

## 小児循環器科

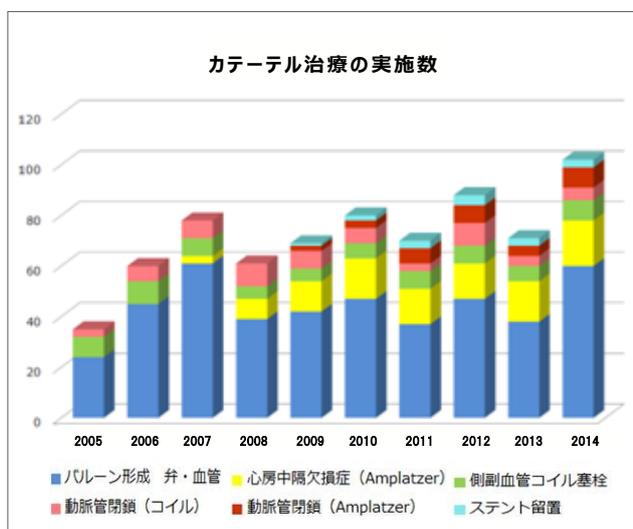
# 進歩する循環器領域での カテーテル治療の現状と将来

小児科医長 宗内 淳  
(循環器小児科) Muneuchi Jun

近年、先天性心疾患をはじめとする心血管構造異常 (congenital heart disease and structural heart disease) におけるカテーテル治療の進歩は目覚ましいものです。しかし残念ながら、未だに欧米諸国・他のアジア諸国と比較しても本邦で使用可能なデバイスは限られたものしかありません。このような使用可能な医療器具の地域差が存在する状態 (デバイス・ラグ) を解消するためには、今回ご紹介するデバイス治療の可能性を周知いただき、患者様へ情報提供することで、世論としてニーズの高まりを促してゆく必要があります。ここでは循環器領域で使用されている、あるいは今後使用が望まれるデバイスをご紹介します。

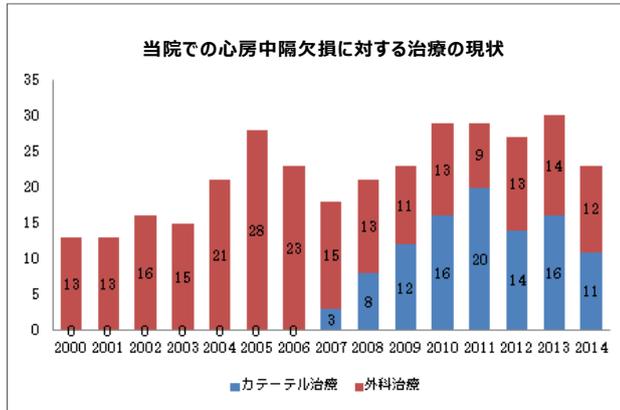
### 【心房中隔欠損症・卵円孔開存】

心房中隔欠損症に対する経カテーテル的閉鎖デバイスは2005年から使用可能となったAmplatzer septal occluder (St.Jude Medical社) が安定した成績を示しています。このデバイスはnitinol製ワイヤーにより繊細な構造に編みこまれた形状記憶体で内部はダクロン線維を含み血栓化・内膜化を促します。非常に優れた閉鎖デバイスで、これまでに世界で20万人、本邦で1万人以上の方が治療を受けてこられましたので、決して稀な治療ではありません。この治療の最も憂慮すべき合併症は心臓びらん・心穿孔 (発生率0.2%) です。デバイス辺縁が心房中隔上縁 (天井部分) や大動脈壁に接触してしまうために生じてしまう合併症です。

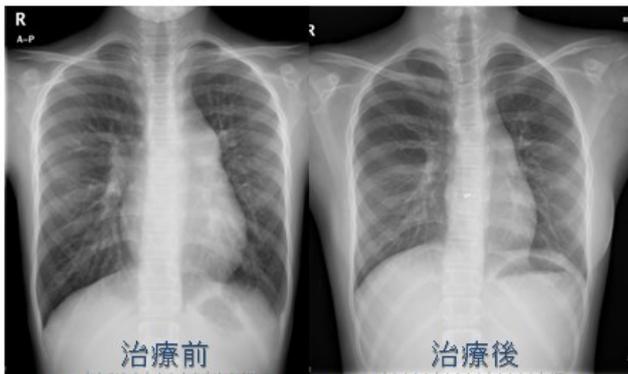


Amplatzer septal occluderは心房中隔欠損閉鎖に最も使用

当科のカテーテル治療の内訳。デバイス治療の進歩と疾患が複雑に

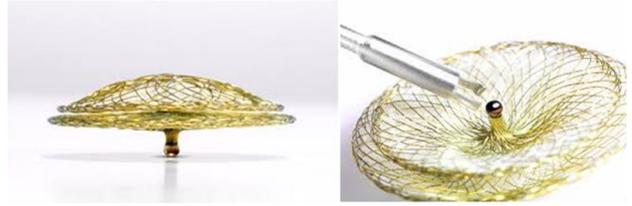


当院では2007年より経カテーテル心房中隔欠損閉鎖を行っています。大きい欠損では経カテーテル閉鎖は難しいこともあり、約半数例で外科



心房中隔欠損のカテーテル治療前後の胸写。治療後は容量負荷が

この合併症を解決すべき開発されたデバイスが、Occlutech社のFigulla Flex IIです。このデバイスはnitinol製ですが、Amplatzer occluderよりも1本1本のワイヤーが細いことと、特殊な編みこみ構造のため柔らかいことが特徴です。そのためこれまでの海外使用経験の中で心臓びらん・心穿孔といった合併症を起こしたことはありません。2016年2月より本邦（もちろん当院でも）このデバイスが使用できるようになりました。このことで、これまで閉鎖困難とされていた心房中隔欠損例でも閉鎖が可能となり、よりカテーテル治療の幅が広がってきます。



Figulla Flex IIは非常に柔らかいデバイスで接合部が鉗子形状となつて

また卵円孔開存（PFO）は息ごらえしたときに右⇒左短絡を生じて脳梗塞を生じるリスクがあります。そのような症例で活躍するのがPFO閉鎖デバイスです。脳梗塞の既往がある方に適応です。



Amplatzer PFO occluderです。本邦への導入が望まれるデバイスの

### 【心室中隔欠損】

心房中隔欠損閉鎖デバイスの技術を応用した、Amplatzer VSD occluderもあります。本邦ではまだ使用できませんが、数年以内の導入はほぼ確実と考えられています。VSD閉鎖デバイスには、筋性部欠損閉鎖デバイス（muscular occluder）と膜様部欠損閉鎖デバイス（perimembranous occluder）があります。筋性部欠損は閉鎖デバイスのよい適応と考えられますが、膜様部欠損はデバイス閉鎖による房室ブロックの頻度が2%と外科的閉鎖よりもかなり多いため、どうしても人工心肺が使用できないような方に限られるかもしれません。もう一つ認可が急がれるのが、心筋梗塞に合併した心室中隔穿孔（VSP）を閉鎖するためのVSP閉鎖デバイスです。VSPは非常に予後不良の合併症であり、閉鎖デバイスによる低侵襲治療は注目されます。前述のVSD閉鎖デバイスと同じファミリーとして本邦への導入が見込まれます。



Amplatzer VSD occluderの数々。左からmuscular VSD occluder、perimembranous VSD occluder、post-infarction



Amplatzer vascular plug (VP) ファミリー。左からVP-I、II、

### 【動脈管開存】

動脈管開存閉鎖においても2007年からAmplatzer duct occluderが導入され、多くの患者様がその治療を受けておられます。成人においては、手術をするとなると動脈管といえども人工心肺を使用したり、場合によっては大動脈置換をしたりしなくてはならなくなったり非常に大がかりな治療となってしまうので、このデバイスは大変よい適応となります。一方で形態的には複雑なものであるため、Amplatzer duct occlude IIなども近々導入される予定です。



VP-II 22mmで塞栓をした

また、血管塞栓においては従来よりコイル塞栓がなされてきましたが、コイル形状においても大きさ・形状に多彩なバリエーションがあり、大きな血管や蛇行した血管への閉塞も無理なく行うことができるようになりました。また最近では膨潤型コイルが使用され、その強い塞栓力からコイル使用数の減少が見込まれます。



Amplatzer duct occluderにも多種の形態のものがあります。左から



膨潤前

膨潤後

膨潤型コイルは血液に触れることでコイル周囲のハイドロゲルが膨潤して

### 【血管塞栓】

血管塞栓に使用されるデバイスとして、Amplatzer vascular plug (AVP) があります。AVPとして4つの形態がありますが、現在本邦で使用可能なものは、AVPI、II、IVです。いずれもサイズバリエーションが豊富であり様々な血管塞栓に対しての用途が見込まれます。



フォンタン術後に発生した肺動静脈瘻に対するコイル塞栓。様々な形状や特徴を持ったコイルの登場により効果的なコイル塞栓が行える。こ

### 【人工弁周囲リーク閉鎖】

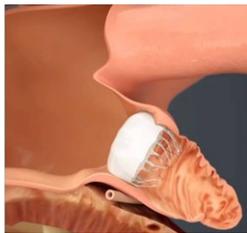
人工弁周囲リークはしばしば散見される合併症です。経カテーテル治療を可能としたこの閉鎖デバイスが注目されます。



人工弁周囲閉鎖デバイスも本邦

### 【左心耳閉鎖デバイス】

Watchmanは心房細動に合併する左心耳内血栓を防止するための左心耳閉鎖デバイスです。高齢者数増加による心房細動例数の合併に合わせて、抗凝固療法を減らしてゆくためには必要な治療の一つと考えます。



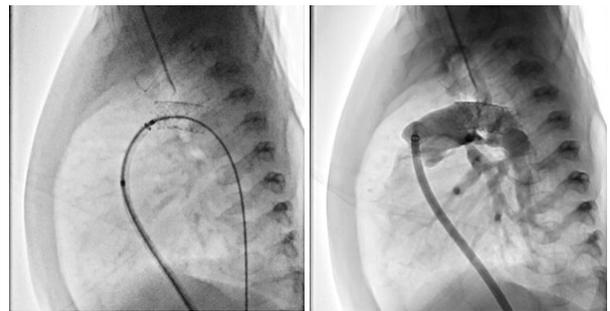
### 【ステント治療】

大動脈瘤に使用されるステントグラフト治療は今では一般的となりつつありますが、通常の大動脈や肺動脈に適応のある大口径ステントは実は本邦にはありません。そこで小児循環器学会が主体となりCP（Cheatham-Platinum）ステントの医師主導治験が現在進行中です。その甲斐あっておおむね数年以内の導入が見込まれます。このステントが導入されると大動脈縮窄症や肺動脈狭窄症もステント治療が選択されるようになります（大動脈縮窄症のステント治療はバルーン治療と外科的治療よりも優れた治療と位置づけられました）。



Closed cellデザインのステントでZig構造を持ちます。透視での視認性が良く、短縮率も比較的小さいので、優れた大口径ステントと考えます。

また現在は複雑な先天性心疾患の中で動脈管に依存した血行動態である場合にステント治療が試みられています。これまでの動脈管維持のための治療や新生児期の修復治療を回避する試みがなされています。



動脈管依存性左心低形成症候群の児の動脈管を維持するためにステント（Express LD stent）を挿入して、プロスタグランジン薬投与が

### 【経皮的弁置換】

TAVIが導入され久しいところですが、経皮的肺動脈弁置換も導入が心待ちにされる治療方法の一つです。ファロー四徴症を代表する右心狭窄病変の修復後において、狭窄は解除できたものの肺動脈逆流が残り遠隔期で進行性右心容量負荷を生じて心室性不整脈を発症する症例が見られるようになりました。そのため右心容量負荷を改善させる目的で経皮的肺動脈弁置換が行われます。



様々なデバイス治療の進歩はより低侵襲の治療を実現し、治療の選択肢が増えてゆくことは多くの患者様に恩恵をもたらすでしょう。