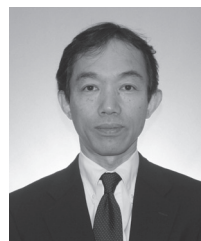


# 第2回日本 Advanced Heart & Vascular Surgery / OPCAB 研究会の開催にあたって



会長 竹村 隆広  
(佐久総合病院心臓血管外科)

この度、第2回の日本 Advanced Heart & Vascular Surgery / OPCAB 研究会の学術集会を松本にてお世話させていただくこととなりました。本件研究会(旧称:日本 OFF-PUMP CABG 研究会)は発足当初より、ライブ手術を通して心臓血管外科手術手技の技術的進歩、成績の向上を図ることを大きな目的とし、諸先輩により会を重ねてまいりました。しかし、今回は諸事情によりライブ手術の施行は断念せざるをえませんでした。諸先輩、毎年本研究会を楽しみにしていた皆様方に心よりお詫び申し上げます。ライブ手術の断念により、今回は私が私の独断で、お話をお伺いしたい第一線の先生方にご講演をお願いし、聞き手にまわることにさせていただきました。ライブ手術はございませんが、本研究会の目的である先進心臓血管外科手術の進歩、成績向上に寄与すべく作成したプログラムにそって、それぞれの分野において明日を見つめる先生方にご講演をお願いすることができたものと自負しております。

心臓血管外科の手術手技はここ数年、小肋間開胸手術による MICS 手術が脚光をあび、また、大動脈瘤の治療においてはステントグラフト治療が急速に普及し、適応も拡大するなど、大きな変革の時期を迎えています。長い間待望であった植込型補助人工心臓もいよいよ臨床での保険診療使用が本年より開始されました。かつて、本研究会の前進であった OFF-PUMP CABG 研究会は、本邦における OPCAB 手術の普及、水準の向上に大きく寄与し、そして発足から 10 数年を経た現在、OPCAB 手術は多くの施設において安全に施行される標準手術となりました。今回の研究会はやや欲張った盛りだくさんの内容になりましたが、今発展途上の治療手技が、今後、質の高い標準的治療になるよう、皆で学び考える場にできればと考えております。

3連休の初日、ここ松本にお集まりいただいた方々が、新たなモチベーションの向上を抱え、それぞれの施設にお帰りいただくことのできる研究会になりますよう、心より願っております。どうぞ、活発なご討論をお願い申し上げます。

# プログラム

8:45

開会あいさつ

8:50-11:20

MICS を始める、究める

座長 杭ノ瀬 昌彦 (心臓病センター榊原病院心臓血管外科)  
竹村 隆広 (佐久総合病院)

手取屋 岳夫 (昭和大学胸部心臓血管外科)  
工藤 樹彦 (慶應義塾大学心臓血管外科)  
杭ノ瀬 昌彦 (心臓病センター榊原病院心臓血管外科)  
田端 実 (榊原記念病院心臓血管外科)  
甲斐 正嗣 (コロンビア大学心臓外科)  
大川 雅廣 (心臓病センター榊原病院麻酔科)  
大久保 隆利 (昭和大学 ME 室)

コメンテーター

近藤 俊一 (いわき市立総合磐城共立病院)

11:20-11:50

Invited Lecture

座長 新浪 博 (埼玉医科大学国際医療センター心臓血管外科)

Kuan-Ming Chiu

(Far Eastern Memorial Hospital, Taipei)

12:00-13:20

ランチョンセミナー Mitral Plasty : 最高の質を求める  
(共催 日本メドトロニック株式会社)

座長 田鎖 治 (イムス葛飾ハートセンター心臓血管外科)

夜久 均 (京都府立医科大学心臓血管外科)

澤崎 優 (小牧市民病院心臓血管外科)

13:20-13:50

心臓血管外科手術の SSI 対策

座長 田邊 大明 (心臓血管研究所付属病院心臓血管外科)

小柳 俊哉 (一宮西病院心臓血管外科)

13:50-14:20

Off-pump CABG is the platinum standard in Japan

座長 高梨 秀一郎 (榊原記念病院心臓血管外科)

小坂 眞一 (横浜旭中央総合病院)

14:20-15:30

EVAR, TEVAR のトラブルシューティング

座長 川口 聡 (慶應義塾大学心臓血管外科)

蜂谷 貴 (埼玉県立循環器・呼吸器センター心臓血管外科)

福井 大祐 (信州大学外科学第二)

近藤 俊一 (いわき市立総合磐城共立病院)

15:30-17:00

LVAD

座長 荒井 裕国 (東京医科歯科大学心臓血管外科)

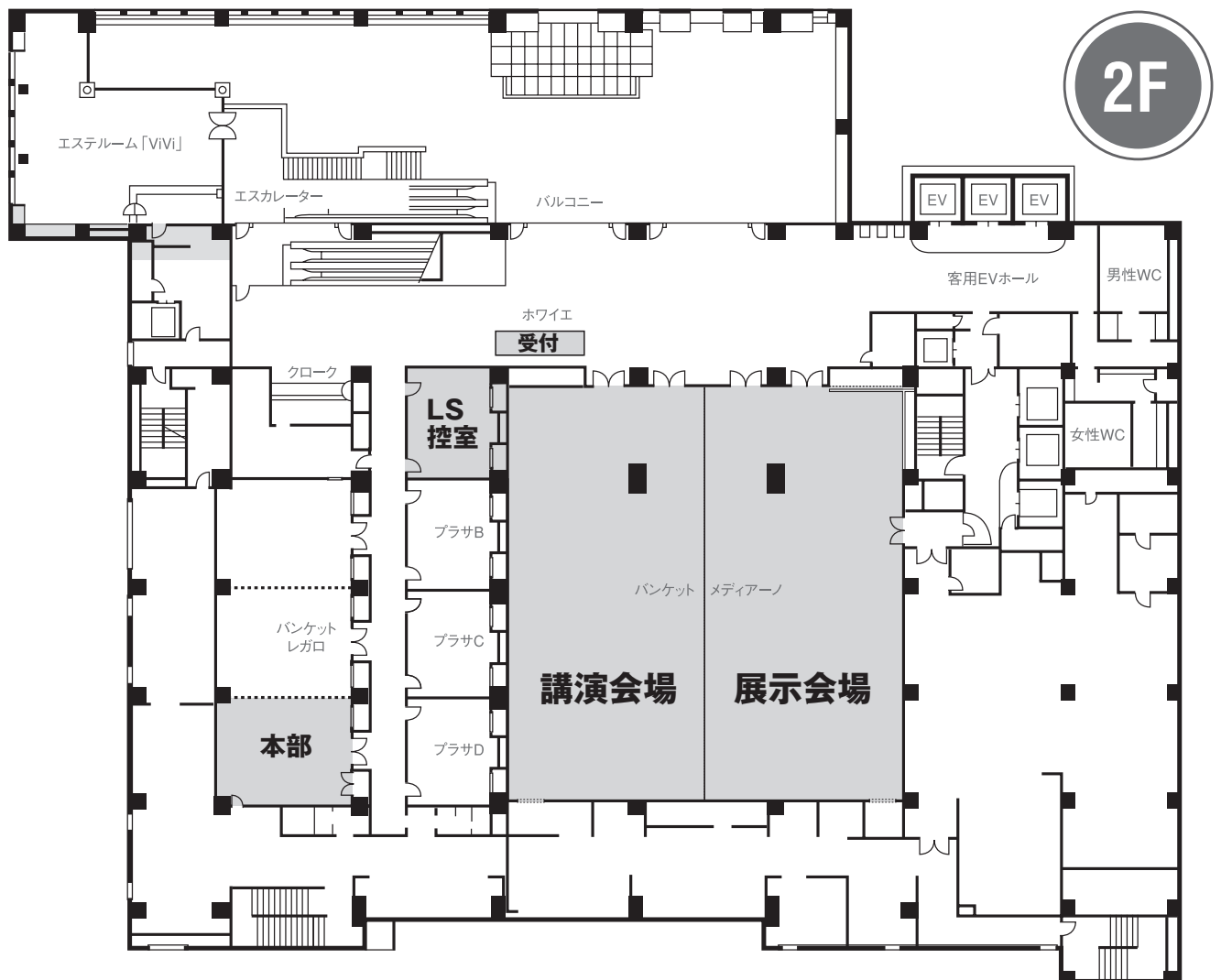
Nipro 西村 隆 (東京大学重症心不全治療開発講座)

EVAHEART 山崎 健二 (東京女子医科大学心臓血管外科)

DuraHeart 野尻 知里 (Terumo Heart 社)

# 館内案内図

## ブエナビスタ 2F バンケットメディアール



# MICS を始める、究める

## MICS による心臓弁膜症手術の経験

昭和大学胸部心臓血管外科 手取屋 岳夫 Takeo Tedoriya, M.D., Ph.D., M.B.A.

2008年10月以来、心臓弁膜症手術において低侵襲アプローチを採用している。ここでの“低侵襲”は“胸骨正中切開を用いないアプローチ”とした。MICSのコンセプトは、上記の如く定義付けした低侵襲アプローチ、正確で安全な体外循環マネジメント、conventionalと同じ手術適応と手術戦略による外科治療としている。体外循環では、上行大動脈におけるcentral cannulationを標準としている。勿論、リスクなしと判断した症例では大腿動脈送血などの末梢動脈アクセスを用いている。脱血は大腿静脈を用い、症例によっては上大静脈脱血を追加している。上行大動脈直接遮断、基部から若しくは冠動脈孔からの心筋保護液注入にて心停止を得ている。このコンセプトのもと、特に高齢者や合併症を有するハイリスク患者に対して、MICSにてconventionalと同じ外科治療内容を安全に容易に達成することをゴールとして取り組んでいる。これまで、大動脈弁手術、上行大動脈及び基部置換術には、胸骨上部部分切開アプローチ若しくは右第2肋間アプローチを採用した。僧帽弁閉鎖不全症、僧帽弁形成若しくは置換術後の再人工弁置換術は三尖弁輪形成術及びMaze手術如何に関わらず、右第3から5肋間小開胸アプローチにて手術を施行している。一般大学病院という制約条件が厳しい施設でも、一定の効果が得られることを確認し、定型手術としての定着に成功しつつある。

【略歴】	【ブログ】
1987年 3月 金沢大学医学部卒業	<a href="http://conanaibo.exblog.jp/">http://conanaibo.exblog.jp/</a>
1992年 3月 金沢大学大学院卒業・学位取得	
1995年 10月 ドイツベルリン心臓センターに臨床留学・心臓外科研修	
1997年 11月 ドイツ心臓外科専門医を取得	
2000年 1月 St.Vincent's Hospital Sydney に勤務・心臓肺移植や人工心臓などの重症心不全に対する最先端治療を経験	
2001年 10月 岡山大学医学部心臓外科助手として成人心臓外科に従事	
2002年 5月 昭和大学横浜市北部病院循環器センター助教授	
2004年 4月 昭和大学医学部第一外科主任教授（現 胸部心臓血管外科）及び、TEDA 国際心血管病医院名誉教授（中国）、Physician Executive MBA 取得（University of Tennessee, アメリカ）	

## 標準術式としての mini - thoracotomy surgery

慶應義塾大学医学部 外科（心臓血管） 工藤樹彦 岡本一真 四津良平

胸骨部分切開による MICS の経験を踏まえ、1998 年よりさらなる低侵襲化である胸骨温存術式の port-access MICS (mini-thoracotomy) 手術を行っている。胸骨正中切開と比較し術野、視野、working space などは狭小となる状況下で、同等の手術の質の維持や術後経過を通してのリスクを避けることは重要であり、そのためには MICS チーム全体の習熟度向上が重要である。麻酔は JB-POT の資格を持つ麻酔医が必ず手術に立会い、手術中には麻酔科サイドから TEE を通しての多岐にわたる情報提供がリアルタイムにもたらされ大変有用である。安全な体外循環技術も重要であり、末梢からの approach による体外循環が必要なことから、以前は下行大動脈瘤、腹部大動脈瘤や末梢動脈硬化例などは正中切開が安全と考えていたが、現在では右腋窩送血を行うことによりこれらの問題は解決、狭小大腿動脈症例に対しては、末梢側の虚血を考慮し細い送血管による左右大腿動脈からの Y 字送血を行う事で安全な体外循環の確立を心がけている。2011 年 5 月までの本法による手術 542 例中僧帽弁疾患は 304 例を占め、単独僧帽弁疾患の第一選択となっている。形成術式に関してはさまざまな手術法を行ってきたが、現在は逸脱弁尖切除を全く行わない loop technique (LT) を基本術式としており、本法に三角切除法や posterior folding technique を追加することにより、形態学的により大きな弁口面積を維持した生理的な形成術が可能となり広範囲や複雑病変への対応が拡大した。近年、LT 法に関しても若干の変更を加え、loop-in-loop technique を用い簡便化した second generation ” loop technique ” を開始している。

【略歴】	
1985年 3月 岩手医科大学医学部卒業	1992年 4月 平塚市民病院 心臓血管外科医長
1985年 4月 慶應義塾大学医学部外科研修	2001年 4月 平塚市民病院 心臓血管外科主任医長
1988年 5月 慶應義塾大学医学部心臓血管外科専攻	2004年 5月 慶應義塾大学医学部助手（外科学）
1989年 11月 済生会宇都宮病院心臓血管外科	2007年 5月 慶應義塾大学医学部 外科学 専任講師
1990年 11月 慶應義塾大学医学部 心臓血管外科チーフレジデント	現在に至る

## 心臓低侵襲手術(MICS) 進化への挑戦

心臓病センター榊原病院心臓血管外科 杭ノ瀬 昌彦

最新の低侵襲手術と言えばロボットを使った手術がもてはやされ、先端医療を掲げる大規模病院にこぞって導入される時代に突入した。

手術用ロボットの特徴を挙げると、傷口が大変小さくて済み術後の回復が早くカメラは立体画像を写しだす。アームにも最先端技術が施されており丁寧な操作ができる。欠点は時間とコストがかかり、心臓血管外科領域はロボット手術の加算が認められておらずすべて病院負担となる。現在我々が進めている MICS は右胸を 5～7 cm 程度開胸して心臓内の弁の修復や置換術、不整脈に対する処置、腫瘍摘出術などを行っている。ここ最近では年間 50 例以上、過去 5 年間で 200 例以上行っている。この手術を行う際には胸腔鏡を用いて手術を行っているが、2次元で見えるため遠近感がつかみにくく積極的に使用して行くには限界を感じ、3D ハイビジョン内視鏡を導入した。ロボット手術の利点である 3D 画像を手に入れたことで、更にロボット手術に迫るためにはロボットアームに匹敵する繊細な操作をする技術と器械を手に入れていく必要性を感じている。ロボット手術の難点である時間に関しては今までとほぼ同じ程度で手術は進行している。適応疾患は単弁から複数弁に拡大できているが、高齢者や冠動脈疾患、ASO 合併例にはまだ十分対応できていないのが現状である。

### 【略歴】

昭和 62 年 岡山大学医学部医学科卒業

昭和 62 年 岡山大学医学部附属病院第 1 外科 医員 (研修医)

昭和 62 年 心臓病センター榊原病院 心臓血管外科医師

平成 2 年 国立岩国病院 心臓血管外科医師

平成 9 年 総合病院津山中央病院 心臓血管外科副部長

平成 12 年 国立岩国病院 心臓血管外科医長

平成 16 年 独立行政法人国立病院機構岩国医療センター 心臓血管外科医長

平成 16 年 心臓病センター榊原病院 心臓血管外科医長

平成 17 年 同上 心臓血管外科主任部長

現在に至る

平成 18 年 岡山大学心臓血管外科臨床准教授

平成 22 年 岡山大学心臓血管外科臨床教授

専門分野 成人心臓手術 特に弁膜症 MICS

## 胸腔鏡補助下右小開胸 アプローチ僧帽弁形成術における工夫

榊原記念病院心臓血管外科 田端 実

当院では、胸腔鏡補助下右小開胸アプローチによる僧帽弁形成術を行っている。

導入時に右内頸静脈に多孔型脱血管を留置し、ドレーピング後に脱血管を術野に延長する。右胸部に 5cm の皮膚切開を置き、第 4 肋間で小さく開胸する。Alexis Wound Retractor の S サイズを使用し、金属開胸器は使用しない。鼠径部に小切開を置き、大腿動静脈にカニューレションして、2 本脱血で人工心肺を確立する。

心膜を切開し、Endoclose を用いて、心膜を吊り上げる。順行性・逆行性心筋保護液カニューレは創部より留置し、ベントと CO2 は第 6 肋間の小孔から留置する。カメラ用 5.5mm ポートは第 6 肋間外側に置き、5mm 径のハイビジョン硬性鏡を挿入する。チットウッド型遮断鉗子を第 3 肋間から挿入し、transverse sinus の最も頭側で大動脈を遮断する。心筋保護液投与後、左房を切開し、左房リトラクターで僧帽弁を展開する。

弁輪糸をかけ、胸壁を通した針金を用いて弁輪糸を lateral 側と posterior 側に牽引し、僧帽弁を均等に展開する。水テストにて僧帽弁弁尖を評価する。病変に応じて、三角または矩形切除やスライディング法、人工腱索の植え込みをする。オリジナルのサイザーを用いてリングサイズを決定し、リングを弁輪に下ろして弁輪糸を結紮する。人工腱索の長さ決めには、アトムチューブをターニケット代わりにして、水テストをしながら長さを決定する。直角鉗子で人工腱索を軽く把持し、ノットプッシャーで結紮する。

左房閉鎖し、右室下壁にペーシングワイヤーを留置する。大動脈遮断解除後、エア抜きして、人工心肺から離脱する。ブレードドレーンを心嚢内と右胸腔内に留置し閉胸する。

本術式の工夫点などをビデオで紹介する。

## MICS アメリカでの実際

コロンビア大学心臓外科 甲斐 正嗣

ニューヨーク大学は1995年よりMICSを導入し、これまでに5000例以上のMICSを施行してきた。患者は全米より集まり、この分野のパイオニア的存在である。今回ニューヨーク大学で行われているMICSによる大動脈弁置換と僧帽弁形成を紹介する。

### 大動脈弁置換

手術室はハイブリッド用ではなく通常の手術室を使用する。準備としては、患者の体位は仰臥位で両肺換気で行う。約7センチの右前側方の皮膚切開をおき、右内胸動脈を切離して、第三肋間で開胸する。右横隔神経の前方で心膜を切開し釣り上げる。ヘパリン投与後、カニューレは上行大動脈と右房のtwo stage venousで行う。逆行性の心筋保護カニューレは経食道エコーガイド下に挿入する。ベントは右上肺静脈より挿入する。クロスクランプし大動脈切開する。弁を切除し人工弁を挿入する。大動脈切開を閉鎖する。デクランプし、ディカニューレションする。

### 僧帽弁形成

大動脈弁置換と同じセットアップで行う。皮切はやや大動脈弁置換のそれよりも外側で右内胸動脈を温存し第四肋間で開胸する。上行大動脈送血、鼠径からのtwo stage venous脱血管をTEEガイド下にSVCまで挿入する。クロスクランプは柄の部分が折れ曲がるものを使う。右側左房切開で逸脱部を切除しFolding plastyにて再建する。

#### 【略歴】

2002年 東京慈恵会医科大学卒業。

約5年間の小倉記念病院での心臓外科トレーニングの後、2008年よりニューヨーク大学で臨床研修。

約2年半の間に約330例の開胸術と100例以上のMICSを執刀。2010年よりコロンビア大学助手。

現在MICS、移植、VADを多数執刀中。

## 右小開胸 MICSの麻酔管理について

心臓病センター榊原病院麻酔科 大川 雅廣

右小開胸MICSの麻酔で使用薬剤は、一般的心臓麻酔と変わりませんが、いくつかの処置で異なる点があります。右小開胸で行うため、分離肺換気が必要な点です。ダブルルーメンチューブの気管挿管を行い、右肺を解放させ、左肺だけ換気する分離肺換気を行います。脱血管の挿入に関しては、僧帽弁手術と大動脈弁手術をするときで違います。僧帽弁手術時、上大静脈と下大静脈の2本脱血で行うため、麻酔科が右内頸静脈より、ガイドワイヤーのみ1針縫合固定を行います。術野よりガイドワイヤー下に上大静脈まで脱血管を挿入します。また、大腿静脈より下大静脈まで脱血管を挿入します。これらはTEEおよび透視で確認しながら挿入します。これに対し大動脈弁手術時、大腿静脈より右房に一本脱血で手術を行います。従って、上大静脈に脱血管を挿入しないため、ガイドワイヤーを留置しません。大動脈弁手術の小開胸レベルが一つ上であるため、ポンプ離脱時、心室にペーシングリードを置きにくいようです。そのため右内頸静脈よりpacemaker付きSwan-Ganzカテーテルを挿入し、心室ペーシングが行えるところで固定します。また僧帽弁手術時、ポンプ中、左肺にPEEP 8cmH2O程度持続的にかけることにより、僧帽弁が術者より右方偏位し、手術を行いやすいようにします。このようにいくつかの点で一般的心臓麻酔とは違った処置を行いながら麻酔を行っています。

#### 【略歴】

心臓病センター 榊原病院 麻酔科部長 日本麻酔科学会麻酔科指導医 心臓血管麻酔専門医

日本周術期経食道心エコー認定医

## 低侵襲心臓手術(MICS)の体外循環を始めて

昭和大学病院 ME室 大久保 隆利

我々の施設では、2008年10月から Minimally Invasive Cardiac Surgery (MICS)による手術を始め、これまでに64例のMICSを経験した。従来、MICS体外循環は手術視野確保の点から、大腿動脈からの逆行送血、大動脈バルーンによる遮断、大腿静脈脱血にて行っていたが、当施設では現行の回路を変更することなしに落差脱血と吸引補助脱血(VAVD)にて調整し、上行送血・大腿静脈脱血で直視下大動脈遮断を確実に施行できるよう行っている。また、MICSによる僧帽弁手術では、大腿静脈・右頸静脈にカニューレシヨンの2本脱血が主であったが当施設では脱血カニューレに、ESTECH社製 Remote Access Perfusion Femoral Venous Cannula 22Frを使用することにより大腿静脈脱血1本のみで行っている。MICS体外循環の操作は心臓全体を目視できないため、術者・麻酔科の連携が重要であり、特に経食道エコーで大腿静脈へ経皮的カニューレシヨンの先端の位置ぎめが重要である。今後、昭和大学の典型的な外科手技の一つとなるように、多くの経験を積んで、安全で誰でも出来る体外循環を確立したい。

## Invited Lecture

### Will minimally Invasive Valve Surgery become the Standard of Care?

Kuan-Ming Chiu, M.D., PhD.

#### EDUCATION

1994 Department of Medicine, College of Medicine,  
National Taiwan University

2007 Ph. D, Graduate Institute of Clinical Medicine, College of Medicine,  
National Taiwan University

#### CURRENT POSITION

2000 Attending physician, Far-Eastern Memorial Hospital, Taipei, Taiwan

2002 Chief of Division of Cardiovascular Surgery Far-Eastern Memorial Hospital, Taipei, Taiwan

2007 Chief of Cardiovascular Center Far-Eastern Memorial Hospital, Taipei, Taiwan

2008 September until now Assistant Professor, Department of Eldercare  
Oriental Institute of Technology, Taipei, Taiwan

2009 Department of Surgery, College of Medicine, National Taiwan University, Taipei, Taiwan

2010 Assistant Professor

Department of Electrical Engineering, College of Engineering,  
Yuan Ze University, Taoyuan, Taiwan

## 虚血性僧帽弁逆流に対する外科治療

京都府立医科大学大学院医学研究科 心臓血管外科学 夜久 均

虚血性心筋症の問題点は、多くの症例で僧帽弁閉鎖不全を伴うことである。虚血性僧帽弁閉鎖不全は予後を悪化させるため、僧帽弁形成術を追加することになるが、虚血性僧帽弁閉鎖不全は弁尖の異常ではなく、左室の異常から引き起こされる病態であり、僧帽弁形成術を行っても遠隔期に再発する率が高く、これも予後を悪くする一因になっている。われわれは弁形成術に乳頭筋の吊り上げ術を加えることによって、その再発率を低下させる試みを行っており、その原理、具体的な手術手技、手術成績について報告する。また乳頭筋吊り上げ術が僧帽弁複合体におよぼす解剖学的効果を3D心エコーにて解析したので、その結果についても報告する。

### 【略歴】

昭和57年	京都府立医科大学卒業
同年 5月	京都府立医科大学附属病院研修医 (第二外科)
昭和59年5月	国立循環器病センターレジデント (心臓血管外科)
昭和62年5月	京都府立医科大学附属病院修練医 (第二外科)
平成2年 7月	アメリカ合衆国ヴァーモント大学研究員 (心臓病学)
平成5年 1月	豪州セント・ヴィンセント病院レジストラー (心臓胸部外科)
平成5年 3月	京都府立医科大学大学院医学研究科博士課程修了
平成6年 1月	豪州セント・ジョージ病院レジストラー (心臓胸部外科)
平成8年 1月	豪州ロイヤル・アレキサンドラ子供病院レジストラー (心臓外科)
平成9年 1月	京都府立医科大学助手 (第二外科)
平成11年4月	京都府立医科大学講師 (心臓血管外科)
平成15年4月	京都府立医科大学大学院医学研究科助教授
平成16年11月	京都府立医科大学大学院医学研究所教授 (心臓血管・呼吸器機能制御外科)
平成22年4月	京都府立医科大学大学院医学研究所助教授 (心臓血管外科学)

## 失敗しない、長持ちする、質の良い弁形成

小牧市民病院心臓血管外科 澤崎 優

僧帽弁のシェーマを描いてみて下さい。ほぼ全員の方が閉鎖位の左房からみた絵を描くはずですが、この絵に見えるのは、coaptation zone を除いた僧帽弁の左房側面のみです。水試験にとっては重要な形ですからこの図をイメージできることは大切なことです。さて、解放位の僧帽弁の絵を描けと言われても戸惑ってしまいますよね。どんな形をイメージされますか?なんとこれは膜でできた筒状の形態をしています。これを例えば前尖と前交連の間で切り離すと、弁尖の山が連なった1枚の膜になります。今度、wetlabo の後にでも、ブタ心で僧帽弁だけ弁輪ごと切り取ってみて下さい。不思議なことに後尖P2は前尖と相対するように位置し、最も大きく、P1P3の2倍程あります。前尖に相当する重要な役割を果たしているようです。昨今、Type2の僧帽弁逸脱に対して、弁尖を切るか、人工腱索で長さを整えるかという議論が行われています。この疾患は、弁尖と腱索が変性し膨化し、脆弱となり腱索断裂を来します。大きくなったものを正常な形態に切除形成すること、支持のなくなった弁膜をePTFEをもちいて腱索再建すること、いずれも重要であることが正常な僧帽弁の形態を理解すれば、自ずと分かってきます。僧帽弁は3次元的な構造物であり、かつ4次元的に動きます。これを2次元的に考え、腱索の長さだけを整えるような概念では、あらゆる病変には対応できないでしょう。

今回は、この手術についてこれまでとは異なったアプローチで解説します。



# 心臓血管外科の SSI 対策

## 心臓血管外科の SSI 対策

一宮西病院 心臓血管外科 小柳 俊哉

「心臓血管外科 SSI 感染対策マニュアル」作成の最大の動機は、術後縦隔炎の根絶にある。心臓術後合併症として心筋不全、脳梗塞などが克服されつつある中で、縦隔炎は術後入院期間の延長や QOL の低下をきたし、最悪の場合、致命的になる。さらには患者さんが被る疼痛や不安は深刻で、変形した創部への心理的、精神的ダメージは計り知れない。せっかく心臓は直っても創が治らないのでは患者、家族、医療スタッフにとって痛恨の極みといえる。この悲痛な経験を共有した医療スタッフが軸となり、関連部署が結集し、さまざまなガイドラインや資料を参考にし、実際の臨床現場に則した、いまずぐ使える実践的なマニュアルを独自に作成した。このマニュアルに従って感染対策を実施した結果、縦隔炎を大幅に減らすことに成功した。熊本赤十字病院での 4 年間の取り組みを元に、SSI 対策の「実効性を上げる成功のセオリー」を紹介し、最後に「成功の落とし穴」にも触れる。

### 【略歴】

1984 年 大分医科大学卒業後、

東京女子医科大学日本心臓血管研究外科、ドイツ・ノルトラインウエストファーレン心臓センター留学、埼玉医科大学第一外科、榊原記念病院、熊本赤十字病院を経て、2011 年 4 月から一宮西病院心臓血管外科統括部長。

# Off-pump CABG is the platinum standard in Japan

## Off-pump CABG is the platinum standard in Japan

イムスグループ横浜旭中央総合病院心臓・血管病センター長 小坂 眞一

1999 年に日本 Off-Pump CABG 研究会が設立され活動を開始したが、これが本邦で OPCAB が前進しその成績を向上させた一因であろう。冠動脈外科学会の年次報告では、単独 CABG の OPCAB 占有率は、1999 年の 17% から 5 年後の 2004 年には 62% に達している。ここで注目すべきは同研究会が 2001 年からいち早くライブ手術を行ったことである。2009 年には約 1 万件の単独 CABG が行われ内 64% が OPCAB であった。OPCAB では脳血管障害の発生率は有意に低いのも周知の事実である。ただし問題点が無い訳ではない。同年 OPCAB を目指した初回待期 CABG 症例中、Pump conversion 率は 1.8% と高くはないが、病院死亡率は 6.4% であった。OPCAB を完遂出来た症例の病院死亡率の 1.2% に比して高い数字である。ちなみに同年の初回待期 On-Pump CABG 症例の病院死亡率は 0.6%、On-Pump Beating 2% であった。ここにまだ OPCAB の原点的な問題点が存在するといえる。この問題の解決には、OPCAB の適応と OPCAB の術中評価がある。適応は施設や術者の技術錬度の問題がありここでは触れないが、術中の冠動脈やグラフトの評価は普遍的な問題なので議論したい。短言すれば、Cardiologist が PCI で IVUS を使って冠動脈や Stenting の評価をするように、心臓外科医も SPY や VeriQ を駆使して冠動脈やグラフトの正確な評価を行い、必要であれば躊躇なく Revision を行うことである。

### 【略歴】

1975 年 日本医科大学医学部卒業  
1978 年～1980 年 榊原記念病院心臓外科レジデント  
1982 年～1984 年 ニュージーランド心臓外科留学  
1986 年 医学博士  
1988 年 オーストラリア心臓外科留学  
1994 年～2001 年 帝京大学医学部助教授・同市原病院心臓血管外科部長  
2001 年～2008 年 大和成和病院副院長・心臓外科医  
2008 年～2010 年 国際医療福祉大学臨床医学研究センター教授  
2010 年～現在 イムスグループ横浜旭中央総合病院心臓・血管病センター長

第 1 回日本 OFF-PUMP CABG 研究会会長

第 12 回日本冠動脈外科学会会長

日本冠疾患学会理事 日本冠動脈外科学会理事

日本 Advanced Heart & Vascular Surgery / OPCAB 研究会代表

# EVAR, TEVAR のトラブルシューティング

## EVAR のトラブルシューティング

埼玉県立循環器・呼吸器病センター 心臓血管外科 蜂谷 貴

我が国では企業製ステントグラフトが認可されて4年ほどが経過した。この間に腹部では4機種、胸部では3機種が使用可能となり現在に至っている。EVAR および TEVAR の手術適応は IFU を遵守し初期症例を行ってきたが、最近 IFU 外症例にも手術が行われており、その初期成績も良好との報告が多い。適応の拡大と手術症例数の増加により術中のトラブル症例も増加していると考えられるが、そのような症例が報告される機会は少ないのが現実である。誰も手術中の思わぬトラブルに遭遇したいとは思わないが、トラブル症例とその解決法を見聞きしていれば必ず役立つと考えられ、むしろ情報共有すべきと思われる。今回は EVAR において機種特有なトラブル、留置位置の問題からの主要血管の閉塞、大動脈および腸骨動脈の破裂などの症例とその解決法を提示したい。なお今回提示する症例には自験例だけでなく、他施設の先生からデーターを頂いた貴重な症例が含まれている。

### 【略歴】

昭和 58 年 3 月 川崎医科大学卒業  
昭和 58 年 6 月 浜松医科大学第二外科入局 医員 (研修医)  
昭和 59 年 6 月 県西部浜松医療センター外科勤務  
昭和 60 年 6 月 慶應義塾大学外科心臓血管外科 共同研究員  
昭和 63 年 1 月 浜松医科大学第二外科帰局 医員  
平成 3 年 1 月 浜松医科大学第二外科 助手  
平成 4 年 5 月 慶應義塾大学外科心臓血管外科 助手  
平成 5 年 5 月 浜松医科大学第二外科帰局 助手  
平成 8 年 6 月 埼玉県立小原循環器病センター心臓血管外科 医長  
平成 10 年 4 月 埼玉県立循環器・呼吸器病センター心臓血管外科医長  
平成 16 年 4 月 埼玉県立循環器・呼吸器病センター心臓血管外科副部長  
平成 18 年 4 月 埼玉県立循環器・呼吸器病センター心臓血管外科部長

## EVAR・TEVAR のトラブルシューティング

信州大学附属病院 心臓血管外科 福井 大祐

EVAR・TEVAR を実践していくにあたり IFU 内・外に関わらず症例を重ねるほどトラブルに遭遇する機会は増えていくものと考えられ、それらの対する対策も重要となる。本来、合併症回避のために IFU が設けられていることは言うまでもなく、トラブルシューティング以前に合併症を回避する治療戦略がより重要でもある。しかし、症例を重ねていくと、社会背景や全身状態も考慮した治療適応の判断の中で、治療適応が微妙な症例に対するステントグラフト治療も少なからず経験することになる。一方で、トラブル症例を振り返って検討すると、Open Surgery とは違い、見えないところで合併症が発生するステントグラフト治療の合併症回避のためには、術前の治療戦略が最も重要であるものと改めて知らされる。今回、トラブルシューティングについて、我々の最近の経験の中から症例を提示し、議論したい。主に、TEVAR・EVAR におけるアクセストラブル、ショートネック対策およびそのトラブルシューティング、エンドリークに対する対策、塞栓合併症例等について症例を提示する予定である。

### 【略歴】

1991 年	信州大学医学部医学科卒業	2000 年	信州大学医学部附属病院第一外科医員
	信州大学医学部附属病院第一外科研修医	2002 年	信州大学医学部附属病院心臓血管外科助手
1992 年	厚生連篠ノ井総合病院外科	2005 年	信州大学医学部附属病院心臓血管外科講師
1993 年	信州大学医学部附属病院第一外科医員		現在に至る
1994 年	国立長野病院外科		
1995 年	信州大学医学部附属病院第一外科医員		
1998 年	国立中信松本病院外科 (長野県内の基幹病院を歴任)		

## 1) スtentグラフトにおけるアクセストラブルの実際とその予防法

## 2) TEVAR における脳梗塞（椎骨動脈領域）予防の工夫（広範囲小脳梗塞の経験から）

いわき市立総合磐城共立病院 近藤 俊一

1) 2001 年よりステントグラフト治療を開始。現在まで 270 例を経験した。

その中で、経験したアクセストラブルは、外腸骨動脈断裂 2 例、外腸骨動脈破裂 1 例、外腸骨動脈内膜摘除 8 例、外腸骨動脈解離 13 例であった。

トラブルは、すべて、外腸骨動脈で起きており、血管径よりは、血管の石灰化が、トラブルに関与していた。トラブル例の多くは、総大腿動脈アプローチで発生していた。

経験上、シースサイズが、血管径に対し、明らかにオーバーサイズであっても、ある程度シースは挿入可能であったことを踏まえ、シースサイズが血管内径より細い症例を、鼠径靭帯頭側切開による後腹膜経路外腸骨動脈アプローチへ変更した。その結果、収集に難渋するような、アクセストラブルは見られなくなった。これらを踏まえた、アクセスマネジメントを紹介する。

2) Shaggy aorta 症例に TALENT を用いて Ax-Ax bypass 併用 TEVAR を行った。手技は問題なく終了したが、術後覚醒遅延あり、頭部 CT 上広範な小脳梗塞が見られた。このことから、椎骨動脈梗塞発生のメカニズムを検討し予防法を検討した。鎖骨下動脈入口部の先端ルーメン付きバルーンカテーテルを留置し、そのままコイリングを行うことで予防できたので報告する。

### 【略歴】

1990 年 旭川医科大学卒業

東北大学胸部外科教室（現 心臓血管外科）入局

1997 年 東北大学大学院 卒業

2000 年 山形県立中央病院 心臓血管外科

2004 年 福島県立医科大学 心臓血管外科助手

2004 年 福島県立会津総合病院 心臓血管外科 医長

2005 年 福島県立医科大学 心臓血管外科臨床准教授 兼務

2008 年 福島県立医科大学 心臓血管外科臨床教授 兼務

2008 年 いわき市立総合磐城共立病院 心臓血管外科 医長

2010 年 いわき市立総合磐城共立病院 心臓血管外科 部長

小切開心臓手術一大動脈ステントグラフトセンター センター長

## NIPRO VADの植込み手術

東京大学大学院医学系研究科 重症心不全治療開発講座 西村 隆

近年、重症心不全に対する補助人工心臓（VAD）治療は目覚ましい進歩をとげ、その治療成績は飛躍的に向上した。本邦におけるVAD治療では、NIPRO VAD（旧TOYOBO型）がその中心的役割を果たしてきた。1986年の治験開始、1990年の製造承認後、すでに1000例近くに用いられ、多くの症例の救命に寄与してきた。その平均補助期間は1年を超え、最長の症例では4年以上の補助を行ったと報告されている。

NIPRO VADは空気駆動式の体外設置型VADで、送脱血カニューレ、血液ポンプ、駆動装置によって構成される。血液ポンプは抗血栓性セグメント化ポリウレタンで成形されたダイアフラムタイプで、血液室と空気室に分けられている。血液室には機械式一葉弁を2個有し、血流方向を制御している。駆動は駆動陽圧、駆動陰圧、拍動数、%Systoleで操作し、2～6L/分の流量を駆出する性能を有する。

植込み手術は、胸骨正中切開で通常は左室心尖部脱血、上行大動脈送血で行う。体外循環を確立した後、心室細動下に左室心尖部前壁に挿入孔を開け、心尖カフを縫着して脱血管を挿入固定する。腹直筋鞘内にトンネルを作成して、脱血管を上腹部に導き出す。次いで部分遮断鉗子を用いて送血管の人工血管を上行大動脈に端側吻合で縫着し、脱血管と同様に上腹部に導き出す。最後に、送脱血管に血液ポンプを装着して駆動を開始する。

### 【略歴】

東京大学大学院医学系研究科 重症心不全治療開発講座 特任准教授  
平成4年愛媛大学医学部卒業、大阪大学医学部第1外科  
平成7年国立循環器病センター研究所人工臓器部  
平成11年 Royal North Shore Hospital, CardioThoracic Surg. Registre  
平成15年大阪府立急性期・総合医療センター心臓外科  
平成18年埼玉医大心臓外科 講師  
平成19年埼玉医大国際医療センター人工臓器・移植・再生医療センター センター長  
平成20年東京大学大学院医学系研究科 重症心不全治療開発講座 特任講師  
平成22年東京大学大学院医学系研究科 重症心不全治療開発講座 特任准教授

## 植込み型遠心ポンプ EVAHEART の手術手技と臨床成績

東京女子医科大学 心臓血管外科 山崎 健二

EVAHEART の植込み手技についてビデオ供覧し、臨床成績について概説する。EVAHEART は、拍動流による高流量補助が可能な次世代型補助人工心臓である。EVAHEART の臨床治験は、2005 年 5 月に開始、東京女子医科大学、国立循環器病研究センター、東京大学、大阪大学、埼玉医科大学の 5 施設で全 18 名に実施した。第一例目の患者さんは既に 6 年を超えて補助継続中で、4 年以上就労している。2011 年 6 月 22 日現在、18 例の平均補助期間は 1002 日 (61 - 2237 日)、累積補助年数は 50.1 年に達している。8 名は心臓移植に到達した (平均補助期間 1096 日)。4 名は補助継続中 (平均補助期間 1658 日) である。心係数は術前  $1.75 \pm 0.33$  L/min/kg  $\rightarrow$  術後  $3.23 \pm 0.73$  L/min/kg (POD 1,  $p < 0.001$ ), BNP 術前  $1136 \pm 947$   $\rightarrow$  術後  $122 \pm 131$  (6M,  $p < 0.001$ ) と著明に改善した。簡易認知機能検査 MMSE スコアは術前  $28.6 \pm 1.38$   $\rightarrow$  術後  $28.5 \pm 2.53$  (6M,  $n=15$ ,  $p = 0.93$ ) と有意差は無かった。78% が NYHA I に改善し、術前後の EuroQOL 評価では、客観評価スコア  $0.23 \pm 0.27$   $\rightarrow$   $0.73 \pm 0.21$  ( $p = 0.001$ ), 主観評価スコア  $29.3 \pm 15.9$   $\rightarrow$   $62.1 \pm 21.3$  ( $p = 0.001$ ) と著明に改善し、就労・就学復帰、結婚など高い QOL が実現されている。また重大な故障やポンプ交換は 0 であり、優れた長期信頼性を実証した。3 名を脳出血、1 名を脳梗塞、2 名を感染症にて失った。Kaplan-Meier 生存率は、1 年 83%、2 年 72%、3 年 72% であり、ノバコアの日本レジストリ ( $n=29$ , 平均補助期間 401 日) の生存率: 1 年 54%、2 年 33% と比較し著明な改善を得た ( $p=0.019$ )。

EVAHEART は 2010 年 12 月に医療機器製造販売承認、2011 年 3 月に保険償還が開始され、8 症例の新規植込みが施行されている。今後、退院・社会復帰が可能な次世代型 LVAS は、一層重要な役割を担っていくものと期待される。

### New generation LVAS “EVAHEART “

Eighteen patients with advanced heart failure (NYHA Class IV, inotropes dependent, eligible for heart transplantation) were implanted the EVAHEART LVAS between May 2005 and February 2008. The device provided complete pulsatile high flow circulatory support (5-9L/min) and significant improvement of cardiac index. NYHA class of 14 patients (78%) improved to class I. The average support duration as of June 8, 2011 was 999 (61-2223) days with cumulative duration of 49.9 years. 4 patients remain on device with a mean duration of 1644 days. There have been 8 heart transplants with a mean duration of 1096 days. There were 6 deaths (cerebral bleeding 3, stroke 1, sepsis 2). The Kaplan-Meier survival rate for 6 months was 89%, 1 year was 83%, 2 year was 72%, and 3 year was 72%. 13 patients were discharged from the hospital and three patients returned to full-time work with the device. EuroQOL score were significantly improved. There was no critical device failure, no pump change, and no thrombus in any explanted device. The EVAHEART LVAS demonstrated excellent pump performance and reliability in a demanding Japanese clinical test, and it demonstrated significant potential as a feasible alternative to heart transplantation.

#### 【略歴】

1985 年北海道大学医学部卒  
1985 年東京女子医科大学日本心臓血圧研究所外科入局  
1997 年米国ピッツバーグ大学医学部外科准教授  
2007 年東京女子医科大学心臓血管外科准教授  
2009 年東京女子医科大学心臓血管外科主任教授 にて現在に至る。

【受賞歴】 2005 年国際ローターポンプ学会最優秀賞、2005 年日本人工臓器学会技術賞、2006 年日本学術振興会賞、  
2007 年日本人工臓器学会最優秀演題賞、2008 年日本胸部外科学会優秀論文賞、等

## DuraHeart™ 左心補助人工心臓

テルモ(株) 上席執行役員 兼コーポレートチーフメディカルオフィサー 野尻 知里

DuraHeart™ 左心補助人工心臓 (Left Ventricular Assist System: LVAS) は「第3世代」といわれる連続流ポンプ LVAS のひとつで、現在市販されている第3世代 LVAS で唯一、磁気浮上遠心ポンプを用いたシステムである。従来の拍動流ポンプに比べ、連続流ポンプの共通の利点として、小型であること、可動部分が少ない等が挙げられる。それらに加え、磁気浮上ポンプを用いることによる利点は、1) 血液室内に機械摩擦が全くないため、長期の耐久性と摺動部に発生する血栓形成をなくす、2) 羽根車と血液室との間に安定した大きな隙間を保つことができるため、羽根車周囲、血液室内の血流の鬱滞やせん断力を極力少なくすることができる、等があげられる。2007年にCE-マーク(欧州販売承認)を取得し欧州で販売を開始した。2008年より日本および米国で臨床治験を開始し、2010年日本での販売承認を米国に先駆けて取得し、2011年4月より日本での販売を開始した。米国治験は現在進行中である。

日・米・欧での治験はいずれも移植へのブリッジ (Bridge to Transplant: BTT) でプライマリーエンドポイントは欧州では3ヶ月、米国では6ヶ月の生存又は心移植である。欧米治験では、治験開始当時のメタアナリシスに基づき設定した OPC (Objective Performance Criteria: 主要評価項目) との同等性を評価する治験デザインである。欧州治験 (n=33) では3ヶ月生存又は心移植の OPC は2004年治験開始当時の3ヶ月生存率70%を用いた。米国治験 (n=140) では米国人工心臓レジストリー (Interagency Registry for Mechanical Assisted Circulatory Support: INTERMACS) の生存率を OPC に用いることになっており、現在のところ6ヶ月生存率は85%と2004年当時より格段に生存率が改善している。欧州治験での3ヶ月生存率は75%と OPC と同等であったが、CE-マーク後の欧州臨床試験 (n=55) では3ヶ月生存率94%、6ヶ月生存率90%と飛躍的に向上した。日本治験は2006年に発足した「医療ニーズの高い医療機器等の早期導入」の該当機器に選択され、欧州での実績をもとに6例の治験で販売承認を得たが、6ヶ月生存率は100%と好成績であった。

今後は患者が移植適応に限られた BTT から移植適応外の患者への永久使用 (Destination Therapy: DT) や、さらに多くの患者に適応できる Bridge と Decision (BTD) への適応拡大を切に望む。

### 英文要約

DuraHeart™ Left Ventricular Assist Device

Chisato Nojiri, M.D., Ph.D.

Senior Executive Officer & Corporate Chief Medical Officer

Terumo Corporation.

The DuraHeart™ LVAS (Terumo Heart, Inc., Ann Arbor, Michigan, U.S.A.) is the world's first third-generation implantable LVAS to obtain market approval in Europe (2007) and Japan (2010), while US/IDE trial is currently ongoing. DuraHeart is the only pump available which utilizes three-degrees-of-freedom active control of the impeller's magnetic levitation. The large stable gaps between the impeller (250 micron on each side) and the blood chamber walls, in combination with magnetic levitation and centrifugal pump design, translate into reduced shear stress and a corresponding reduction in hemolysis. An added feature of the DuraHeart LVAS is the integrated flow-estimation algorithm based on the very stable motor current required to maintain the set rotational speed and viscosity of the blood (as estimated from the measured hematocrit). The large stable gap also provides for improved wash out, preventing thrombus formation inside the pump chamber. This paper describes the DuraHeart technology, clinical outcomes of European trial and post-market clinical follow up study, and Japanese trial for Bridge to Transplant (BTT) application, as well as future perspective of broaden applications of LVAS including Destination Therapy (DT) and Bridge to Decision (BTD).