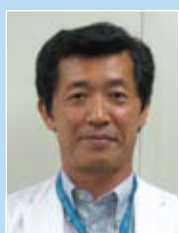




# NEUROINSIGHT



## Echelonマイクロカテーテルを用いた 脳動脈瘤塞栓術



埼玉医科大学国際医療センター  
脳神経外科 教授  
脳血管内治療科 診療科長

石原 正一郎 先生

## はじめに

脳動脈瘤塞栓術に用いるマイクロカテーテルにはさまざまな性能が要求される。「動脈瘤に安全にカテーテルを誘導できるか」、「動脈瘤への有効なコイル塞栓が可能であるか」が大事なポイントであるが、その為にカテーテルに求められる性能は多様である。プラチナ製のコイルも初期の時代に比べ最近では形状、太さなど多種多様の製品が使用されている。初期の脳動脈瘤塞栓術においては「いかに安全にコイルを動脈瘤内に収めるか」という点が最大の関心事であったが、最近では「いかに長期的に安定した結果を生むコイル塞栓術が可能であるか」が注目されている。

我々がこの15年間のコイルによる脳動脈瘤塞栓術の経験の中で学んできた結論の一つは、安定した結果を得るにはtight packingが必要であるということであった。「コイルをいかに動脈瘤内に密に詰めるか」を考える際、改めて使用するマイクロカテーテルの性能が重要となる。

## Echelonについて

Echelonは先端外径1.7FrのEchelon10と先端外径1.9FrのEchelon14の2種類があり、共に内腔が0.017inchである。それぞれの先端部形状は、straight、45°、90°がある。カテーテルシャフトは4段階の弾性構造を持ち、同様のマイクロカテーテルの中では比較的シャフトに芯があり、pushabilityとトルク伝達性の2つの特徴を併せ持っている。またEchelon10、14共、内腔が0.017inchである事により、18系コイルの使用が可能である。つまり現在市販されているほぼ全ての10系コイルと18系コイルが使用可能でコイルのサイズによりカテーテルを変更する必要がないのも大きな利点となっている。

## Echelonの特徴

### ・Pushability :

誘導する血管の蛇行が著しい場合、カテーテルシャフトのしなやかさと推進性が求められる。Echelonは段階的弾性構造によりしっかりとしたカテーテルシャフトを有し、カテーテル近位部での操作が先端部へ伝達しやすく遠位部病変へのアクセスをより容易にしている。カテーテルシャフトの張りを支える為のガイドワイヤーは、Echelon10、14共にSilverspeed™14を推奨する。

### ・トルク伝達性:

Echelonが他のマイクロカテーテルとは異なる性能の一つとしてトルク伝達性がある。Echelon10、14共にマイクロガイドワイヤーを挿入した形で近位部をローテーションさせることでトルクが先端部に伝達しカテーテル先端の方向を変更できる。これによりカテーテル先端から出てくるコイルの方向も変えることが可能である。この先端回旋性の機能により動脈瘤内へ挿入するコイルのベクトルを変え、より密なコイル塞栓術を可能にしている。

### ・抗kink性:

蛇行血管での使用においてもカテーテルが折れ、内腔が狭窄するような現象が起きにくい抗kink性を有しているのもEchelonの大きな特徴である。Echelonの編込みブレード構造により動脈硬化を伴った蛇行の著しい血管でも内腔を保ちつつ末梢まで誘導することが可能となっている。

## 症例1

患者：74歳女性。前方に突出するBA-tip動脈瘤(症例1\_Fig.1)。  
現病歴：本態性振戦で神経内科に受診。MRIにて偶然発見された。  
術前3DCTA検査にて両側の椎骨動脈の動脈硬化による蛇行(症例1\_Fig.2 黄矢印)と左椎骨動脈起始部の著明な蛇行(症例1\_Fig.2 赤矢印)が判明していた。  
動脈瘤サイズは長軸6.9mm、ネック3.1mmであった。



症例1\_Fig.1

## 手技

ネック部分の処理をするにはバルーンカテーテルを使用する事が望ましかったが、椎骨動脈の蛇行の状況によりシングルカテーテルにて塞栓の方が安全と判断された。左椎骨動脈起始部はガイディングカテーテル挿入が危険と判断し、4Fr診断カテーテルを先端のみ挿入し術中の造影用とした。蛇行する右椎骨動脈にマイクロカテーテルを誘導するにあたり、7Frガイディングカテーテルに4Frガイディングカテーテルを挿入し、Echelon14 Pre-shaped 45°を用い瘤内へ誘導した。GDC18-360° 6mm×15cmでframingした後(症例1\_Fig.3、4)にAxium™、Targetなどのコイルを使用しfillingした(症例1\_Fig.5、6)。Echelon14は最後までキックバックせずtight packingができた(VER:31%)。

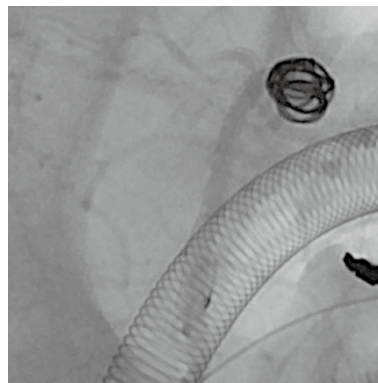


症例1\_Fig.2

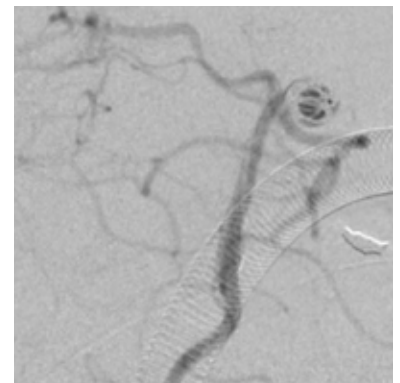
## 本症例のEchelon に関するポイント

蛇行の強い血管へのアプローチが本症例のポイントであった。

起始部がkinkしている左椎骨動脈からはアプローチが不可能と考え右椎骨動脈からガイディングカテーテルを上げたが、更に十分なサポート力を持たせる為4Frガイディングカテーテルをcoaxialに使用した。抗kink性とpushabilityを有するEchelon14を使用し、Silverspeed™14を用いて動脈瘤内へ誘導した。シングルカテーテルでの塞栓術であった為、カテーテルのキックバックにより不完全な塞栓術に終わる可能性がある状況であったが、Echelon14のpushabilityが有効に作用し塞栓術中キックバックは無く、計12本のコイルによるtight packingが得られた。



症例1\_Fig.3



症例1\_Fig.4

## 使用器材

### マイクロカテーテル:

Echelon14 Pre-shaped 45° (Covidien)

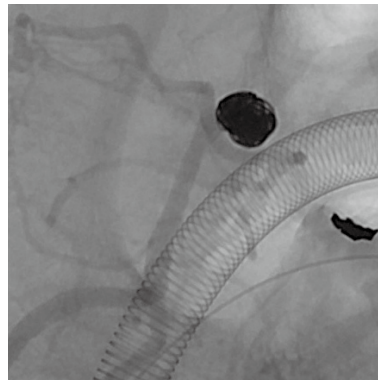
### ガイドワイヤー:

Silverspeed™14 (Covidien)

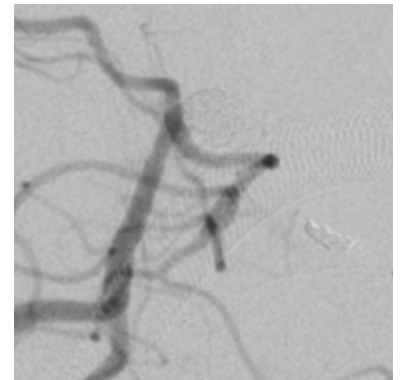
### ガイディングカテーテル:

Roadmaster 7Fr (Goodman)

Cerulean 4Fr (Medikit)



症例1\_Fig.5



症例1\_Fig.6



## 症例2

患者：73歳女性。動脈瘤ドーム下壁より上小脳動脈が分岐しているワイドネックなBA-SCA動脈瘤(症例2\_Fig.1)。

現病歴：交通事故の精査で偶然発見された。

上小脳動脈起始部より奥のドーム奥行きが3.8mm、ネックが4.9mmであった。



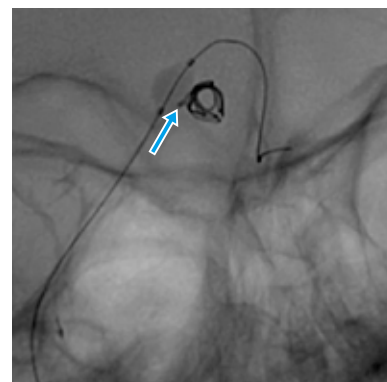
症例2\_Fig.1

## 手技

上小脳動脈起始部を温存しながらframingする為、Echelon10 Pre-shaped 45° を選択、スチームにて約70° にシェイプし、Silverspeed™14を用いて、バルーンを拡張しながらEchelon10先端を上小脳動脈起始部直上に位置させた。

奥行きよりもネックの方が広くbare platinum coilで安定したframingは難しいと考えMatrix2 360° Soft SR 3mmX8cmとMatrix2 Helical UltraSoft SR 2.5mmX6cmの2つのbioactive coilにて表面抵抗の性質を利用し安定したframingを形成した(症例2\_Fig.2)。Echelon10先端は上小脳動脈起始部に保持し、この部分からドーム上方に向けコイルを挿入することにより上小脳動脈入口部を温存できた。

その後ドーム下方をそのままの位置から塞栓し(症例2\_Fig.3)、詰め残していた動脈瘤遠位側のネック付近(inflow zone)にEchelon10先端を移動させこの部分に2mm径のコイルを追加した(症例2\_Fig.4)。さらにネック中央に先端を移動し2mm径のコイルを追加しtight packingを行った(症例2\_Fig.5、6)(VER:30.8%) (青矢印はEchelon10先端を示す)。



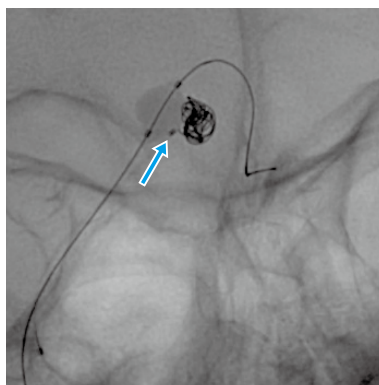
症例2\_Fig.2

## 本症例のEchelon に関するポイント

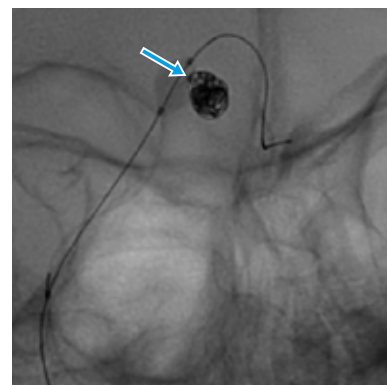
Echelon10のpushabilityを利用した塞栓が本症例のポイントであった。

ワイドネックで奥行きが浅い動脈瘤である為、framingにはコイル表面の性質を利用できるMatrixを選択した。コイルの表面抵抗に対しカテーテル先端位置を維持する為、pushabilityを有するEchelon10を使用した。最終的にネックの遠位端(inflow zone)にカテーテルを誘導し、残ったスペースをtight packする為、Echelon10のpushabilityが有用であった。

また、途中でEchelon10がキックバックし親血管に押し戻された際、先端が動脈瘤ネックとは逆方向に向いたが、ガイドワイヤーを挿入しEchelon10近位部を数回の回転をさせる事でカテーテル先端を動脈瘤内に戻すことができた。Echelonが持つトルク性能を生かせる手技となった。



症例2\_Fig.3



症例2\_Fig.4

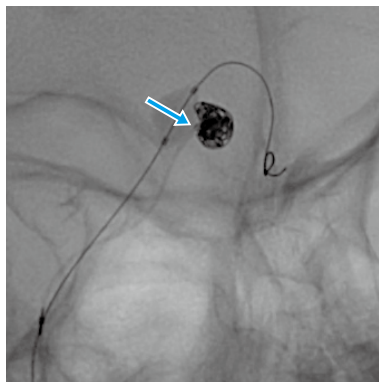
## 使用器材

マイクロカテーテル：

Echelon10 Pre-shaped 45° (Covidien)

ガイドワイヤー：

Silverspeed™14 (Covidien)



症例2\_Fig.5



症例2\_Fig.6

## Echelon使用上の注意点

Echelonは比較的シャフトがしっかりしており、pushabilityがある為、手元の操作がカテーテル先端に伝達されやすい。この特徴を良く理解し、Echelonを病変部へ誘導する際はなるべくゆっくりと進めることをお勧めする。特に蛇行の強い血管において思わぬ速さでカテーテル先端が進む場合がある為、動脈瘤近傍ではより慎重に誘導すべきである。我々は主にSilverspeed™14などのややしっかりしたガイドワイヤーとの組み合わせで使用することが多く、ガイドワイヤーとカテーテルシャフトのpushabilityの調和が蛇行した血管の先にある動脈瘤への誘導に寄与している。

またEchelonのトルク伝達性を利用してカテーテル先端の方向を変える際、必ずガイドワイヤーを入れて手元のハブでゆっくりとトルクをかけるのが肝要である。ガイドワイヤーを入れることでカテーテルのたわみが軽減され先端へのトルク伝達性が上がる為である。動脈瘤ネック付近でカテーテル先端の方向を変えたい場合、カテーテル先端をネックに残したまま回旋させる事は、瘤内のコイルを移動させることがある為、非常に危険である。一度カテーテルを手前に引きトルクが伝わり、先端方向が変わった後に再度瘤内へ誘導する事が安全上重要である。例えば4回から5回カテーテル近位部を回し、先端がゆっくりと動きだしたら反対に2回ほど回す操作をすると急激な先端の回転を避けられる。実際に臨床の急場で行う前に安全と思われる部位でトルク伝達性を確認されることをお勧めする。

## Echelon使用時のポイント

### ・Shapingについて

Preshape形状は、45°、90°の2種類となっているが、同様のマイクロカテーテルpreshapeよりも曲率半径の小さな曲がりとなっている事も知っておきたい。また、Echelonのpreshapeはブレードメッシュを高温で形状付けした後、外層を成型加工している為、より強固に形状が付いている。スチームではなかなか強い曲がり形状が付きにくい、シェーピングマンドリルを入れた状態で外からドライヤーで熱し、生食で冷却する事で形状付けがある程度しっかりできる。ただし、ドライヤーで形状付けてもpreshape程強くなく、血液の温度により次第に形状が消え、もとのpreshapeされた先端形状に戻りやすい。

### ・Echelon10、14の選択について

Echelon10とEchelon14の選択については考慮する点がある。両者共に内腔は同じである為、使用できるコイルは同様である。先端にしっかりとしたshapeを付けたいならEchelon10、ネック近傍を詰めるのにカテーテルのpushabilityが必要と思われる際はEchelon14を使用する。また、椎骨動脈、前大脳動脈などのやや細めの血管ではEchelon10で十分にpushabilityが伝わると判断するケースが多い。

## 最後に

Echelonは広い内腔を持ち、pushabilityとトルク伝達性、抗kink性を持ち合わせる有用なマイクロカテーテルである。長期予後を期待される脳動脈瘤塞栓術において、今後展開されるであろうより太めのコイルによるしっかりとしたframingとスペースにフィットする各種コイルによるfillingを行うに際し、Echelonは我々にとって密な塞栓を可能にするデバイスである。その特徴と使用上の注意点を熟知し、安全で確実な塞栓術を目指したいと考えている。



COVIDIEN及びCOVIDIENロゴマークはCovidien AGの商標です。  
TMを付記した商標はCovidien companyの商標です。  
その他、掲載されている社名又は製品名は、各社の商標又は登録商標です。  
©2012 Covidien.

お問い合わせ先

**コヴィディエン ジャパン株式会社**

本 社 〒158-8615 東京都世田谷区用賀4-10-2  
TEL : 03-5717-0524 FAX : 03-5717-0525