

1) 動脈管開存症とは？

動脈管開存症は心臓から肺へ血液を送る肺動脈と、心臓から全身に血液を送る大動脈が細い動脈管という血管でつながっている病気です。

動脈管はもともと赤ちゃんがお母さんの胎内にいる胎児期では誰でも持っている血管で、出生後は約1週間で自然に閉鎖します。ところが出生後も閉鎖しないで残ってしまうことがあります。残ってしまうと、本来肺動脈に流れ込まないはずの大動脈の血液が、動脈管を介して肺動脈に流れこんできます。その結果、肺動脈を流れる血液量は増加し、肺から左心房、左心室に戻ってくる血液も増加して、心臓の負担になります。

また動脈管に細菌感染を起こす細菌（感染）性心内膜炎という病気になる危険性があります。

2) 治療適応

動脈管開存症は短絡する血液量の多少にかかわらず、治療適応があります。短絡量が少なく心臓に負担がなくても細菌（感染）性心内膜炎のリスクになると考えられているからです。

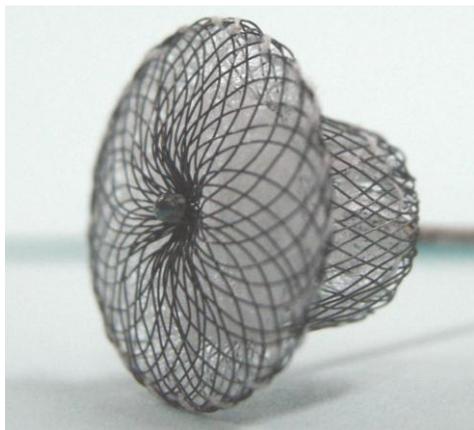
3) 治療目的

動脈管を閉鎖させることにより、短絡量の多い場合は心臓負担が消失、また細菌（感染）性心内膜炎の危険性が正常人と同じになります。

4) 治療法

カテーテルによる動脈管閉鎖術はアンブラッツァー動脈管閉鎖システムを用いた閉鎖術と、コイルを用いた閉鎖術があります。動脈管が非常に小さく2mm以下の場合にはコイル閉鎖術を行う場合が多いです。動脈管が2mm以上の太い場合にはアンブラッツァー動脈管閉鎖栓が適応になります。

◇アンブラッツァー動脈管閉鎖栓



閉鎖栓はコルク栓のような形状にデザインされたもので、ニッケルチタン合金（ニチノール）製の細いワイヤーを網状に編んで作られています。内部にポリエステル製の布が縫い付けられています。ニチノールは形状記憶合金で、伸縮性があり、伸ばすと細い棒のようになり、カテーテル内に収納することができるようになっています。デリバリーケーブルという細い金属製のワイヤーに接続して、カテーテルの中に収納して体内に安全に運搬できるように設計されています。

◇コイル



コイルはニッケルクロム合金製の細いワイヤーで、スプリングのような形状で、ところどころに塞栓効果を高めるためにポリエステルファイバーという線維がつけられています。ニッケルクロム合金は形状記憶合金で、内部に専用のデリバリーワイヤーを入れるとまっすぐ伸びますが、ワイヤーを抜くとまたスプリングの形状に戻ります。

5) 治療手順

お子さんの場合、まず全身麻酔をかけます。大人の場合、全身麻酔はご本人と相談して行わない場合もあります。

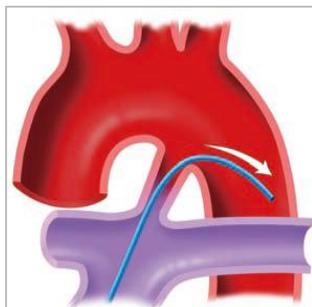
- ① 鼠径部（足の付け根）に局所麻酔を行い、大腿動脈、大腿静脈にシースと呼ばれるカテーテルを挿入するための管を入れます。
- ② 通常心臓カテーテル検査を行い、心臓の各部位の圧の測定と採血（各部位よ 0.3cc ぐらい）を行います。
- ③ 大動脈造影を行い、動脈管の形やサイズを計測します。それによって閉鎖栓を使用するか、コイルを使用するか決定します。また使用する閉鎖栓、コイルのサイズを決めていきます。（心臓カテーテル造影検査の説明書を参照してください。）

1. 閉鎖栓を使用した場合

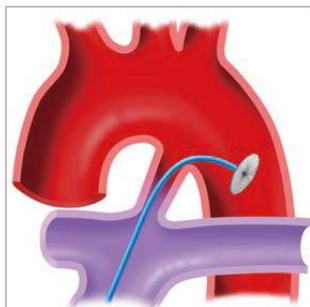
- ① 専用のロングシースを、動脈管を通して下行大動脈に進めます。
- ② 選択した閉鎖栓を専用のデリバリーケーブルに装着し、ロングシースの中を通して下行大動脈まで進めます。
- ③ 閉鎖栓が少しロングシースから出るところまで進め、閉鎖栓の先端を少し開きます。ロングシースごと少しずつ動脈管の位置まで引き戻し、さらに動脈管にしっかり固定するように、完全に閉鎖栓をロングシースから出し展開します。
- ④ 大動脈造影を再度行い、正確な位置に固定されているか確認します。
- ⑤ 閉鎖栓からデリバリーケーブルを外します。



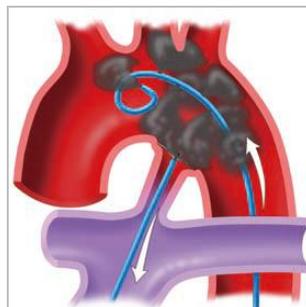
デリバリーケーブルと閉鎖栓を接続します



ロングシースを、動脈管を通して下行大動脈に進める



閉鎖栓の先端を少し開きます



大動脈造影で位置を確認します

2. コイルを使用した場合

- ① 動脈管の形態によって、大動脈側から行う場合と、肺動脈側から行う場合があります。
- ② カテーテルを挿入し、動脈管を通して反対側の血管まで進めます（肺動脈側から挿入した場合は大動脈まで、大動脈側から挿入した場合は肺動脈までカテーテルを進めます）。
- ③ コイルをデリバリーワイヤーに装着し、カテーテル内に入れていきます。
- ④ カテーテルの先端から少しコイルを出して、らせん状のループを作ります。カテーテルごと少しずつ動脈管の位置まで引き戻します。コイルが動脈管の一端に固定されたら、残りのコイルをカテーテルから出し、動脈管内に留置します。
- ⑤ 大動脈造影を再度行い、正確な位置に固定されている事を確認します。

⑥ デリバリーケーブルをコイルから外します。

その後、確認で再度大動脈造影を行う場合もあります。残存短絡が残った場合は、同様の手技で複数のコイルを入れる場合もあります。

6) 治療効果

心臓の負担が軽減し、手術と同等の効果が期待できます。

7) 治療後に必要なこと

① 約 1 ヶ月は激しい運動は避けてください。胸部を強打したり、激しく転んだりすると閉鎖栓がずれて、場合によっては緊急手術が必要となります。

② 退院後は定期的な経過観察が必要です。

③ 最低 6 ヶ月は心内膜炎の予防が必要です。歯科治療、手術などはなるべく避けてください。どうしても必要なときは事前に相談してください。

8) 代替治療

動脈管開存症ではカテーテル治療のほかに手術治療、胸腔鏡による閉鎖術があります。

胸腔鏡による閉鎖術は一部の施設で行われている治療で、手術による治療が一般的です。カテーテル治療と手術治療は一長一短があり、どちらも治療に伴う危険性があります。どちらの治療を選択するかはご本人、ご家族の自由意志により決定していただいています。

9) カテーテル治療と外科治療の利点と欠点

A. カテーテル治療の利点

① 入院期間が手術と比較し短く、退院後直ちに社会復帰できます。閉鎖栓の場合 6 日間、コイルの場合は 3 日間で退院できます。

② 単径部に 5mm 大の傷が残りますが、胸部には傷が残りません。

③ 手術と比べ、治療に伴う身体の負担が少なく済みます。

B. カテーテル治療の欠点

① 動脈管の形態、大きさによっては閉鎖できないことがあります。

② カテーテルに伴う合併症が起こることがあります。

③ 閉鎖栓では 6 ヶ月以上、体重 6 kg 以上の方に限定されています。コイルは特に制限はありませんが、乳児では難しいとされています。

④ 閉鎖栓、コイルが脱落した場合、手術による回収が必要になることがあります。

⑤ 日本での治療の歴史は手術に比べ短く、長期成績がまだ明らかではありません。

C. 外科手術の利点

① 閉鎖できない動脈管はありません。

② 年齢、体重による制限がありません。

③ 治療の歴史が長く、安定した治療成績が証明されています。

D. 外科手術の欠点

① 入院期間が長くなります（平均 2 週間ぐらい）

② 退院後もすぐには社会復帰できません。

③ 胸に傷が残ります。

④ 手術に伴うリスクがあります。成人では動脈管が石灰化している場合があり、手術には人工心肺を使用する可能性があります。

10) 治療成績

閉鎖栓治療は日本では 2008 年より可能となりましたが、欧米では従来から行われていました。海外での治療成績では閉鎖栓治療が 97.4%で成功、治療を受けた患者の 100%で治療後 1 年後に心雑音が消失したと報告されています。

11) 閉鎖栓治療に特有な合併症について

カテーテル治療では一般的なカテーテル検査のリスクに加えて、この治療に特有な合併症が起こる可能性があります。

- 閉鎖栓、コイルの脱落、位置のずれが生じる可能性があります。
- 肺動脈、大動脈に閉鎖栓、コイルが突出して、血流障害となることがあります。
- 閉鎖栓、コイルに血栓は付着することがあります。
- 動脈管が完全にふさがらず、一部短絡が残存してしまうことがあります。
- 短絡が残った場合、溶血を起こし、尿が赤くなることがあります。

上記の合併症はいずれも発生頻度は低いです。しかし状態によっては死亡にいたる場合もあります。また閉鎖栓、コイルの脱落が発生した場合は手術または再度のカテーテルが必要になることがあります。

12) 治療をしない場合に予想される問題

加齢にともなって、心不全の出現、不整脈など様々な問題が発生することが指摘されています。また感染性心内膜炎の危険性があります。

聖隷浜松病院 小児循環器科

参考文献

1. Parra-Bravo JR. et al. Transcatheter closure of patent ductus arteriosus using the Amplatzer duct occluder in children: initial and one-year results. Arch Cardiol Mex. 2009 ;79 ; 114-20.
2. Latson LA. et,al. Transcatheter closure of patent ductus arteriosus in pediatric patients. J Pediatr. 1989; 115:549-53.