

# MCIS Vol.5

The Most Conformable Intracranial Stent

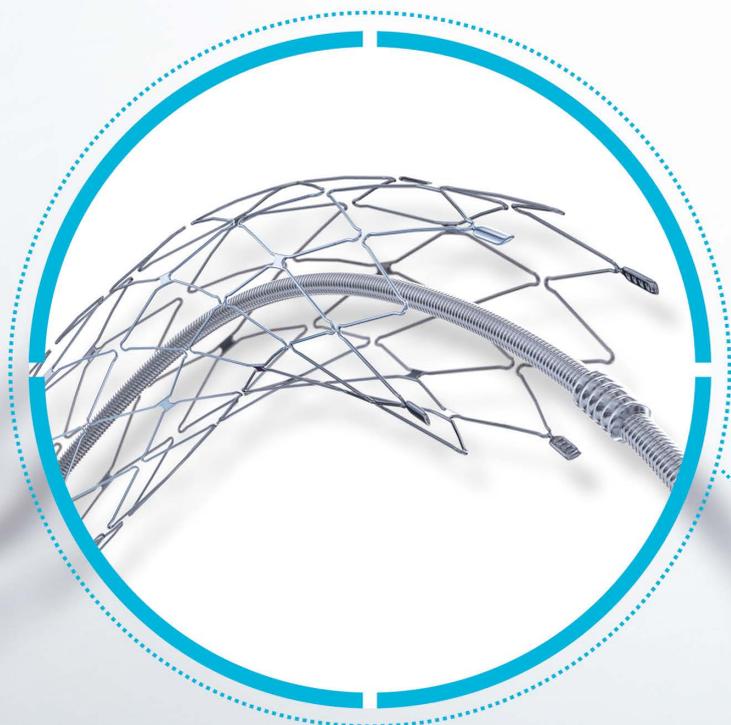
**stryker**<sup>®</sup>  
Neurovascular

独立行政法人 国立病院機構 水戸医療センター 脳神経外科  
加藤 徳之 先生

## Neuroform EZ<sup>®</sup> Stent Systemを用いた 脳動脈瘤塞栓術

### はじめに

脳動脈瘤塞栓術に対する支援ステントが国内導入されて5年が経過した。先行した Enterprise VRD に続き Neuroform EZ<sup>®</sup> Stent System も広く使用されるようになりその特性も明瞭となってきた。当院でのステント併用脳動脈瘤塞栓術における両ステントの使い分けについての考え方を紹介する。



**Neuroform EZ<sup>®</sup>**  
STENT SYSTEM

**Flexible Design.**  
**Enhanced Delivery.**

症例ならびに結果

2011年4月から2015年12月までに当院で45例にステント併用脳動脈瘤コイル塞栓術を施行した。45例中43例は未破裂脳動脈瘤で2例は破裂慢性期であった。同期中に治療を行った破裂・未破裂を含めた全327脳動脈瘤コイル塞栓術に対して13.5%であった。

治療後の画像追跡は基本的にXP、MRI/MRAにて行い、1年目は脳血管撮影で評価を行った。

周術期の抗血小板剤は当初全例2剤(DAPT)を継続してきた。3年前からVerify nowを導入し、抗血小板剤の術前モニタリングを開始し、1年での単剤抗血小板剤投与(SAPT)への移行を模索し、現在では6ヶ月でDAPTからSAPTへ切り替えている。また、1年目でステントの動脈壁への圧着が良く、再開通のないケースでは積極的に抗血小板剤の休薬を行っている。動脈硬化性病変に留置するstentと異なり正常血管壁への留置であり密着が確認でき、内皮形成期間をすぎれば抗血小板剤は休薬可能と考えている。

45例のうち、31例にEnterpriseを用い、14例にNeuroformを使用した。使用部位を比較するとEnterprise群(以下E群)はIC cavernous 4例、IC paraclinoid 9例、IC-PC 10例、MCA1例、Acom 1例、BA top1例、VA-BA 4例であった。

一方、Neuroform群(以下N群)の動脈瘤部位はIC paraclinoid 5例、IC-PC 3例、MCA 2例、BA top 3例、VA-BA1例であった。E群はICの屈曲の強くない近位側や直線的なVA-BAへの使用が多かった。一方N群は屈曲の強いICやBA top、またA comやMCAなどIC top以遠の動脈瘤に使われる傾向が強かった。Enterpriseの長さは22mmが19例と最頻で続いて28mmが12例、37mmが2例であった。一方使用Neuroformは、20mmが12例で、30mmの使用は2例のみであった。ステント径別では2.5mmが2例、3.0mmが3例、4.0mmが1例、4.5mmが6例で親血管径に合わせて各サイズを使い分けている(Table. 1)。

当院では術翌日にMRI 拡散強調画像、MRAの評価を行っている。無症候性DWI陽性率は各群で6例(22%)と3例(21%)でMorbidity 0例(0%)であった。両ステントを親血管径や屈曲度や動脈瘤の存在部位などで使い分け、1手技に1neck bridge-stentというシンプルな手技の方針が、症候性血栓性合併症が少ない結果がもたらされたのではないかと考える。N群は再治療を要する再開通は認めず100%のstable controlであった。

	Neuroform
N	14
AN location	
IC cavernous	0
IC paraclinoid	5
IC-PC	3
MCA	2
A com	0
BA top	3
VA-BA	1
Stent size	2.5x20mm : 2 3.0x20mm : 3 4.0x20mm : 2 4.0x30mm : 1 4.5x20mm : 5 4.5x30mm : 1
Asymptomatic DWI high	3 (21%)
Thrombotic complication	0
Stable control	7/7 (100%)

屈曲の強いICA

屈曲の強いBA topやIC top以遠の脳動脈瘤

Table.1

## 代表症例呈示

## 症例 1

## 屈曲の強いICへのNeuroform使用例

屈曲血管へ圧着しており加えてコイル保持能力も問題なかった (Fig.1)。

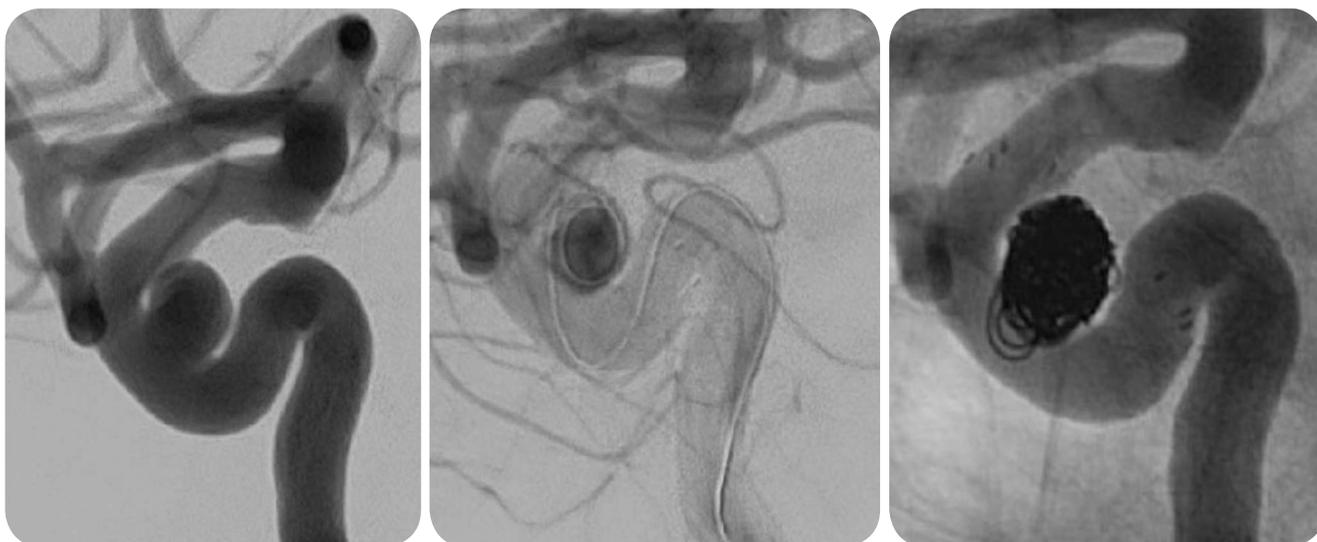


Fig.1: Neuroformを使用した屈曲が強いIC AN 10.4 x 6.3mm、Neck 5.4mm

Neuroform EZ<sup>®</sup> 4.5x20mm

Coils: VFC 6-10x20, 3-6x15cm  
Hydrosoft 4x8cm  
Target<sup>®</sup> 360 Ultra 4x8, 4x8, 3x8, 3x8cm  
Target Helical Ultra 2.5x6, 2.5x6cm  
Hydorsoft 2x3cm  
total 88cm VER 21.8%

## 症例 2

## 再発 A com AN への Neuroform 断念例

分岐角度のある前交通動脈部には Neuroform が適当と考えたが Excelsior XT-27<sup>®</sup> Microcatheter を neck-bridge させることが困難であった。Prowler select plus をなんとか neck bridge させることができ delivery、deploy を行えた。マイクロカテーテルのプロファイルの差が原因と思われた (Fig.2)。

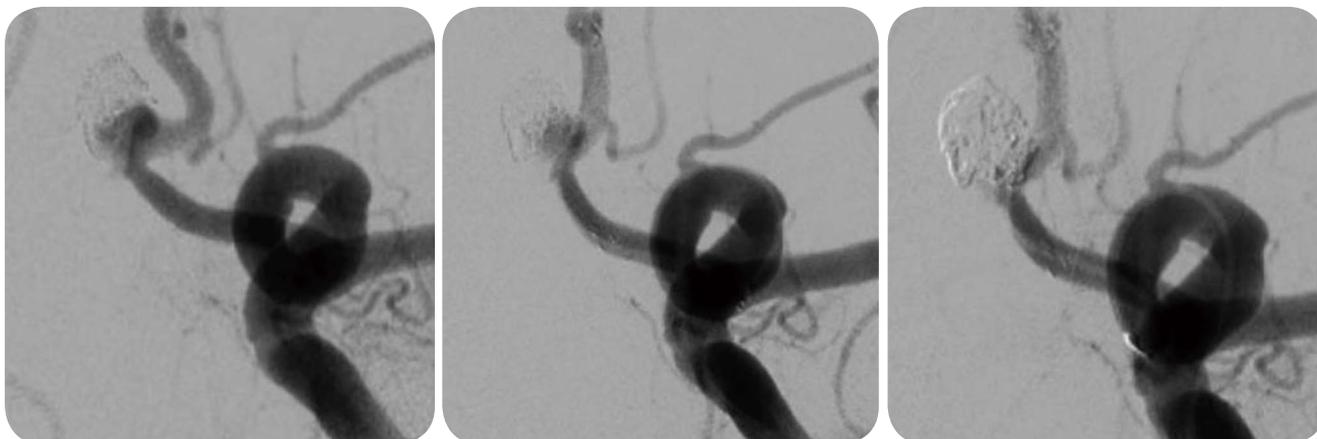


Fig.2: A com AN rec 3x5mm、Neck 5mm

## Enterprise VRD (no tip) 22mm

Coils: Cashmere 14 3x6cm,  
Deltaplush 2x4, 2x2cm  
total 12cm VER 55.1%

## 症例3

## 再発 BA top AN への Neuroform 使用例

Stent の圧着は言うまでもなく、加えて radial force もあり留置血管のある程度の直線化も期待することができた。  
また cell が一部瘤内へ立つことにより近傍から分枝する左 SCA も無事に温存することができた (Fig.3)。

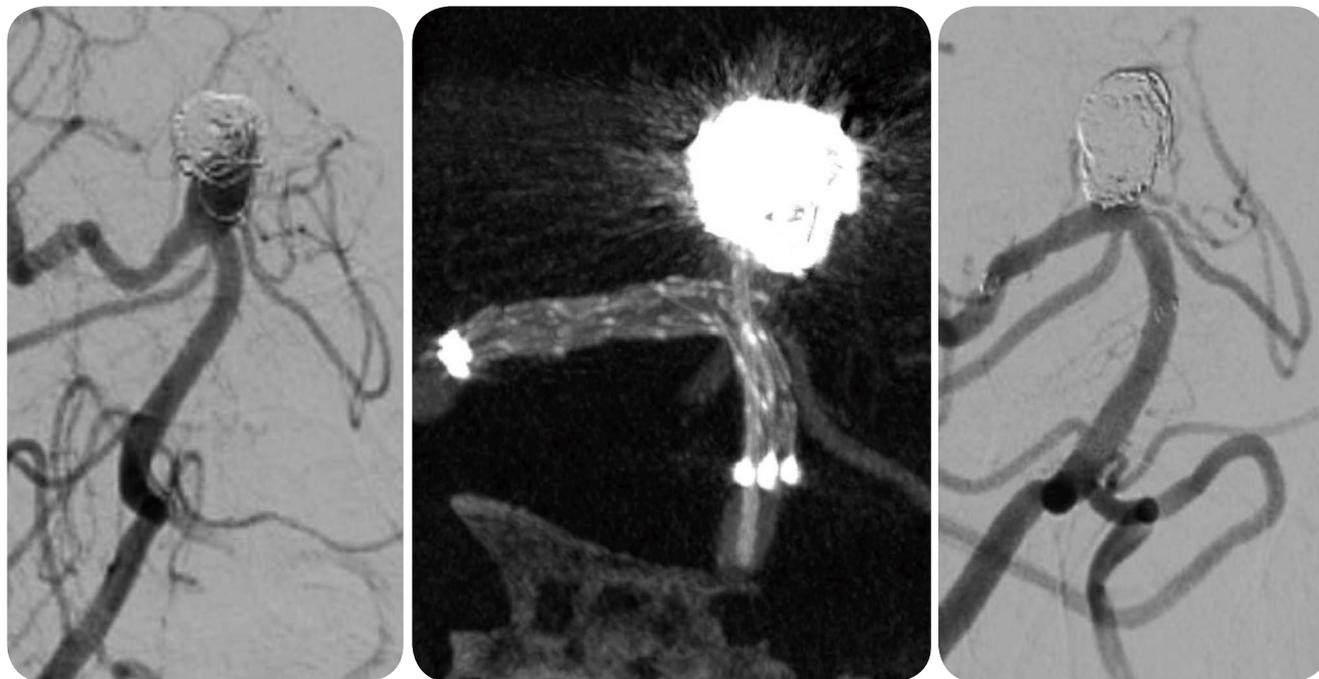


Fig.3: BA top unruptured AN rec 7.5x5mm, Neck 4.5mm

Neuroform EZ<sup>®</sup> 3.0x20mm

Coils: Target<sup>®</sup> 360 Soft 4x15cm  
Target 360 Soft 4x15cm  
Target 360 Ultra 3x8, 3x8, 2.5x4cm  
Target 360 Nano 1.5x3, 1.5x3, 1.5x2, 1.5x2cm  
total 60cm VER 22.5%

## 考察

従来、コイル塞栓術の弱点とされた広頸脳動脈瘤に対してもコイルを瘤内に留めることが可能になったと言う点で動脈瘤支援の neck bridge stent の登場はコイル塞栓術の可能性を更に広げた。しかし現実的には Jail, half jail, trans-cell などの方法で瘤内へ誘導したマイクロカテーテルからコイル留置を行うがステントの存在によりカテーテルの可動性が制限される。そのため、コイル特性主導の塞栓になりやすく、コイル塊を瘤内へ均等に行き渡らせることはむしろ難しい。Jail から trans-cell への切り替えや、stent を完全に展開しない half jail や、マイクロカテの位置を変えるために trans-cell を繰り返す必要が生じる。またステントを用いる事で抗血小板剤の内服が必要となることは、ステント使用を慎重にさせる大きな要素であった。現在では最終的に休薬が可能であるとの理解からその使用への抵抗感はかなり少なくなった。

先発した Enterprise と後発の Neuroform では様々な比較報告がなされており、前者使用で delivery が容易で再発が少なく、後者で血栓塞栓性合併症が少ない傾向が示されている<sup>1),2)</sup>。後者を第一選択とし前者をバックアップに用いると言う報告も認められた<sup>3)</sup>。どちらも一定の効果は有するという報告<sup>4)</sup>と同様に我々の経験ではどちらか一方の極端な優位性はあまり感じていない。

一般に、頭蓋内動脈の neck bridge stent に最も要求される要点は壁への圧着性ではないかと思われる。Closed cell design の laser cut stent は delivery の容易さはあるが圧着性に劣り、屈曲部での kink により血栓源となることが最大の問題と考える。Radial force があり、圧着性が高い open cell design の laser cut stent は屈曲病変、末梢病変には適していると思われるが、現行の delivery system は profile が大きいという欠点を要している。改良型の low profile stent の登場が強く望まれる。また近位側血管では大型瘤も多いため cell design が密な porosity 高い stent が要求される。Laser cut stent, braided stent など各種様々な頭蓋内ステントが考案、市販化されており<sup>5),6)</sup> 今後は動脈瘤ごとに適した stent を選択し使用する必要があると思われる。

## 結語

当院における脳動脈瘤支援ステントの使用状況を報告した。頭蓋内ステントには Radial force が強く圧着性の高いことが必要と考えられ、屈曲の強い親血管へは Neuroform の使用が適当と考えられた。

## 【文献】

- 1) Durst CR, Khan P, Gaughen J, et al. Direct comparison of Neuroform and Enterprise stents in the treatment of wide-necked intracranial aneurysms Clin Radiol.69(12):e471-6, 2014
- 2) Heller RS, Dandamudi V, Calnan D, Malek AM. Neuroform intracranial stenting for aneurysms using simple and multi-stent technique is associated with low risk of magnetic resonance diffusion-weighted imaging lesions. Neurosurgery 73(4): 582-90, 2013
- 3) Kadkhodayan Y, Rhodes N, Blackburn S, et al. Comparison of Enterprise with Neuroform stent-assisted coiling of intracranial aneurysms. Am J Roentgenol. 200(4): 872-8, 2013
- 4) King B, Vaziri S, Singla A, Fargen KM, Mocco J. Clinical and angiographic outcomes after stent-assisted coiling of cerebral aneurysms with Enterprise and Neuroform stents: a comparative analysis of the literature. J Neurointerv Surg. Dec; 7(12):905-9, 2015
- 5) Feng Z, Zhang L, Li Q, et al. Endovascular treatment of wide-neck anterior communicating artery aneurysms using the LVIS junior stent. J Clin Neurosci. 22(8): 1288-91, 2015
- 6) Feng Z, Li Q, Zhao R, et al. Endovascular treatment of middle cerebral artery aneurysms with the LVIS junior stent. J Stroke Cerebrovasc Dis. 24(6): 1357-62, 2015

All photographs taken by National Hospital Organization Mito Medical Center.  
Results from case studies are not predictive of results in other cases. Results in other cases may vary.

販売名：ニューロフォーム ステント  
医療機器承認番号：22400BZX00371000

販売名：エクセルシオ XT-27 マイクロカテーテル  
医療機器承認番号：22500BZX00010000

販売名：Target デタッチャブル コイル  
医療機器承認番号：22300BZX00366000

この印刷物はストラライカーの製品を掲載しています。全てのストラライカー製品は、ご使用前にその添付文書・製品ラベルをご参照ください。この印刷物に掲載の仕様・形状は改良等の理由により、予告なしに変更されることがあります。ストラライカー製品についてご不明な点がありましたら、弊社までお問合せください。

Stryker Corporation or its divisions or other corporate affiliated entities own, use or have applied for the following trademarks or service marks: Excelsior XT-27, Neuroform, Neuroform EZ, Target. All other trademarks are trademarks of their respective owners or holders.

Literature Number: 1600/0000/W  
MN/CO W 1600

Copyright © 2016 Stryker

製造販売元

日本ストラライカー株式会社

112-0004 東京都文京区後楽2-6-1 飯田橋ファーストタワー  
tel: 03-6894-0000  
www.stryker.co.jp