿刺できない。今回スネアを用いてロングシースの先端を把持し穿刺する新しい方法を考案したので報告する。症例は15歳の薬剤抵抗性の潜在性WPW症候群、房室回帰性頻拍に対してアブレーションを行い成功した。三尖弁輪側壁に副伝導路は位置していた。術後心外導管-心房間のシャント、心嚢液貯留、再発なく経過している。

## O-32 Stent fractureの解析

山本 哲也, 矢崎 諭, 北野 正尚, 阿部 忠朗, 松岡 道生, 羽山 陽介  
国立循環器病研究センター 小児循環器科

【背景】stent fracture (fx) はまれに起こりうる事象とされている。支持力の弱いsmall stentは一時的用途が多いためfxは戦略の想定内とも言えるが、large stentは成長後のサイズに対応した長期的視野において使用されるためfxは想定外の出来事である。【目的】Palmaz large (L) およびextra large (XL) 留置後のfxについて、その発生部位や原因を解析して、fx後の対応や留置適応判定へのフィードバックを考察した。【対象】1999年以降に留置されたL93個(肺動脈60大動脈21上大静脈9肺静脈2フォンタン導管1)、XL9個(大動脈7上大静脈2)についてfxの発生状況を調査した。

【結果】観察期間は0-157か月中央値98か月でstent再拡大は平均で肺動脈1.8回、大動脈0.5回、上大静脈0.2回行われていた。fxは6個(6%)のLに認められた。部位はファロー四徴術後の右肺動脈4個、左肺動脈1個、Williams術後の上大静脈1個であった。留置からfx認識までの期間は25-150か月平均79か月で、この間の再拡大は2回1個、1回1個、0回4個であり、再拡大直後にfxが認識されたものが2個あった。形態では横割れ(stent長軸に垂直方向)と縦割れ(stent長軸に平行)が各2個、両者が1個、扁平化が1個であり、横割れでは反復する屈曲力、縦割れ・扁平化では大動脈による圧迫が主たる原因と考えられた。必要に応じてfx後もバルーン拡大が継続され、最終的なfx部の圧較差は0-44mmHg平均21mmHgで、20mmHg以上の3個はすべて横割れのfxであったが、留置前圧較差平均51mmHgに対して36mmHg(70%)と圧較差の軽減が維持されていた。【考察】放射支持力が劣らないとされるLでも、原病変がカーブを呈する、硬度の異なる部位にまたがる留置など反復する屈曲力が加わる場合や大動脈に圧迫される部位ではfxをきたす。fx後の狭窄は血行動態的に許容できる例が多く、適応判定に慎重さは必要なものの留置自体が禁忌とはいえず、fx部位へのstentの再留置は必須ではない。

## O-33 大動脈縮窄に対する経皮的ステント留置術の検討

朝貝 省史, 杉山 央, 石井 徹子, 中西 敏雄  
東京女子医科大学 循環器小児科

【目的】大動脈縮窄(CoA)に対してステント留置術を行った症例について検討する。また外科的治療の介入が必要になった症例について比較する。【方法】2003年1月から2012年10月までにCoAへの治療介入が必要であった症例のうちステント留置を行った12例(2例は2回施行)、年齢11-44歳(中央値18.5歳)、体重28-75kg(中央値56kg)でカテーテル治療の既往、なし6例、Balloon血管形成術4例、ステント留置2例であった。また同時期に外科的CoA修復術を行った症例は7例、年齢14-39歳(中央値24歳)、体重41-68kg(中央値54.5kg)でカテーテル治療の既往、なし5例、Balloon血管形成術2例であった。使用ステントは全例Palmaz 4010、Balloon径は12-20mm(BIB10例、その他2例)、シース径は10-16Fr、front loading (cut down)法5例、back loading (puncture)法7例であった。【結果】狭窄部径:留置前:5-12mm(平均9.3mm)、後10-17mmHg(平均14.3mm): $p<0.001$ 、圧較差:留置前8-40mmHg(平均12.1mmHg)、後0-12mmHg(平均3.3mmHg): $p<0.001$ 、血圧:留置前118-160mmHg(平均129mmHg)、後106-130mmHg(平均114mmHg): $p<0.001$ 。ステント留置の合併症はステント脱落を1例で認め、punctureで1例、大腿部の血腫を認めたが自然に改善した。また用手圧迫をしっかりと行うことで12Fr long sheathまでpunctureで行うことが可能であった。同時期に外科的治療の介入が必要になった症例はBalloonでwaistが消失しない石灰化を伴う硬い病変1例、人工血管1例、neck vesselに近い病変2例、AR合併例でAVRを行う症例1例、Balloonで瘤形成1例、不明1例であった。【まとめ】ステント留置により有意に圧較差、狭窄部径、血圧は改善した。ステント留置例でcut down,puncture共に重篤な合併症は認めなかった。【結論】石灰化を伴う硬い病変、neck vesselに近い病変、屈曲している病変、瘤を合併している病変を除けばステント留置は低侵襲で安全に施行することができる。

## O-34 Double Stent留置による心房中隔欠損作成が奏効した心疾患合併横隔膜ヘルニア

稲村 昇<sup>1</sup>, 萱谷 太<sup>1</sup>, 塩野 展子<sup>1</sup>, 濱道 裕二<sup>1</sup>, 河津 由紀子<sup>1</sup>, 成田 淳<sup>1</sup>, 三原 聖子<sup>1</sup>, 鳥越 史子<sup>1</sup>, 田中 智彦<sup>1</sup>, 窪田 昭男<sup>2</sup>

<sup>1</sup>大阪府立母子保健総合医療センター 小児循環器科, <sup>2</sup>大阪府立母子保健総合医療センター 小児外科

先天性横隔膜ヘルニア(CDH)は肺低形成を伴う重症先天性疾患である。心血管異常(CVM)の合併は予後不良因子であり、Glenn, Fontanの成功例は調べた限りない。私たちは気管病変を有するCVM合併CDHの卵円孔狭小にDouble Stent留置による心房中隔欠損(ASD)作成が奏効した一例を経験したので報告する。

症例: 10ヶ月男児、診断: SV(rtAVV atresia), PS, PDA, CDH, 左肺無形成, 喉頭気管食道裂, 病歴: 胎児診断例(SV, PS, CDH)、出生後に左肺無形成と喉頭気管食道裂が判明し、CDH根治術と下部食道絞扼術を行い呼吸管理が可能となったが、喉頭気管食道裂による換気不全のため不安定な呼吸管理で続いた。生後4ヶ月、6ヶ月に卵円孔狭小にBASを行った。BAS後はPaO<sub>2</sub>の改善が得られた。生後8ヶ月には呼吸管理が困難となり喉頭気管隔壁形成を行った。術後高CO<sub>2</sub>は改善したが、生後10ヶ月、再び卵円孔狭小とPaO<sub>2</sub>の低下がありStent留置を行った。経過: 右内頸静脈と右大腿静脈に6Frロングシースを留置し、5Fr左コロナリーとラジフォーカスでLAにカテーテルとロングシースを挿入、0.035ラジフォーカス・ハーフステイフタイプを右下PVに留置し、8mm径27mm長のVascular LDステントを2個同時に留置した。留置後の心エコーでステントはRA側に8mmで固定されていた。PVの流速は2m/sから1m/sに改善した。考察: 本症例は左肺無形成に喉頭気管食道裂を合併しており呼吸管理が不安定な状況であった。このため人工心肺下でのASD作成よりはStentによる方がメリットは多かった。留置する位置や卵円孔のサイズも不明瞭で不安定な留置が予測されたが、2個のステントを交差させることで安定した留置が可能であった。

## O-35 Norwood術後のLPA狭窄の成因とステント留置術の適応・効果

満下 紀恵<sup>1</sup>, 藤岡 泰生<sup>1</sup>, 松尾 久実代<sup>1</sup>, 加藤 温子<sup>1</sup>, 伊吹 圭二郎<sup>1</sup>, 濱本 奈央<sup>1</sup>, 芳本 潤<sup>1</sup>, 新居 正基<sup>1</sup>, 金 成海<sup>1</sup>, 小野 安生<sup>1</sup>, 坂本 喜三郎<sup>2</sup>

<sup>1</sup>静岡県立こども病院 循環器科, <sup>2</sup>静岡県立こども病院 心臓血管外科

【背景】多くの左心低形成症候群(HLHS)症例が、Norwood型術を耐術しFontan型手術へ到達するようになり、近年Norwood術後からFontan術終了後において左肺動脈(IPA)狭窄をきたす症例が散見される。【目的】HLHS症例においてNorwood型術後にIPA狭窄をきたした症例の成因と治療を明らかにする。【方法】1999年以降当院でNorwood型手術からFontan術まで到達した31例中、片肺Fontan例などを除いた19例のIPA径について後方視的に検討。ステント留置術を5例に7回試行した効果を報告。【結果】Norwood術後IPA径(最狭窄部)は1.9~6.8mm (shunt閉塞例1例)、4mm以下症例(S群)7例と4.1mm以上(N群)12例にわけ比較、BTshunt/VPconduit shuntではS群3/4、N群0/12(P<0.05)、AA/ASはS群3/4、N群8/4 (P=0.31)、arch形成自己組織のみ/補填ありはS群1/6、N群5/7 (P=0.21)、肺動脈弁輪%も両群で有意差なし。S群7例のうち5例7回にIPAステント留置を試行。閉塞例にはhybridでPalmazを、1例はshunt時にDriverをGlenn時に4\*8Coroflexを、Fontan後のほぼ閉塞に6\*18Express VascularSDを留置、他3例はdistal IPAreference径の111%から140%のPalmazステントを留置。有害事象なし。【考察】Norwood術後のIPA狭窄の原因としてNorwood術時のIPAスペースの狭小化、気管支の存在などが考えられたが、VPC症例より端々吻合によるBTshunt症例の方がIPA狭窄の例が多い傾向を認めた。stent留置はover sizeに注意をはらうことで合併症なく留置できた。



## O-36 フォンタン術後の蛋白漏出性胃腸症に対して、無名静脈ステント留置を行った1例

大橋 啓之  
三重大学 小児科

背景：フォンタン術後蛋白漏出性胃腸症（PLE）は予後不良な疾患である。PLE原因は多様であるが、胸管リンパ管うっ滞に関連したと推測される症例も散見される。今回、フォンタン術後6年にPLE発症した胸管リンパ管うっ滞を伴う無名静脈狭窄症例にステント留置術を施行したので報告する。症例：14歳 男児。診断は、situs inversus, 右胸心, 大動脈縮窄, 両大血管右室起始, 肺高血圧。生後5ヶ月に大動脈縮窄修復+PAB施行, 生後9か月にBDG+DKS, 3歳時にTCPC（心外導管）施行されている。9歳時にPLE発症。利尿剤増量で軽快し3年間再発を認めなかった。12歳時に再発あるも軽快。14歳時再発, 一旦軽快するも数カ月後に再発した。カテーテル検査にてはCVP10-11mmHg, wedge4mmHg, SvO<sub>2</sub>=73%, EDP3mmHgと狭窄病変や心機能低下を疑わせる所見は乏しかった。無名静脈はほぼ閉塞しており, 右鎖骨下静脈（SCV）-SVC間に圧差2mmHgを認めた。下肢からのリンパシンチグラムで無名静脈閉塞部末梢である右静脈角でのリンパ路通過障害を認めたため, 14歳時に無名静脈ステント留置を施行した。狭窄部は2.7mmの糸状で距離は35.9mmであった。FVよりアプローチし, savvy 4mmで前拡張して, 7mm-4cmのSMART controlを留置した。留置後半年のリンパシンチではリンパ路通過障害の明らかな改善は認めなかったが, 留置後6か月ALB>3.0g/dlを維持できた。その後再発するも, ステント内膜肥厚に対して2度のPTA施行, ARB導入, 運動制限もを行い, 留置後1年の現在までALB>3.0g/dlを維持できている。考察：小児の無名静脈ステントの長期開存率は不明であるが, 成人の報告ではステント素材, 径の選択にて開存率を高くできるとされている。また, 内膜肥厚に対する再PTAや, 血栓予防も重要とされている。本症例でも, フォンタン術後より内服しているアスピリン, ワーファリンを継続し, 複数回の再PTA行い開存を維持し, PLE改善に寄与したと思われる。

## O-37 先天性心疾患へのステントの保険適応取得に向けた取り組み

富田 英<sup>1</sup>, 小林 俊樹<sup>2</sup>, 賀藤 均<sup>3</sup>, 水上 愛弓<sup>4</sup>, 杉山 央<sup>5</sup>, 中村 秀文<sup>6</sup>

<sup>1</sup>昭和大学横浜市北部病院 循環器センター, <sup>2</sup>埼玉医科大学国際医療センター 小児心臓科,

<sup>3</sup>国立成育医療研究センター 循環器科, <sup>4</sup>立正佼成会附属佼成病院 小児科, <sup>5</sup>東京女子医科大学 循環器小児科,

<sup>6</sup>国立成育医療研究センター 治験推進室

先天性心疾患に対するステント留置は、欠くべからざるカテーテル治療となっており、2011年のAHAからのStatementでは、成人の血管径まで拡大できるステントを留置する場合には、種々の病態で推奨クラスIとされている。一方、大動脈縮窄(CoA)を適応症としてCEマークを取得したステントはあるが、他に先天性心疾患に対して適応を有するステントは無く、わが国では適応外使用の状態が続いている。

JPICではPalmazステントの適応取得を目指し、2009年、先天性心疾患に対するステント留置に関する後方視的調査を行い良好な成績を報告したが、適応取得には至らなかった。また、2010年には医療ニーズの高い医療機器等の早期導入に関する要望書を厚労省に提出したが、マーケット規模の問題から検討は進んでいない。

以上を背景に、ステントの先天性心疾患に対する適応取得には医師主導治験が必要と判断し、治験に向けての研究費を獲得するためのワーキンググループを立ち上げた。

JPICアンケートの症例数から対象疾患は肺動脈狭窄(PS)とした。ステントは成人肺動脈径まで拡大できることが条件となるがFDAの適応を有するものは無いことから、CoAを適応としてCEマークを取得しており、本症を対象として米国での臨床治験が進行中のCPステントを対象とすることとした。

以下を選択基準とする研究計画を治験促進センターによる治験推進研究事業 治験計画の研究に申請し採択された。

1.PSに起因する右心室圧の上昇：収縮期右室圧/上行大動脈収縮期圧 $\geq 0.7$ , 2.留置前の心臓カテーテル検査において、狭窄部での収縮期圧較差 $\geq 20$ mmHg、ただし、フォンタンまたはグレン術後では平均圧較差 $\geq 5$ mmHg, 3.留置前の造影において、狭窄率：狭窄部の血管径/参照血管径 $\geq 0.5$

今後は今年度中に、医薬品医療機器総合機構やワーキンググループの協議をもとに治験計画を策定し、次年度、治験の実施に関する研究費の申請を行う予定である。

## O-44 Catheter interventionにおける肺血流シンチグラフィとCTのfusion imagingの有用性と問題点について

面家 健太郎<sup>1</sup>, 桑原 直樹<sup>1</sup>, 寺澤 厚志<sup>1</sup>, 後藤 浩子<sup>1</sup>, 小嶋 愛<sup>1</sup>, 岩田 祐輔<sup>1</sup>, 竹内 敬昌<sup>2</sup>, 桑原 尚志<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>岐阜県総合医療センター 小児循環器内科, <sup>2</sup>岐阜県総合医療センター 小児医療センター 小児心臓外科

【背景】肺動脈狭窄に対するバルーン血管形成術の術前評価、効果判定に肺血流シンチグラフィは広く用いられている。血流情報という機能を評価するのに適しているが、心エコー図やCT、MRIに比べ形態情報に乏しい。近年、悪性新生物診断に核医学検査とCT等を合成したfusion imagingがその診断率、治療効果改善に役立ってきているが、小児循環器領域での応用の報告はない。

【目的】肺血流シンチグラフィとCTとのfusion imagingを作成し、その有用性と問題点について検討すること。

【対象】対象は2011年5月から2012年1月の間に肺血流シンチグラフィとCTのfusion imagingを作成した5例(1-3歳)、のべ8検査。症例：VSD、PA、MAPCAs 4例、Williams症候群、末梢性肺動脈狭窄 1例。

【方法】検査はBright View X with XCTで撮影し、EBW-NMで解析した(ともにPHILIPS社)。経口ないしは経静脈的に鎮静を行った。核種を静注後、CT撮影を行い、引き続き肺血流シンチグラフィとしてSPECT像を撮像した。所要時間は約20分。

【結果】全例において検査可能であった。鎮静を含む検査中の有害事象は認めなかった。VSD、PA、MAPCAsの症例ではunifocalizationを行った部分は肺実質が存在せず、肺血流シンチグラフィだけでは肺実質が存在しないのか、肺実質は存在するものの肺血流が減少しているのかの判別は困難であるが、CTを組み合わせることで同部の器質的な所見を同時に得られた。

【考察・結語】本手法はunifocalizationの術後の病変の血流・組織情報を得るのに有用であった。末梢性肺動脈狭窄の患者ではバルーン治療前後の効果判定にも有用であった。一方で被曝を増加させる危険性があり、安易な適応疾患拡大には注意が必要である。

## O-45 経皮的動脈管開存閉鎖術における経食道心臓超音波検査の有用性

曾我 恭司<sup>1</sup>, 富田 英<sup>2</sup>, 上村 茂<sup>2</sup>, 藤井 隆成<sup>2</sup>, 藤本 一途<sup>2</sup>, 喜瀬 広亮<sup>1</sup>, 岩崎 順弥<sup>2</sup>, 大山 伸雄<sup>3</sup>,  
澤田 まどか<sup>3</sup>, 西岡 貴弘<sup>3</sup>

<sup>1</sup>昭和大学横浜市北部病院こどもセンター, <sup>2</sup>昭和大学病院循環器センター, <sup>3</sup>昭和大学横浜市北部病院 こどもセンター

【緒言】われわれは経皮的動脈管開存閉鎖術(PDA閉鎖術)における経食道心臓超音波検査(TEE)の有用性について先の第23回JPIC学会学術集会で報告をした。PDA閉鎖術における合併症として大動脈や肺動脈の狭窄があり、今回、閉鎖術中に左肺動脈の狭窄病変について観察できるか検討した。【対象】2011年1月から2012年9月にPDA閉鎖術中にTEEを行った23例(男7例、年齢6ヵ月から87歳、中央値5歳、体重6.8kgから58.9kg)。17例は後方視的にビデオから評価し、6例は前方視的に左肺動脈を評価した。

【方法】PDA閉鎖術施行時に、全身麻酔下にTEE(検査機Siemens社ACUSON Sequoia、Philipps iE33)を施行した。0度で心腔内をスキャンしたのち上部食道大動脈弓短軸像で主肺動脈を描出し動脈管からの短絡血流を検出。動脈管を0度から180度でスキャンし長軸様に描出した。動脈管塞閉鎖術後同部位でスキャンし、留置したDevice、遺残短絡血流、左肺動脈を観察した。【結果】23例中21例でカラードプラでの短絡血流を確認でき、17例では上部食道大動脈弓部断面で動脈管の長軸像で観察することができた。後方視的に評価した17例では7例で左肺動脈は描出されており、前方視的に試みた6例中5例でDeviceと左肺動脈が描出できた。同部位の血流速度はエコービームの入射角度が左肺動脈と垂直に近く評価できなかったが、左肺動脈内へのDeviceの突出程度など形態の評価は可能であった。前方視的に試みた症例ではDeviceの左肺動脈への突出は認めず、約1ヶ月後の経胸壁心臓超音波検査では左肺動脈血流流速1.93m/s以下であり明らかな左肺動脈狭窄の合併例はなかった。【考察】120-150°で長軸様に描出できた症例ではDevice留置後の左肺動脈を描出できることが多い。【結語】TEEでPDA閉鎖術中の左肺動脈狭窄の評価は出来る。

## O-46 完全房室ブロック、胎児水腫を合併した左側相同心に対する、上行大動脈アプローチによるバルーン大動脈弁形成術の経験

佐藤 有美, 田中 敏克, 雪本 千恵, 亀井 直哉, 古賀 千穂, 小川 禎治, 富永 健太, 藤田 秀樹,  
城戸 佐知子  
兵庫県立こども病院 循環器内科

【はじめに】胎児期より完全房室ブロックに伴う胎児水腫を呈し、生後循環不全のため、開胸ECMOスタンバイ下に上行大動脈アプローチにて、バルーン大動脈弁形成術を施行した1例を経験したので報告する。【症例】在胎32週時に胎児水腫、完全房室ブロック(心拍数 32回/分)を指摘され、在胎35週時に当院紹介。胎児エコーにて、著明な胎児水腫を認め、心拍数は30回/分であった。房室中隔欠損、大動脈弁狭窄、心内膜繊維弾性症、左側相同心と診断した。在胎35週4日、体重2800gにて出生。生後も心拍数は同様に、緊急ペースメーカー留置術を施行した。しかし循環不全は持続し、日齢1に肺血流過多となり、大動脈弁狭窄は軽度と判断し、肺動脈絞扼術、動脈管クリッピングを施行した。以後も呼吸循環不全の改善が乏しく、日齢5にECMOスタンバイ下に開胸下上行大動脈アプローチにてバルーン大動脈弁形成術を施行した。開胸後、緊急ECMOに備えて血管を剥離後、上行大動脈より4Frシースを挿入した。大動脈弁輪径5.3mmに対し、径5mmのFox SVを用いて大動脈弁形成術を施行した。左室大動脈間の圧較差は、15→10mmHgに低下し、術後血圧も上昇した。開胸も呼吸循環不全の軽減に寄与した印象があり、状態が安定するのを待って、術後5日目に閉胸した。現在、生後3か月でBDG+DKS待機中であるが、全身状態は安定している。【考察】本症例は、胎児水腫のため、頸動脈及び大腿動脈からのシース挿入は困難である可能性があり、また循環不全のため麻酔導入や手技中の急変の可能性が高く迅速なECMO導入が必要となる可能性が高いと考え、ECMOスタンバイ下開胸下アプローチとし、合併症なく手技を成功できた。本例のようにリスクが高いと予想される場合には、有効な治療手技と成り得ると考えられた。

## O-47 両側肺動脈絞扼術中に直視下に動脈管にステントを留置した4症例

大西 達也<sup>1</sup>, 伊藤 敏恭<sup>1</sup>, 宮城 雄一<sup>1</sup>, 寺田 一也<sup>1</sup>, 太田 明<sup>1</sup>, 高野 信二<sup>2</sup>, 川人 智久<sup>2</sup>, 江川 善康<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>国立病院機構香川小児病院 小児科, <sup>2</sup>国立病院機構香川小児病院 心臓血管外科

【背景】従来当院では、左心低形成症候群、類縁疾患に対して心外合併症などを合併して開心術が困難と判断される症例で、両側肺動脈絞扼術(BPAB)を施行しリポPGE1などを使用し次期手術まで待機していた。その為、長期入院と長期点滴などによる合併症が問題であった。平成22年12月より手術室に併設された血管撮影室を使用しBPAB時に肺動脈を穿刺しステントを留置する(STENT)方針とし4症例を経験した。ステントサイズは術前の心臓超音波検査によって動脈管を計測の上決定した。

【症例1】SAS,VSD,CoA。在胎33週6日1852gの早産児でありSASは認めるが将来2心室修復の可能性も考慮し、日齢15にBPAB,STENTを施行した。ステントはPALMAZ Genesis 6.0mm×13mmを使用した。日齢69に退院した。

【症例2】MA,DORV,severeAS。右横隔膜ヘルニア、右肺低形成を合併、日齢7に横隔膜ヘルニア修復術施行、日齢12にBPAB,STENT,BASを施行した。ステントはExpress VascularLD 8mm×16.2mmを使用した。PFOの狭小化を認め日齢68にバルーンカテーテルにて拡大し日齢72に退院した。

【症例3】MS,AA(HLHS)。中間位鎖肛、腸回転異常を合併、日齢1に人工肛門造設、日齢8にBPAB,STENT,BASを施行した。ステントはExpress VascularLD 8mm×16.2mmを使用した。術後低酸素症のためNO吸入が必要であり、経管栄養が確立できず、日齢32に低酸素症に対してBPABを解除したが日齢33に死亡した。

【症例4】MS,VSD(large,muscular),AS,CoA。 moderate TR認め将来2心室修復の可能性も考慮し日齢15にBPAB,STENT,BASを施行した。ステントはExpress VascularLD 7mm×16.2mmを使用した。日齢40に退院した。

【結果および考察】①4症例とも穿刺部位と動脈管との距離が近いこと位置決定には手間取ったがmigrationは認めなかった。②生存退院できた3症例において次期手術まで外来経過観察可能であった。③症例3は肺高血圧の判断が困難な症例であった。

## O-48 心臓カテーテル検査・治療における血栓性合併症

大村 隼也, 宗内 淳, 倉岡 彩子, 長友 雄作, 寺師 英子, 杉谷 雄一郎, 吉田 祐, 竹中 聡, 渡辺 まみ江,  
城尾 邦隆  
九州厚生年金病院 小児科

【背景】心臓カテーテル検査および治療における血栓性合併症は重篤な後遺症を残す可能性があり,留意すべき合併症の一つである。【対象・方法】1975-2012年に施行した心臓カテーテル検査・治療10477例のうち,重篤な血栓合併症をおこした10例(0.095%)を調査した。当院では静脈シース留置後にヘパリンナトリウム0.1ml/kgを投与し,1時間後に半量追加,その後はACTに応じて調整している。【結果】合併症の内訳は大腿動脈閉塞6例,脳梗塞3例,腎出血性梗塞1例であった。大腿動脈閉塞は全例2歳未満,体重10kg未満で,3例で左心系狭窄病変に対しバルーン治療施行後であった。動脈シースは4F 3例,5F 3例で,シース留置時間は120分(71-148)であった。全例で血栓溶解薬を投与し,うち1例は無効で外科的血栓除去術を施行した。脳梗塞発症3例は以下の通りで3例とも両方向性グレン術後であった。症例①僧帽弁閉鎖・無脾症(肺動脈断端スタンプあり)の1歳女児(体重8kg,SpO<sub>2</sub> 89.9%)。カテ後16日目に右上肢痙攣で発症し,左中大脳動脈領域の梗塞であった。②右室単心室症・多脾症(順行性肺血流残存)の13歳女児(体重46kg,SpO<sub>2</sub> 83%)。カテ後8日目に左下肢脱力が出現し,頭部MRIでは4か所の多発梗塞巣がみられた。③エプシュタイン奇形,肺動脈弁狭窄(順行性肺血流残存)の1歳女児(体重5kg,SpO<sub>2</sub> 83%)で肺動脈弁バルーン拡張術を施行。カテ11時間後に右上下肢不全麻痺が出現し,左中大脳動脈領域の梗塞であった。③のみ右上下肢不全麻痺が残存した。腎出血性梗塞は,完全大血管転位症,大動脈弓離断に対してJatene+大動脈形成術後の5歳男児。肺動脈バルーン拡張術後当日から背部痛・発熱・血尿が出現し左出血性腎梗塞・後腹膜出血と診断した。【まとめ】大腿動脈閉塞は低体重児の左心系狭窄病変へのカテーテル治療の際に多く,脳梗塞はグレン術後に多かった。カテーテル検査における血栓性合併症の頻度は低い,適切なリスク評価が必要である。

## ポスター演題



## P1-1 心房中隔欠損Amplatz閉鎖術前後の冠血流の変化 第2報 術後中長期の変化

堀口 泰典

KKR 立川病院小児科

(背景) 心房中隔欠損Amplatz閉鎖術(ASO)はポピュラーな治療となった。(目的) ASO前後の冠血流変化はすでに報告したが、その年余の経過を追加検討し報告する。(方法) 対象はASOを実施された4例(男女各2例)、ASO時年齢は8歳6か月~18歳1か月(13歳5か月 $\pm$ 47か月) Qp/Qsは2.2~2.8(2.47 $\pm$ 0.25)であった。以前の報告同様に心電図モニター下に心エコー図を実施し、心拍数、左冠動脈前下行枝(LAD)血流速度、右冠動脈後下行枝(seg4)血流速度、左室拡張末期容積(LVEDV)、左室駆出率(LVEF)、心係数(CI)、左室心筋重量(MASS)を計測。測定値より心筋重量1gあたりの血流量(補正)を算出した。また、身長体重よりLVEDVとMASS予測値を算出し各々%normal値を求めた。以上につきその経過を検討した。(結果) LAD flow \*\*: 17.5 $\pm$ 5.52 $\rightarrow$ 23.0 $\pm$ 3.20 $\rightarrow$ 27.05 $\pm$ 2.92cm/sec、seg4 flow:27.78 $\pm$ 10.61 $\rightarrow$ 23.8 $\pm$ 3.64 $\rightarrow$ 26.5 $\pm$ 4.76cm/sec、LAD flow補正:0.29 $\pm$ 0.12 $\rightarrow$ 0.28 $\pm$ 0.10 $\rightarrow$ 0.32 $\pm$ 0.11cm/sec/g、seg4flow補正 \*\*: 0.42 $\pm$ 0.05 $\rightarrow$ 0.29 $\pm$ 0.12 $\rightarrow$ 0.31 $\pm$ 0.10cm/sec/g、LVEDV\* : 57.0 $\pm$ 20.38 $\rightarrow$ 87.73 $\pm$ 28.49 $\rightarrow$ 86.98 $\pm$ 39.0ml、LVDV%normal\* : 58.32 $\pm$ 8.27 $\rightarrow$ 89.50 $\pm$ 15.62% $\rightarrow$ 79.77 $\pm$ 31.55%、LVEF75.28 $\pm$ 9.23 $\rightarrow$ 80.40 $\pm$ 3.95 $\rightarrow$ 76.8 $\pm$ 8.85%、CI\*:2.19 $\pm$ 0.56 $\rightarrow$ 3.12 $\pm$ 0.46 $\rightarrow$ 2.96 $\pm$ 1.08、MASS\*\*: $68.4\pm 29.74\rightarrow 88.54\pm 27.47\rightarrow 88.07\pm 16.73g$ 、MASS%normal\*: $55.14\pm 18.53\rightarrow 70.55\pm 10.96\rightarrow 63.71\pm 5.95\%$ 、(\*:前後でP<0.05、\*\*:前後、前と遠隔期でP<0.05) (考案) LADではASO後血流は有意に増加するが、補正では有意差なかった。Seg4では有意差無かったが補正では減少した。これは左室容量負荷増加と右室容量負荷減少に対する変化と考えられる。(結論) 1) ASO後増加したLAD flowは遠隔期も継続する。2) 心筋1gあたりの血流は遠隔期も増加しない。3) 過剰な容量負荷が適正化する右室は心筋1gあたりの血流は減少する。

## P1-2 Amplatzer心房中隔閉鎖栓の大動脈側への接触形態の検討

宗内 淳<sup>1</sup>, Frank Ing<sup>2</sup>

<sup>1</sup>九州厚生年金病院小児科, <sup>2</sup>テキサス小児病院

【背景と目的】 心房中隔欠損(ASD)に対するAmplatzer心房中隔欠損閉鎖(ASO)において、aortic rim欠損(特にanterosuperior rim欠損)はerosion/perforationのリスクと捉えられ、ASO適応やデバイス径の選択には慎重さを必要とする。留置後デバイスの大動脈側への接触形態を検討することで、より適切なデバイス径を検討する。【対象と方法】 2002年以降Texas Children's Hospitalで施行されたASDデバイス閉鎖は314例(ASO 276; Gore-Helex 38)であり、2007年以降はerosionリスクの認識から小さめのdeviceを選択する方針へ変わってきた。2007-2012年にTexas Children's Hospitalで施行されたASO症例105例(女65: 施行時年齢8.5 $\pm$ 6.1歳)において、経食道心エコーあるいは心腔内心エコーで得られたASD径(static ASD size)、balloon sizingで得られたASD径(stretched ASD size)、aortic rim長およびデバイス径と、留置後デバイスの大動脈側への接触形態と大動脈を底辺とした時の左右ディスクが中心部で形成する角度を検討した。

【結果】 平均static ASD size : 15.0 $\pm$ 4.3 (6.0-27.0) mm、stretched ASD size : 16.7 $\pm$ 4.9 (5.0-32.0) mm、aortic rim長 : 3.1 $\pm$ 2.7 (0-14.0) mmであった。大動脈側への接触形態は、non-contact : 21、contact without indentation : 48、contact with indentation : 17、splayed : 19であった。平均左右ディスク角 : 23 $\pm$ 16 (0-64) 度であり、staticおよびstretched ASD sizeおよびデバイス径に相関していた(r=0.43, r=0.53, r=0.55)。Aortic rim欠損80例において、留置後デバイス形態がnon-contact/contact without indentationとcontact with indentation/splayedの2群を比較した場合、デバイス径/static ASD size比が後者でより大きい傾向にあった(1.15 $\pm$ 0.24vs1.28 $\pm$ 0.13, p<0.01)。【まとめ】 Aortic rim欠損ではstretched ASD sizeに対して大き過ぎないデバイス径の選択が必要である。

### P1-3 後下縁欠損を伴った心房中隔欠損症に対するカテーテル閉鎖術

赤木 禎治<sup>1</sup>, 木島 康文<sup>2</sup>, 中川 晃志<sup>2</sup>, 上岡 亮<sup>2</sup>, 杜 徳尚<sup>2</sup>, 伊藤 浩<sup>2</sup>, 佐野 俊二<sup>1</sup>

<sup>1</sup>岡山大学病院循環器疾患集中治療部, <sup>2</sup>岡山大学 循環器内科

【目的】心房中隔欠損症 (ASD) に対するカテーテル治療の適応として, 大動脈周囲縁以外の部位には5mm以上のリムが存在することが必要条件となっている. しかしながら, 成人例, 特に大きな欠損孔を有する症例ではしばしば後縁, もしくは下縁のリムが5mm未満のことがある. このような症例に対するカテーテル治療の可否は国内で十分討議されていない. 2010年から2012年9月までに岡山大学病院循環器疾患集中治療でASDカテーテル治療を実施した連続228例の経食道エコー所見をもとに, 後下縁リム欠損症例の治療成績について検討した. 【方法】これら228例の年齢中央値は44歳 (6歳~84歳), 欠損孔径は平均 $19.6\pm 7.0$  (8~38mm)であった. 経食道エコー所見より5mm未満のリムが確認された場合, リム欠損と定義した. 後下縁欠損症例では原則としてバルーンサイジングは実施せず, 欠損孔最大径よりも2~4mm大きなデバイスを選択した. 2012年からは後下縁欠損例には心腔内エコーモニターを併用してカテーテル治療を実施した. 【結果】リム欠損のない症例は53例(24%), 大動脈側リム欠損症例は149例(65%), 後下縁欠損は8例(4%), 大動脈側と後下縁両方のリムが欠損している症例は18例(7%)であった. 大動脈側と後下縁欠損の症例は平均欠損孔径が $31.6\pm 5.5$  mmと他の2群と比べ有意に大きな欠損孔径を有していた. 後下縁欠損26例中, 広範囲に大動脈側と後下縁欠損を合併していた2例で留置を断念した. 1例デバイスの脱落を合併した. 残る23例(88%)では目的無部位に留置され, erosionの合併はなかった. 経食道エコーによって後下縁欠損と判断した症例においても, 心腔内エコーではわずかなリムが確認された. 【結論】後下縁欠損症例であっても多くの場合, ASDのカテーテル治療は可能である. 心腔内エコー法を併用することにより, より後下縁をより明瞭に描出することが可能となり, 後下縁欠損例の術中モニターとして有用である.

### P1-4 Aortic rim欠損ASD症例に対するAmplatzer心房中隔欠損閉鎖栓留置の状況と検討

小林 俊樹

埼玉医科大学国際医療センター 小児心臓科

【はじめに】2012年春にFDAがAortic rim欠損(ARD)のASDをAmplatzer心房中隔欠損閉鎖(ASO)の適応外に指定した. 全てのARDを適応外とすると影響が大きすぎるために, マルチプレーンTEEにて3断面以上でARDが観察される広域なARD症例のみerosion riskの高い症例として禁忌とする運営となった. 当院でASOによるASD閉鎖を行った症例の中でARD症例の解析を行い, 新しい規定ではどの程度の症例が適応外となるか調査した. それら症例の解析結果を報告する. 【結果】当院にて280例ほどの閉鎖症例があり, ARDと考えられた症例は37例であった. 内で広域なARDと考えられ, 大きめのASOを用いてAo側にA shapeを作って閉鎖を行った症例は成人が8例であった. 使用ASOサイズは24mmから34mmであった. 小児症例では1例A shapeを形成しており, 6歳で19mmの閉鎖線が留置されていた. 全例で留置後1年以上を経過していた. 最長では8年を経過しており, 合併症は認めていない. また胸部レントゲンとTTEにてA shapeは保たれていた. 他のARD症例では欠損域は狭く, ASD自体も径の小さい症例であった. このためにASOのAo側端がAoに強く接触しない小さめのASOを選択していた. Ao側からの残存短絡は10例で遠隔期に残存したが, 短絡量はわずかで臨床的には問題とはなっていない. 【考案および結語】当院でのARD閉鎖症例はその欠損域がAoに限られsuperior rimまで欠損は進展していない. また広域ARD症例では大きいASOを用いてA shapeでAoを挟んでいるが, superiorにはASOが接触していないことを十分に確認している. Erosionはほとんどの症例でsuperiorにASOが心房壁を貫通して, 大動脈下壁を傷つけることにより心タンポナーゼを合併しているために, この部分の症例選択と確認が重要と考えられた. 小欠損症例は小さめのASOでも十分に固定されるために, 残存短絡が残っても安全性が確保されると考えられた.



## P1-5 aortic rimが乏しい症例のdevice留置術の留意点

上田 秀明, 柳 貞光, 島 貴史, 西澤 崇, 康井 制洋  
神奈川県立こども医療センター 循環器内科

【背景】aortic rimの乏しい症例では、ASO留置が困難であったり、erosionのリスクが高いとされている。【目的】aortic rimが乏しいことによるdevice留置術の限界を明らかにすること【対象と方法】aortic rimが2mm以下のaortic rimが乏しい91例を対象とした。男児32例、女児59例。このうち小学校就学前小児例29例をA群、小学校就学以降小児例62例をB群とし、2群間で比較検討を行った。【結果】A群では、欠損孔の大きさが10mm未満例9例、10-15mm例9例、15-20mm例9例、20mm以上例2例で、B群では、欠損孔の大きさが10mm未満15例、10-15mm23名、15-20mm17名、20mm以上7例。A群でdetachされたASOは15mm未満10例、15-12mm9例、20mm-24mm例4例、26mm以上2例。留置し得なかったのは、閉鎖栓による大動脈への有意な圧排から回収を行った閉鎖栓20mm1例、22mm2例、24mm1例の計4例であった。B群でdetachされたASOは15mm未満18例、15-12mm20例、20mm-25mm17例、25mm以上1例。留置し得なかったのは大動脈への有意な圧排から回収を行った閉鎖栓20mm1例、28mm1例、LA roofまでの広範囲な欠損例2例、1、2次中隔が離れている1例、欠損孔が30mm以上で断念した1例の計6例であった。閉鎖栓の留置可能であったのはA群、B群でそれぞれ86%、90%であった。【考察】aortic rimが2mm以下の症例に対し、両群とも90%近くの症例に治療可能であったものの、20mmを超える閉鎖栓を使用した際には、特にA群において閉鎖栓による大動脈の圧排例が認められ、細心の判断を要する。

## P1-6 肺動脈弁狭窄術後遠隔期に心房間右左短絡により高度のチアノーゼを認めた成人症例の経験

田代 良<sup>1</sup>, 高田 秀実<sup>1</sup>, 宮田 豊寿<sup>1</sup>, 渡部 竜助<sup>1</sup>, 山内 俊史<sup>1</sup>, 森谷 友造<sup>1</sup>, 千阪 俊行<sup>1</sup>, 高橋 由博<sup>1</sup>, 村尾 紀久子<sup>1</sup>, 太田 雅明<sup>1</sup>, 小西 恭子<sup>1</sup>, 中野 威史<sup>1</sup>, 松田 修<sup>1</sup>, 山本 英一<sup>1</sup>, 檜垣 高史<sup>1</sup>, 大倉 正寛<sup>2</sup>, 鹿田 文昭<sup>2</sup>, 岡村 達<sup>2</sup>, 飯尾 千春子<sup>3</sup>, 井上 勝次<sup>3</sup>, 大木元 明義<sup>3</sup>, 檜垣 實男<sup>3</sup>, 石井 榮一<sup>1</sup>

<sup>1</sup>愛媛大学医学部 小児科, <sup>2</sup>愛媛大学医学部 心臓血管外科, <sup>3</sup>愛媛大学医学部 第二内科

症例は49歳女性、主訴は意識消失、低酸素血症。既往歴として、10歳時に重度の肺動脈弁狭窄に対し肺動脈弁形成術を施行されている。また、48歳時からの静脈血栓症、難治性潰瘍のため、皮膚科に定期受診中である。皮膚科を受診時に、立ち上がった際にそのまま前のめりに倒れこみ、意識消失した。SpO<sub>2</sub> 70%台の低酸素血症を認められ、酸素投与でも酸素化の改善が認められなかったため入院した。身体診察では肥満および眼瞼結膜の貧血様所見の他は特記すべき異常所見を認めず、血液検査ではHb 8.5g/dLの小球性低色素性貧血を認めた。胸部X線写真は心胸郭比55%と軽度の心拡大を認め、心電図ではLADおよびIRBBBを認めた。心臓超音波検査では、心房中隔欠損症を認め、両方向性シャントが認められた。心臓カテーテル検査では右室圧20mmHgと高くなく、酸素飽和度は右上肺静脈で100%、左房で85%とステップダウンを認めた。左房圧はおおよそ4mmHgで、右房圧、左房圧の同時圧測定ではほとんどの時相において右房圧が左房圧をわずかに凌駕していた。肺体血流比は0.5であった。心房中隔欠損の閉塞テストで右房圧の上昇がないことを確認し、Amplatzer Septal Occluderを用いて心房中隔欠損を閉鎖した。術後SpO<sub>2</sub>は100%となり、右左短絡は消失し全身状態も改善した。今回、我々は肺動脈弁狭窄症の術後約40年後の遠隔期に、低酸素血症により破綻をきたした症例を経験した。右心系の圧の上昇を伴うことなく比較的急性に発生した右左シャントについて、文献的考察を含め報告する。

## P1-7 下縁欠損を伴うASDに対するASO治療

柳 貞光, 島 貴史, 西澤 崇, 上田 秀明, 康井 制洋  
神奈川県立こども医療センター 循環器内科

【背景】心房中隔欠損症(ASD)に対するASOを用いた治療成績は確立している。一方下縁欠損を伴うASDに対するASOの治療はchallengingな症例が存在する。【目的】当院の下縁欠損症例(inferior rim 5mm未満)の経過から、ASO治療適応について考察する。【対象と方法】2006年8月から2012年8月まで当院にてTEEおよびカテーテル検査を行った下縁欠損症例25例の治療経過を後方視的に検討した。【結果】年齢 $7.8\pm 0.9$ (mean $\pm$ SE)歳、体重 $22.7\pm 2.6$ kg、男女比9:16であった。ASD最大径 $17.2\pm 1.1$ mm、device径は $20.3\pm 1.1$ mmであった。25例中外科治療を第一選択した症例5例(20%)であった。ASO施行20症例(80%)中1例は留置困難、1例はRPAに脱落し外科治療を要した。ASO施行後成功症例は18/20例(90%)であった。留置困難例はIVCにoverrideした広範な下縁欠損であった。脱落例は右房造影にてIVC margin leakが確認され、非脱落例では全例IVC margin leakを認めなかった。【考案】下縁欠損症例においても短いrimが存在する場合や、欠損範囲が広範でない場合は安全な留置が可能と考える。ただし留置後IVC margin leakを認める症例では脱落の可能性があり注意を要すると思われた。IVC margin leakの鑑別にRA graphy側面像が有用であった。

## P1-8 Amplatzer Duct Occluder(ADO)後における左室機能不全のリスクファクターの検討

吉田 修一朗<sup>1</sup>, 江見 美杉<sup>2</sup>, 大森 大輔<sup>2</sup>, 今井 祐喜<sup>2</sup>, 久保田 勤也<sup>2</sup>, 松島 正氣<sup>2</sup>, 西川 浩<sup>2</sup>, 大橋 直樹<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>大阪市立総合医療センター小児不整脈科, <sup>2</sup>社会保険中京病院 小児循環器科

【はじめに】現在中等度以上の径の動脈管に対してADOを用いた治療が行われている。施行直後に左室機能低下した症例を経験したため、施行後の左室機能不全の機序ならびにリスクファクターにつき検討した。【対象と方法】ADO施行された小児20症例を対象とした。ADO施行前後にエコーで3DでのLVvolumeの解析を行い、LVEDV、LVEFを測定した。また大腿動脈の圧波形より収縮期末期圧を算出し2Dで収縮力の指標としてmVcfc、後負荷の指標としてESWSを測定し、採血でBNPを測定した。施行後3DによるLVEFが50%以下に低下した3症例をA群、その他17症例をB群として検討した。【結果】体重、年齢、動脈管最小径、Qp/QsはA群 平均9.5kg、1.8歳、3.7mm、2.0、B群 平均13.9kg、3.6歳、3.0mm、1.64であり両群で有意差を認めなかった。3Dエコーは施行前後でA群ではLVEDV/BSAは平均 $117\rightarrow 89.4$  (ml/m<sup>2</sup>)、LVEDV (%ofNormal) 平均 $233\rightarrow 176.7$  (%) LVEF平均 $54.2\rightarrow 44.9$  (%) B群ではLVEDV/BSAは平均 $78.1\rightarrow 65.9$  (ml/m<sup>2</sup>)、LVEDV (%ofNormal) 平均 $137.4\rightarrow 116.0$  (%)、LVEF平均 $57.6\rightarrow 56.3$  (%) でありA群でLVEDVが高値(P<0.05)であった。施行前後でA群はmVcfcは平均 $0.94\rightarrow 0.76$  (circ/sec) ESWSは平均  $58.1\rightarrow 72.4$  (g/cm<sup>2</sup>) B群ではmVcfc $1.05\rightarrow 1.19$  (circ/sec) ESWS $56.2\rightarrow 64.0$  (g/cm<sup>2</sup>) と変化した。BNPはA群で平均178 (pg/ml) B群で平均31.5 (pg/ml) (P<0.05)であった。【考察】ADOでの動脈管閉鎖による突如の後負荷の増加によりafterload mismatchが生じる。大半の小児例では左室収縮能をあげ速やかに適応する。一方でA群のように左室収縮能の適応がおくれる症例がある。術前からのLVEDVの高値、BNP高値がリスクファクターと考えられた。今後は成人例での検討が必要であるが、特に心筋梗塞後のように左室機能の予備力の少ない症例においては、安全のため適応するまで血管拡張薬投与を考慮する必要がある可能性がある。

## P1-9 内頸静脈からのアプローチによりAmplatzer動脈管閉鎖栓を用いた経皮的動脈管閉鎖術を行った1男児例

平井 聖子, 矢崎 諭, 阿部 忠朗, 坂口 平馬, 北野 正尚  
国立循環器病研究センター 小児循環器科

【背景・目的】動脈管開存症に対するAmplatzer動脈管閉鎖栓（Amplatzer Duct Occluder : ADO）を用いた経皮的動脈管閉鎖術では大腿静脈（FV）からカテーテルを挿入する方法が一般的だが、奇静脈接合、下大静脈閉塞においても安全に留置可能とする複数の報告がある。今回、下大静脈閉塞のため内頸静脈（JV）からADOを留置した男児例において手技的な問題点を経験したため報告する。【症例】1歳5ヶ月、9.1kgの男児。拡張型心筋症、滑脳症、低酸素性虚血性脳症の合併があり新生児期に3か月余の入院治療歴あり。動脈管はA型2.6mm、Qp/Qs=1.63。十分な静脈側のアクセスがない状況でのコイル治療はためらわれたため、右JVからのADO8/6の留置を選択。ガイドワイヤーの動脈管通過ではスネアによる捕捉を要した。閉鎖栓の動脈管肺動脈端への引きつけに際して、skirtがampula頭側端に引っかかる、ロングシースが直線状となり右房、三尖弁輪、右室を頭側に絞りあげるような形態となるなど留置に難渋した。リリースの際も回転軸が直線にならないため閉鎖栓のエンドスクリュー部に変形を生じた。残存短絡はなく、術後の経過は順調であった。【考察】ADO留置ではskirtを露出した状態で全体を十分に肺動脈側に引き付ける必要がある。通常はやや尾側への牽引となるが、JVからのアプローチでは引く力が頭側に偏るうえに、右房右室をシースで引き上げる様になるため注意が必要である。デリバリーシースの外側に保持力のあるシースを用いて、低位右房もしくは肺動脈に固定した状態で留置手技を行うことで上記問題点が克服できると考察した。【結語】下大静脈閉塞のためJVからADOを用いた動脈管閉鎖術を行った男児例を経験した。合併症なく終了したが、FVからのアプローチとは異なる配慮が必要である。

## P1-10 2歳未満、最小径2.5mm以上の動脈管に対するAmplatzer Duct Occluder閉鎖術

高室 基樹<sup>1</sup>, 和田 励<sup>1</sup>, 堀田 智仙<sup>2</sup>, 長谷山圭司<sup>1</sup>, 畠山 欣也<sup>2</sup>, 横澤 正人<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>北海道立子ども総合医療・療育センター 循環器科, <sup>2</sup>札幌医科大学 小児科

【背景・目的】Amplatzer Duct Occluder(ADO)は2.5mm以上の太い動脈管(PDA)もコイルと異なり単一のシースで留置できるため低年齢にも用いやすい。当院で経験した2.5mm以上のPDAに対する2歳未満のADO施行例を検討し、問題症例を報告する。【対象】2011年10月から2012年10月まで当院で施行したADOは16例。このうち最小径2.5mm以上で2歳未満は7例（男2例、女5例）。月齢9から21（中央値14）ヶ月、体重6.2から11.0（平均8.8±1.7）kg。【結果】動脈管形態は全例Krichenko A型。平均肺動脈圧18から45（平均25.6±8.5）mmHg、Qp/Qs1.5から2.8（平均2.0±0.4）、動脈管最小径2.5から6.9（中央値4）mm、最大径8.9から16（中央値12）mm、長さ8.3から11（中央値10）mm、使用したADOは8/6が3例、10/8が2例、12/10が1例であった。デリバリー、デタッチ上の問題や合併症はなかった。【問題症例】①12/10を留置した1例は重度の慢性肺疾患を合併した超低出生体重児で、転居のため転院した時点で、気管切開され人工呼吸器離脱が困難であった。転院時点でPDAは右左短絡であり、肺動脈拡張療法を継続して体成長とともに左右短絡が優位となったため心臓カテーテル検査を行い、閉鎖適応を確認して閉鎖しえた。平均肺動脈圧は45から28mmHgに低下し、呼吸器設定を下げられ在宅療養へ移行しえた。②ダウン症候群の1例は最小径2.5mmで8/6を留置したが、デタッチ前に脱落を懸念させる所見があり、10/8にサイズアップして留置した。ごくわずかな遺残短絡が残った。伸展性の強いPDAであった可能性がある。【考察・結語】2歳未満2.5mm以上のPDAにも安全にADOは施行可能である。慢性肺疾患合併例は側開胸が危険と考えられADOが有効であった。動脈管の伸展性が強いいため造影から予測されるデバイスより大きいサイズを要する例がある。

## P1-11 Neonatal echocardiography screening for congenital heart disease in Mongolia.

T.Bolormaa<sup>1</sup>, E.Narantsatsaral<sup>1</sup>, B.Undral<sup>1</sup>, N.Bayarmaa<sup>1</sup>, U.Bat-Undrakh<sup>1</sup>, Ch.Tsogt-Ochir<sup>1</sup>,  
B.Bayasgalantai<sup>1</sup>, P.Angarag<sup>2</sup>, Kh.Ganbaatar<sup>2</sup>, B.Badral<sup>2</sup>, B.Oyuntuya<sup>2</sup>, Ch.Amgalanbaatar<sup>2</sup>, B.Otgonbaatar<sup>2</sup>,  
<sup>1</sup>National Center for Maternal and Child Health, Ulaanbaatar, Mongolia, <sup>2</sup>Heart Saving Project in Mongolia

**Background:** Congenital heart disease (CHD) is the most common congenital disorder in newborns and approximately 25 percent of those are critical congenital heart diseases, which require urgent treatment. Although many newborns with CHD are symptomatic and identified soon after birth, others are not diagnosed till after discharge from the birth hospitalization. In infants with a critical cardiac lesion, the risk of morbidity and mortality increases when there is a delay in diagnosis and timely referral to a tertiary center with expertise in treating these patients. Early diagnosis of congenital heart disease is important to manage the proper treatment option and timing of surgery and catheter intervention. Congenital malformations are the cause of about 21% of all neonatal mortality. Every year in USA was born 35000 newborn with congenital heart disease and the incidence is 8/1000. The incidence of congenital heart defects in neonates has been studied thoroughly and is usually reported to be very increased. The purpose of this study was to determine the incidence of congenital heart defects in newborn.

**Methods:** A prospective study was included all neonates from September 1 to November 1, 2012 at National Center for Mother and Child Health. Using the portable Siemens echo machine, transthoracic 2D color Doppler echocardiography was performed by experienced pediatric cardiologists at age of the first 24 hours after birth.

**Results:** A total 1752 infants was included to the study (female 892(51%), male 860(49%)). 1681 were full-term infants, 41 were premature infants. Most common congenital heart defect was atrial septal defect (ASD) and isolated ASD was diagnosed in 55 (3.1%) cases. Next common defect was ventricular septal defect and had been diagnosed in 17(0.9%) cases, and about 28% was muscular defect. From cyanotic congenital heart disease, Tetralogy of Fallot and Double outlet from right ventricle were diagnosed. The patent fetal circulation was observed. The foramen ovale was open in 59%(1043), while ductus arteriosus was open in 45%(789) neonates.

**Conclusion:** Echocardiography is a high sensitive diagnostic tool for detecting congenital heart disease in neonates. Two common congenital heart defects were atrial and ventricular septal defect. According the data of our study after birth in first 24 hours the PDA is persistent in one second, PFO in one third of neonates. There might be delayed closure of PDA in neonates in Mongolia. Future study is needed.

## P1-12 PDA術後の残存短絡にAmplatzer閉鎖栓を留置した5例の経験

佐藤 誠一<sup>1</sup>, 沼野 藤人<sup>1</sup>, 鳥越 司<sup>2</sup>, 星名 哲<sup>3</sup>

<sup>1</sup>新潟市民病院小児科, <sup>2</sup>長岡赤十字病院小児科, <sup>3</sup>新潟大学小児科

【はじめに】当院では2009年よりPDAに対するAmplatzer Ductal Occluder(ADO)を用いた経皮的動脈管開存塞栓術を開始し、既に20症例以上に留置している。その内、5例が動脈管結紮術後の症例であったので、症例を提示して検討を加える。

【症例】5症例の内訳は、年齢：3歳～16歳、性別：男1、女4、手術術式：結紮術4（他施設からの紹介）、クリッピング1（当院で施行）であった。合併心奇形はDown AVSDの1例のみで、そのほかは側湾症に頸部脊髓空洞症を合併した1症例を認めた。全例で連続性雑音を聴取した。最狭窄部位径は2009年の1例が1.58mmであった他は2.0-2.6mmであった。Krichenko分類では基本的にはA typeであったが、結紮術の位置により最狭窄部が中央ないしAo寄りの症例が2例、狭窄部が若干長い症例が1例あった。【結果】留置したADOのサイズは、5/4：1例、6/4：3例、8/6：1例で、スカート部全体をPDA膨大部内に引き込んだ症例が2例あった。全例が留置直後から完全閉塞した。【考察】PDAの術後残存短絡は形態がやや複雑であり、クリッピング術後症例では術前のMDCTによる形態評価が困難であった。Pig-tailによる大動脈造影やPDAを通過させての造影で、術後PDAの形態を十分に描出できない症例があった。Berman Angio Catheterが通過可能症例で、形態評価が可能な症例を1例認めた。膨大部が結紮術により浅くなっている症例では、ADOをAoへ突出しないように留置した。

## P1-13 50歳以上のPDA患者に対するcatheter interventionの経験と施行前後での留意点

藤本 一途<sup>1</sup>, 喜瀬 広亮<sup>1</sup>, 藤井 隆成<sup>1</sup>, 富田 英<sup>1</sup>, 上村 茂<sup>1</sup>, 大山 伸雄<sup>2</sup>, 曾我 恭司<sup>2</sup>

<sup>1</sup>昭和医大学横浜市北部病院 循環器センター, <sup>2</sup>昭和大学横浜市北部病院 こどもセンター

【背景】50歳以上のPDA患者において石灰化とAmpulaの大動脈側の開大・下行大動脈の屈曲・蛇行を来し留置に難渋する事がある。また他臓器疾患の合併、catheter intervention (CI)前後での血行動態の変化も多く慎重な管理が必要である。【目的】50歳以上のPDA患者におけるCI前後での留意点を明らかにする。【対象】2008年10月～2012年6月までにCIを施行した50歳以上のPDA患者7例(男女比1:6)。【方法】検査所見、留置方法、留置後の管理について診療録から後方視的に検討した。【結果】留置時年齢 $66.3 \pm 10.6$  (平均 $\pm$ SD)歳、観察期間 $1.7 \pm 1.1$ 年、NYHA  $2.4 \pm 0.7$ で合併症は高血圧 (HT)・腎不全3, AF 3, 膿胸1例であった。カテーテル検査所見: Qp/Qs  $2.4 \pm 1.2$ 、Rp  $3.8 \pm 2.7$ 、4例でPHを認めた。PDA最小径 $6.2 \pm 1.7$ mm, Krichenko分類A6, D1例であった。procedure: 3例でmPAからPDAにapproach困難であり、スネアを用いて体外loopを作成した。腎不全例でTEE下のballoon sizingにてdeviceを選択し、悪化はなかった。Type DとADO認可前の2例でGianturco coilを使用し、他は全例ADOで閉鎖可能で合併症はなかった。留置後: AF2例で治療を要するIART, NSVTを認め、HT2例で降圧剤の追加を要した。全例PH・症状・心横隔膜比は改善した。留置直後のleak・溶血は6例(ワーファリン内服3例、1日前までに中止)で認めたが5ヵ月までに5例で消失、ワーファリン内服中の1例のみ4ヵ月現在も溶血を認めている。【結語】50歳以上のPDA患者のCIにおいて、正確な解剖の理解と合併症への事前の準備と対処が重要である。ワーファリン内服例ではleak・溶血に対して特に注意が必要である。

## P2-1 先天性冠動脈瘻に対する塞栓前occlusion testの意義

高橋 信, 中野 智, 早田 航, 小山 耕太郎

岩手医科大学附属循環器医療センター 循環器小児科

瘻血管の塞栓による急性合併症として、心筋虚血と刺激伝導系障害がある。今回、塞栓前評価として瘻血管の occlusion testを行いhemodynamics studyを施行した2例を提示する。【症例1】 左単冠動脈および右冠動脈-右室瘻の1歳女児。右冠動脈は左前下行枝から起始し太い瘻血管を有する右室瘻を形成。造影で右冠動脈からの洞結節枝、右室枝、房室結節枝は確認できず、左前下行枝と左回旋枝の分枝の描出も不明瞭であった。GuardWireを用い右冠動脈中枢部の occlusion testを施行した。3分間のtotal occlusion後、肺動脈圧(19/10/15→18/10/14mmHg)と動脈圧(109/49/64→109/57/66mmHg)に変化は認めず、徐脈、房室ブロック、STの心電図変化は認めなかった。塞栓は可能と判断し瘻血管遠位部のコイル塞栓を施行した。術後6か月の負荷血流心筋シンチで虚血所見なく、術後2年の冠動脈造影で左冠動脈血流は増加し、左回旋枝から洞結節枝は明瞭に描出された。右冠動脈近位部からわずかに右室枝が認められる左冠動脈優位冠循環であることが同定できた。【症例2】 左回旋枝-右房瘻の2歳男児。左冠動脈主幹部は拡大しており、左回旋枝から太い瘻血管が分岐し右房瘻を形成。造影で右冠動脈は正常であり、洞結節枝、右室枝、房室結節枝は同定できた。Occlusion testは、太い瘻血管のため4Fr wedge pressure balloonを用いて行った。3分間のtotal occlusion後、肺動脈圧(20/8/13→20/7/12mmHg)と動脈圧(86/51/64→85/51/64mmHg)に変化は認めず、徐脈、房室ブロック、STの心電図変化がないことを確認した。塞栓は可能と判断し、今後コイル塞栓を予定している。【まとめ】 瘻血管の起始部位と太さによる血流のstealの程度により、冠動脈分枝が同定できない症例がある。塞栓による心筋虚血と刺激伝導系障害の有無を確認するために塞栓前occlusion testは必要である。

## P2-2 当院施行の冠動脈瘻に対するコイル塞栓術10例の検討

工藤 嘉公<sup>1</sup>, 須田 憲治<sup>1</sup>, 岸本 慎太郎<sup>1</sup>, 吉本 裕良<sup>1</sup>, 高瀬 隆太<sup>1</sup>, 寺町 陽三<sup>1</sup>, 家村 素史<sup>1</sup>, 前野 泰樹<sup>1</sup>, 赤木 禎治<sup>2</sup>, 松石 豊次郎<sup>1</sup>

<sup>1</sup>久留米大学 小児科,<sup>2</sup>岡山大学病院 循環器疾患治療部

冠動脈瘻コイル塞栓術(CAFc)が困難なのは、盲端でない部位に留置する点と正常の冠動脈を邪魔しないように注意する点である。また、術後にも虚血性心疾患の予防や早期発見に努める必要がある。対象は1991年から2012年に当院でCAFc施行の10例のべ11病変。施行時年齢は中央値4歳(8ヶ月-31歳)。冠動脈瘻の起始部は正常冠動脈の分岐終了の手前が6例(左冠動脈3例、右冠動脈3例)、分岐終了後の末梢が5例(全例左冠動脈)。流出部位は右房4例、冠静脈洞3例、右室2例、肺動脈1例、左室1例。術前のQp/QsはLV流出例を除いて中央値1.7(1.3-2.2)。冠動脈側から順行性に留置が9例、逆行性が2例。逆行性の例は、最狭窄部が7.6mmと大きく、AVループを用い流出部の右房からロングシースを挿入し血流制御と脱落防止として使用し留置。もう1例は流出部のCSへ挿入が容易なため。術早期合併症はコイル脱落が1例、リークによる溶血が2例、一過性の虚血性変化が2例。追加のCAFcは4例で、うち1例は3回目を要した。

CAFc後のフォロー期間は中央値6年(7ヶ月-20年)。抗血小板薬の内服が6例、内服なしが2例、不明が2例。術後20年の48歳女性は、AR合併の左室肥大にて胸部CTを循環器内科で撮影され、昔のシャント血流で拡大した左冠動脈をバルサルバ動脈瘤と診断され破裂予防で開胸手術(バルサルバ置換+動脈瘤切除+CABG)を施行されていた。術前の内服薬はなく、虚血性変化はなし。術中所見は30mmに拡大した冠動脈は石灰化し内腔に血栓を認めた。考察:CAFcは道具の進歩で困難な例も治療可能となったが、難しい手技の一つである。当院の成績は満足のいくものであった。CAFc後に残存する拡大した冠動脈への対処は今後の課題である。長期フォロー例では中高年も含まれ、心筋梗塞の報告もあり慎重なフォローが必要である。

## P2-3 血管塞栓術におけるデタッチャブルマイクロコイルの有用性

阿部 忠朗

国立循環器病研究センター 小児循環器科

【背景】デタッチャブルマイクロコイル(DMC)の末梢血管への適応拡大により、先天性心疾患に伴う蛇行血管の閉塞を安全かつ確実に出来るようになった。【目的】DMCの有用性を検討すること。【方法】2009年10月から2012年10月にDMCを使用した18例(男/女:7/11)について、対象血管の種類、対象血管径と使用したDMC径、直後の短絡残存率(leak)、合併症、回収の有無を後方視的に検討した。【結果】対象血管は、グレンあるいはフォンタン術後の体肺側副血行路(mAPCA)7例、主要体肺側副血行路(MAPCA)1例、フォンタン術後の体静脈側副血行路(VVS)5例、遺伝性出血性毛細血管拡張症あるいはグレン術後の肺動静脈瘻(PAVF)2例、冠動脈瘻(CAF)3例で、多くのtargetがマイクロカテーテルでのみ到達可能な血管であった。MAPCAの1例は、計7本の対象血管1.1-2.6mm(中央値2.1mm)に対し190-410%(中央値350%)径のDMCを使用され、leakは0%であった。VVSの5例は計10本の対象血管1.6-9.0mm(中央値4.1mm)に対し130-250%(中央値190%)径のDMCを使用され、leakは50%であった。PAVFの2例は計3本の対象血管2.6-6.9mmに対し150-230%のDMCを使用され、leakは0%であった。CAFの3例は計5本の対象血管1.0-15.5mm(中央値2.7mm)に対し90-345%(中央値250%)径のDMCを使用され、leakは40%であった。mAPCAを除いた対象血管塞栓率は18/25本(72%)で、leakはいずれも微小であった。DMCの置き直しは複数回行われたが、回収例はなく、手技に伴う合併症もなかった。【まとめ】コイルの種類による差異はあるが、対象血管径に対するコイル径はMAPCAで350%前後、その他の血管で200%前後であった。蛇行・細小血管でのtargetへの到達可能性の向上、デタッチャブル機構による置き直しや回収の容易性、病変に応じたコンパクトな塞栓の実現など、DMCは小児循環器領域における血管塞栓術の適応拡大と安全性向上に大きく寄与すると考えられた。

## P2-4 静脈短絡に対するコイル塞栓術- Trufill Orbitを用いて-

高室 基樹<sup>1</sup>, 和田 励<sup>1</sup>, 堀田 智仙<sup>1</sup>, 長谷山 圭司<sup>1</sup>, 横澤 正人<sup>1</sup>, 畠山 欣也<sup>2</sup>

<sup>1</sup>北海道立子ども総合医療・療育センター循環器科, <sup>2</sup>札幌医科大学 小児科

【背景・目的】静脈短絡(VVS)はグレン(G)・フォンタン(F)循環での低酸素血症増悪の原因のみならずG循環では肺血流量減少に伴い肺動脈成長に悪影響しうる。VVSに対するコイル塞栓術は広く行われているが、コイルや手技は症例毎に選択されていると思われる。静脈短絡へ水圧式デタッチャブルコイルであるTrufill Orbitを主体とした塞栓術を検証する。【対象】5例のVVSに対して行ったコイル塞栓術6手技。全例男児。いずれも単心室血行動態で、3例がF術後(3歳、15歳、16歳)、2例がG術後(1歳、1歳)。【結果】VVSは、F群が下大静脈ないし肝静脈から肺静脈に還流、B群が無名静脈から下大静脈、上大静脈から肝静脈に還流していた。多くは蛇行しており塞栓標的部位で計測しえた最小径は3から5mmで、最大径は7から13mmであった。使用したコイルはIMWCEとTurfill Orbitで1例(F)が前者のみ、2例がOrbitのみ、残る2例が両者の併用であった。F群の1例は遺残短絡のため2回の手技を施行した。コイル数はIMWCEが2から7(平均4)個、Orbitが5から19(平均12)個で、前述の2回目を行った1手技以外は完全閉塞が得られ、平均SpO<sub>2</sub>は85から89%に上昇した。使用したOrbit径は4から18mmで最多は14mmであった。各手技において1個目のOrbitは標的血管径の1.5倍を原則として、第1ループが変形して血管内に留置され、これに絡めて追加留置できた。1個のOrbitの先端が迷入しデタッチせず回収したが、追加塞栓でコイル近位が起始部から反転して迷入したためであった。【考察・結語】Orbitを主体としたVVSのコイル塞栓はSpO<sub>2</sub>の改善に有用である。Orbitは柔らかいランダムループ形状をしているため静脈のような柔らかい血管でのアンカリングは難しいとされているが、標的部位の3/2倍かこれより1サイズ大きいものを用いることで第1ループが標的血管内に収まり、フレームとして使用可能と考えられた。

## P2-5 上大静脈症候群を呈した左心低形成症候群、TCPC術後、上大静脈完全閉塞例に対して試みた上大静脈開通のCIについて

瀧間 浄宏<sup>1</sup>, 安河内 聡<sup>1</sup>, 田澤 星一<sup>1</sup>, 森 啓充<sup>1</sup>, 赤澤 陽平<sup>1</sup>, 小田中 豊<sup>1</sup>, 蜂谷 明<sup>1</sup>, 大軒 健彦<sup>1</sup>,  
坂本 貴彦<sup>2</sup>, 小坂 由道<sup>2</sup>, 淵上 泰<sup>2</sup>, 島田 勝利<sup>2</sup>

<sup>1</sup>長野県立こども病院循環器小児科, <sup>2</sup>長野県立こども病院 心臓血管外科

【はじめに】fenestrated TCPC術後に上大静脈が完全閉塞し、上大静脈症候群が増悪、準緊急で離れた上大静脈—肺動脈間を開通させるCIを試みた症例を経験したので報告する。【症例】8歳3ヶ月の女児、他院にて2歳でfenestrated TCPC、三尖弁形成術したが、術後すぐにSVCが完全閉塞した。その後PLEを併発し入退院を繰り返した。6歳時に転居により当院紹介入院。8歳3ヶ月時に急に顔面浮腫の進行、上気道狭窄症状が増悪した。エコーで無名静脈の閉塞を確認、下肢へバイパスする静脈ルートが閉塞したことにより症状が悪化したと診断した。外科的もしくはCIで上大静脈—肺動脈間を開通させる必要があると考えたが、CT上、上大静脈周囲に異常に発達した静脈網があるため外科的な介入は出血のリスクが大きいと判断、カテーテル治療を選択した。右内径静脈に4Fシース、左大腿静脈に4Fシースを確保し、SVC、conduitを同時造影して距離を測定。16から19mmであった。SVC側は6.5mmの径があった。まず、SVC下端に5mm snare wireをリング状におきそれを目印にconduit側からGWを進めたが、穿通できなかった。SVC側からもシースを6Fに変更してGWを進めるも穿通できなかった。カテーテルは4FJR、4F Multipurpose、JRの先端を切断したものなど多種使用、GWも0.035テルモ、0.018 Conquest pro、0.014マイクロGWなどを使用した。固定にはZoomer 6Fロングシースも使用した。さらにSVC側からブロッケンブロー針を用いてPAへ穿通を試みたが周囲組織や人工血管が硬く、conduitの前方に針がずれた。縦隔内にGWが穿孔し、0.018コイルを4個留置し止血した。以上、種々の方法を用いたが、SVC-PA間の穿通は不成功に終わった。【結語】SVC-PAの閉塞部分の距離が長く、周囲組織や人工血管が硬いために穿通困難なTough caseであった。鋭利な長針などを用いる方法があったかどうか？などディスカッションを提起したい。

## P2-6 Mustard & Senning術(心房転換術)後の体静脈狭窄に対するバルーン拡張術の有用性についての検討

本田 啓, 石井 徹子, 杉山 央, 中西 敏雄  
東京女子医科大学 循環器小児科

背景: Mustard & Senning術(心房転換術)後の遠隔期合併症の一つとして体静脈ルートの狭窄が知られており、その経皮的カテーテル治療の報告は散見されるが、いまだその有効性は明らかではない。目的: 心房転換術後の体静脈ルート狭窄に対するバルーン拡張術の有効性につき検討する。方法: 当院にて1995年から2012年の17年間で心房転換術後の体静脈ルート狭窄に対してバルーン拡張術を施行した7例につき診療録で後方視的に検討した。PTA施行時年齢(4-39歳,中央値9歳)、術後経過年数(6ヶ月-33年,中央値2年)。診断: d-TGA 2例、l-TGA 5例。既往手術: Mustard術6例、Senning術1例。バルーン拡張施行部位(のべ数): SVC-RA7例、RA-IVC3例。造影上拡張術前後で径が不変、あるいは圧差の改善がないものを不成功、それ以外を成功例とした。また、バルーン拡張の成否について、1)狭窄部、2)既往手術、3)狭窄径に対する使用バルーンサイズについて検討した。結果: 1)狭窄部: SVC-RA 6例/7例(86%)で成功、IVC-RA 2例/3例(66%)で成功。有意差なし(P=0.53)。2)既往手術: Mustard術 8例/9例(89%)、Senning術0例/1例(0%)で成功。有意差検討せず。3)バルーンサイズ/狭窄部径: 3倍未満 5例/6例(83%)、3倍以上 3例/3例(100%)で成功、有意差無し、術中合併症は認められなかった。また、再狭窄や外科手術に至った症例なし。ステント留置例もなかった。結論: 心房転換術後の体静脈ルートの狭窄に対してバルーン拡張術は高率(8例/10例 80%)に有効で、合併症もなかった。また、再狭窄は認められなかった。



## P2-7 心腔内超音波検査は単独でAmplatzerのnavigatorになり得るか？

塚田 正範, 矢崎 諭, 谷口 由紀, 星野 真介, 松岡道 生, 小野 晋, 阿部 忠朗, 北野 正尚,  
山田 修

国立循環器病研究センター 小児循環器科

【背景】2011年から臨床使用された新しい診断ツールである心腔内超音波検査 (intracardiac echocardiography: ICE) を用いることにより、より低侵襲で心房中隔欠損 (ASD) のカテーテル治療が実施可能とされている。経食道心エコー (transesophageal echocardiography: TEE) とは異なり全身麻酔が不要であり慢性肺疾患合併例など全身麻酔を避けたい病状の症例において福音となる可能性がある。諸外国ではICE navigationの有用性に関する報告が多数ある。【目的】ICE とTEEを併用したASD治療例の経験を通じTEEとの比較の観点からICEの有用性と限界を検討した。【結果】ICEの利点: ①局所麻酔で治療が可能②治療に参画する人員削減の可能性③下方のrimなど部分的に観察力に優れる可能性 ICEの欠点: ①必要な画像を描出するための操作や画像認識に習熟が必要②全体を俯瞰することが困難かつ角度に制約があり描出される断面が限定されるため、欠損孔・rim・弁や自由壁などの周辺構造について全方向で見落としなく観察し難い③sizing時にバルーンの長軸中央を切る断面の描出が難しく、再現性のある計測値が得がたい【考察】今回の検討は少数例の使用経験というlimitationがあり、経験の蓄積は不可欠である。しかし、ICE 単独でのnavigationによる治療を行うとすれば、治療の精度・安全性の観点から事前の詳細なTEE評価は必須であり、rimの性状や欠損孔の位置においてsizingのバリエーションが少ないと見込まれ、使用閉鎖栓のサイズまで想定できる症例に限定することが現実的である。TEEをnavigationの基本ツールとして、補助診断ツールとしてICEを活用し、十分習熟した後ならば症例を限定した単独navigationとしても使用しうると考えられた。

## P2-8 留置に難渋しバルーンアシストで経皮的閉鎖術を施行した心房中隔欠損症の1例

細川 忍

徳島赤十字病院 循環器内科

症例は13歳の男児、心電図異常から二次孔欠損を指摘された。経胸壁エコーでは右心系の拡大と軽度の肺高血圧、最大径20mmの欠損孔を認めた。経皮的心房中隔欠損孔閉鎖術を予定した。全身麻酔下のQp/Qsは3.9であった。経食道エコーでは欠損孔の最大径は21mmでバルーンサイズでは22mmであった。Rimはaortic,superiorが短く容易に左房ディスクが右房側へ脱落した。両肺静脈からのアプローチを行うも留置できず、最終的に左大腿静脈からサイジングバルーンを欠損孔に位置させ半拡張程度にした状態で留置を試みたところ成功した。Hausdorfシースなども有効と思われるが交換が煩雑でもありバルーンアシストは留置困難例に有効と思われる。

## P2-9 AMPLATZER Cribriform Occluderを用いて心房間遺残短絡を閉鎖したPA/IVSの1例

亀井 直哉, 田中 敏克, 雪本 千恵, 古賀 千穂, 小川 禎治, 佐藤 有美, 富永 健太, 藤田 秀樹,  
城戸 佐知子  
兵庫県立こども病院 循環器科

AMPLATZER Cribriform Occluderは、multi-fenestrated ASDや心房中隔瘤合併PFOに対するカテーテル閉鎖術に使用されている。今回我々はPA/IVSの右室流出路再建とASD部分閉鎖術後遠隔期に、AMPLATZER Cribriform Occluderを用いて心房間遺残短絡を閉鎖した症例を経験したので報告する。症例は19歳男性、1ヶ月時に開胸Brock手術、5歳時に右室流出路再建、心房中隔欠損部分閉鎖、三尖弁形成術を施行。術後SpO<sub>2</sub>は70-80%から徐々に90%前後まで上昇していった。術後11年の心臓カテーテル検査でQp/Qs 0.90、RVEDV 91% of Normal、ASD試験閉鎖でCVP上昇せず、血圧低下もなくASD閉鎖可能と判断、術後14年でカテーテル閉鎖術を施行した。経食道エコーにて遺残短絡孔は径5mm、rim sizeは最小が後方の8.4mm、大動脈方向は12mmであることから、径18mmAMPLATZER Cribriform Occluderが最適と判断しこれを留置した。閉鎖術後SpO<sub>2</sub>は95%に上昇、術後1年以上になる現在まで、合併症、心不全症状なく経過している。AMPLATZER Cribriform Occluderは左右のDiscが大きく、留置するとedgeが鋭利な形態となるため、欠損孔の周囲全方向、特に大動脈とのrimがDiscの半径以上確保されていることが重要である。本症例のような心房間交通部分閉鎖症例において、血行動態的に短絡閉鎖可能となった場合、AMPLATZER Cribriform Occluderを用いたカテーテル閉鎖術は有用な治療法であると考えられる。

## P2-10 小児の経皮的心房中隔欠損閉鎖術におけるAcunaviTMの使用経験

安河内 聡, 瀧間 浄宏, 田澤 星一, 森 宏充, 赤澤 陽介, 小田中 豊, 大軒 健彦, 蜂谷 明, 福島 遥佑,  
春日 亜衣  
長野県立こども病院 循環器小児科

【背景】経皮的心房中隔欠損閉鎖術 (ASO) のJPIC実施ガイドラインでは、経食道心エコー (TEE) による画像診断が必須であるが、全身麻酔を必要とため麻酔に関するリスクと実施上の制限が問題となる場合がある。欧米では全身麻酔を必要としない心腔内エコー (ICE) でASOを実施しているが本邦ではその経験が少ない。

【目的】小児のASO実施において、ASO適応決定とmonitoringのためのICEの標準画面設定法とその問題点について検討すること。【対象】ICEを併用してASOを実施した小児6例 (男2:女4、年齢6~17才:平均9.5才、体重20~53Kg:平均31Kg)。【画像診断装置】ICE診断装置: Vivid q (GE Health Care Japan)、プローブ: AcunaviTM (Johnson & Johnson)。TEE診断装置: iE33 (Phillips)とX7-2t probe。【方法】全身麻酔下、ASO施行。ASDの部位、欠損孔のサイズ、rimの測定をTEEとICEを用いて行い比較した。ICE挿入には、8~9Fの35cm長のlong sheathを用いた。【結果】(1)全例でASD欠損孔描出は可能。(2)rim計測は、SVC rimとIVC rim, 冠状静脈洞(CS) rim, aortic rimは6/6で良好な描出がえられたが、両房室弁とのrimの描出は0/6で小児では困難であった。(4)balloon sizingではTEEに比べnoiseが少なく精細な画像が得られた。(5)ICE使用による合併症(-)。【結語】ICEによる画像は鮮明でASO手技中のmonitoringに有用で、特にIVCとCS rimの観察はTEEに比べ優れているが、小児では房室弁rimの観察が困難でICE単独使用のASO実施は難しいため、事前にTEEで適応症例を選別するば、ICE単独でのASOは小児でも安全に実施できると思われる。

## P2-11 Amplatzer Septal Occluder 留置後に冠動脈瘻が増大した成人例

伊藤 晋一<sup>1</sup>, 須田 憲治<sup>2</sup>, 籠手田 雄介<sup>1</sup>, 佐藤 正規<sup>1</sup>, 工藤 嘉公<sup>2</sup>, 岸本 慎太郎<sup>2</sup>, 家村 素史<sup>2</sup>, 前野 泰樹<sup>2</sup>, 松石 豊次郎<sup>2</sup>

<sup>1</sup>聖マリア病院 小児循環器科, <sup>2</sup>久留米大学 小児科

【はじめに】Amplatzer Septal Occluder 留置一年後の心臓カテーテル検査にて、冠動脈瘻の増大を確認した症例を経験したので報告する。【症例】43歳女性。小学生時にASDを指摘され、経過観察されていたが、27歳時に受診を中断。41歳時に再受診し、当院紹介となった。Qp/Qs = 2.8、肺動脈圧 18/10 (13) mmHg、PVRI unit = 0.59 units x m<sup>2</sup>、大動脈辺縁は3mmと短めの症例であったが、左房上縁は11mmと十分な距離があった。欠損孔は26mmで30mm deviceを選択し、大動脈を挟み込む形で留置されたが、大動脈の圧迫や変形は認めなかったためリリースした。その後合併症なく経過し、留置一年後にフォローアップカテーテル及び、経食道エコーを実施した。上大静脈 SaO<sub>2</sub> 70%、右房 SaO<sub>2</sub> 78%、Qp/Qs 1.4のO<sub>2</sub> step upを認め、大動脈造影にて、右房、右室へ漏れるflowが確認された。経食道エコーでは大動脈からdevice辺縁に向かうカラーフローが確認されたが、心嚢液は認めなかった。当初、穿孔を疑ったが、自覚症状が全く無く、心嚢液も認めなかったため、冠動脈造影を追加したところ、左右の冠動脈からdeviceに向かう細い血管が認められ、その血管は最終的には右房に開口しており、冠動脈瘻の診断とした。Qp/Qs 1.4の、細いfistulaであったためcoil塞栓等を行わずに検査終了とし、現在も経過観察中である。【考察】冠動脈瘻が明らかになった後に、前医でASO前に施行された冠動脈造影を確認すると、その時には見逃されていたが、極々細い冠動脈瘻がすでに存在していた。device挿入による炎症で血管増生が促され、もともと存在していた冠動脈瘻が増大した可能性を考えた。冠動脈瘻が存在しない症例においても、発生し得るのかは、今後の検討を要する。【結語】ASO留置後に冠動脈瘻が増大した症例を経験した。経食道エコー、造影検査にて大動脈周囲に異常フローを認めた際には、冠動脈造影が必要である。

## P2-12 経皮的心房中隔欠損閉鎖術後に僧帽弁閉鎖不全が悪化し僧帽弁形成術を要した1成人例

藤野 光洋<sup>1</sup>, 江原 英治<sup>1</sup>, 阿部 幸雄<sup>2</sup>, 柴田 利彦<sup>3</sup>, 佐々木 昶<sup>1</sup>, 平野 恭悠<sup>1</sup>, 小澤 有希<sup>1</sup>, 吉田 修一郎<sup>4</sup>, 吉田 葉子<sup>4</sup>, 鈴木 嗣敏<sup>4</sup>, 村上 洋介<sup>1</sup>

<sup>1</sup>大阪市立総合医療センター小児循環器内科, <sup>2</sup>大阪市立総合医療センター 循環器内科,

<sup>3</sup>大阪市立総合医療センター 心臓血管外科, <sup>4</sup>大阪市立総合医療センター 小児不整脈科

【背景】心房中隔欠損(ASD)に僧帽弁逸脱や僧帽弁閉鎖不全(MR)を合併する事があるがASD閉鎖術後に多くは改善する。一方、成人例で閉鎖術後にMRが増悪する例の報告も散見される。

【症例】56歳女性。約10年前に健診で不整脈を指摘されていた。数年前から続く労作時の息切れを主訴に近医を受診。心房細動(Af)とASDを指摘され、当院に紹介された。来院時、NYHA?度で、CTR 67%、TEEではASD(2) 22mm、僧帽弁後尖の軽度可動制限があり、MR mild-moderateを認めた。治療方針として、1) Maze+外科的ASD閉鎖(±僧帽弁形成術)、2) Afに対するアブレーション治療+経皮的心房中隔欠損閉鎖術(ASO)を選択肢として提示したが、外科手術、アブレーションともに同意が得られず、ASOのみ施行した。Qp/Qs 3.84, Pp/Ps 0.36, PAR 2.0u·m<sup>2</sup>、TEEでASD径は22mm、デバイスは26mmを留置し合併症なく終了した。術後、心拡大は改善しNYHAも?度となり、経過は良好で職場復帰した。しかし、MRはその後徐々に増強し、1年6ヵ月経過した頃から再び心不全症状が出現(NYHA?度)。術後2年2ヵ月時に僧帽弁形成術を施行した。術中所見では僧帽弁輪の拡大と後尖の短縮を認めたがデバイスによる僧帽弁組織の圧迫はなかった。また、デバイスの存在による手術への不都合は無かった。弁輪縫縮術+後尖パッチ拡大術を行い、術後MRIは消失しNYHA?度で経過している。【まとめ】MRを合併したASDの閉鎖術後にMRを増悪させる術前因子として、高年齢、ASD径、Afなどが報告されている。ASD閉鎖術後は左心系に容量負荷がかかり、僧帽弁輪拡大を来し得るため、MR合併のASDにASOを計画する場合、術後MR増悪に対する注意が必要である。

## P2-13 Amplatzer閉鎖栓によるカテーテル治療の合併症・問題症例

星野 健司

埼玉県立小児医療センター循環器科

はじめに：カテーテル治療は外科手術に比べて低侵襲であるが、重大な合併症を生じる場合がある。特に心房中隔欠損（以下ASD）のカテーテル治療では、deviceの脱落・erosionの頻度が2/1000と報告されている。今回我々は、ASD・動脈管開存（以下PDA）に対するAmplatzer閉鎖栓を用いたカテーテル治療の合併症・問題症例について検討した。

対象・方法：我々の施設では、Amplatzer閉鎖栓を用いたカテーテル治療を、ASDに対して2007年11月から・PDAに対して2010年1月から（coilを用いた治療は1997年から）導入している。2012年9月までにカテーテル治療を試みたのは、ASDが73例・PDAが28例であった。結果：閉鎖栓を留置しなかった症例はASDが1例（再施行で留置した症例が5例）・PDAが2例であった。留置しなかった理由は、ASDの1例が周囲組織の圧迫によるperforationの危惧・PDAの2例が不適切な留置形態（1例はcoilで治療、1例は外科手術施行）であった。留置後の症例では、ASDの1例で周囲組織の圧迫があり外科手術を検討・PDAの1例でLPAの狭窄・閉鎖栓脱落の危険性があり術後2日目に外科手術で回収している。またASDの1例で大腿部動静脈瘻（自然閉鎖）・1例でデリバリーケーブルのmigration（カテーテルで回収）があった。

考案：PDAに対するAmplatzer閉鎖栓での治療は、ASDの場合より安易に考えがちであるが、外科手術に至る場合もあり、適応の厳守・外科のバックアップが重要である。

### P3-1 肺動脈狭窄に対するステント留置の術前評価を目的とした128列Dual-Source CTによる超低被ばくCT

大山 伸雄<sup>1</sup>, 喜瀬 広亮<sup>2</sup>, 藤本 一途<sup>2</sup>, 藤井 隆成<sup>2</sup>, 曾我 恭司<sup>1</sup>, 富田 英<sup>2</sup>, 上村 茂<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>昭和大学横浜市北部病院 こどもセンター, <sup>2</sup>昭和大学横浜市北部病院 循環器センター

【目的】多列造影CTを用いた血管イメージングは肺動脈狭窄を評価する検査として有用であるが実効線量が10mSv前後(カテーテル検査と同等)と多く問題となっていた。また、心拍数が多い小児では画像の劣化が大きく低年齢層での撮影に限界があった。128列Dual-Source CT (DSCT)では、高速撮影ができ、超低被ばくで撮影が可能となった。小児におけるステント留置術前評価を目的とした造影CTを検討した報告はない。肺動脈狭窄に対するステント留置が企画された幼児2例でDSCTを用い、超低被ばくで有意義な術前評価が可能であったので報告する。【方法】128列SOMATOM Definition Flashを用い、1心拍で撮影可能な「Cardiac Flash Spiral Mode」を用いて撮像した。検査前にペントバルビタールNaを用いた。VR像およびMPR像を作成し、肺動脈狭窄を確認した。ステント拡大による冠動脈への影響を検討するため、冠動脈と肺動脈の位置関係を評価した。

【結果】症例1: 2歳男児。HLHS、TCPC後。術後のカテーテル検査にてLPS認め、経皮的ステント留置術が企画された。VR像、MPR像にてステント予定部位と冠動脈の位置関係の評価が可能であった。DLP24mGycm、実行線量0.62mSv。症例2: 4歳女児。PA/VSD、心内修復術後。心臓超音波検査にて肺動脈狭窄が疑われ、DSCT施行。VR像、MPR像にて肺動脈狭窄の評価、および冠動脈の位置関係の評価が可能であった。DLP28mGycm、実行線量0.73mSv。【結語】DSCTを用いることで心拍数の早い小児においても冠動脈描出が可能で、肺動脈狭窄や冠動脈位置関係を評価でき、安全に経皮的ステント留置術を施行できた。更に放射線被ばく量を従来の1/10以下に抑え撮影することが可能であり、カテーテル治療前評価として有用な検査法と考えられた。

### P3-2 左冠動脈の圧迫が懸念されStent留置を断念した術後肺動脈狭窄症の一例

関 満<sup>1</sup>, 池田 健太郎<sup>2</sup>, 中島 公子<sup>1</sup>, 石井 陽一郎<sup>1</sup>, 下山 伸哉<sup>1</sup>, 小林 富男<sup>1</sup>, 小林 俊樹<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>群馬県立小児医療センター 循環器科, <sup>2</sup>東京女子医科大学病院, <sup>3</sup>埼玉医科大学 国際医療センター

【背景】バルーン拡大術への治療抵抗性の肺動脈狭窄症に対してステント留置術が適応となるが、留置に際しては冠動脈の走行に注意が必要である。今回、術前の3DCTおよび心臓カテーテル検査でのテスト造影を施行し、ステント留置を断念した症例を経験したため提示する。

【症例】3歳男児。大動脈離断症(B型)、大動脈弁狭窄症、心室中隔欠損症、22q11.2欠失症候群、Norwood-Rastelli術後。日齢20にDuctal shockで入院となり、日齢27にNorwood手術(5mm RV-PA conduit)を施行。生後5か月時に心内修復術(Rastelli手術)を施行したが、術後に右肺動脈狭窄が残存、左肺高血圧症、左肺動静脈瘻も併発した。心臓カテーテル検査では右肺動脈分岐部直後が2.5mmと狭窄しており、右肺動脈は全体的に低形成であった。右肺動脈狭窄に対してバルーン拡大術を繰り返し施行(生後6か月、8か月、1歳6か月、2歳11か月、3歳5か月、3歳10か月の計6回、使用したデバイスはSlalom Thrill、Sterling、Conquest)するも、狭窄部の拡大は十分であった。最終的な狭窄部径は3.7mm、右肺動脈-主肺動脈間の圧較差は40mmHgであり、ステント留置術を予定した。術前評価目的に心臓3DCTを施行するもしたところ右肺動脈狭窄部のステント留置予定部位と左冠動脈が近接していた。ステントを準備した上で心臓カテーテル検査を施行。右肺動脈の狭窄部にSterling 6.0mm×40mmを拡張した状態で左冠動脈造影を施行。圧迫所見や心電図上のST変化は認めなかったが、拡張期で肺動脈と左冠動脈主幹部の距離が2.3mmと近接しており、ステント留置を断念した。本症例は後日、手術による肺動脈狭窄解除術を施行し、術後の経過良好である。【考察】今回、3DCT及びバルーン拡大によるテスト造影をもとにステント留置術の適応を判断した。実際の正確な合併症発生の予知は困難と思われるが、今回の方法は適応を判断する上で有用な手段であったと考えられたため報告した。

### P3-3 重症末梢性肺動脈狭窄・大動脈弁上部狭窄合併Williams症候群に対する開胸膜型人工肺装着下主肺動脈アプローチハイブリッド治療

大木 寛生<sup>1</sup>, 齋藤 美香<sup>1</sup>, 玉目 琢也<sup>1</sup>, 横山 晶一郎<sup>1</sup>, 福島 直哉<sup>1</sup>, 三浦 大<sup>1</sup>, 澁谷 和彦<sup>1</sup>, 小谷 聡秀<sup>2</sup>, 松原 宗明<sup>2</sup>, 厚美 直孝<sup>2</sup>, 寺田 正次<sup>2</sup>

<sup>1</sup>東京都立小児総合医療センター 循環器科, <sup>2</sup>東京都立小児総合医療センター 心臓血管外科

【背景】重症末梢性肺動脈狭窄(PPS)・大動脈弁上部狭窄(SVAS)合併Williams症候群(WS)の心臓カテーテル検査/治療は、冠動脈狭窄や両室肥大を背景に、三尖弁閉鎖不全、肺動脈閉塞、不整脈などによる血行動態変動が加わり、心筋虚血に陥りやすく死亡率が高い。【目的】開胸膜型人工肺 (ECMO) 装着下主肺動脈アプローチハイブリッド治療(MPA-Hybrid)により救命した重症PPS・SVAS合併WSについて報告。【方法】症例：1歳4ヶ月、男性、体重7.7kg 診断：重症PPS・SVAS, WS 経過：月齢13 心カテ：左室大動脈圧較差60mmHg, 右室圧/血圧比1.9, 月齢15 大動脈弁上部パッチ拡大術 (Doty法), 中心肺動脈パッチ拡大術, 心房中隔欠損作成術, 術後ECMO装着, 術後8日 MPA-Hybridバルーン拡張術(BA)：主肺動脈圧/血圧比(MPA/BP)1.8, 術後10日 MPA-Hybridステント留置術(SI) 計測：狭窄部径(参照径)(mm) 左上葉枝1.3(3.5), 左中下葉枝1.4(4.6), 右上葉枝1.0(3.0), 右中下葉枝1.6(4.2) 手技：開胸ECMO装着下, MPAに8Frシース2本を1cm挿入しタバコ縫合固定, 4Fr JR1.5, Progreatでアプローチ, 左上葉枝/中下葉枝に0.014inch PT2留置、Maverick(径/長)(mm) 4/15, 4/20で先行 BA, Liberte 4/16, Genesis 5/15で同時SI、同様に右上葉枝/中下葉枝に, Maverick 4/12, 4/30で先行同時BA, Liberte 4/12, Genesis 5/18で同時SI【結果】MPA/BP0.55, 3日後肺水腫改善しECMO離脱【考察】血行動態変動を回避, 余裕あるシース径を確保, 病変到達を容易にするため, 開胸ECMO装着下MPA-Hybridを外科的修復困難な肺動脈分葉枝狭窄に対して行った。バルーン径は低侵襲に狭窄部径3倍, 参照血管径1.1倍以下を目安とし, 4mmBAでウエスト消失したためカッティングバルーンは使用せず。側枝閉塞, 再狭窄, サイズ不足の懸念があったがSIに踏み切り救命した。【結論】重症PPS・SVAS合併WSに対する開胸ECMO装着下MPA-Hybridは考慮すべき治療戦略のひとつである。

### P3-4 末梢性肺動脈狭窄におけるバルーン拡張の疾患別の有効性

塩野 淳子<sup>1</sup>, 石踊 巧<sup>1</sup>, 村上 卓<sup>1</sup>, 堀米仁志<sup>2</sup>

<sup>1</sup>茨城県立こども病院 小児循環器科, <sup>2</sup>筑波大学医学医療系 小児内科

【目的】末梢性肺動脈狭窄(PPS)は種々の先天性心疾患に合併し、その原因も様々である。PPSにおけるバルーン拡張(BA)の有効性を疾患別に検討する。【対象と方法】2007年1月から2012年9月までに当院で施行したPPSのBA46症例、51回を後方視的に検討した。施行時年齢は4か月から12歳(中央値2歳)。すべて何らかの手術後であり、Fontan 手術適応疾患(以下F群)が19例(19回)、Fallot四徴症(TOF)が11例(15回)、完全大血管転位症(TGA)が6例(8回)、肺動脈移植術後(PAI)3例、その他二心室修復疾患に合併したものの5例であった。有効性は、著効(周辺と同程度に拡張)、やや有効(著効と無効の間)、無効(径に変化なし)に分類した。【結果】Fontan群が最も成績が良く、19回のうち9回が著効、無効は6例であった。施行時期はGlenn術後が11回、Fontan術後が8回であった。無効例は低形成例3例、シャント吻合部3例であった。TOF群が最も成績が悪く、15回のうち無効が8回、著効は2回のみであった。TGA群では無効は1回であったが、著効も1回のみであった。PAIは著効、やや有効、無効とも同数であった。その他疾患は低形成症例が多く、無効は1例であったが著効もなかった。

【まとめ】F群症例の増加に伴いPPSのBAが増えており、F群は比較的成績が良かった。しかし、TOF、TGAの形態的拡張の成績は十分とは言えなかった。低形成症例については全く無効でもないが、著効もしなかった。吻合部狭窄に対してBAは比較的有効であるとされるが、シャント吻合部などで狭窄部がきわめて硬く無効な場合がある。PPSでも原疾患によって治療目標は異なると思われるが、狭窄の原因も考慮し、外科と共に治療計画を検討する必要がある。

### P3-5 主要体肺側副血管に対する経皮的肺動脈バルーン拡張術の有用性

杉谷 雄一郎, 宗内 淳, 村岡 衛, 大村 隼也, 寺師 英子, 長友 雄作, 倉岡 彩子, 竹中 聡,  
渡邊 まみ江, 城尾 邦隆  
九州厚生年金病院 小児科

【背景と目的】当院では主要体肺動脈側副血管(MAPCA)を伴う先天性心疾患では、肺動脈の統合・成長を促すために、初回手術としてunifocalization(UF術)とBTシャント手術(BT術)を組み合わせることを第一選択としてきたが、治療に難渋することもあり。MAPCA狭窄部に対する経皮的バルーン拡張術(BAP)の有効性に関する知見は少ないので検討した。【対象・方法】1992~2012年にBAPを施行したMAPCA合併13例(31病変)について病変部位を有効率について診療録より後方視的に検討を行なった。対象疾患はFallot四徴症12例(肺動脈閉鎖11)、単心室・肺動脈閉鎖(無脾症候群)1例であり、3例がRastelli/REV手術へ到達していた。BAP前後で150%以上の拡張を有効とした。【結果】31病変に対して延べ43回のBAPを施行し、施行時平均年齢12.3歳(2.3-21.6)であった。病変部位はnative狭窄(肺内あるいは肺外MAPCA狭窄、中心肺動脈狭窄)13病変(41%)に対して、surgical狭窄(UF術およびBT術に関連、あるいは右室流出路形成術後)18病変(59%)であった。平均狭窄率39(9-66)%、使用バルーン径(対狭窄部)平均269(209-375)%であった。有効17病変(55%)に関して無効病変との比較検討で、狭窄率(40% vs 38%)、使用バルーン径(244% vs 288%)で有意差はなかった。また病変部位(native狭窄の割合:7/17 vs 3/14)、治療回数(1.0 vs 1.2回)に関しても差はなかった。無効病変12例のうち、硬化病変4病変(33%)、recoil 8病変(67%)でありrecoil病変が多かった。【まとめ】MAPCAに対するBAP治療の有効率は満足できるものではなく、多くはrecoil病変であった。狭窄病変の手術侵襲の有無は有効率に関連しなかった。

### P3-6 主要体肺側副動脈の吻合部狭窄に対し経皮的血管形成術を反復し、肺血管床の発育が得られたファロー四徴症、肺動脈閉鎖の一例

古川 卓朗<sup>1</sup>, 上野 倫彦<sup>1</sup>, 武田 充人<sup>1</sup>, 武井 黄太<sup>1</sup>, 山澤 弘州<sup>1</sup>, 橋 剛<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>北海道大学病院小児科, <sup>2</sup>北海道大学病院 循環器外科

背景：主要体肺側副動脈(MAPCA)はしばしば狭窄病変を形成する。狭窄は血管床の発育に影響するため、狭窄を伴うMAPCAへの介入は重要である。

症例：生後ファロー四徴症、肺動脈閉鎖、MAPCAと診断された女児。22q11.2欠失は認めなかった。10ヶ月時に行ったカテーテル検査では、明らかな6弓由来の構造は認めず、右2本、左4本のMAPCAを認めた。11ヶ月時に右側のunifocalization(UF)とBlalock-Taussig shunt(BTs)を施行した後、1才4ヶ月時に左側のUFとBTs術を施行した。しかし術後低酸素血症を認め、CTおよびカテーテル検査にて左BTsと左MAPCA吻合部の高度狭窄が判明した。外科的に狭窄解除を試みたが、術後5ヶ月時のカテーテル検査では左MAPCA吻合部や分岐部に複数の高度狭窄を認め、1本は完全閉塞し、また肺血管床の発育も以前と比較し不良であった。末梢での狭窄のため外科的な狭窄解除は困難と考えられ、経皮的血管形成術(PTA)を施行する方針となった。PTA可能な部位に計2回のPTAを施行し、3才8ヶ月時にRastelli術を行った。術後4ヶ月に施行したカテーテル検査では、左肺血管床の発育も認め、PTAは効果的であったと考えられた。

考察と結語：外科的な介入が困難なMPACA狭窄に対し、PTAを反復する事により肺血管床の改善を認めた。高度な狭窄であり肺血管床が不良と判断された場合であってもPTAにより肺血管床の発育が期待できるため、積極的なPTAを考慮しても良いと思われる。

### P3-7 肺動脈低形成の治療戦略の検討

森 啓充<sup>1</sup>, 安河内 聡<sup>1</sup>, 瀧間 浄宏<sup>1</sup>, 田澤 星一<sup>1</sup>, 赤澤 陽平<sup>1</sup>, 小田中 豊<sup>1</sup>, 蜂谷 明<sup>1</sup>, 大軒 健彦<sup>1</sup>,  
福嶋 遥佑<sup>1</sup>, 坂本 貴彦<sup>2</sup>, 小坂 由道<sup>2</sup>, 渕上 泰<sup>2</sup>, 島田 勝利<sup>2</sup>

<sup>1</sup>長野県立こども病院 小児循環器科, <sup>2</sup>長野県立こども病院 心臓血管外科

【背景】 long segmentにわたる肺動脈低形成は右室圧の上昇や肺血流低下をきたし、心内修復術やTCPCを行う上で問題となる。しかしその治療には難渋することが多い。【目的】肺動脈低形成の治療方針の検討。【対象】当院で手術またはカテーテル治療を行ったPAindex50以下の肺動脈低形成症例7例。男：女=2:5。心内奇形合併例は5例(ファロー四徴症4例、三尖弁閉鎖1例)。【方法】当院で行った肺動脈低形成に対する治療を症例間で比較し、またバルーン拡大術とステント留置術それぞれにおいて術前後の肺動脈径の変化を比較した。【結果】心内奇形合併例5例においてinitialの治療はcentral shuntもしくはBTshuntで、次にバルーン拡大やステント留置、肺動脈形成術が施行されていた。非合併症例2例はinitialに肺動脈形成を行っていた。バルーン拡大は14病変に施行。ステント留置は11病変に施行し、Hybridで行った症例はそのうち4病変(2症例)であった。使用バルーンはAPEX, Sterling, Qutantum Marverich, XXL, conquest, cutting balloonでサイズは4~10mmで10~24atmの圧で拡大した。留置ステントはLiverte 6本, Palmaz 5本であった。バルーン拡大で肺動脈は1.0~7.3mm(中央値2.7mm)から1.2~9.6mm(中央値3.6mm)に拡大(拡大率4.8~52%(中央値26%))。また、ステント留置では1.1~5.1mm(中央値3.4mm)から3.0~9.5mm(中央値6.7mm)に拡大(拡大率31~173%(中央値90%))。PAindexは29~50(中央値41)から33~138(中央値64)に増加した。また、ファロー四徴症のうち1例は心内修復術に、三尖弁閉鎖症例はTCPCまで到達できた。しかし1例はPHクリーゼで失った。【考察】shuntを行い、次にステント留置で肺動脈を拡大する治療方針は身体の成長に応じた肺動脈の拡大をもたらすことができたので有効ではあると思われる。ただし、心内修復を行うことができるほどの十分な径には育っていない症例もあるため今後も検討が必要であると考ええる。

### P3-8 TAPVR術後にPVOをきたし、再手術までのbridgeとして、PVstentを留置した一例

高田 展行<sup>1</sup>, 東浩二<sup>1</sup>, 村上智明<sup>1</sup>, 中島弘道<sup>1</sup>, 青木満<sup>2</sup>

<sup>1</sup>千葉県こども病院 循環器科, <sup>2</sup>千葉県こども病院 心臓血管外科

<背景>総肺静脈還流異常症(TAPVR)術後の肺静脈狭窄(PVO)は予後不良な疾患である。PVOに対するカテーテル治療・ステント留置は、一時的な症状改善を認めるが最終的な予後は外科手術による治療に劣る。今回、無脾症に合併したTAPVR術後のPVOに対し、外科手術待機中にRSウイルス感染症を発症し、緊急的にPV stent留置を行い、その後PVO解除術に至った症例を経験したので報告する。<症例>無脾症、右室型単心室、総肺静脈還流異常、左上大静脈遺残の女児。肺静脈は共通肺静脈を形成し、左上大静脈に還流する形態であった。新生児期に右BTシャント施行。肺静脈狭窄が出現しチアノーゼの進行を認めたため、6か月時に両側両方向グレン手術・肺静脈狭窄解除術を施行した。しかし、術後酸素飽和度の低下を認めたため、造影CT撮影を施行し、左肺静脈狭窄および、静脈間側副血行と診断。術後30日で側副血行に対するコイル閉鎖術・左PVバルーン形成術施行。その後肺静脈狭窄の進行を認め、再手術を計画したが、RSウイルス感染を起こし、肺炎を発症。胸部X線写真にて無気肺を形成し、人工心肺を用いての手術が困難な状態となったが、肺うっ血は進行し、PaO<sub>2</sub>の低下、尿量低下あり。RSウイルス感染より回復した後に外科手術を行うことを計画し、術後49日に、左PVにStent留置を施行。胸部X線写真にて肺うっ血・無気肺の改善、PaO<sub>2</sub>の改善、全身状態の改善を認めた。RSウイルス感染からの回復を待って、術後62日にPV stent 除去および肺静脈狭窄解除術を施行した。<考察>RSウイルス感染により手術困難な状態であるが、PVOにより致命的な状態であったために手術へのbridgeとしてのPV stent留置を行い、救命することができ、有効な治療であったと考えられた。



### P3-9 総肺静脈還流異常症術後の肺静脈閉塞に対してステント留置を行った1例

宮城 雄一<sup>1</sup>, 寺田 一也<sup>2</sup>, 太田 明<sup>2</sup>, 高野 信二<sup>3</sup>, 川人 智久<sup>3</sup>, 江川 善康<sup>3</sup>

<sup>1</sup>国立病院機構 香川小児病院小児科, <sup>2</sup>国立病院機構 香川小児病院 小児循環器科,

<sup>3</sup>国立病院機構 香川小児病院 心臓血管外科

症例は、4ヶ月の男児。胎児エコーで口唇口蓋裂を指摘され、当院に紹介となる。当院の胎児心エコーで、総肺静脈還流異常と肺静脈閉塞が疑われた。在胎40週1日、2870gで出生。出生後、呼吸不全のため、直ちに気管挿管。心エコーで総肺静脈環流異常(Transposition of the large vessels)と確定診断した。垂直静脈から上大静脈への流入部に狭窄を認め、生後7時間に緊急手術を施行した。術後経過は良好であり、術後34日で退院となった。しかし、1ヶ月後に、右上、左上、左下肺静脈に狭窄を認め、再度、外科的修復術を施行した。生後3ヶ月時にも外科的修復術を行ったが、左上肺静脈は完全閉塞。さらなる外科的修復術は困難であったため、4ヶ月時に外科的に右上、左下肺静脈に対してExpress Vascular LDステント 7mmを留置して、肺静脈閉塞を解除した。その後、右下肺静脈も狭窄を認め、5回のPTAおよびステント再拡張を行った。PTA・ステント再拡張による急性効果は良好であったが、2ヶ月程度で内膜肥厚によると思われる再狭窄を繰り返し、最終的に1歳7ヶ月で永眠した。総肺静脈環流異常は、外科治療の成績は良好であるが、術後肺静脈狭窄を生じるものは予後不良である。これに対してステント留置が試みられており、自験例に文献的考察を加えて報告する。

### P3-10 肺静脈狭窄症に対して、バルーン拡大を行った無脾症の1例

中畷 八隅, 森 善樹, 武田 紹, 金子 幸栄

聖隷浜松病院 小児循環器科

内臓錯位症候群合併の総肺静脈還流異常の術後肺静脈狭窄は進行性に悪化し、予後不良である。カテーテル治療の試みはあるが、狭窄が手術以外に肺静脈の低形成に起因する場合もあり、効果は一時的で、バルーン拡張術は無効との報告が多い。今回我々は術後肺静脈狭窄に対して経皮的バルーン拡大術を試み、有効と考えられた症例を経験したので報告する。

症例は1歳9ヶ月女児。無脾症、単心房、単心室、肺動脈狭窄、総肺静脈還流異常症で、6ヶ月に総肺静脈還流異常の修復術を行った。その後両側肺静脈狭窄を来し、1歳3ヶ月に再建術を行った。左肺静脈はほとんど閉鎖しており、直視下でステント挿入。右肺静脈は心房との吻合部に狭窄があり、狭窄部を切除しSutureless techniqueを行なった。しかし術後2カ月のUCGで右上肺静脈の流入波形が連続性を呈したため狭窄を疑い、心カテを施行。右上肺静脈-心房間圧較差5mmHgの狭窄がみられた。最小狭窄部径2.4mmに対してSterling 8mmで拡張し、順次size upし10mm 10atmで最終拡張した。拡大後、IVUSでFlap がみられ、血管径は5.2mmに拡大、圧較差は1mmHgまで改善した。退院時の肺静脈血流パターンはあまり変化なかったため、4ヶ月後に心臓カテーテル検査を再施行。右上肺静脈-心房間圧較差は1-2mmHgであったが、心房との接合部に形態上やや狭窄が残存していたため、拡大術を施行。最狭窄部4.3mmに対してSterling10mmから拡張を開始し、Mustang 12mm 14atmで拡張した。IVUSではfalpの形成はなかったが、狭窄部は6.2x6.4mmに拡大され、UCGでの血流波形もPulsatile flow (Max velocity : 1.25m/s) に改善した。

まとめ) Sutureless technique後の肺静脈狭窄ではバルーン拡大術が有効な場合もある。

### P3-11 総肺静脈還流異常症に対するステント留置術の有用性と問題点

阪田 美穂, 早瀬 康信, 香美 祥二  
徳島大学病院 小児科

【背景】総肺静脈還流異常を伴った複雑先天性心疾患の治療は困難で予後は不良である。近年、新生児期における肺静脈閉塞の進行を抑制し、術前の循環動態を安定させる目的で、ステント留置術が行われる報告が散見される。新生児期におけるステント留置術の有用性と問題点を検討・考察した。【対象】当施設で静脈管および垂直静脈にステント留置術を行った4例を検討した。【結果】全例が混合型で、3例が無脾症候群であった。肺静脈閉塞を回避するために日齢0~13にステント留置を行った。ステント留置前の静脈管および垂直静脈の最小径は1.0~2.8mmで、高度な狭窄を認めた。3例にPALMAZ Genesis (PG1560PMW、PG1860PMW)、1例にSJM S-Stent (BST-4008)を使用した。2例には1個、2例には2個のステント留置を行った。3例に後拡張を施行した。1例でステント内狭窄に対して再拡張を行った。ステント留置後に最狭窄部は124~280%に拡大したがwaistが残存した。Waistはステント拡大径の43~85%であった。狭窄部血流速度は全例で著明に低下した。一旦狭窄は解除されたが、ステント内内膜増殖が進行し、全例で血流速度の上昇が認められた。手術施行時期は日齢7~生後2カ月であった。ステント留置に伴う合併症は認めなかった。【考察】ステント留置術は低侵襲で、肺静脈閉塞の解除が期待でき、人工心肺を用いる手術を生後1カ月以降に施行することができることは大きな利点である。しかし内膜増殖により、ステント留置術から2カ月以内に手術が必要になった。また、高度な狭窄にはステントの効果は不十分で、全例でwaistを形成し、狭窄解除を完全には為し得なかった。新生児期におけるステント治療は積極的に施行する価値があると思われるが、重度狭窄の解除不全・留置後のステント内狭窄には十分に注意する必要がある。

### P3-12 肺静脈狭窄を合併した部分肺静脈還流異常に対し外科治療とカテーテル治療の併用で肺鬱血の改善を得た一例

三原 聖子<sup>1</sup>, 稲村 昇<sup>1</sup>, 成田 淳<sup>1</sup>, 鳥越 史子<sup>1</sup>, 田中 智彦<sup>1</sup>, 塩野 展子<sup>1</sup>, 河津 由紀子<sup>1</sup>, 濱道 裕二<sup>1</sup>,  
萱谷 太<sup>1</sup>, 盤井 成光<sup>2</sup>, 川田 博昭<sup>2</sup>

<sup>1</sup>大阪府立母子保健総合医療センター 小児循環器科, <sup>2</sup>大阪府立母子保健総合医療センター 心臓血管外科

[はじめに]肺静脈狭窄は治療後も再狭窄を来す予後不良な疾患である。今回部分肺静脈還流異常に肺静脈狭窄を合併し、外科治療とカテーテル治療の併用で肺鬱血の改善を得た症例を経験したので報告する。[症例]2歳女児、体重5kg、診断は房室中隔欠損症、部分肺静脈還流異常(PAPVC:左上肺静脈が無名静脈に還流)、左上肺静脈還流部狭窄、右上・左下肺静脈閉塞、21trisomy。[治療歴]3カ月:両側肺動脈絞扼術。7カ月:心内修復術。術後CTで左上下肺静脈狭窄が判明。8カ月:開胸下左下肺静脈ステント留置術、心房中隔欠損孔作成術。1歳:CTで右上肺静脈閉塞が判明。経カテーテル的左上肺静脈ステント留置術、左下肺静脈バルーン拡張術(不成功)。[経過]1歳8カ月、感染契機に呼吸状態悪化、造影でステント留置後の左下肺静脈の閉塞が判明。肺静脈血は側副血管を経て左上肺静脈に還流、PAPVCを介し高肺血流となっていた( $Q_p/Q_s=4.1$ )。PAPVCに対し治療必要と判断、1歳10カ月時修復術施行。この際ステント周囲の血管壁は菲薄化し剥離困難であり、ステントごと可動させ断端を左房に吻合した。術後呼吸状態は一時改善したが2週間後頃より再増悪、鬱血肺の感染も遷延し、再度人工呼吸管理と利尿剤投与を余儀なくされた。造影で修復後の左上肺静脈に狭窄が判明。心房吻合部内側の心房筋肥厚による狭窄であり、ステント留置、バルーン拡張は安全に行えると判断した。元のステントの近位端に重ね左房まで新たにステント(XIENCE3.5\*18mm)を留置、バルーン拡張(3.5mm/18atm→4mm/18atm)を行ったところ狭窄改善、左房へ還流良好となった。以後肺鬱血は改善、利尿剤減量・感染コントロールが可能となり2カ月後に退院した。[まとめ]PAPVCに肺静脈狭窄を合併した症例を経験した。ステント留置後の肺静脈に、PAPVC修復術と再狭窄部位へのステント再留置・バルーン拡張を行い肺鬱血の改善を得た。今後再狭窄の可能性もあり注意深いフォローが必要である。

### P3-13 肺動脈狭窄症に対するMedium stent の中期予後

石井 徹子, 杉山 央, 中西 敏雄  
東京女子医大病院 循環器小児科

【背景】小児領域ではmedium stentの留置を余儀なくされることもあるが、その中期予後の報告は少ない。目的肺動脈狭窄に対するMedium Stentの長期予後を検討する。【方法】Large stent (L群) とMedium stent (M群) で①留置後に行ったカテーテルで再狭窄がみとめられた頻度、②再拡大の成功率、③再拡大の合併症を比較検討した。【結果】L群25例28か所、年齢は5歳から39歳(中央値14歳)。これに対しM群5例、年齢2歳から16歳(中央値5歳)。L群25/28か所で留置に成功し、不成功の3か所では留置時にMigration が認められた。M群6/6か所で留置に成功した。留置に成功したL群21/25か所で、M群4/6か所で留置後のFUカテーテル検査がおこなわれていた。平均観察期間はL群423±321日、M群326±316日(p=0.5)。L群7/21か所(33%)にステント内狭窄を認めた。また1/21か所に遠隔期のステントmigration によりもともとの狭窄部位での狭窄が認められた。M群は2/4か所(50%)、全例ステント内狭窄であった。再狭窄の頻度に有意差はなかった(p=0.5)。ステント内再狭窄の認められた症例に対しL群M群ともに全例で再拡大を行った。また遠隔期のmigrationの一例に追加ステント留置を行った。L群ではバルーン破裂のため1か所拡大困難であった以外は成功。M群は2か所とも成功した。両群間で成功率に差はなかった(p=0.2)。合併症としてM群の1例でストラットの破損が認められた。【結語】Mediumステントは数年の経過では、①Largeステントと同様に再狭窄する可能性がある。②再拡大成功率はLarge ステントと差がない。③Mediumステントでは、再拡大でのステントの破損に注意する必要がある。

## P4-1 肺動脈閉鎖症に対する経カテーテル穿破 - Conquest pro ワイヤーの使用経験

西川 浩, 大橋 直樹, 久保田 勤也, 吉田 修一朗, 今井 祐喜, 大森 大輔, 江見美杉  
社会保険中京病院 小児循環器科

【背景】肺動脈閉鎖症のワイヤー穿破術(perforation of atretic valve:PAV)は相対的低侵襲から手術回避を目的に行われるが、その手技は習熟を要する。【目的】当院のPAVの後方視的検討とConquest Proワイヤー(CP)の効果の考察。【対象及び方法】2005年以降、PAVを施行した4例の後方視的検討。【結果】施行日齢4-15(中央値9.5)、施行体重2.6-3.1kg(中央値2.8)、原疾患は純型肺動脈閉鎖3例、Ebstein奇形1例。閉鎖の診断はエコー及び右室造影。穿破までの使用ワイヤーは1種2例、4種2例であり、複数使用した例では先端や尾側の変形、切断を施した。最近の一例は閉塞冠動脈穿通用ワイヤー(CP)をそのままの形状で用いた。9gの先端加重が可能でカテーテル形状を変える事無く速やかなPAVが可能だった。

【考察】高周波ワイヤー使用認可のない本邦では膜様閉鎖を穿破する際、硬性ワイヤー尾側を鋭利に切断する工夫などを行っている。しかし、①硬性ワイヤーの通過で弁口にあてたカテーテルが伸展して位置ズレを生じる、②鋭利な先端がカテーテルカーブの途中を突き破る、③穿破中にズレて右室穿孔を生じる、などが起こりうる。今回、CPを用いた例ではカテーテル内の追従は容易であり、かつ、穿破も問題なく施行出来た。右室流出路や閉鎖弁の分化度にも関わるが、安全な実施には数種の既成ワイヤーの予行が必要と思われた。

【結論】PAVは施設毎の頻度が少ない上に、合併症予防の点からも習熟を要する手技であり十分な準備と予行が必要である。CPはカテーテル形状を変える事無く弁に到達しPAV可能であり安全な穿破を可能とし、高周波ワイヤー導入までのブリッジとして有用と思われた。

【参考文献】the use of Conquest Pro coronary guidewire for perforation of atretic valve and subsequent interventions

M. Alwi Cardiology in the Young 2012

## P4-2 マイクロカテーテルとCTOワイヤーを用いたPAIVSに対するP弁穿孔術

早田 航<sup>1</sup>, 小山 耕太郎<sup>1</sup>, 高橋 信<sup>1</sup>, 中野 智<sup>1</sup>, 小林 隆史<sup>2</sup>, 石川 高<sup>2</sup>

<sup>1</sup>岩手医科大学 循環器小児科, <sup>2</sup>岩手医科大学 麻酔科

背景：PAIVSに対する順行性P弁穿孔術においては合併症を回避するためガイドカテーテルが肺動脈弁に安定して圧着していることが望ましいが、形態上困難なことが多い。今回ガイドカテーテルがP弁に到達せずマイクロカテーテルとCTOワイヤーにてP弁穿孔術を試みた2例につき報告する。症例1：日齢16、体重3.5kg。右室拡張末期容量8.1ml(110%N)、tripartite形態であり、造影での肺動脈弁輪径は7.8mmであった。大腿動脈シースからスネアカテーテルを逆行性にPDA経由でP弁に圧着させこれをlandmarkとした。大腿静脈シースから複数のガイドカテーテルをP弁に到達させるよう試みたが不可能であった。最終的に4Fr Amplatz II JRカテーテルの先端を右室流出路近位に留置し、これに2.7Fr 暁HIFLOマイクロカテーテルと014 Begin PLUSワイヤーを通してマイクロカテーテル先端をP弁に到達させた。ワイヤーをAstatto XS 9-12に入れ替えゆっくりと回転を加えながらP弁を穿孔した。マイクロカテーテルがP弁を通過後、ワイヤーを入れ替えスネアで把持し動脈シース外に引き込みrailway手技を用いたバルーン肺動脈形成術を施行した。症例2：日齢4、体重3.6kg。右室拡張末期圧6.4ml(76%N) tripartite形態で肺動脈弁輪径6.9mm。同様にガイドカテーテルがP弁に到達せず、先端を右室流出路近位に留置し暁マイクロカテーテルを014ワイヤーを用いてP弁に到達させた。ワイヤーをAstatto 30に入れ替え、回転を加えながら先進させP弁穿孔に成功した。考察：ガイドカテーテルがP弁に到達しない場合でもマイクロカテーテルおよびCTOワイヤーを使用してP弁穿孔術は施行可能であると考えた。しかし、マイクロカテーテルを右室内で操作には十分な注意を要する。

### P4-3 CTO病変用ガイドワイヤーを用いてPTPVを施行したPA with IVSの1例

田中 敏克, 雪本 千恵, 古賀 千穂, 亀井 直哉, 小川 禎治, 佐藤 有美, 富永 健太, 藤田 秀樹,  
城戸 佐知子  
兵庫県立こども病院 循環器科

【はじめに】PA with IVSに対するカテーテル治療では、海外では多くの施設でradiofrequency wireが使用されている。しかし、日本では認可されておらず、ガイドワイヤーのstiff sideを用いて行われているのが一般的であるが、右室穿孔のリスクが高いなどの問題点がある。今回、CTO病変用のガイドワイヤーを用いてPTPVを施行したので報告する。【症例】日齢3のPA with IVSの男児。JRを肺動脈弁直下に留置し、朝日インテック Astatato 0.018 inchを用い、肺動脈弁を穿通。ボストンAguru support 0.014inch にいれかえ、PDA経由でdAo まですすめ、Tyshak mini 4mm, 7mmで拡張した。合併症なく終了し、術後経過良好であった。【考察】これまで当院では0.014 inch wireのstiff sideを使用してきたが、硬すぎるためにJRの先端位置がずれることが多く、wire先端を弁の中心に向けるのに難渋することが多かった。今回使用したAstatatoは先端荷重30Gと硬く、かつ先端部は0.013inchにテーパースされ、CTO用ワイヤーとしても穿通力が高いものである。これまでの方法に比べ、先端部が適度な硬さで、JRの先端位置がずれることなく穿通することが可能であった。Radiofrequency wireの早期導入を期待するが、それまでの代替としてCTO用ワイヤーを用いる方法は従来の方法に比べより安全かつ有用であると考えた。

### P4-4 経皮的バルーン肺動脈弁形成術の長期予後

吉永 大介, 岩井 篤, 江口 克秀, 石塚 潤, 荻野 佳代, 林 知宏, 脇 研自, 新垣 義夫  
倉敷中央病院 小児科

肺動脈弁狭窄に対する経皮的バルーン肺動脈弁形成術（以下PTPV）はほぼ確立された治療法となっているが、その長期予後は明らかとは言えない。当院では肺動脈弁輪径の120～150%のバルーン径を目安としてPTPVを施行してきた。今回、PTPV後の肺動脈弁閉鎖不全（PR）など長期予後について検討した。【対象と方法】2000年以降に当院でPTPVを施行した31症例を対象とした。valvularPS(vPS) 20例、criticalPS(cPS) 6例、PA/IVS 5例。外科的介入を施行された症例は除外した。フォローアップ期間は1年～12年（中央値6年）。PTPV施行前の肺動脈弁輪径、使用したバルーンサイズ、PRの程度、右室圧の術後経過に関して検討した。【結果】対象31例に対して計41回のPTPVを施行した。PTPV施行時年齢は0～43ヶ月（中央値6ヵ月）。男児15例、女児16例。肺動脈弁輪径は3.4～15.3mm（中央値8.5mm）でこれに対して121%±24.0（最小33%～最大162%）のバルーンサイズを選択した。術後、遠隔期中等度以上の肺動脈弁逆流（PR）を認める症例は4例（cPS3例、PA/IVS 1例）で、vPSではPRはいずれも軽度以下であった。使用したバルーンは148%±22（最小123%～最大162%）であった。PRのために治療を要した症例はなかった。【結論】cPSやPA/IVSにおいてはPTPV後にPRが顕著になる症例があり、注意を要する。その他のvPSに対するPTPVの長期予後は概ね良好であった。

#### P4-5 成人未手術肺動脈弁狭窄症 (PS) のバルーン形成術

星野 真介<sup>1</sup>, 矢崎 諭<sup>2</sup>, 水野将徳<sup>2</sup>, 岩朝 徹<sup>2</sup>, 阿部忠郎<sup>2</sup>, 北野正尚<sup>2</sup>, 白石 公<sup>2</sup>

<sup>1</sup>近江八幡市立総合医療センター 小児科, <sup>2</sup>国立循環器病研究センター

【背景および目的】小児では肺動脈弁狭窄症 (PS) に対する経皮的肺動脈弁形成術 (percutaneous transluminal pulmonary valvuloplasty: PTPV) は第一選択の治療法となっているが、成人例では漏斗部狭窄増悪の報告もあり治療方針に一定の見解が得られていない。当院にてPS成人例に施行したPTPVの有用性、留意点を検討した。【対象】1996年から2012年の17年間で当院にて未手術肺動脈弁にPTPVを施行した9例 (男:女=6:3) を対象とした。年齢は20歳から62歳、心エコーで明らかな弁の異形成や石灰化は認めなかった。【結果】弁輪径平均20.0mmに対して25mm(116%)のバルーンを用い、全例合併症なく終了した。漏斗部狭窄の強い3例では術前にβ-blockerを使用し、単心室血行動態の1例では至適肺血流を得るべく、段階的にバルーン径を拡大した。平均で右室圧は95mmHgから54mmHg (p<0.01)に低下し、圧較差は76mmHgから34mmHg (p<0.01)に低下した。NYHA分類は7名がII (2名はI) であったが5名でIに改善した。治療後7ヶ月~10年の観察で肺動脈弁閉鎖不全が中等度以上に悪化した例はなかった。【考察】成人未手術PSにおいても小児と同様にPTPVにより圧較差の軽減が得られ、functional classは改善した。狭窄の強い症例や高齢者では弁下部の心筋肥厚が進行するため、術前・術中のβ-blockerの使用を考慮する必要がある。体肺血流バランスに影響を及ぼす症例においては、肺血流の増加を見極めながらの段階的な拡大の手順が不可欠である。成人未手術PSのPTPVは小児とは異なる配慮が必要であるが、低侵襲かつ合併症も少なく有効な治療方法である。

#### P4-6 肺血流減少型単心室に対する初回治療として経皮的肺動脈弁バルーン拡張術を施行した2例

村岡 衛<sup>1</sup>, 倉岡 彩子<sup>1</sup>, 宗内 淳<sup>1</sup>, 吉田 祐<sup>1</sup>, 大村 隼也<sup>1</sup>, 寺師 英子<sup>1</sup>, 長友 雄作<sup>1</sup>, 杉谷 雄一郎<sup>1</sup>, 竹中 聡<sup>1</sup>, 渡辺 まみ江<sup>1</sup>, 小田 晋一郎<sup>2</sup>, 落合 由恵<sup>1</sup>, 城尾 邦隆<sup>1</sup>

<sup>1</sup>九州厚生年金病院 小児科, <sup>2</sup>九州厚生年金病院 心臓血管外科

【はじめに】肺血流減少型単心室で低体重児や重度房室弁逆流合併例ではBTシャント手術(BT手術)がリスクとなる。初回治療として経皮的肺動脈弁バルーン拡張術(BVP)を施行し、BT手術を回避できた2症例を報告する。【症例1】生後3か月男児。重度共通房室弁逆流と総肺静脈還流異常症を伴う単心室症(SLL; Unbalanced AVSD、PS)、無脾症候群。肺動脈弁性狭窄が主体で、BT手術による房室弁逆流増加と肺静脈狭窄の顕在化を懸念し初回治療としてBVPを選択した。5Fr JRカテと2.7Frマイクロカテ(Prograde、Terumo)を用いてカテを肺動脈へすすめ、0.018ガイドワイヤー(Thruway、Boston Scientific)を留置した。Sterling 8mm(116%肺動脈弁輪径)を12atmで拡張し、SpO<sub>2</sub> 73→86%と上昇、肺動脈圧較差81→45mmHgと低下した。房室弁逆流増悪や肺静脈狭窄所見なく退院した。しかし、9か月時の胸部X線でCTR70%と心拡大が進行、心駆出率52%、共通房室弁逆流が増悪した。PAI369→535と十分な肺動脈成長が得られたのでグレン手術を行った。【症例2】生後7日女児、出生体重2020g。重度三尖弁逆流を伴う右室系単心室(SDD; 僧帽弁閉鎖)と診断、肺動脈血流は動脈管依存性でLipoPGE1投与を要し心不全治療に難渋した。肺動脈弁性狭窄であり低体重のためBT手術に先行しBVPを選択した。4Fr JRカテを肺動脈にすすめ0.014ガイドワイヤー(Extrasport、Boston Scientific)を留置した。TyshakII 6mm(130%肺動脈弁輪径)で拡張、順行性肺血流が確立できLipoPGE1を中止した。PAIの変化はBVP時167→グレン前199→フォンタン前154であった。11か月時にグレン手術・三尖弁形成術、3歳3か月時にフォンタン手術を行った。【考察】BT手術リスクのある肺血流減少型単心室において、BVPは初回治療として有用な選択肢である。しかし、正確な解剖学的位置関係理解の必要性和術後肺血流を予測できない点もあり症例の選択は慎重にするべきである。

## P4-7 流出路中隔欠損を伴うconotruncal anomalyに対する肺動脈弁バルーン拡大術

藤岡 泰生<sup>1</sup>, 松尾 久実代<sup>1</sup>, 加藤 温子<sup>1</sup>, 伊吹 圭二郎<sup>1</sup>, 芳本 潤<sup>1</sup>, 金 成海<sup>1</sup>, 満下 紀恵<sup>1</sup>, 新居 正基<sup>1</sup>, 小野 安生<sup>1</sup>, 坂本 喜三郎<sup>2</sup>

<sup>1</sup>静岡県立こども病院 循環器科, <sup>2</sup>静岡県立こども病院 心臓血管外科

【背景】 新生児期乳児期早期に肺動脈弁狭窄により重度のチアノーゼを呈するconotruncal anomalyの中には流出路心室中隔欠損を伴う症例があり、特に東洋人や遺伝性症候群に多いとされる。【目的】 本疾患群における初回姑息治療としての肺動脈弁バルーン拡大術(BVP)の有効性を検討。【対象と方法】 チアノーゼを主訴に入院し、BVPを行ったconotruncal anomaly 9例(内訳: TOF 3例、DORV 4例、ccTGA 2例)の診療録を後方視的に検討。6例は完全な流出路中隔欠損で、3例に流出路中隔の残存をわずかに認めた。【結果】 施行時日齢、体重の中央値はそれぞれ25(8-84)日、3.0(2.4-5.8)kgであった。平均肺動脈弁輪(PV)径は $4.7 \pm 0.8$  mm、正常PV径比は $56 \pm 9$  %であった。バルーンはTYSHAK II(6例)、TYSHAK mini(1例)、Sterling(2例)を使用した。バルーン/PV径比は $1.08 \pm 0.15$ であった。BVP前後でSpO<sub>2</sub>の有意な上昇( $75 \pm 6 \rightarrow 87 \pm 7$  %;  $p < 0.01$ )を認めたが、エコーでの平均血流速度( $3.69 \pm 0.35 \rightarrow 3.63 \pm 0.40$  m/sec)、平均圧較差( $55 \pm 10 \rightarrow 53 \pm 12$  mmHg)は不変であった。術後5例にPRが発生しいずれも少量であった。バルーン径93%に留めた1例に低酸素血症の持続を認め、同入院中に2回目のBVPを要した。一方、TYSHAK IIを手動的に拡張した1例に術後の高肺血流を認め、退院後に肺動脈絞扼術を要した。気道狭窄を伴う1例を除き酸素を中止し全例退院。のちに8例は最終手術に到達し、1例は待機中である。【考察】 本疾患群では最終手術時に自己肺動脈弁温存の可能性は低く、初回姑息治療としてのBVPは妥当と考えられる。肺動脈弁輪の110%前後径のバルーンを選択することで、低侵襲に適切な肺血流増加が得られる可能性が高い。

## P4-8 動脈管に対するAmplatzer閉鎖栓を経カテーテル的に回収した一例

籠手田 雄介<sup>1</sup>, 須田 憲治<sup>2</sup>, 伊藤 晋一<sup>1</sup>, 松石 豊次郎<sup>2</sup>

<sup>1</sup>聖マリア病院 小児循環器内科, <sup>2</sup>久留米大学病院 小児科

【背景】 動脈管(PDA)に対するAmplatzer閉鎖栓(ADO)は、非常に安全な治療法であり、脱落することは非常にまれである一方、回収は非常に困難と考えられる。大動脈造影に基づいて一旦閉鎖したと見えたにもかかわらず、留置翌日に多量のLeakを認め、経カテーテル的に回収したので報告する。【症例】 児は7ヶ月、女児、体重7.3kg。Qp/Qs=3.08、MPA圧58/38(46)、大動脈造影上のPDAの肺動脈側は3.4 mm。そこで、大動脈/肺動脈側=8/6mmを留置し、直後は少量の遺残短絡残あり。翌日の心エコー検査にて多量の遺残短絡残出現し、device脱落の恐れあり、device回収と再留置を決定。本来10Frを用いるべきであるが、体格が小さいため8Fr long sheathをopen ringにして使用した。ADOのbody部分をスネアで把持するもlong sheath内に完全には回収できず、スカート部分がマッシュルーム状となった。そのままカテを引き抜き左右総腸骨静脈が合流する部分にdeviceを移動させ、対側の大腿静脈から9Fr short sheathを挿入。そこからスネアカテーテルでADOのスカート部の縁をつまむようにしてdeviceを回収した。再度の造影でPDAの肺動脈側は4mmほどしか造影されなかったが、PDAのspasmによる過小評価を念頭に置き、大動脈/肺動脈側=12/10mmに変更し手技終了。尚、回収過程で、スカート部分が三尖弁を損傷し、エコー上2度の逆流を残した。【結語】 PDAのSpasmによる過小評価のためdevice回収を必要とする症例を経験した。乳幼児のPDAはspasmに対し十分な配慮が必要である。まれではあるが、ADOの回収のために、十分な器具と回収方法の準備が必要である。

## P4-9 コイル脱落に対する回収の試み

嘉川 忠博, 小林 智恵, 倉信 大, 田尾 克生, 中嶋 滋記, 吉敷 香菜子, 中本 裕樹, 西村 智美, 佐藤 潤一郎, 稲毛 章郎, 上田 知実, 朴 仁三  
榊原記念病院 小児科

【はじめに】多脾症・完全型房室中隔欠損・単心房・左室低形成・両側上大静脈・下大静脈欠損・半奇静脈結合・TCPC術後、22歳女性。体-肺動脈側副血管に対するコイル塞栓の際、コイルが脱落した。回収のための試みを報告する。【報告】右大腿動脈に4Frシースを留置。左内胸動脈より多数の側副血管が分岐。グッドテックJRS4.2を親カテとしマイクロカテーテルを標的部位へ進め、GDCコイルを用いて塞栓術を施行。GDC-18 fibered VortX2mm/6mm3個、-10 360°SoftSR8mm/20cm1個、-18 360°Standard 7mm×15cm2個、-18 fibered VortX2mm/5mm3個、-3D8mm/25cm1個、-18 fibered VortX2mm/4mm1個で塞栓したが、-18 fibered VortX2mm/4mmが左鎖骨下動脈へ脱落。反対側大腿動脈に6Frシースを留置し、アンプラッツ・グースネック・スネア6Frで脱落したコイルを回収しようとしたがコイルが左尺骨動脈へ遊走してしまった。左肘部正中動脈に逆向きに7Frシースを留置し、先端を短冊状に切れ込みを入れた、7Frシースより長い4Frシースを、7Frシース内に進めて血管内でラップ状に開くように押しだし、左尺側動脈に手首から6Frシースを留置してマルチパーパス・カテーテルでコイルを押し肘部の4Frシース内に納めようとした。シース近傍までコイルを進めることができたがシース内に押し込むことができず断念。手首側からアンプラッツ・グースネック・スネア4Frで回収しようとしたが把持できず断念。肘部から心筋生検バイオトーム5.2Frでコイルを把持し7Frシース内に引き込んで回収できた。【結語】体格の大きな成人であったため、肘部や尺側のような末梢でのアプローチで回収の工夫を行うことができた。

## P4-10 アンラベルしたデタッチャブルコイルの回収経験

三崎 泰志, 中釜 悠, 佐々木 瞳, 永峯 宏樹, 金子 正英, 小野 博, 賀藤 均  
国立成育医療研究センター 循環器科

【背景】Detachable coilを用いたコイル塞栓術は体肺動脈側副血行(APCs)に対して、より選択的な塞栓が可能であり、広く用いられている。多くの利点を有するが、コイルのアンラベルには留意する必要がある。今回我々は、フォンタン術前のAPCsのコイル塞栓術の際にアンラベルを生じた症例を経験したので、回収手技を含めて報告する。【症例】1歳5ヵ月、女児。三尖弁閉鎖&#65533;c、両方向性グレン術後の右心バイパス術前に、APCsに対してコイル塞栓術の方針とした。左内胸動脈の側枝に対してTrufill DCS Orbit 2mm x 8cmを用いて塞栓を試みた。コイルの形態が悪く、ゆっくり引いたところコイル先端が固定され、コイルのアンラベルを生じた。マイクロカテーテル内へのコイルの回収は困難で、マイクロカテーテルによるコイルの移動も困難となり、Delivery systemを引いたところ、解けて伸びたコイルワイヤーがマイクロカテーテル内に残存する状態となった。マイクロカテーテルを抜去し、5Fマルチパーパスカテーテルを親カテとして、Amplatz goose neck snareにて腹部大動脈内のコイルワイヤーの近位部を把持し、ゆっくり親カテを進め一旦 snareを開いてコイルワイヤーがループ内に入った状態で、可能な限り内胸動脈側にsnareを移動させ、再度把持し、親カテを可能な限り進めて、カテ内にコイルを回収する事に成功した。合併症は特に認められず、約2週間後にTCPC手術に到達した。【考案】Orbitはstretch resistance機構を有さず、かつ比較的柔軟なため、他のコイルに比べてアンラベルを生じやすいとされている。特に細い血管に対して選択的に閉じる際にはコイルの先端が固定されやすいので、コイルの形態を調節する場合は十分な注意が必要で、可能であれば引き戻す事は控えた方が安全と考えられた。



## P4-11 当院で施行したPDAステント留置症例の検討

林 知宏, 岩井 篤, 江口 克秀, 石塚 潤, 吉永 大介, 荻野 佳代, 脇 研自, 新垣 義夫  
倉敷中央病院 小児科

【背景・目的】HLHSの第一期姑息術や、肺血流PDA依存型心疾患に対するPDAステント留置の有用性が報告されている。当院でPDAステント留置を施行した3例を後方視的に検討し、留置上の問題点について考察する。

【症例①】Williams症候群、TAPVC (supra)、hypo arch、supra AS。arch flowは逆向性で、垂直静脈の左上大静脈への還流部で狭窄を認めた。両親の手術同意に長期を要したが、日齢82の心カテで高度PHを認め、手術適応外であった。日齢107(体重3.4kg)に垂直静脈のステント留置に加え、PDA (Ao側4.2mm、PA側5.2mm、全長11mm) に対し、Palma Genesis 6.0mm×12mmを留置。やや肺動脈側に位置したため、大動脈寄りに6.0mm×15mmをoverlapする形で留置。留置1年後、2年後に後拡張を施行したが、ステント内狭窄は認めていない。

【症例②】18 trisomy、DORV、CoA、AS。日齢5にbil PAB施行。日齢68(体重2.6kg)にPDA (Ao側 4.0mm、PA側 8.0mm、全長18mm) に対し、Genesis 8.0mm×18mmを、PDA全長を覆う形で留置した。留置後、在宅へ移行できた。

【症例③】PA/IVS、hypo RV、超低出生体重児、慢性肺疾患。PTPV施行後もPGE1中止できず、BTシャント術までのbridgeとして、日齢163 (体重2.7kg) にPDA (Ao側 5.7mm、PA側 1.1mm、全長12mm) に対し、Driver Sprint 2.5mm×12mmを留置し、3.0mm×15mmで後拡張した。留置2ヶ月後にPDAの大動脈側 (ステント外) の狭窄を認めた。PDA全長を覆う形でS-Stent 3.0mm×11mmを留置。留置1年後もステント内狭窄を認めず、長期開存が得られた。

【考察】体血流依存型ではPDA最大径に合わせた径のステントを、肺血流依存型では細めのステントを選択し、至適径まで徐々に拡張していくことで、血行動態の安定化が得られた。いずれの場合も、PDA全長を覆うように留置すべきである。

## P4-12 Stent再拡張におけるBalloon選択に関する考察

葭葉 茂樹<sup>1</sup>, 小島 拓朗<sup>1</sup>, 白石 昌久<sup>1</sup>, 小林 俊樹<sup>2</sup>, 山岸 俊介<sup>2</sup>, 宇野 吉雅<sup>2</sup>, 柘岡 歩<sup>2</sup>, 鈴木 孝明<sup>2</sup>, 加藤木利行<sup>2</sup>

<sup>1</sup>埼玉医科大学国際医療センター 小児心臓科, <sup>2</sup>埼玉医科大学国際医療センター 小児心臓外科

【背景】先天性心疾患治療戦略の中で、血管狭窄病変に対するStent留置は一般的な治療となってきた。しかし、多くの症例でStent内の内膜増殖や、前後の血管径の成長により生じるIn-stent-stenosisに対するBalloon dilation (BD)の効果や、Device選択に関して詳しい見解はない。

【目的】In-stent-stenosisに対するBDの経過をまとめ、有効なDevice選択を考察する。

【対象】2008年1月から2012年3月まで、当施設でIn-stent-stenosisに対しBDを行った18症例。

【結果】疾患 (Stent留置部位, Stentの種類) : TOF (RPA Palmatz 3例, LPA Palmatz 2例, LPA Genesis 1例), HLHS (PDA Express LD 4例, LPA Genesis 1例), CoA (Des Ao Palmatz 2例), SV Fontan (LPA Express LD 1例, Palmatz 1例), d-TGA (LPA Palmatz 1例), c-TGA double switch (SVC Palmatz 1例, RPA Palmatz 1例), PPS (RPA Palmatz 1例, LPA Palmatz 1例) . BDに使用したBalloon : Intra-cardiac repair PAに対し, Conquest 7例 (4例は他のBalloonでwaist消失せず), Fontan candidate PAに対し, Conquest 2例, Synergy 1例. PDAに対しSterling 4例, Des Aoに対しZMED II 1例, GHOST II 1例. SVCに対しZMED II 1例, IVC に対しGHOST II 1例. Waistが消失しなかったなど効果不十分であった症例はSynergyを使用した1例のみ. Balloon rupture 2例. Balloon delivery中に気道出血を生じたもの1例。

【考察】In-stent-stenosis に対するBDはオーバーサイズにならずかつ狭窄を完全に消失させることが目標であり、高耐圧Balloon Conquestは有効であった。BalloonがStent内を通過しにくいことが問題点だが、Super-stiff guide wireを使用することで、Stentに食い込まずdeliveryできた。

【結論】PAのIn-stent-stenosis に対しては高耐圧Balloonをprimaryに使用することが望ましい。他の部位に対してはflexibleなlow profile balloonを使用しても十分狭窄は消失する。

#### P4-13 T字分岐部における血栓性閉塞に対する血管形成術 =プラークシフト現象による分枝閉塞=

菅本 健司, 小川 潔<sup>2</sup>, 星野健司, 菱谷 隆, 斎藤千徳, 藤本義隆  
埼玉県立小児医療センター 循環器科

冠動脈インターベンションでは分岐部狭窄性病変に対するバルーンやステント留置の際に、本幹の拡張に伴って分岐部の血栓やアテロームが圧排・移動し、側枝入口部が閉塞してしまうことがある(プラークシフト現象)。グレン術後SVC-PA吻合部のT字部分の血栓性閉塞に対する血管拡張術において同様の現象が観察され、ステント留置時に若干の工夫を行ったので報告する。症例は両側グレン術後、左グレン吻合部閉塞とVeno-venous collateralによって強いチアノーゼを呈していた。左SVC-左PA端側吻合部の血栓性閉塞に対してガイドワイヤーによる穿通とバルーン拡張、ステント留置を行った。ガイドワイヤーの穿通に際しては左SVCからの穿通が困難であったため、右SVCからの穿通を行った。右SVCから左SVCにかけてバルーン拡張を行ったが、拡張後の造影ではプラークシフト現象によって、開存していた左PA入口部が閉塞してしまった。そこで再度、左PA入口部にガイドワイヤーを通しバルーン拡張を行った。左SVCの狭窄解除が不十分なためステントを留置することにしたが、同様のプラークシフトが起こった場合に備え、分枝保護として対側のSVCから左PAにカテーテルを留置した状態でステント留置を行った。ステント留置後の造影では端側吻合部は良好に拡張されていた。T字またはY字部の血栓性閉塞に対してのバルーン拡張ではプラークシフトによる分枝閉塞が起こりうる。このような部位でのステント留置には工夫を要するが、分枝保護目的でのカテーテル留置は有効と思われた。

## P5-1 Norwood手術からBDG手術までに施行したカテーテル治療の検討

東 浩二, 高田 展行, 村上 智明, 中島 弘道, 青墳 裕之  
千葉県こども病院 循環器科

【背景】左心低形成症候群や大動脈弁下狭窄ならびに大動脈弓低形成を伴う複雑心奇形に対し当院では2001年からRV-PA conduitを用いたm-Norwood手術を基本的な開心姑息術としている。Norwood術後からSecond stageであるBDG手術を行うまでにカテーテル治療を施行した症例について検討した。【対象】2001年9月から2012年4月にかけて当院でNorwood手術を施行した25例を対象とした。疾患の内訳は、HLHS22例、TA・SAS・CoA2例、DILV・small RV・SAS・CoA1例だった。【結果】Norwood施行時期は日齢 $27.3 \pm 36.7$  (4-169)、体重 $2.9 \pm 0.5$ kg (1.8-4.3kg)、先行して両側肺動脈絞扼術を施行した症例が5例あった。BDG施行時期は日齢 $255 \pm 158$  (90-663)、体重 $5.8 \pm 2.1$ kg (3.1-9.5kg)、BDG施行前に死亡した症例は6例だった。Norwood手術からBDG手術までにカテーテル治療を施行した症例は18例 (計32回) だった。治療の内訳はRV-PA conduitに対するバルン拡張術が17例 (計27回)、CoAに対するバルン拡張術が3例 (計3回)、APCに対するコイル塞栓術が2例 (計2回) だった。カテーテル治療で最も多かったRV-PA conduitに対するバルン拡張術の施行時期は日齢 $121 \pm 54$  (56-254) だった。効果不十分で追加バルン拡張を施行した症例が9例、conduit交換術を施行した症例が5例あった。有害事象は、ガイドワイヤーが三尖弁を通過した際に逆流が増強し惹起されたと考えられる一過性の血圧低下・徐脈が10回 (33%)、III度房室ブロックが2回 (6.7%) 認めた。【結語】Norwood術後の多くの症例でカテーテル治療を要した。より安全に施行できるよう今後更なる検討が必要である。

## P5-2 左心低形成疾患におけるhybrid治療時の動脈管ステント留置術の問題点とその対策

小野 博<sup>1</sup>, 中釜 悠<sup>1</sup>, 佐々木 瞳<sup>1</sup>, 永峯 宏樹<sup>1</sup>, 金子 正英<sup>1</sup>, 三崎 泰志<sup>1</sup>, 賀藤 均<sup>1</sup>, 森下 寛之<sup>2</sup>, 阿知波 郁也<sup>2</sup>, 平田 康隆<sup>2</sup>, 金子 幸裕<sup>2</sup>

<sup>1</sup>国立成育医療研究センター 循環器科, <sup>2</sup>国立成育医療研究センター 心臓血管外科

左心低形成疾患における両側肺動脈絞扼術 (Bil. PAB) 時のhybrid動脈管 (DA) ステント留置術の問題点とその対策について症例を提示して述べる。【症例1】4か月男児、左心低形成症候群(HLHS)、大動脈閉鎖 (AA)。Bil. PAB後、肺動脈 (PA) 圧高値のため再絞扼時に絞扼後ステント留置。DA長20mm、最小径5.2mm。Main PA近位部を穿刺し、8Fr シースを留置。外科的に固定。AAのため大動脈弓 (arch) にステントが接しなしようワイヤーは0.035inch Radifocus(R)を用いExpressTM LD 8x17mmを留置。DAの大動脈 (Ao) 側約2mmを覆うことができなかった。【症例2】1か月男児、完全型房室中隔欠損 (cAVSD)、左室が小さく二心室修復が難しいunbalanced form。Bil. PAB時に絞扼後ステント留置。DA長13mm、最小径5mm。症例1と同様にシースを留置。GenesisTM 6x15mm, ワイヤーは0.014inch Platinum PLUSTMを用いた。ステント留置後に心臓外科の要望でDA閉塞試験を施行。その後ワイヤーの先端が屈折していることに気づき、修復を試みるも、その過程でステントが腹部Aoまで脱落。5Fr Wedge pressure catheterのバルーンを膨らませDAまでステントを戻し、5Frシースを追加で挿入、外科的に固定し、0.018inch Radifocus(R)ガイドでSterlingTM 8x20mmのバルーンを拡張しステントをDAに再留置。造影でステントのedgeによるDAの圧排所見あり。【まとめ】シースは外科的に適度な強度での固定がよい。ステントが移動しやすいため留置後は速やかにバルーンカテーテル、ガイドワイヤーは抜去する。ステントのサイジングは重要。適切な長さのステントがない場合はDAより長いステントを使用したほうが良いが、AAの場合、archにかからない方がよい。ガイドワイヤーは柔軟性の高いものを使用する。留置時にステントの移動はほとんど認めない。ステントの過拡張はそのedgeによりDAを損傷する可能性あり。

### P5-3 左心低形成症候群(HLHS)、Norwood術後のRV-PA conduitに対するバルーン拡張により仮性動脈瘤を来した1例

寺澤 厚志<sup>1</sup>, 桑原 直樹<sup>1</sup>, 面家 健太郎<sup>1</sup>, 後藤 浩子<sup>1</sup>, 桑原 尚志<sup>1</sup>, 小嶋 愛<sup>2</sup>, 岩田 祐輔<sup>2</sup>, 竹内 敬昌<sup>2</sup>

<sup>1</sup>岐阜県総合医療センター 小児医療センター 小児循環器内科,

<sup>2</sup>岐阜県総合医療センター 小児医療センター 小児心臓外科

HLHS患者のNorwood術に対するRV-PA conduit症例では経過中、RV-PA conduitの狭窄をきたし、頻回のカテーテル介入が必要となる。今回我々は、RV-PA conduitへのバルーンにより仮性動脈瘤を形成した症例を経験したため報告する。【症例】7ヶ月男児、胎児診断にて左心低形成と診断され、出生後lipo-PGE1使用し、日齢2で心房中隔裂開術、日齢6で両側肺動脈絞扼術を施行した。日齢48でNorwood手術(RV-PA conduit 5mm)施行した。開胸のまま帰室し、高肺血流となったため7PODにRV-PA conduitにclipping施行し閉胸した。その後Glenn手術を目指したが、創部感染のためVacuum Assisted Closure(VAC)療法を行い待機していた。生後5ヶ月の時点RV-PA conduitの狭窄が進行し、SpO<sub>2</sub>低下傾向となったが、創部離開のためGlenn手術は施行せず、バルーン拡張術を選択した。conduitのclipをバルーンにて外した後、右室-conduit吻合部で狭窄部に対してバルーン拡張した(Sterling5.0mm×20mm、6atm)。吻合部の最狭小径は1.2mmから3.1mmまで拡大された。術後経過は問題なく経過し、創部出血なども認めなかった。SpO<sub>2</sub>上昇し、その後もVAC療法を継続。7ヶ月時にRV-PA conduit吻合部の上縁に仮性動脈瘤(19.6×15.4×14.8mm)を認めた。バルーン治療による合併症と考え、準緊急で仮性動脈瘤除去・BTシャント術を行った。【結語】RV-PA conduitに対するバルーン拡張術によって仮性動脈瘤を形成した1例を経験した。バルーン拡張の際には、右室-conduit吻合部の径や形態に注意して慎重に治療を行う必要があり、バルーン拡張による合併症の一つとして仮性動脈瘤を念頭に置くべきである。

### P5-4 Clipped Blalock-Taussig短絡術と経皮的バルーン拡大術のhybrid治療による肺血流調節

片岡 功一<sup>1</sup>, 佐藤 智幸<sup>2</sup>, 高田 亜希子<sup>2</sup>, 岡 健介<sup>2</sup>, 古井 貞浩<sup>2</sup>, 河田 政明<sup>3</sup>, 宮原 義典<sup>3</sup>, 竹内 護<sup>1</sup>,

多賀 直行<sup>1</sup>, 大塚 洋司<sup>1</sup>, 永野 達也<sup>1</sup>, 中村 文人<sup>1</sup>, 南 孝臣<sup>2</sup>, 白石 裕比湖<sup>2</sup>

<sup>1</sup>自治医科大学とちぎ子ども医療センター 小児手術・集中治療部,

<sup>2</sup>自治医科大学とちぎ子ども医療センター 小児科,

<sup>3</sup>自治医科大学とちぎ子ども医療センター 小児・先天性心臓血管外科

【はじめに】Blalock-Taussig短絡(BTS)術後の高肺血流を金属クリップで制御し、低酸素血症進行時に経皮的バルーン拡大術(PTA)によるdeclippingで調節した症例を報告する。【症例1】上下配列心室心、房室不一致、両大血管右室起始、大血管位置異常(前方大動脈)、肺動脈弁・弁下狭窄、左肺動脈近位部欠損、両側動脈管。在胎38週、3410gで出生。生直後からチアノーゼ、心雑音があり、前医に搬送後、左肺動脈開存目的でlipo PGE1を開始された。日齢27に当院に転院し、日齢55、体重4.1kgで左肺動脈再建術+右BTS術を施行。左肺動脈近位部~主肺動脈を自己心膜パッチで拡大・吻合、腕頭動脈と主肺動脈を5mm径pTFE導管で短絡した。術後肺血流の調節困難を予想し開胸で管理したが、術翌日高肺血流に陥りBTSをclippingした。3個のクリップで肺血流を制御し、術後4日の二次的胸骨閉鎖時に1個を除去した。以後徐々に低酸素血症が進行し、4ヵ月時、体重7.0kgでPTAを施行。Bandicoot RX 6mm/2cmを用い、BTSを通して左肺動脈狭窄を拡大後、BTS部でバルーンを徐々に膨らませクリップ先端を広げ、SpO<sub>2</sub> 75%から90%(FiO<sub>2</sub> 0.5)に改善した時点で終了した。現在6ヵ月でGlenn手術待機中。【症例2】完全型房室中隔欠損、Fallot四徴、21トリソミー。胎内診断後、在胎38週、3140gで出生。日齢20からpropranolol抵抗性の低酸素発作が頻発し、日齢31、体重3.7kgで右BTS術を施行。右鎖骨下動脈と右肺動脈を4mm径pTFE導管で短絡したが、術後高肺血流から共通房室弁逆流と心不全が増悪し、人工呼吸器離脱困難に陥った。日齢70、体重4.5kgで3個のクリップを用いBTSをclippingし、術後4日に人工呼吸器から離脱した。現在1歳7ヵ月、体重7.3kgで低酸素血症の進行に対し、PTAによるdeclippingを計画中。【考察と結論】Clipped BTSとPTAのhybrid治療は、成長に合わせ段階的な肺血流調節が可能で、次回手術までの体重増加がはかれるなど有用である。

## P5-5 Partial clippingを併用したModified Systemic-Pulmonary Artery shunt術後に、経皮的バルーン拡張による解除術を施行した2例

三宅 啓, 高橋 一浩, 鍋嶋 泰典, 島袋 篤哉, 大塚 佳満, 中矢 代真美, 我那 覇仁  
沖縄県立南部医療センター・こども医療センター 小児循環器科

【はじめに】肺血流減少型先天性心疾患においてModified SP shuntにPartial clippingを併用し、周術期に肺血流の調整を行う場合がある。その後の肺血流低下に対し、経皮的バルーン拡張によるクリップ解除術を2例に施行した。【症例1】LAI Dex SA SV PA bilSVC bilPDA RAA。1ヶ月時に肺動脈形成術+mBTS(3.5mm)を行い、6ヶ月時にGlenn shunt+ IPAS (Intra Pulmonary Artery Septation)、LPAにCentral shunt(3.5mm)施行した。その際、CSの血流調節のため、partial clippingを併用した。その後CSの狭窄が進行し、LPAの血流の低下を認めたため、9ヶ月時に2.5mmのバルーンにてクリップの解除を行った。術後LPA血流の増加を認め、1歳3ヶ月時にBDG、1歳10ヶ月時にTCPC施行された。【症例2】TGA VSD ASD PS。日齢15にrt mBTS(3.5mm)施行されたが同日シャント閉塞を認め日齢16にCentral shunt(4mm)施行された。術後高肺血流による循環不全を認めたため、術後12日にシャントへのpartial clippingを施行した。その後退院に至ったが、徐々にチアノーゼの進行(70%)を認めたため、7ヶ月時に4mmのバルーンにてクリップの解除を行った。術後Satは85%まで上昇し心不全の増悪も認めなかった。現在ICR待機中である。2症例とも明らかな合併症は認めなかった。【考察】Modified SP shuntの狭窄病変に対して、手術介入の代替としてのBalloon Angioplastyが有効であった報告はみられる。今回、partial clippingを併用したシャントを経皮的に拡張することにより、より非侵襲的に肺血流の増加を得ることができた。【結語】partial clippingを併用したModified SP shunt術後2症例に経皮的バルーン拡張によるクリップ解除術を施行し有用であった。

## P5-6 バルーンカテーテルで調節可能な両側肺動脈絞扼術を施行した、完全大血管転位症(TGA type III)、Aortopulmonary windowの1例

北川 篤史<sup>1</sup>, 安藤 寿<sup>1</sup>, 本田 崇<sup>1</sup>, 中畑 弥生<sup>1</sup>, 岡 徳彦<sup>2</sup>, 宮地 鑑<sup>2</sup>, 石井 正浩<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>北里大学病院 小児科, <sup>2</sup>北里大学医学部 心臓血管外科

【背景】両側肺動脈絞扼術は、乳幼児に急激に増加する肺血流を抑制する有効な手段のひとつである。しかし、疾患や体格によって最適な肺動脈径を決定することはしばしば困難である。また、体重増加に伴う低酸素血症は必発であり根治術に至るまでの呼吸・循環管理に難渋することも多い。今回我々は、完全大血管転位症(TGA type III)、Aortopulmonary (A-P) windowの診断で、術後にバルーンカテーテルで調節可能な両側肺動脈絞扼術(blat. PAB)を施行した症例を経験したので報告する。

【症例】在胎38週4日、出生体重2078g、経膈分娩で出生した女児。出生時、Apgar 6/8点であったが、次第にチアノーゼの増悪を認めたため当科に紹介となった。心臓超音波検査でTGA type III、A-P windowの診断となったが、低出生体重児であったため根治術(Rasteli型手術)は困難であると判断し、日齢7にblat. PABを施行した。肺動脈の絞扼は、3.5mmのPTFE人工血管で幅2mmの絞扼テープを作成し、長さ8mmと7mmの部位にマーキングをした。右肺動脈は周径8mm、左肺動脈は周径7mmの位置に7-0プロリン1針で固定、絞扼縫合部位の2mm外側にチタンクリップをかけて固定した。体血圧の上昇とSpO<sub>2</sub>の低下を確認し、手術終了とした。術後は体重増加に伴ってSpO<sub>2</sub>の低下が進行していったため、2ヵ月時に経皮的肺動脈バルーン拡張術(PTA)を施行した。両側の肺動脈絞扼部位をKaneka Jackal OTW 3.0-20mmを用いて8atmで拡張したところ、良好な肺血流の増加を認めた。現在、体重増加をみながら、根治術へ待機中である。

【結語】PTAで肺動脈径を調節することが可能な肺動脈絞扼術は、乳幼児期に著しく変化する肺血流に対応可能で非常に有効な手段のひとつであると考えられる。

## P5-7 BTシャント閉塞に対し緊急バルーン拡張術を行い救命しえた単心室、肺動脈閉鎖の1例

永田 弾<sup>1</sup>, 鶴池 清<sup>1</sup>, 山村 健一郎<sup>1</sup>, 向井 靖<sup>2</sup>, 砂川 賢二<sup>2</sup>, 原 寿郎<sup>1</sup>

<sup>1</sup>九州大学病院 小児科, <sup>2</sup>九州大学病院 循環器内科

BTシャント術後のシャント閉塞は1.5-10%程度で見られるとされ、肺血流を完全にBTシャントに依存している循環動態では致命的といえる。症例は3か月男児（体重 3100g）。胎児エコーで単心室、肺動脈閉鎖と診断され、在胎37週5日、出生体重 2425gで出生となった。出生後からlipo-PGE1の投与を開始し、体重増加を待って日齢69に右BTシャント術(3.5mm)を行った。術後経過は良好であったが、術後25日目に急激なSpO<sub>2</sub>、血圧の低下がありショック状態に陥った。ヘパリン、ウロキナーゼ投与で血栓溶解を試み、PGE1-CDを用いて動脈管の再開通を図ったが奏功せず、DICと著明なアシドーシスに陥り、緊急でBTシャントバルーン拡張術を行った。カテ室搬入時には収縮期血圧40-50 mmHg、SpO<sub>2</sub> 30%台の著明なチアノーゼを呈していた。まず経大腿静脈的に心室経由で右鎖骨下動脈に冠動脈用5F JR 3.5ガイドを進める戦略をとった。しかし、ガイドカテが房室弁を圧迫するため、システム留置後数分で収縮期圧が30mmHg以下まで低下した。そこで大腿動脈に4Fシースを留置し、JR 3.5を右鎖骨下動脈へすすめた。造影ではBTシャントグラフトは血栓閉塞していた。0.035インチ GW(Radifocus)をグラフト内に進めると、血栓破砕により順行性の血流を得た。JR型4F造影カテをガイドに0.014インチ GW(Fielder)をBTシャントから肺動脈末梢まで進めた。造影カテ抜去後にTazuna(3.0×15mm) 12-14atmで拡張したが、血栓が軽度残存したため、Sidekick(3.5×15mm) 12-14atmで追加拡張し、BTシャントの完全な開通を得て手技を終了した。収縮期血圧は約80 mmHg、SpO<sub>2</sub>は80%台まで上昇した。冠動脈用のバルーンカテーテルを用いて循環器内科と共同で手技を行い、閉塞したBTシャントの再開通を得ることができた1例を経験した。BTシャント閉塞は重篤な状況であるが、適切なdeviceと戦略によって救命しうる可能性があると考えられた。

## P5-8 Rastelli術後の人工血管狭窄に対するトリプルバルーンと超高耐圧バルーンの有効性の検討

原田 元, 石井 徹子, 杉山 央, 中西 敏雄

東京女子医科大学病院 循環器小児科

【背景】Rastelli術後の人工血管狭窄にバルーン血管形成術が試みられている。術後の人工血管の狭窄は太く硬いためシングルバルーンでは大口径バルーンが必要であり、また低圧バルーンでは拡張できないこともある。術後の人工血管狭窄にトリプルバルーンや超高耐圧バルーンが有効の可能性がある。【目的】Rastelli術後の人工血管狭窄に対するトリプルバルーンと超高耐圧バルーンの有効性を検討する。【方法】2002年から2012年までに当院で行ったRastelli術後の人工血管に対するバルーン血管形成術症例の診療録を後方視的に検討した。成功は最狭窄部径の50%以上の拡張または圧較差50%以上の減少と定義した。シングルバルーン、ダブルバルーン、トリプルバルーンに分けて、また低圧バルーンと超高耐圧バルーン、人工血管を自己心膜と人工素材(Xenomedia、PTFE、Dacron等)に分けて同項目を検討した。【結果】バルーン血管形成術を行ったのは39症例、計48回であった。成功は19回、40%に認め、その内訳はシングルバルーン7/15回(47%)、ダブルバルーン9/28回(32%)、トリプルバルーン3/5回(60%)でシングル、ダブルと比較してトリプルはそれぞれp=0.49、p=0.61で有意差は認めなかった。また低圧バルーン9/23回(39%)と超高耐圧バルーン10/25回(40%)ではp=0.82、自己心膜10/22回(45%)と人工素材7/24回(29%)ではp=0.82で有意差は認めなかった。人工素材の24回中、成功した7回は全て超高耐圧バルーンを使用し、低圧バルーンの成功は無かった。合併症はバルーン破裂(トリプルバルーン1回、超高耐圧バルーン2回)、人工血管破裂1回(トリプルバルーン+超高耐圧バルーン1回)であった。【結語】Rastelli術後の人工血管に対するバルーン血管形成術の成功は40%であった。人工血管狭窄に対してトリプルバルーン、超高耐圧バルーンの有効性は認めなかった。人工素材には超高耐圧バルーンが有効である可能性がある。

## P5-9 肺動脈閉鎖症例に施行し得た右内頸静脈経由でのバルーン心房中隔裂開術

佐々木 理, 北野 正尚, 阿部 忠朗, 矢崎 諭, 白石 公  
国立循環器病研究センター 小児循環器科

【はじめに】内頸静脈経由のバルーン心房中隔裂開術(BAS)は、大腿静脈(FV)や臍静脈経由と異なり、通常の卵円孔(FO)では逆方向からのアプローチとなるので左房への挿入とバルーンの引き抜きが困難となる。右内頸静脈経由(RIJV)でBASを施行し得た症例の手技と結果を報告する。【症例】月齢2か月の女児。診断は類洞交通を伴った肺動脈閉鎖(PA with IVS)、動脈管開存、卵円孔開存。生後28日にrt. modified BT shuntを施行し、その際のカテーテル留置により両側のFVが閉塞した。左室以上に大きい右室が左室を圧迫し、また僧帽弁閉鎖不全も伴い体循環不全があり、浮腫と多呼吸を認めた。その後FOが狭小化したためRIJV経由でBASを試みた。FOは一次中隔と二次中隔が5mm長重合し、最小径は1.5mm、二次口は左房上方に向かって開口していた。FOにガイドワイヤーを通過させるだけではバルーンカテを左房へ送れなかった。J型sheathを使用することで種々のカテーテルのデリバリーが可能となり、5mm×12mm NC TRECでstatic predilation、続いて10mm×2cm Sterlingでstatic dilationを施行した。続いて最大2ccまで注入したRashkind catheterでBASを施行し得た。合併症は認めなかった。術後6mm径のASDが作成され、4mmHgあった心房間圧較差は消失し、浮腫と呼吸状態はある程度改善した。後に両側肺動脈絞扼術を施行し、状態はさらに改善し、退院した。発育後両方向性Glennと右室縫縮術を予定している。【まとめ】J型sheathを使用することでアプローチ方向の問題が改善され、またstatic dilationを先行することでBASが可能であった。両側FV閉塞やIVC欠損などIVC経由のアプローチが困難な場合の一手段になると考えられた。

## P5-10 エコーガイド下での経皮的心房中隔裂開術の適応と安全性の検討

金 成海, 加藤 温子, 藤岡 泰生, 松尾 久実代, 伊吹 圭二郎, 濱本 奈央, 芳本 潤, 満下 紀恵, 新居 正基, 小野 安生<sup>2</sup>  
静岡県立こども病院 循環器科

【背景】当院では2007年CCU設立後より比較的単純な完全大血管転位(TGA)症例を中心に、エコーガイド下にベッドサイドでバルーン心房中隔裂開術(BAS)を行っている。【目的/方法】2007年6月1日から2012年9月30日までの間に当院で行われたBAS 35件(31症例)を、心カテ室施行群(CL群;26件,22例)とCCU施行群(CCU群;9件,9例)に分類し、手法、効果、安全性に関して後方視的に検討した。【結果】左右短絡依存循環(LR)：右左短絡依存循環(RL)：TGA循環の占める数はCL群で2:14:10、CCU群で0:1:8であった。TGA例では冠動脈起始異常が疑われるものが心カテ室でのBAS適応となっており、全例でlaid-back造影が行われていた。施行日齢は中央値CL群15日(1~314)、CCU群2日(0~74)で(p=0.009)、施行時平均体重はCL群3605±796g、CCU群で3007±323gであった(p=0.015)。緊急症例はCL群で17件(49%)、CCU群で9件(100%、Rashkindカテを搬送元に持参しての超緊急BAS 1例を含む)、合併症は両群ともに認めなかった。手法はRashkindがCL群で14件(40%)、CCU群で9件(100%)(p=0.015)、TYSHAK IIによるstatic BASはCL群で15件(43%)、CCU群で3件(33%)行われた(p=0.26)。BASによる効果が得られなかった症例はCL群で3例(12%)認めたが、RLにおいてBASにより外科的ASD作成術を回避できた症例は7例(47%)認めた。【結論】緊急症例においてベッドサイドBASは安全かつ効果的に行われた。冠動脈異常例・RL症例では心カテ室で血行動態・造影検査を同時に施行した。症例によって手法を選択することが有用と思われる。

## P5-11 肺動脈性肺高血圧患者にブロッケンブローを施行せざる得なかった症例

田尾 克生, 朴 仁三, 嘉川 忠博, 上田 知実, 稲毛 章郎, 佐藤 潤一郎, 西村 智美, 中本 祐樹  
榊原記念病院 小児科

【はじめに】肺動脈性肺高血圧は難治性・予後不良の疾患であり、近年の医療の進歩でも十分な治療成績が得られていない。今回、発症以来、治療が不十分な肺動脈性肺高血圧症例にブロッケンブローを施行せざる得なかった症例を経験したので、報告する。【症例】症例は19歳、男性。中学1年で発症し、失神を3回起こしている。他院にて肺動脈性肺高血圧と診断、フォローされていた。中学3年の時に息切れなど心不全症状が見られ、複雑な家庭環境、精神発達遅滞のため、シルデナフィル、ボセンタン、ワーファリン、利尿剤、HOTが開始されたがエポプロステノール導入はできなかった。内服のコンプライアンスは悪く、心不全でその後も入院している。2012年7月、顔色不良、チアノーゼ、乏尿により前医に入院。水分制限と内服治療を行ったが、状態悪化にて、当院に転院。CTR74%と心拡大を認め、心エコーでTRからの推定RVp=95mmHg。ミルリノンの持続静注と補液を開始したが、次第に呼吸状態が悪化し、Lacの上昇、混合性アシドーシスの進行、心房頻拍も見られるようになり、気管内挿管、鎮静をし、エポプロステノールを開始。心房頻拍は改善したが、血圧は低下し、ミルリノンを中止、DOA投与。NO開始したが、呼吸・循環動態改善なく、アシドーシス著明。心房頻拍を繰り返し、エコーでは右房の著名な拡大で左房が描出できない状態であった。循環動態の維持のため、入院翌日にブロッケンブローを行い、心房間にStent挿入しバルーンで後拡張した直後に心停止、蘇生反応なく死亡された。【結語】急速に悪化し、治療困難であり、心房間交通作成により循環を維持しなければならないほどの重症でブロッケンブローを行った。

## P5-12 ECMO下のカテーテルインターベンション

松尾 久実代<sup>1</sup>, 藤岡 泰生<sup>1</sup>, 加藤 温子<sup>1</sup>, 伊吹 圭二郎<sup>1</sup>, 濱本 奈央<sup>2</sup>, 芳本 潤<sup>1</sup>, 金 成海<sup>1</sup>, 満下 紀恵<sup>1</sup>, 新居 正基<sup>1</sup>, 小野 安生<sup>1</sup>

<sup>1</sup>静岡県立こども病院 循環器科, <sup>2</sup>静岡県立こども病院 循環器集中治療科

【はじめに】急性期循環不全症例に対しECMOを装着し、一時的に呼吸・循環補助を行い、生体機能の回復を待つ治療が行われる。しかしその救命率は必ずしも高くなく、早期の再介入を余儀なくされる場合もある。【目的・対象】ECMO補助下に心臓カテーテル検査・治療を施行し離脱可能となった5例の経過について報告する。【結果】症例1 無脾症候群、肺動脈閉鎖、主要体肺動脈側副血行路(MAPCA)の日齢14男児。UF+BTS術後4日目にhigh flow shockとなりECMO装着。原因精査の為ECMO装着1日目に心カテ施行。残存MAPCAを認め、外科的にMAPCA結紮、2日後ECMO離脱。症例2 左室型単心室、大動脈縮窄の日齢10男児。Norwood術後翌日に循環動態不安定となりECMO装着。原因精査のためECMO装着4日目に心カテ施行。BT shunt吻合部付近の右鎖骨下動脈の狭窄を認め、外科的に修復、同日ECMO離脱。症例3 頻拍誘発性心筋症の為ECMO装着となった12歳女児。多剤抵抗性心房頻拍で心機能の改善が得られずECMO装着3日後にアブレーション施行。しかし多発性起源のため全焼灼には至らず。さらに3日後に房室結節焼灼、その翌日心室ペーシング下にECMO離脱。症例4 Williams症候群、多発性肺動脈狭窄・三尖弁逆流、肺動脈形成+三尖弁形成術後の3歳男児。肺動脈狭窄・右室不全進行しECMO装着、循環動態確保の上超高耐圧バルーン・カッティングバルーンによる血管形成術施行、同日離脱。症例5 左心低形成症候群、Norwood術後の1歳男児。f-TCP術後CVP上昇、低酸素血症のため人工心肺離脱できず、精査治療目的に術後6日目にECMO下心カテ施行。左右肺動脈狭窄に対してステント留置、6日後ECMO離脱。【結語】ECMO下の心カテは様々な疾患に対する評価、治療に応用でき、開胸下の場合はその場で外科的処置とカテーテル手技の選択も可能となる。アブレーションを含め全例で合併症なく離脱可能となり、早期再介入の有効性が示唆された。



## P5-13 小児の血栓塞栓症に対する血栓吸引法の検討

赤澤 陽平<sup>1</sup>, 安河内 聡<sup>1</sup>, 瀧間 浄宏<sup>1</sup>, 田澤 星一<sup>1</sup>, 森 啓充<sup>1</sup>, 小田中 豊<sup>1</sup>, 蜂谷 明<sup>1</sup>, 大軒 健彦<sup>1</sup>,  
松井 彦郎<sup>2</sup>

<sup>1</sup>長野県立こども病院 循環器小児科, <sup>2</sup>長野県立こども病院 集中治療科

【目的】血栓塞栓症に対する血栓吸引療法の有用性を検討すること。【対象と方法】2012年10月までに血栓吸引法を施行した5例(男:2,女3).年齢:中央値2.9歳(8か月~6歳),体重:中央値9.6kg(4.2kg~18.3kg).基礎疾患と血栓部位の内訳は症例1:multiple VSDs,DKS+BDG術後-Lt PA血栓,症例2:MA, DORV, CoA, DKS+EAA+BDG,PA septation+LMBT shunt術後-LMBT shunt,Lt PA血栓,症例3:21 trisomy,肺炎,PH-Rt PA血栓,症例4:ASD(II)-ASO後右FA血栓,症例5:川崎病後冠動脈狭窄-LAD血栓閉塞によるAMI。カルテ記載から発症から手技施行までの時間,手技,血栓除去の可否,血流改善の有無,追加治療等を後方視的に調べた。【結果】発症からの経過時間は10時間~数日以上で,PA塞栓の3例は発症から数日以上経過していた。手技は全例GWで塞栓部位を穿通し,guiding catheterを先行,吸引血栓のmigrationを防ぐためguiding catheterを血栓の近傍まで進め血栓吸引カテーテルで吸引した。使用したGWは0.014"3例,0.035"2例で, guiding catheterはZoomer2例, Roadmaster2例, Multipurpose1例であった。血栓吸引は全例可能で末梢血流も改善したが,症例5を除き血栓は残存した。吸引回数は2~8回(中央値4回),吸引血液量は30~90ml(中央値45ml)であった。血栓病理所見は24時間以内に施行した症例4, 5は新鮮血栓,他の3例は石灰化を含む慢性血栓であった。追加治療は症例1, 2では血栓吸引前後にPTAを併用しPAを拡大し,症例2ではさらにstent留置を加えた。残存血栓には3例で外科的血栓除去術および血管形成術を施行した。症例5はLADの血栓閉塞解除が一時的にできたが,16病日には再閉塞した。しかしLCX, RCAからの側副血行が発達し,心筋虚血部位の壁運動も改善した。【結論】血栓吸引は血栓の完全除去ができなくとも末梢血流を確保することで追加のPTA,stent留置,虚血部位への側副血行路発達等の効果が期待でき,血流再開を目指す上で有用な方法の一つである。