

## カテーテル治療×外科手術、患者負担を軽減

国循では、手術台とエックス線撮影装置を組み合わせたハイブリッド手術室を2011年から設置、運用を開始しています。ハイブリッド手術室ではエックス線撮影し、直ちに高画質な3次元画像を作成、観察しながら、ステントグラフトなどの経カテーテルによる先進的な手術を迅速かつ安全に実施することが可能となります。

### 手術台とX線撮影装置を一体化 患者負担を軽減

国循は、外科手術の際にエックス線透視・撮影を併用した手技も多く実施しています。従来は、カテーテル治療と外科手術は、別々の部屋で行うか、手術室に簡易のエックス線撮影装置を持ち込んで手術を行っていました。ハイブリッド手術室では両方の治療に対応できる手術台とエックス線装置が互いに位置情報を確認しながら、撮影した画像を三次元処理し、大型モニターで血管や病変の位置を立体的に確認しながら手術することが可能です。

現在、国循のハイブリッド手術室では、大動脈瘤に対するステントグラフト内挿入術、カテーテルによる大動脈弁留置術(TAVI)、慢性血栓塞栓性肺高血圧症に対する経皮的

バルーンカテーテル肺動脈形成術(BPA)、また、脳動脈瘤などの手術においても一般的な血管内治療や開頭手術では治療が困難な症例について実施しています。

ハイブリッド手術では、内科医、外科医、放射線科医、麻酔科医、看護師、診療放射線技師などの多職種がチームとなり、患者さんに最高水準の治療を提供しています。



ハイブリッド手術室

ハイブリッド手術室での主な治療	概要
ステントグラフト内挿術	大動脈瘤の治療として、血管内に人工血管を留置する
カテーテルによる大動脈弁留置術(TAVI,TAVR)	大動脈弁狭窄症の治療として、人工弁を留置する
経皮的バルーンカテーテル肺動脈形成術(BPA)	慢性血栓塞栓性肺高血圧症の治療として、バルーンを挿入し肺動脈の血流を改善する
脳神経外科、直達手術と血管内治療の同時実施	治療が難しい脳動脈瘤の治療として開頭手術とカテーテルによる血管内治療を同時に行う

# ステントグラフト内挿術

## —— 大動脈瘤を切らずに治す低侵襲治療

### 高齢化に伴い大動脈瘤の患者数が増加

動脈硬化などで弱くなった大動脈に、こぶ状の膨らみができることがあります。これを「大動脈瘤」と呼びます。大動脈は、心臓の左心室から送り出された血液が最初に通る、体の中で最も太い血管で、この大動脈には100mmHg以上の高い圧(血圧)がかかっているため、動脈硬化などで弱くなった部分があると“こぶ”ができやすくなります。“こぶ”は風船と同じで、いったん大きくなり始めると加速度的に膨らみ、最終的には壁が薄くなって破裂に至ります。自宅など病院の外で大動脈瘤が破裂した時に命を失う可能性は50～80%です。

大動脈瘤の原因は、壁が弱くなる変性疾患もありますが、動脈硬化がほとんどを占めています。高齢化社会に伴い、大動脈瘤をもつ患者さんの数が増えています。

大動脈瘤に対する治療法には従来からの人工血管置換術と最近積極的に実施しているステントグラフト内挿術の二つの方法があります。

ステントグラフト内挿術は、太いカテーテルの中に収納された金属製の骨組み(ステント)に支えられた人工血管(グラフト)を、大動脈瘤の前後の正常な部分を橋渡しするように血管内に留置することで、弱くなった大動脈瘤の壁に直接血圧がかからないようにして、大動脈瘤が破裂するのを防ぐ治療です。大動脈瘤は切除されずに残りますが、次第に縮小することもあります。縮小しなくても、大動脈瘤内でステントグラフトの周囲の血液が固まれば、ほとんどの場合で瘤が拡大しなくなり、破裂の危険性がなくなります。

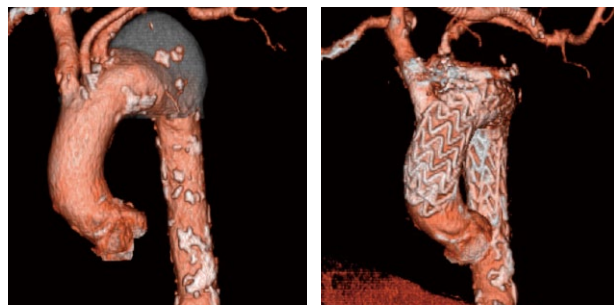
大きく開胸したり、開腹したりして行う人工血管置換術は、大動脈瘤の前後で血流を遮断する必要があり、遮断中の末梢の血流を確保するために体外循環装置を用いたり、全身を冷却して内臓の機能低下を防止することもあります。これに対して、ステントグラフト内挿術は、太いカテーテルを挿入するために単径部を小さく切開するだけで、大動脈の血流を遮断する必要もなく、患者さんの負担が極めて少ない低侵襲治療です。

### 患者さんにとって最適な治療法を選択

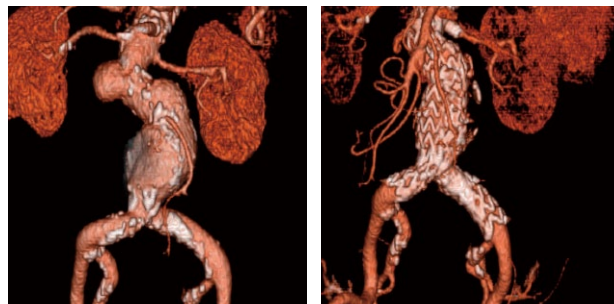
ただ、ステントグラフト内挿術を行うためには、大動脈瘤の前後の大動脈の太さや長さに制限があります。また、大動脈瘤やその前後から枝分かれする脳や内臓への太い枝を塞ぐことはできません。そこで、脳や内臓へのバイパス手術をあらかじめ行ってからステントグラフト内挿術を行うことで、できるだけ患者さんの負担を軽減するハイブリッド手術も採用しています。

ステントグラフト内挿術は、まだ、歴史が浅い治療であるために長期遠隔期の成績は未だ分かっていません。また、通常の人置換術の成績も決して悪いものではなく、国循では、患者さん一人一人の全身状態と大動脈の形態を十分に検討した上で、一番ふさわしい治療をお勧めしています。

ステントグラフト内挿術の実施にあたっては、手術室または血管撮影室に血管造影装置が常設されており、大血管手術が可能な体制をもつこと、という実施基準が設けられています。国循では、2011年1月にハイブリッド手術室が設置され、2名(血管外科 松田、放射線科 福田)の指導医が中心になり、緊急手術も含めて年間100～120例のステントグラフト内挿術を行っています。



弓部大動脈瘤に対するステントグラフト留置術(左:術前、右:術後)



腹部大動脈瘤に対するステントグラフト留置術(左:術前、右:術後)

# カテーテルによる大動脈弁留置術 (TAVIあるいはTAVR)

## 高齢者大動脈弁狭窄症における問題点

全身に血液を送り出す心臓の出口にある大動脈弁が、加齢に伴って変性・硬化することにより、十分に開放しなくなった状態を大動脈弁狭窄症と言います。大動脈弁狭窄症は弁膜症の一種であり、進行性で、ひとたび症状が出現すると手術をしないかぎり数年の経過で亡くなる予後の悪い疾患です。最初の症状としては軽い息切れで無理をすると胸が重苦しくなりますが、高齢者では活動性が低いため、自覚がないこともしばしばです。

そのうち、病状が進行して肺に水がたまってくると日常生活で息切れ・呼吸困難が明らかとなり、心不全といわれる状態になります。これ以後より、急変を繰り返すようになり、多くの場合は1～2年以内に呼吸不全・感染・腎不全・不整脈などで亡くなります。

高齢化社会を迎えた先進国において、今日最も多い弁膜症はこの大動脈弁狭窄症とされています。しかしながら、高齢者では多くの場合、体力の低下や合併症を理由に手術が躊躇されてきたのが実情です。

## 新しい低侵襲治療を専門チームが実施

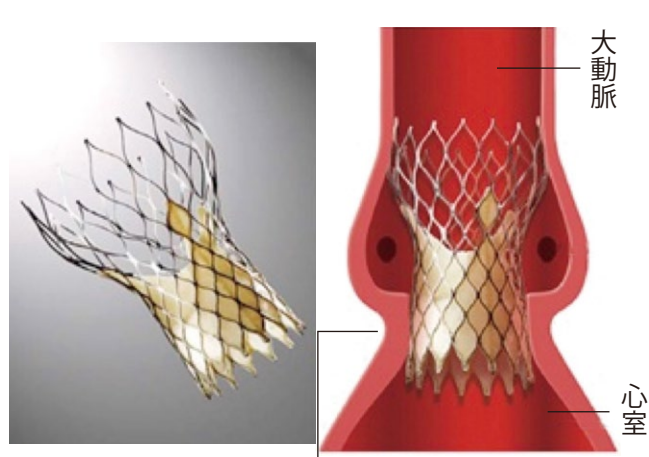
経カテーテル的大動脈弁留置術Transcatheter Aortic Valve Implantation (TAVI) または Transcatheter Aortic Valve Replacement (TAVR)は、カテーテルを用いた大動脈弁狭窄症に対する最新の低侵襲治療です。人工弁を折りたたんだ状態でカテーテルに乗せて運び、狭くなった大動脈弁をくぐらせて、慎重に本来の形態にまで広げると、人工弁が新たな弁として機能するようになります。

経カテーテル的治療は開胸手術の必要がなく、治療時間も短いので、従来の外科手術と比較すると体への負担ははるかに少なくてすみます。外科手術の困難なハイリスクの大動脈弁狭窄症患者への治療として、欧米ではすでに広く普及していますが、日本では国循をはじめとしたごく限られた一部の施設でしか実施されていません。

国循では、弁膜症の診断および治療に豊富な経験を持つ、心臓外科医と循環器内科医、麻酔科医、放射線科医、診療放射線技師、看護師で構成される弁膜症カテーテル治療の専門チームが、この新しい低侵襲治療TAVI (あるいはTAVR)を担当しています。



経カテーテル的大動脈弁留置術



大動脈弁輪(大動脈弁の位置)

# 慢性血栓塞栓性肺高血圧症に対する 経皮的バルーンカテーテル肺動脈形成術

## 予後不良の難病の新たな治療

慢性血栓塞栓性肺高血圧症 (CTEPH) は、肺血管の古い血栓が肺動脈に詰まり、肺動脈の血圧が高くなり、右心不全を起こす難病です。原因はまだよく分かっていません。呼吸困難などの自覚症状も強く、重症の場合は治療しなければ予後も不良です。

治療法には、血栓と血管内膜を取り除く肺動脈内膜血栓摘除術という開胸手術があります。日本では当センターを中心に行われ、素晴らしい成果をあげていますが、肺動脈の末梢に病変がある場合には手術困難の場合があり、この解決策が求められていました。

近年、カテーテルを用いてバルーンを挿入し、肺動脈の狭窄を広げて血流を改善させる経皮的バルーンカテーテル肺動脈形成術 (BPA) という画期的な治療法が可能となり、血栓内膜摘除手術が難しい患者さんを中心に治療しています。

## 治療を積み重ね、世界に情報提供

局所麻酔で侵襲が少ないことも利点です。肺血管は非常に弱いため肺水腫等の合併症が大きな問題となりますが、国循では工夫を重ねて合併症は極めて少なくなっています。効果も非常に良く、瀕死の状態であった患者さんが劇的に改善するようになり、ほとんどの患者さんが良くなっています。肺高血圧症は特殊な疾患で、また肺血管の治療が可能な施設は少ないですが、現在日本で数施設を中心に症例数を積み重ねており、世界へ発信しているところです。

国循は現時点で手術もBPAも日常的に可能な世界で唯一とっていい施設ですので外科と協力して患者さんにとってベストの選択ができるように対応しています。国循での治療の結果が、今後のBPAの世界的な発展に繋がるという思いで関係者一同努めています。

## 慢性血栓塞栓性肺高血圧症に対するバルーン治療の画像所見



(左:バルーン治療前) 右肺動脈でほぼ閉塞し血液が流れていない。  
(真ん中:バルーン治療中) バルーンを広げて肺動脈の閉塞部を拡張している。  
(右:バルーン治療後) 肺動脈の血流が流れるようになっている。

# 脳神経外科の挑戦

## ——ハイブリッド手術室も利用し最適治療を提供

### 脳動脈瘤をカテーテル治療

脳血管内治療とはマイクロカテーテルという細いチューブを脳血管の中に誘導して行う治療で、日本では1990年代後半から普及してきました。現在、国循では年間150件ほどの治療を行っています。

脳血管内治療は実際の血管や病変を見るのではなく、造影剤とX線を用いて血管や病変をモニターに映しながら、足の付け根から挿入した長さ1m50cmのマイクロカテーテルの先でミリ単位の細かな作業を行っています。

主な対象としては(1)脳動脈瘤、脳動静脈奇形や硬膜動静脈瘻などの出血を起こしうる(起こした)疾患に対しての、プラチナコイルや液体塞栓物質を用いた塞栓術(血管や瘤などを詰める治療)と(2)頸動脈、鎖骨下動脈や頭蓋内血管の狭窄、閉塞に対する血行再建術(バルーンカテーテルを用いた血管形成術、ステント留置術、急性期血栓回収療法)などがあります。急性期血栓回収に関しては急性期脳梗塞に対するt-PA静注療法でも状態の改善しない患者さんなどを対象に脳内科とのタイアップで行っています。

また、2011年1月からは国内初のハイブリッド手術室の運用が始まりました。血管内治療のみ、開頭手術のみのいずれでも治療困難な症例に対して双方を同時に行うことにより、良好な治療結果を得ています。

### 直達手術と血管内治療のしっかりした 適応決定が当科の最大の強み

血管内治療の最大の利点は頭や頸部を切開せずに治療が行えることであり、患者さんの身体的ストレスが比較的少ないことにあります。器具の開発、技術の発展により今後も治療対象となる症例はさらに増加すると思われます。ただし、脳動脈瘤の場所、大きさによっては安全性、根治性においてコイル塞栓術よりもクリッピング術が勝る場合もありますし、頸動脈狭窄症では狭窄部に存在するプラーク(粥腫)がもろく不安定な場合にはステント留置術よりも頸動脈内膜剥離術(切開手術)のほうが安全です。このように脳血管内治療よりも直達手術のほうが患者さんにとって安全かつ確実な結果をもたらす症例も少なからずあります。直達手術と脳血管内治療、どちらの治療が患者さんにとって最も有益かを一例一例全員で検討しながら適用していく点が当科の長所であり、結果として各治療法の安全性とその効果の永続性のさらなる

向上につながっている、と考えています。

従来から手術室ではX線透視・撮影をしながら、手術が行われていましたが、そのX線撮影機器では心臓や脳の血管のカテーテル治療のために必要な画像を映し出すことができず、カテーテルによる血管内治療は、手術室とは別のカテーテル専門の部屋で行っていました。それが、心・脳血管X線撮影装置を備えたハイブリッド手術室ならば、同じ場所で開頭手術などの外科的手術とカテーテルによる血管内治療を同時に行うことができるようになったわけです。

たとえば、ステントを挿入するのがむずかしい狭窄を含む複数の病変がある場合に、切開手術と血管内治療を同時に行うことができます。あるいは、頸動脈を広げるためのステントを留置する血管内手術をすると同時に、治療がむずかしい脳動脈瘤に対しては迂回路を造るバイパス手術を行うことができます。

ハイブリッド手術室を使う治療は場所を変えて複数回の手術をせずに1カ所で済むので、患者さんの負担が少なくなりました。さらに、心・脳血管X線撮影装置によって治療中に正確で詳細な血管の状態が得られ、より安全で確実は治療を行うことができるようになりました。当センターでは2011年1月に稼働を開始して以来、約20例で使用しています。直達手術と血管内治療をとともに高い技術を持つ当施設ならではの先進的な治療法です。



開頭術



血管内治療

## 国循は、平成30年度を目指して、JR岸辺駅前に移転します

当センターは、設立以来、36年が経過し、建物・設備の老朽化と狭隘化が著しく、最先端の医療技術に対応した新たな活動にも支障が生じていること等から、従来よりセンターの建替整備を検討してきましたが、このたび平成30年度の開棟を目指して、JR岸辺駅前に移転し建替整備することを決定しました。

新センターは、病院と研究所を一体化して、床面積11万5千平米の規模を考えています。現在の計画では地上13階、地下1階建てで、岸辺駅からはバリアフリーで直結します。隣接地には吹田市民病院が移転し、センターとの間には商業施設や宿泊施設を設けるなど、患者さんのアメニティもよくなるように計画しています。

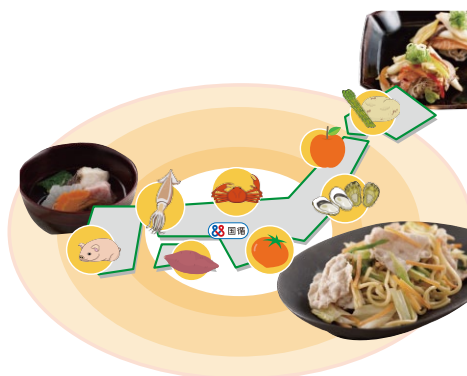


## “国循のご当地かるしおレシピプロジェクト”がレシピ公募を開始

当センターでは、①循環器病予防のための食生活改善に地域ぐるみで取り組む動きを支援するとともに、②地産地消・地域振興にも貢献したいと考え、各地の特産品を活用した美味しい減塩食を発掘・応援する「国循のご当地かるしおレシピプロジェクト」のレシピ公募を開始します。

昨年末に発刊した「国循の美味しい!かるしおレシピ」(セブン&アイ出版)が、マスコミやウェブ上で大きく取り上げられたほか、今年4月には累計25万部を突破することになり、塩を軽く使ってうまみを引き出す、減塩の新しい考え方(1食塩分2g未満、500kcal台のバランス献立)が一躍脚光を浴びています。

当センターでは、この動きを一過性のものとせず、循環器病予防のための食生活改善に地域ぐるみで取り組んでいただくために、新規プロジェクトとして、各地の特産品(野菜、肉、魚等)を活用した「ご当地かるしおレシピ」を全国から公募します。その中で、①美味しい、②塩分控えめ・栄養バランスがとれている、③地域ぐるみで食生活改善に取り組んでいる等一定の要件に該当するレシピを選定・発表(最高賞金100万円)し、そのレシピと関連料理・食材を全国規模で推奨したいと考えています。



詳細は、当センターホームページをご覧ください。  
<http://www.ncvc.go.jp/karushio/index.html>