

## 最新の特ピックス

TOPICS

## ステントを併用した脳動脈瘤塞栓術

信州大学医学部脳神経外科学講座

草野 義和

## I はじめに

脳血管内治療はいわゆる“切らずに治す”治療として、脳神経外科領域においてその適応が拡大している。また、脳血管内治療は新たなデバイスの導入とともに進歩してきたといっても過言ではない。

一方、脳動脈瘤は健康人の3~6%<sup>1)</sup>が有することは知られている。ひとたび破裂するとくも膜下出血の原因となるために、発見されれば未破裂の段階で治療されることも多い。治療法は、直達手術による脳動脈瘤頸部クリッピング術もしくは脳血管内治療によるコイル塞栓術が行われる。後者の場合、動脈瘤内にプラチナ製のコイルを挿入して動脈瘤を閉塞させるため、コイルが動脈瘤内に収まりやすい“ネック”と呼ばれるくびれを持ち、表面がスムーズで球形に近い動脈瘤以外には適さないという問題があった。この問題を解決するため以下に述べるような様々な試みがなされてきた。まず、3次元的形状のコイルやより柔軟で収まりの良いコイルの開発である。これにより多くのコイルを安定して動脈瘤内に留置できるようになった。さらに、adjunctive techniqueと呼ばれる種々の方法を併用することも有用である。Adjunctive techniqueとは、1本のマイクロカテーテルを使用してコイル塞栓を行う simple technique に対して、2本のマイクロカテーテルを動脈瘤内に挿入して塞栓を行うダブルカテーテル法やバルーンカテーテルを併用してマイクロカテーテルやコイルを安定させてコイル塞栓を行う方法である。Adjunctive technique により治療可能な動脈瘤は増えてきたものの、ワイドネック型と呼ばれる裾野の広い鏡餅のようなものや血管全体が拡張した紡錘型のものに対しては、コイルが動脈瘤から母血管へ逸脱してしまうため、コイル塞栓術は困難であった。この問題を解決するため動脈瘤塞栓用のステント（エンタープライズ VRD<sup>®</sup>：ジョンソン・エンド・ジョンソン株式会社）が米国で開発され、本邦でも2010年1

月に薬事承認を取得、7月より保険適用とされた。信州大学においても医学部附属病院脳血管内治療センター・長島 久センター長を中心にこのステントを併用した脳動脈瘤治療を開始しており、従来の方法では治療が困難であった動脈瘤に対する治療を行っている。本稿でその概要について紹介する。

## II 適応と方法

エンタープライズ VRD<sup>®</sup> は、ニッケルとチタンの合金であるナイチノールでできた網目状のステントであり、本体はイントロデューサーとデリバリーワイヤーで構成されるデリバリーシステム内に収納されている。それを予め動脈瘤の遠位側に誘導しておいたマイクロカテーテルを通して、動脈瘤の頸部を十分覆うように母血管内に留置する。治療の対象となる動脈瘤の基準は表1の通りであり、現時点では破裂脳動脈瘤への適応は認められていない。ステントを留置した後に、別に動脈瘤内に留置しておいたマイクロカテーテルからコイルを動脈瘤内に挿入して動脈瘤を閉塞させる(図1)。コイルの挿入方法は、マイクロカテーテルの留置の方法によって2種類に分けられる。ステントの網目を通してマイクロカテーテルを誘導する Transcell 法とステントを留置する前から瘤内にマイクロカテーテルを留置しておく Jail 法である。本邦では後者を用いる術者が多いようである。塞栓に用いるコイルはステントの移動や変形を防ぐために通常よりも柔らかめのコイルを使用する。動脈瘤がある程度塞栓されると、瘤内のマイクロカテーテルが母血管に押し出

表1 対象となる動脈瘤

- |  |
|--|
| ① 未破裂                                  |
| ② ワイドネック型（ネック部が4 mm 以上またはドーム/ネック比が2未満） |
| ③ 最大径7 mm 以上                           |
| ④ 母血管径2.5~4 mm                         |

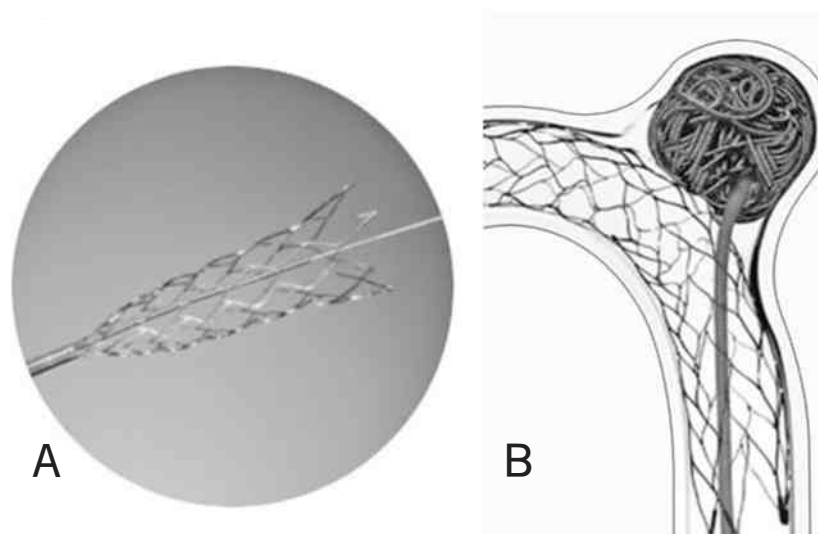


図1 エンタープライズ VRD® のイメージ

エンタープライズVRD® のステントは、網目の細かなClosed cellデザインである。先端はフレア状の形状となり、レントゲン不透過性マーカが付いている (A)。ステントアシスト下コイル塞栓術の模式図 (Transcatheter Stent-Assisted Coil Embolization) (B)。動脈瘤はワイドネックであるため従来の手技でのコイル塞栓は困難である。母血管にステントが留置されており、ステントの網目から瘤内に挿入したマイクロカテーテルよりコイル塞栓が行われている。(A, Bいずれもエンタープライズのカタログより転載)

されてくるが、この時点でさらなる塞栓が必要であれば、マイクロカテーテルを前述の Transcatheter Stent-Assisted Coil Embolization 法で再び瘤内に挿入しコイルを追加して塞栓を完成させる。ステントを併用することにより、従来では動脈瘤の中うまくコイルを収めることが困難であった動脈瘤にもコイル塞栓が可能となっており、脳血管内治療の適応が一段と拡大している。

ステントの併用により術後血栓性合併症の増加が懸念され、4.5%で術後血栓性合併症が、2.3%で母血管の閉塞や狭窄が生じたとする報告もある<sup>2)</sup>。当院では、術前より抗血小板薬を2剤 (通常はアスピリンとクロピドグレル) もしくは、シロスタゾールを加えた3剤を投与し、術直後はヘパリンやアルガトロバンによる抗凝固療法を約3日間行うことにより、これまでのところ血栓性合併症は経験していない。

当院では、平成22年10月から平成23年6月までに5例でステントを併用したコイル塞栓術を施行した。内頸動脈瘤が3例、椎骨動脈瘤が1例で、動脈瘤の平均サイズは12 mmであった。全例で良好な塞栓が得ら

れ、合併症は認めていない。

### III 症例提示

代表症例を提示する。72歳、女性。頭痛の精査中に左椎骨動脈瘤 (12 mm×18 mm) を偶然指摘された (図2)。形状は頸部の広い広頸動脈瘤であり、これまでは血管内治療は不可能とされたものであった。全身麻酔下で左椎骨動脈よりマイクロカテーテルからエンタープライズ VRD® を留置し、予め動脈瘤内に誘導しておいた別のマイクロカテーテルからコイルを挿入した (Jail 法)。コイルを合計10本、172 cm を挿入し、ほぼ完全な閉塞を得た。術翌日より歩行可能であり、5日目に合併症なく独歩退院となった。

### IV まとめ

ステントを併用した脳動脈瘤塞栓術について解説した。この手技によりこれまで血管内治療が困難であった動脈瘤の塞栓が可能となっており、今後もさらに症例数が増えるものと考えられる。

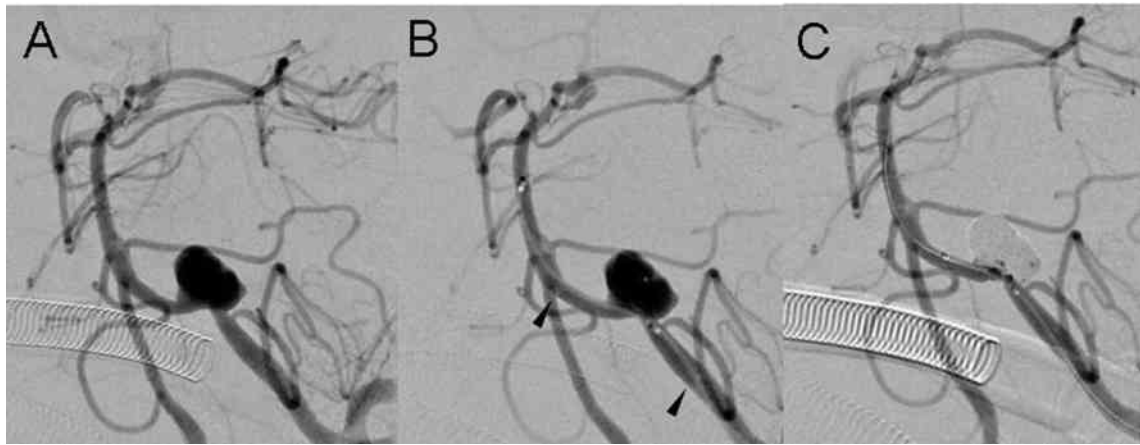


図2 症例提示

術前の左椎骨動脈撮影。7×10 mmの動脈瘤を椎骨動脈-後下小脳動脈分岐部に認める (A)。椎骨動脈から脳底動脈に掛けてマイクロカテーテルが挿入され、ステント両端のマーカー (矢頭) を見ながら位置合わせを行っている。視認性は不良である。動脈瘤内には既にコイル塞栓用のマイクロカテーテルが挿入されている (B)。動脈瘤はほぼ完全に閉塞し、母血管は温存、末梢血管の描出も良好である (C)。

#### 文 献

- 1) Nakagawa T, Hashi K: The incidence and treatment of asymptomatic, unruptured cerebral aneurysms. *J Neurosurg* 80: 217-223, 1994
- 2) Kanaan H, Jankowitz B, Aleu A, Kostov D, Lin R, Lee K, Panipitiya N, Gologorsky Y, Sandhu E, Rissman L, Crago E, Chang YF, Kim SR, Jovin T, Horowitz M: In-stent thrombosis and stenosis after neck-remodeling device-assisted coil embolization of intracranial aneurysms. *Neurosurgery* 67: 1523-1532, 2010