

# 第4回 CHSS Japan 手術手技研究会

日時：2023年7月6日（木）15:40～17:40

場所：第59回日本小児循環器学会総会・学術集会会場  
パシフィコ横浜ノース 3階、第3会場（G304）

形式：現地での完全対面式

会費：3,000円 ※今回よりCHSS Japanホームページから参加費徴収システム利用の事前登録・決裁としました。会場での対面受付は行っていません。

「システムの利用には総会の参加登録番号が必要になります。スマートフォン等で当日受付は可能です。」

## 『Ross 手術 (Ross-Konno 手術も含む)』

司会：中野俊秀（福岡市立こども病院）

和田直樹（榊原記念病院）

M-001 Ross 手術導入の背景と手技的留意点

片山 雄三（東邦大学医療センター大森病院）

M-002 出生体重 1560g Critical AS 患児に対して1歳時に Ross-Konno 手術を施行した経験

中西 啓介（順天堂大学）

M-003 Ross-Konno 手術 とくに止血と縫合の注意点について

櫻井 一 他（名古屋大学医学部附属病院、JCHO 中京病院）

M-004 小児期大動脈弁閉鎖不全に対する定型的 Ross 手術

吉澤 康祐 他（兵庫県立尼崎総合医療センター）

M-005 Hans-Joachim Schäfers 教授の Ross 手術

松島 峻介（兵庫県立こども病院 心臓血管外科）

（敬称略）

本研究会は小児心臓外科領域の基本手術手技における各施設間の討論を主体に運営いたします。時間の制約はありますが、活発な討議をお願いいたします。演題をご提出いただきました皆さまにおかれましては改めてここにお礼を申し上げます。

CHSS Japan 代表幹事  
学術集会企画委員長  
総務担当幹事

坂本喜三郎  
川崎志保理  
鈴木孝明

**M-001 Ross 手術導入の背景と手技的留意点**

東邦大学医療センター大森病院 小児心臓血管外科

片山雄三

先天性大動脈弁疾患に対する治療戦略は多岐にわたる。2 心室修復に限定しても、弁形成術や弁置換術というスタンダードな術式のみならず、様々な弁輪拡大法の併施、最近では Ozaki 手術などの自己心膜を用いた大動脈弁再建術が注目されている。

1966 年に開始された Ross 手術は 90 年代の術式改良によりリバイバルされ、中期での再手術回避率は 90%前後と良好な成績を示す一方、本邦ではホモグラフトが入手困難なことや、右心系の再手術回避は決して高くないことなどから、その手術数は限定されてきた。

しかし CHD 治療成績の向上に伴う ACHD 患者の増加を背景に、妊孕性や服薬コンプライアンス不良患者の増加、右心系に対するカテーテル治療の導入など、CHD を取り囲む状況は明らかに変化している。

こうした背景から、当院でも Ross 手術を導入。初回症例は 12 歳男児、身長 137 cm、体重 27 kg。6 歳時、大動脈弁形成・心室中隔欠損直接閉鎖の既往。経験豊富な指導医を招請し、その指導下に行った。術後 review を行い、手技的留意点は 4 点であった。①autograft 採取(方向・深さ)、②autograft-大動脈弁輪縫合、③autograft 採取部位の止血、④冠動脈移植位置。これらにフォーカスした動画を供覧する。

**M-002 出生体重 1560gCritical AS 患児に対して 1 歳時に Ross-Konno 手術を施行した経験**

順天堂大学 心臓血管外科

中西啓介

患児は 1 歳女児、診断は critical AS、大動脈弁形成術後、大動脈弁バルーン拡大後。もともと胎児診断で critical AS を診断されていた。胎児浮腫が進行したことから予定帝王切開で出生となった。出生時の心臓超音波検査でも重症 AS の診断となったため、出生日にカテーテル的大動脈弁形成を行った。1 か月時には徐々に進行してきた心不全に対して両側肺動脈絞扼術を施行した。3 か月時に大動脈弁形成術を施行した。その後徐々に進行した AS に対して 6 か月時にバルーン形成術を施行した。今回は体重増加(5.8kg)も得られた中で、さらに進行してくる AS に対する治療介入の方針となった。術前大動脈弁位の最大圧格差は 60mmHg 以上であった。大動脈弁輪径 7.1mm、肺動脈弁輪形 11.2mm であった。手術は Ross-Konno 手術を選択した。人工心肺装置を使用し心停止下に肺動脈弁を harvest し、大動脈弁位に連続縫合+前面単結節縫合で縫着してきた。肺動脈弁位には、14mmGore-Tex グラフトに 0.1mm e-PTFE シートで作成した 3 弁付きのグラフトを留置してきた。術後の心不全を考慮し開胸のまま ICU へ帰室となった。術後は第 4 病日に閉胸し、第 6 病日に人工呼吸器を離脱した。第 8 病日に一般病棟へ帰室し、病棟リハビリを行ったうえで第 20 病日に退院となった。術後半年が経過し、AS なし、AR trivial、PS なし、PR trivial、心機能良好で経過している。

## M-003 Ross-Konno 手術 とくに止血と縫合の注意点について

名古屋大学医学部附属病院 小児循環器センター<sup>1</sup>  
JCHO 中京病院 心臓血管外科<sup>2</sup>

櫻井 一<sup>1,2</sup>, 六鹿雅登<sup>1</sup>, 前野元樹<sup>1</sup>, 大橋直樹<sup>1</sup>, 野中利通<sup>2</sup>, 櫻井寛久<sup>2</sup>, 大河秀行<sup>2</sup>, 山本隆平<sup>2</sup>, 石田真一<sup>2</sup>, 加藤 葵<sup>2</sup>

Ross-Konno 手術は左室流出路狭窄を伴う先天性心疾患に対する手術手技として必須の手技だが、対象となる症例数は限られ手技も複雑なため、その手技の習熟は容易ではない。当院での経験数も多くはないが、現在行っている止血や縫合部の補強に対する手技について供覧し、情報共有する。

症例は、2ヵ月男児で、診断はAS, PDA, PFO。生後4日で大動脈弁交連切開とPDA閉鎖術を行い、大動脈弁の流速は4.7 m/sから3.2 m/sに改善し、1ヵ月で退院となった。しかし、再度4.1 m/sと狭窄が進行し、ARもmild-moderateと悪化しており、再手術の方針とした。大動脈弁輪は6 mmと小さく、大動脈弁再形成は困難なのと、数年以内の再々手術は回避困難と考え、Ross-Konno 手術の選択とした。手術時体重は3.8 kgだった。癒着剥離ののち、体外循環、心停止とし、主肺動脈を離断して自己肺動脈弁 graft を採取した。左右冠動脈や肺動脈弁の損傷に注意しつつ、縫合部となる心内膜や外膜を全周残すように留意した。自己大動脈弁を切除し、Konno 切開を加え、縫合部の捻れや交連部の位置に注意し、後方は単結節縫合で大動脈弁輪に縫着し、前方は連続縫合とした。右室流出路、中隔の心筋露出部は補強と止血のため新鮮自己心膜パッチを補填した。心筋縫合部は、補強のため pledget 付き縫合を適宜追加した。さらに自己大動脈壁の基部断端を自己肺動脈 graft の中・外膜に縫合し、止血を確実にするとともに、補強とした。まず左冠動脈を吻合し、新大動脈壁をトリミングし、吻合したのち、右冠動脈も自然な位置になるように吻合した。右室流出路は止血性を優先し、Contegra graft で再建した。大動脈遮断時間183分、体外循環時間271分、手術時間526分で、術後6日に二期的に閉胸、8日に人工呼吸器を離脱し、17日目に退院した。現在術後2年で外来通院中で、大動脈弁流速は1.1 m/s, trivial ARで経過良好である。

自己大動脈壁による追加補強縫合、自己心膜や異種心膜パッチ補填による心筋露出部の補強などにより止血もより容易になると考えている。

## M-004 小児期大動脈弁閉鎖不全に対する定型的 Ross 手術

兵庫県立尼崎総合医療センター 心臓血管外科<sup>1</sup>  
京都大学医学部附属病院 心臓血管外科<sup>2</sup>

吉澤康祐<sup>1</sup>、池田義<sup>2</sup>、森おと姫<sup>1</sup>、若見達人<sup>1</sup>、下地章夫<sup>1</sup>、福永直人<sup>2</sup>、田村暢成<sup>1</sup>

現在当院で行なっている小児 Ross 手術の手技を供覧する。

【症例】6歳男児、出生後大動脈弁閉鎖不全を指摘され経過観察していた。5歳時ころから徐々に大動脈弁閉鎖不全および心拡大が増悪し、心臓カテーテル検査にて LVEDV 76.02ml(147.6%N), AoP 83/39(62) mmHg, LVEDP ~12 mmHg, PCWP 8 mmHg であった。経食道心エコー検査では右冠尖低形成、無冠尖と右冠尖、左冠尖と右冠尖間の交連のない一尖弁形態と考えられた。

【手術】胸骨正中切開でアプローチ。新鮮自己心膜を採取し、約5mm幅のストリップ3本と長方形のパッチを作成しておいた。近位大動脈弓部送血、右心房・下大静脈脱血で人工心肺を確立。右側左心房から左心ベントを挿入した。心拍動下に主肺動脈を切開し、肺動脈弁が autograft として使用できることを確認した。心筋保護液注入し、心停止としたのち、autograft を採取した。肺動脈弁口には径16mmのサイザーが通過した。上行大動脈をValsalva 洞の直上で切離した。大動脈弁はRCCが低形成でその両交連がRaphe様に癒合しており一尖弁形態であり、これを切除した。左右冠動脈カフを切り出し、余剰なValsalva 洞組織を切除した。大動脈弁口に16mmサイザーを通すとやや余裕

があったため、交連に相当する部位に U 字縫合をおき、16mm サイズがタイトに通過するまでplicationした。Augograft の縫着は、5-0 Prolene 単結節縫合で行った。まず各交連と大動脈弁輪交連位置の 3 点に糸をかけ、nadir に 1 本、その左右に 4~5 本の単結節縫合を等間隔においた。結紮する際には自己心膜ストリップを挟み込んで弁輪を補強した。左冠動脈吻合予定部位にパンチャーで吻合口を作成、7-0 Prolene で連続縫合した。Augograft 遠位端と大動脈を 6-0 Prolene 連続縫合した後、一度心筋保護液注入により大動脈を膨らませたうえで右冠動脈吻合位置を決定した。再度大動脈遮断し、パンチャーで作成した吻合口に右冠動脈を吻合した。autograft 採取後の心室中隔心筋が露出した部分を覆うように自己心膜パッチを縫着した。大動脈遮断を解除、右室流出路再建には自作の 3 弁付き ePTFE graft 20mmφを選択した。弁が最末梢端に来るようにトリミングして CV-6 で遠位吻合、近位端もトリミングして右室流出路に直接縫合した。体外循環からの離脱は容易で、術中 TEE で AR は認められなかった。大動脈遮断時間は 168 分、体外循環時間は 237 分、手術時間は 6 時間 7 分であった。

【術後経過】POD1 に抜管、POD13 に退院し、現在術後 7 ヶ月で AR trivial で術後経過は良好である。

## M-005 Hans-Joachim Schäfers 教授の Ross 手術

兵庫県立こども病院 心臓血管外科

松島 峻介

大動脈弁形成術で有名な Hans-Joachim Schäfers 教授は、弁形成不能例や不成功例においても患者の予後や QOL を弁形成同様に担保するため、小児や成人を問わず Ross 手術も数多く手掛けている。教授の下に留学し勉強する機会に恵まれたため、その手術戦略と実際のビデオを提示する。

Autograft の移植は Full root 法を採用している。Autograft 遠隔成績改善のための Reinforcement は、大動脈閉鎖不全・狭窄といった病因や一尖弁・二尖弁といった弁形態に寄るのではなく、Autograft に直接影響する Geometry である弁輪径 (Basal ring) と上行大動脈径によって適応を決定する。Basal ring 径が 25mm 以上であれば、Autograft 中枢側吻合後に大動脈基部外周へ CV0 による Suture annuloplasty を行う。その縫縮は体表面積 (BSA) 1.8m<sup>2</sup> 未満では 21mm 径、BSA 1.8m<sup>2</sup> 以上では 23mm 径の Hegar dilator を Autograft に内挿して行う。上行大動脈径が 30mm 以上であれば Dacron graft を Autograft との吻合に間置し、graft 径は BSA 1.8m<sup>2</sup> 未満では 24mm を、BSA 1.8m<sup>2</sup> 以上では 26mm を選択する。加えて、Autograft 末梢側吻合の際に大動脈基部壁を一緒に縫合することで Autograft を wrapping する手技を、大動脈基部壁が残っていれば全例で行っている。

小児例で多く認める Basal ring 狭小例においては弁輪拡大を行うが、房室ブロックや心機能低下を回避するために Konno 切開は行わず、左冠動脈下でやや僧帽弁寄りに切開を加えて三角形の異種心膜を縫着する。新しく出来上がった Basal ring のもと同様の手技で Autograft を縫着し、やはり大動脈基部壁が残っていればそれによる wrapping も行う。

Subcoronary 法や Graft reinforcement が Autograft の Late failure 回避のためによく提唱されているが、Autograft 変形による Early failure の懸念は残る。今回提示する手法は Reinforcement を直接的かつ簡便な方法に留め、Autograft の弁機能を最大限に活かす手術戦略と言える。