

TACT for Peripheral Vol.3

stryker®
Neurovascular

藤田保健衛生大学病院 放射線科

伴野 辰雄 先生

肺動静脈奇形における Target® Detachable Coilsの有用性

はじめに

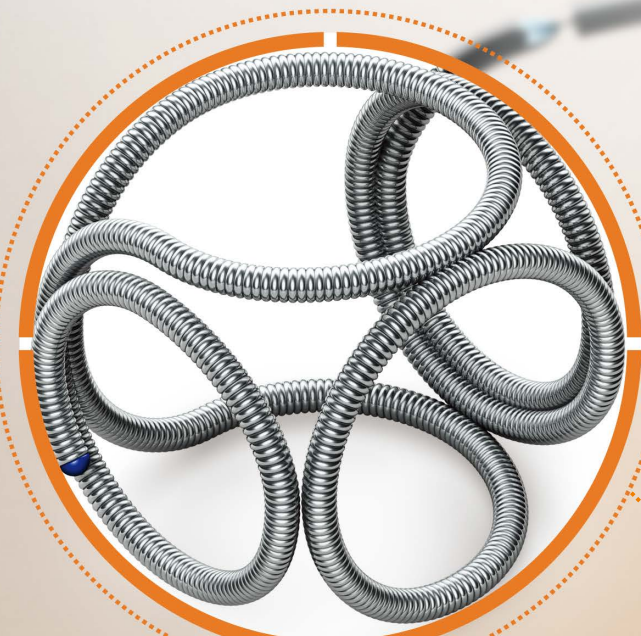
かつての頭頸部領域を除くコイル塞栓術は 0.035inch コイルを使用した血管塞栓術が主流であった。しかし、現在では主に 0.018inch 以下のマイクロコイルを使用した血管塞栓術が主流となっている。そのマイクロコイルを使用したコイル塞栓術も、以前はコイルプッシャーワイヤでマイクロカテーテル内に入れたプッシュプルコイルを押し出すだけの手技であった。この方法では、マイクロカテーテル先端からコイルの一部が押し出された状態からのコイル回収が困難であり、この状況からコイル留置位置・状態を途中修正するのは極めて困難であった。しかしながらコイルアンラベリングを防止する目的で SR (Stretch Resistant) 機能を備えた電気離脱式コイルが登場したことで、コイルを離脱するまでに何回でも回収が可能となり、現在ではその手技の安全性はきわめて高くなっている¹⁾。

この電気離脱式コイルを使用した頭蓋内脳動脈瘤のコイル塞栓術治療は今では広く普及している。この脳動脈瘤コイル塞栓術の塞栓方法は、いわゆるパッキングと呼ばれ、瘤内のコイル充填率を凡そ脳動脈瘤体積比で 20%～24% に達するようにコイル塞栓を行うことで、瘤内への血流の再開通を抑制するという理論が一般的となっている^{2),3)}。

しかしながら、脳動脈瘤以外の領域でのコイル塞栓術では、このパッキング理論は十分には周知されていないと思われる。これまではコイル等の塞栓材料を血管内に留置することで血液の流動が停滞し、血小板凝集から血栓化が起これ、血管閉塞が完成するという理論で塞栓が行われてきた。しかし、出血を防止するあるいは止血をする目的でのコイル塞栓術、すなわち血栓化のみに頼りすぎた塞栓では治療として不十分であると筆者は考える。血栓のみでは血圧の伝搬を完全に阻止することは困難であり、標的部位に対して十分な量の金属コイルを使用したパッキングを行い、物理的に血圧の伝搬を阻止することが重要と考えられる。

脳動脈瘤コイル塞栓術において、塞栓後時間を経過しての再開通・再破裂例の報告もあり、上述したパッキング理論のように瘤内のコイル充填率をできる限り高めることで血液の流入ルートを実物理的に限りなく少なくし、再開通を抑制するいわゆる Tight Packing (以下 TP) が重要視されている。

TP を行うためには、血流からの圧に負けないよう堅牢な外壁 (フレーミング) を構築するために硬さのあるコイルを使用することが多く、フレーミングコイルの内側に残存するスペースを埋めるためには柔軟なコイルを使用する (フィリング)。さらにコイル塞栓の最終ステージ (フィニッシング) ではプライマリーコイル径が細く、より柔軟なコイルで極力残存スペースや血液の流入ルートを埋めることでコイル充填率を高めるようなパッキングが重要であると考えられる。



Target®
DETACHABLE COILS

Smooth and Stable

症 例

症例概要

48 歳女性

経 過：2007年 2月に他院で左肺の AVM を指摘され
コイル塞栓術を施行
2011 年 9月に再開通を認めコイル塞栓を追加
2013 年 5月, 8月 MRI で造影像を認め再開通と診断
2013 年 10 月の MRI では造影像が不鮮明で再開通の
診断はできなかった
2014 年 1月当院での治療を希望され来院

画像診断

他院での血管撮影と塞栓後の DSA

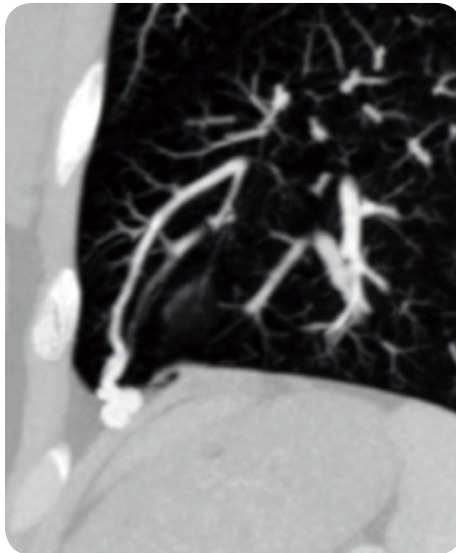


Fig.1a：造影 CT での MIP 像では A8 末梢に AVM を認める。

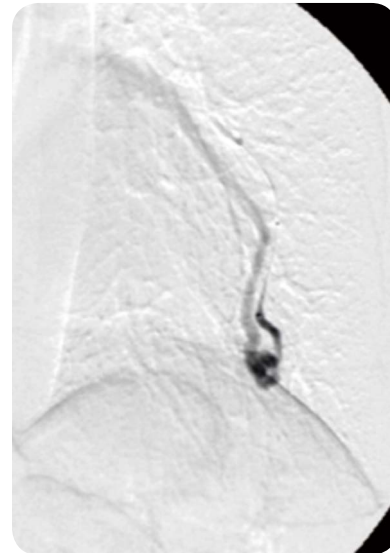


Fig.1b：マイクロカテーテルによる feeder の選択造影では single channel の AVM を認める。

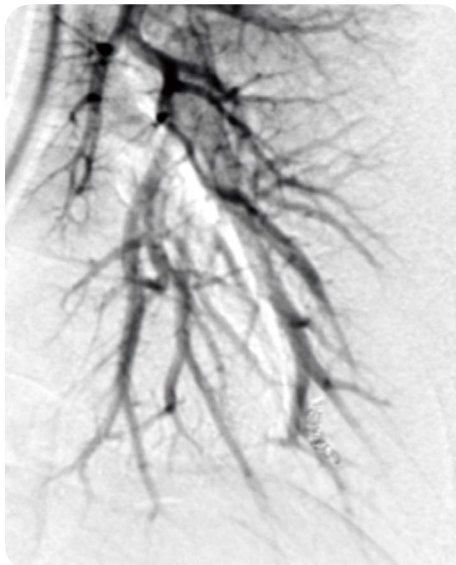


Fig.1c：コイル塞栓後の DSA では AVM 血流は消失し、良好な塞栓と考えられた。



Fig.1d：2014 年 MRA で再開通所見を認めたため治療目的で当院へ来院。

手 技

左肘静脈を局所麻酔下に穿刺し 5Fr25cm シースを挿入した。ラジフォーカスガイドワイヤ 0.025inch を用いて、カテックス 5Fr バーマンタイプ (CI325) で左肺動脈造影を施行した。血管造影の結果、塞栓コイル部と AVM 病変部の間に血流の再開通を確認した。そのため継続して治療を行うために全身ヘパリン化を開始した。

0.035inch ラジフォーカスを用いて左 A8 病変部中枢側に親カテーテルとしてセレコン MP バルーンカテーテルを留置した。AVM の病変部近傍へ Transend® EX Guidewire を用いてマイクロカテーテル (Excelsior® 1018™ 2M STR) を誘導するも、親カテーテルが安定しなかったため、バルーンを拡張し安定

性を確保したうえで feeder を選択し留置した (**Fig.2a,2b**)。

病変であるシャント部に Interlock 3 x 12 を 2 本用いアンカーリングした上で、アンカーコイル内部のスペースを埋めるため柔軟なコイルである Target Helical Ultra 3 x 4 を 2 本追加し造影を行ったが、シャント血流の残存が明らかであった。そのため続けて柔軟なコイルでコイル塊の隙間を埋める目的で Target Helical Ultra 2.5 x 6 を 2 本追加し、Interlock 3 x 12 を 2 本、Target Helical Ultra 2 x 8 を 3 本、Target Helical Ultra 2 x 6 を 1 本追加した。確認造影でシャント血流の消失を認め、(**Fig.2c**)、治療 7 ヶ月後のフォローアップ DSA では再開通なく経過良好である (**Fig.2d**)



Fig.2a: 塞栓時の A8 の選択造影。AVM の再開通所見も認める。

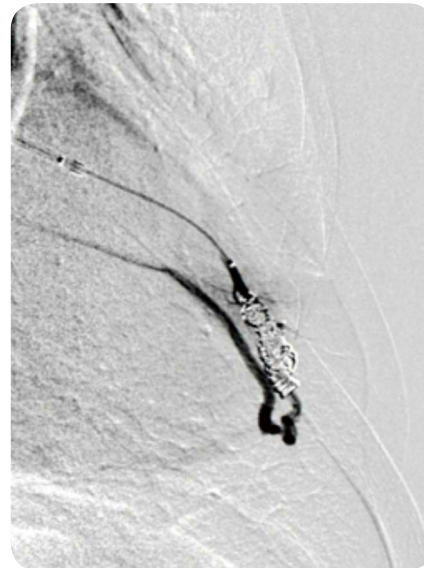


Fig.2b: マイクロカテーテルによる feeder の選択造影。コイルを通過して造影が認められ、再開通が明らかである。

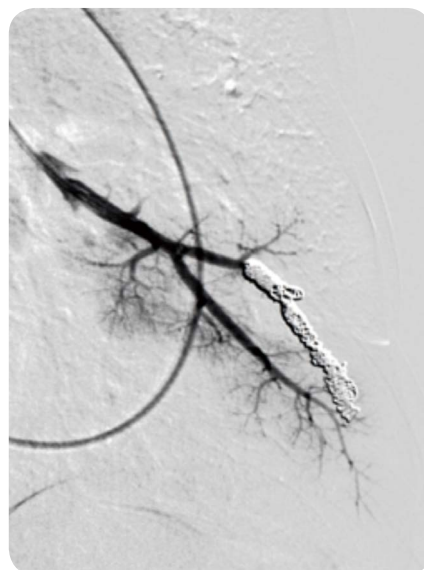


Fig.2c: Target コイルによる追加塞栓後の DSA。AVM 血流は完全に消失している。

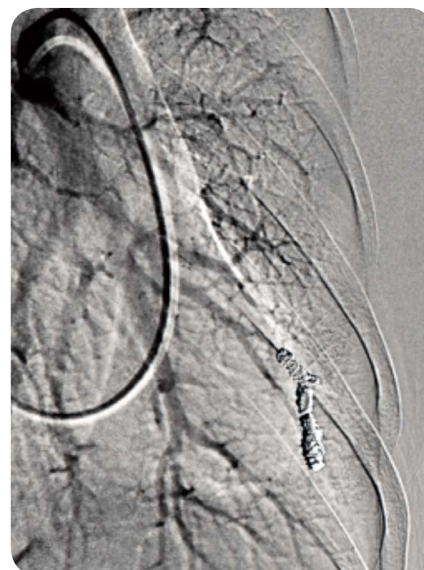


Fig.2d: 7 ヶ月後フォローアップ DSA では再開通は認められなかった。

■ 使用コイル

1st Coil : Interlock 3mm x 12cm
 2nd Coil : Interlock 3mm x 12cm
 3rd Coil : Target Helical Ultra 3mm x 4cm
 4th Coil : Target Helical Ultra 3mm x 4cm
 5th Coil : Target Helical Ultra 2.5mm x 6cm
 6th Coil : Target Helical Ultra 2.5mm x 6cm
 7th Coil : Interlock 3mm x 12cm
 8th Coil : Interlock 3mm x 12cm
 9th Coil : Target Helical Ultra 2mm x 8cm
 10th Coil : Target Helical Ultra 2mm x 8cm
 11th Coil : Target Helical Ultra 2mm x 8cm
 12th Coil : Target Helical Ultra 2mm x 6cm

まとめ

本症例は細い feeder の single channel の AVM 症例で、他院での初回コイル塞栓では造影上は血管塞栓されているものの、コイル密度が低く、塞栓範囲も短く、いわゆる TP にはなっていないかと想定される。このことから術中に塞栓を確認できてもその後再開通を来す可能性が高かったと想像される。

脳領域以外でのコイル塞栓術は、瘤内塞栓ではなく血管本管をコイルで塞栓するケースが多い。このようなケースで再開通を来さないためのコイル塞栓のポイント、前記したように塞栓可能区域内でできる限り TP を行うことである。筆者の経験上では、可能ならばコイルでの塞栓血管域において、おおよそ血管径の3倍以上の範囲を目安に、柔軟なコイルを用いて密にコイル塊の隙間を埋めつつ TP を行うことが重要であると考えている。

本症例におけるポイントと Target Detachable Coilsを用いた TPのテクニック

シース、親カテーテルが安定した状態でコイル塞栓術を行うことが重要である。親カテーテルの先端は動きにくい位置に置き、出来る限り十分なバックアップが取れる状態にしておく必要がある。肺動脈の様な部位では呼吸性に血管位置が移動したり、心拍動が加わることで、目的塞栓部位とカテーテル先端位置にずれが生じてしまうことで、安全な塞栓が出来ないこ

とがある。そのため、本症例ではバルーンカテーテルを用いて目的塞栓部位に近いところで親カテーテル先端を固定する方法が有用であった。この方法を用いることで塞栓部位とカテーテルの距離は一定に保たれ、呼吸や拍動の影響を受けにくく安全なコイル塞栓術を施行することが可能となる。

また、TP を行うにはマイクロカテーテルの先端を手元でコントロールする動作が必須となる。通常脳動脈瘤ではマイクロカテーテルの先端を瘤内の適切な位置に留置してからコイルによる塞栓を開始し、適宜マイクロカテーテル先端位置をコントロールしながら塞栓を行う。動脈瘤とは異なる管状の血管内をコイルで充填する TP でも、このマイクロカテーテルのコントロールは重要である。時にはマイクロカテーテルの先端をコイル塊に押し込んで柔軟なコイルで隙間を埋めるような動作を行うことで TP が可能となる。

したがって、コイル塞栓時の手元の動作としてはマイクロカテーテルを動かすことと、マイクロコイルを押し引きしながら適切な位置に留置を行うという2つの動作が必要となる。この2つの動作を同時に行わないと十分な TP はできないと筆者は考えている。Target Detachable Coils はコイルの柔軟性として Standard タイプ、Soft タイプ、Ultra タイプと、そのバリエーションは非常に豊富であり場面に応じて使い分けことが出来る。特に Ultra タイプの Target Ultra Coils は非常に柔軟であり、マイクロカテーテル先端に過度なストレスをかけることなく安定したコイル塞栓術が可能となる。また、全ての Target Detachable Coils に採用されているブッシュビリティ性能に優れたデリバリーワイヤーは、コイルのコントロールを容易にし、TP の実現に寄与しているものと考えられる。

本症例のように肺 AVM では再開通例も多く⁴⁾、これを防ぐためには初回治療時から高性能なコイルを用いた TP を心がけることが重要であると筆者は考えている。

【参考文献】

- 1) Guglielmi G, et al: Electrothrombosis of saccular aneurysms via endovascular approach. Part 2: Preliminary clinical experience. J Neuro-surg 75:8-14, 1991.
- 2) Sluzewski M, et al: Relation between Aneurysm Volume, Packing, and Compaction in 145 Cerebral Aneurysms Treated with Coils. Radiology 231:653-658, 2004.
- 3) Kawanabe Y, et al: Endovascular occlusion of intracranial aneurysms with Guglielmi detachable coils: correlation between coil packing density and coil compaction. Acta Neurochir 143:451-455, 2001.
- 4) Pollak JS, et al: Clinical and Anatomic Outcomes after Embolotherapy of Pulmonary Arteriovenous Malformations. JVIR 17:35-45, 2006.

All photographs taken by Fujita Health University Hospital.
 Results from case studies are not predictive of results in other cases. Results in other cases may vary.

販売名：Target デタッチャブル コイル 販売名：トラッカー エクセル インフュージョン カテーテル
 医療機器承認番号：22300BZX00366000 医療機器承認番号：21000BZY00720000
 販売名：トランセンド マイクロガイドワイヤー
 医療機器承認番号：22500BZX00166000

この印刷物はスライカーの製品を掲載しています。全てのスライカー製品は、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。スライカー製品についてご不明な点がございましたら、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 1018, Target, Transend. All other trademarks are trademarks of their respective owners or holders.

Literature Number: 1500/0000/W
 MN/CO W 1500

日本スライカー株式会社

112-0004 東京都文京区後楽2-6-1 tel: 03-6894-0000
 www.stryker.co.jp

製造販売元

日本スライカー株式会社
 550-0002 大阪府大阪市西区江戸堀2-1-1