

TACT for peripheral Vol.7

Target advanced clinical tactics

体幹部・四肢における Target Detachable Coilsを 用いたコイル塞栓術

神戸市立医療センター中央市民病院 放射線診断科

上田 浩之 先生

はじめに

近年、外傷、医源性、内因性疾患問わず、様々な原因、部位の動脈性出血に対してIVRによる塞栓術の有用性が広く認識されるようになっているが、これとともにコイルを用いた緊急塞栓術症例も年々増加している。

緊急手技は予定手技と多くの点で異なり、悪条件下での施行を強いられることも少なくない。具体的には以下の表に列挙するような点が考えられる。また、出血性ショックに陥っている患者に対しては時間やバイタルサインも強く意識しながら手技を行わなければならない(**Table.1**)。

Table.1: 緊急手技が予定手技と異なる点

医療者	夜間、疲労時など判断力が低下している場合がある。 慣れていないコメディカルが、手技のサポートを担当し、環境が予定手技と異なることがありうる。 患者生命に危機が及び緊迫した雰囲気の中で手技を行わなければならない場合もある。
患者	急変や、不穏状態に陥ったりする可能性がある。
物品	十分な準備は不可能。手配に時間がかかる場合もある。

このような状況を乗り越えて手技を成功させるためには、以下に挙げるような点に留意する必要があると考えられる。

- **解剖、病態の正確な評価**
術前に出来る限りの検討を行なっておく必要がある。
- **患者の全身状態を把握**
手技を行うことができる時間を見積もる(全身状態が刻々と変化する場合もあるので注意が必要である)。場合によっては術者以外に全身状態をモニター、管理する医師が必要となることも考慮する。
- **アクセス用デバイスの適切な選択**
最短時間で病変部に到達できるように、アクセス用デバイスの特徴を理解しておく。
- **塞栓物質の選択、組み合わせと塞栓範囲の決定**
必要最小限の塞栓範囲で有効な止血を得られるよう、各塞栓物質の特徴を熟知しておく。



塞栓物質の選択としてはゼラチンスポンジ、コイル、NBCAの3種を単独、もしくは組み合わせて使用することが多い。このうちコイルは塞栓範囲を正確にコントロールすることができることが可能であり、マイクロカテーテル先端が出血部に（もしくは出血部を超えて）到達可能である場合には第一選択となることが多い。特にdetachable coilは何度も巻き直し、回収が可能であり、pushable coilでは往々にして見られる意図しない部位への留置リスクが極めて低く、緊急塞栓時には不可欠のツールとなっている。

当院ではコイル塞栓時、第一選択としてTarget Detachable Coilsを使用することが多いが、本稿においてはTarget Detachable Coilsを緊急塞栓時に使用し、安全かつ有効に塞栓が可能であった症例を呈示し、我々がこのコイルを緊急時に使用するのか、その理由について報告する。また緊急塞栓時に留意すべき点についても概説する。

症例概要

症例 1

80代女性

出血性胃潰瘍の患者。内視鏡での止血が不十分と判断され、CTで左胃動脈領域の出血が疑われたため、緊急塞栓術が依頼された。手技は局所麻酔下に施行。腎動脈レベルで大動脈の屈曲が強かったため6Frガイディングシース（Destination, テルモ）を、屈曲部を超えて留置した。5Fr J型カテーテル（セレコンOCU-A, テルモ）で腹腔動脈を選択、造影したところ胃小弯アーケードに仮性動脈

瘤、及び造影剤の血管外漏出が見られた（Fig.1a,b）。1.7Frマイクロカテーテル（Veloute, 朝日インテック）を0.014inchガイドワイヤー（CHIKAI, 朝日インテック）誘導下に左胃動脈に進めた。責任血管は細く、アーケードの遠位にコイル留置後（Target Helical Ultra 2mm x2cm, 2.5mm x4cm）、33%NBCAによる責任血管-仮性動脈瘤塞栓を行い、さらに近位に対してもコイルを留置した（Target Helical Ultra 2mm x2cm, 2mm x4cm）（Fig.1c,d）。これにより確実な塞栓が得られ、出血の再発は見られなかった。



Fig.1a: 腹腔動脈造影。仮性瘤（矢頭）と造影剤の血管外漏出（矢印）が見られている。

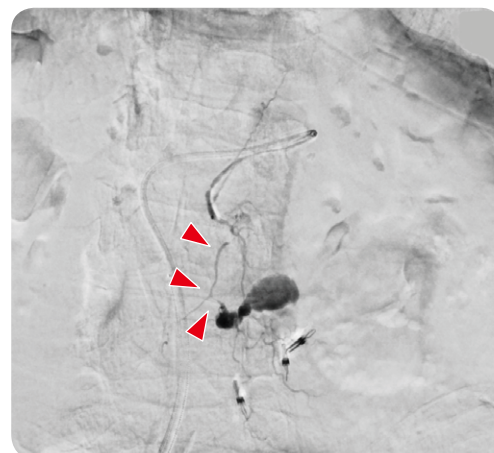


Fig.1b: 左胃動脈造影。仮性瘤、血管外漏出は胃小弯アーケードの細枝（矢頭）からであることがわかる。



Fig.1c: 遠位にコイル（矢印）。Target Ultra 2mm x2cm, 2.5mm x4cm）を留置後（矢印）、33%NBCAにて出血部を塞栓。

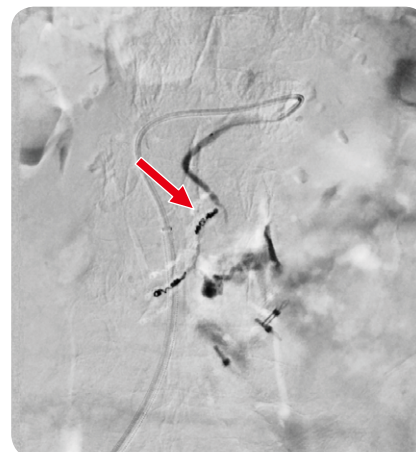


Fig.1d: 近位にもコイルを留置後（矢印）。造影で血流途絶を確認した。（瘤が描出されているように見えるのは貯留したNBCAによる misregistration）

症例 2

70代女性

経皮的尿管結石破碎術後に腎瘻が留置された。その後血尿あり。CTで指摘された仮性動脈瘤に対して塞栓術が依頼された。4Frシースを左大腿動脈に留置。シェファードフック型カテーテル(セレコン1CJ、テルモ)で左腎動脈を選択。DSAにて左腎の下部に仮性動脈瘤を確認した(**Fig.2a**)。マイクロカテーテル(Veloute、朝日インテック)を0.014inchガイドワイヤー(CHIKAI、朝日イン

テック)誘導下に瘤直前まで進めた(**Fig.2b**)。ゼラチンスポンジ細片(セレスキュー、日本化薬)でバックフローが出ない程度に軽めに塞栓後、近位より分岐する正常枝にかからないようにTarget Helical Ultra 2mm x 3cmにて責任血管を塞栓した(**Fig.2c**)。2mm x 4cmも追加留置を試みたがどうしても近位分枝にかかってしまうため断念した。造影を行ったところ塞栓は良好であり(**Fig.2d**)、これにて手技を終了し、血尿が再発した場合には後日、近位まで塞栓範囲を広げる方針としたが、血尿の再発はなかった。



Fig.2a: 左腎動脈造影。仮性動脈瘤(矢印)が確認できる。

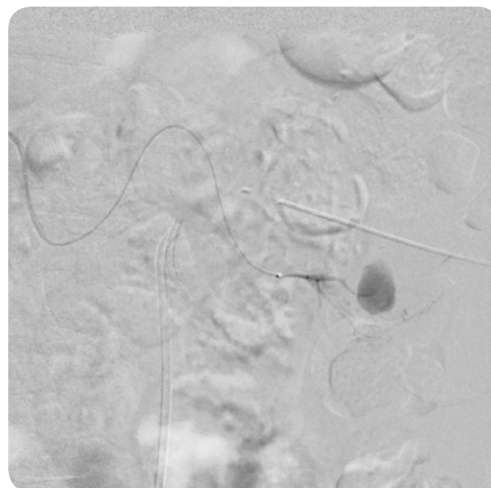


Fig.2b: 仮性動脈瘤近傍までマイクロカテーテルを進めた。



Fig.2c,d: 仮性動脈瘤の近位にコイル(矢印)留置後。塞栓範囲は最小限に抑えられている。

症例 3

70代男性

中部胆管癌術後（肝外胆管切除、右肝動脈再建後）の右肝動脈仮性動脈瘤（周囲に血腫あり）に対して塞栓術が依頼された。胆管周囲動脈からの側副血行が期待できない状況であり、右肝動脈のバルーン閉塞試験を行った上で、コイル塞栓を行う方針とした。

右大腿動脈に5Frシースを留置後、腹腔動脈に5Frガイディングカテーテル（エルウェイ、シェファードフック型、テルモ）を留置した。マイクロバルーンカテーテル（アテンダントΔ、テルモ）にて右肝動脈を閉塞した状態で腹腔動脈の撮影を行い（Fig.3a,b）、側副血行の存在、部位を確認した上でコイル塞栓を行なった。

Excelsior 1018™ Microcatheterを0.014inchガイドワイヤー

（Traxcess、テルモ）で目的部位に先進させた。1stコイルはTarget XL® 360 soft 5mm x 15cmを選択し、マイクロカテーテルコントロール下にコイル留置位置が側副血行路の近位となるように調整しながら留置した。その後Target XL 360 soft 4mm x12cmを2本、5mm x15cmを2本追加し、計5本のコイルで塞栓を完了した（Fig.3c）。本症例ではコイルを安全に留置できる区間が短かったため仮性動脈瘤内にも一部コイルを留置しているが、逸脱や破裂は認められなかった。塞栓後に総肝動脈、右下横隔動脈を造影し肝内の動脈血流が保たれていることを確認し手技を終了した（Fig.3d,e）。

術後は仮性動脈瘤の再発なく、肝梗塞も生じていない。

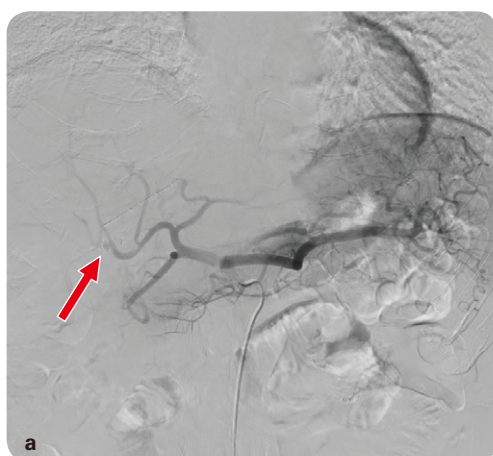


Fig.3a,b: 腹腔動脈造影(a)、右肝動脈造影(b)にて右肝動脈に仮性動脈瘤(矢印)が見られた。

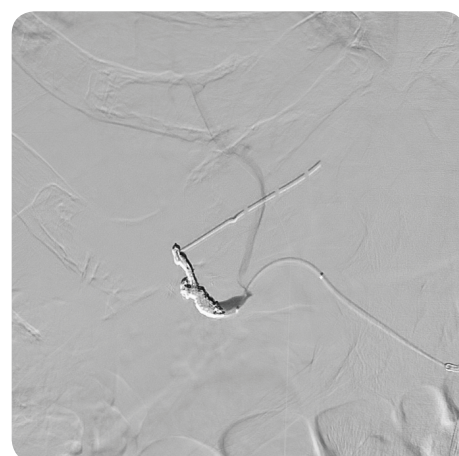


Fig.3c: コイル塞栓後。コイルは密に留置されており、右肝動脈の血流遮断が得られている。



Fig.3d: コイル塞栓後腹腔動脈造影。肝動脈右前区域枝は肝内側副路より描出されている(矢印)

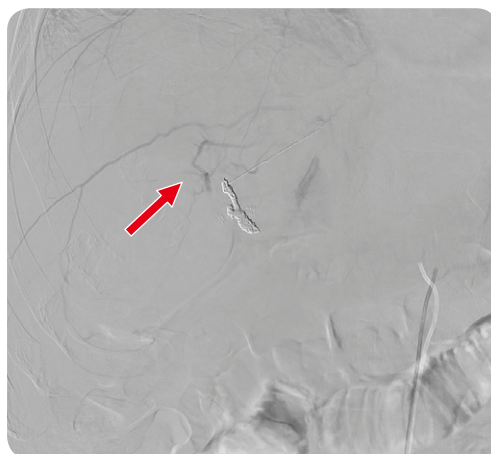


Fig.3e: 右下横隔動脈造影。側副路により肝動脈右後区域枝が描出されている(矢印)

3 症例の塞栓上のポイント

- 塞栓範囲を最小限に留めることで起こりうる臓器障害を最小限に抑えた
- コイルと他の塞栓物質を組み合わせることで効率的な塞栓を実現した(症例1,2)
- Target Detachable Coilsを使用することで短区域でも密な塞栓を実現し、意図した部位にコイルを留置することが可能であった

緊急塞栓におけるTarget Detachable Coilsの有用性

緊急塞栓時においては前述したように様々な制約の中で手技を行わなければならないことがある。このような状況の中でのコイルを使用する上では以下のような条件を満たしていることが望ましい。

- サイズ、長さのバリエーションが豊富で様々な血管に対応できる
- キックバックが小さく、安定した塞栓できる
- 使いやすい(デリバリーワイヤー含め)、破損(アンラベルやデリバリーワイヤーの折損含む)が少ない。
- コイルの離脱時間が短い

このうちコイルの離脱時間については他社コイルの方が若干速いものがあるが、他の点については- 個人的意見ではあるが -数多くのコイルがあるうちTarget Detachable Coilsが最もバランスが良いと感じており、当院放射線診断科では緊急時に使用されるコイルの過半数がTarget Detachable Coilsとなっている。実際、親カテーテルが不安定で、かつかなり血管の屈曲が強く、マイクロカテーテルが辛うじて挿入できたようなシビアな症例においても、ほぼイメージした位置にコイルを留置できることが多い。また、デリバリーシースはほぼ直感的に使用することができ、デリバリーワイヤーも硬すぎず、かつ折れにくい。これらはコイルを扱い慣れていない術者にも勧めやすく、初学者にはまずTarget Detachable Coilsの使用を覚えてもらうようにしている。

Detachable coilはpushable coilに比べコストが高いが、意図しない部位へ留置してしまうリスクは極めて低く、呈示した症例のように正確な留置が望まれる場合、pushable coilの使用に不安がある場合にはためらわずに使用すべきであると考えている。

* Target Detachable Coilsの選択：

腸管の直動脈のようなマイクロカテーテル径と血管径に殆ど差がない時にはTarget Ultra Coil(2-3mm)もしくはTarget Nano™ Coil(1-3mm)を使用する。筆者はHelical形状を好んで使用することが多い。なお、Nanoについては、コイルの柔軟性が非常に高く、マイクロカテーテルのキックバックを最小限に抑制することが出来るが、コイル長が短いため、マイクロカテーテルが極めて不安定でキックバック、逸脱が懸念される場合のみ使用することとしている。

比較的大きいサイズの血管ではアンカーリングを確実にを行うため若干オーバーサイズのコイルを選択することが多い。4mm以

上の血管では3D形状(360°)のコイルを選択し、そのコイルの内側に、複数のコイルを絡ませながら密なコイル留置を図ることが多い。

コイルを巻き始めて多少サイズが合わないような場合にもなんとか安全に留置することが可能であると判断すれば、そのまま巻いてしまうことを検討する。特に緊急の塞栓術症例では回収にも時間がかかるので、大きく目論見と外れた場合以外は思い切って留置してしまった方が良いことが多い。また、極力、コイルの密度が高くなるように巻いた方が塞栓効果は高まり良いと考えられるが、密なコイル塞栓のこだわりだけでなく、手技時間にも注意を払う必要がある。

コイルの長さについては、可及的に長いコイルを使用した方がコストの点から望ましいわけであるが、カテーテルの位置や安定性を考慮しながら選択することが重要である。特に屈曲して分岐する血管の起始部近くにおける塞栓では、時にコイルの最終ループを巻き切れず、近位側に逸脱してしまうことがあるので、長すぎるものを使うのは勧められず、確実に留置できる長さのコイルを選択するようにしている。一方、コイル留置部の血管が直線的でカテーテルが安定している場合は思い切って長めのコイルを選択すれば良い。なお、このような場合には条件が良ければpushable coilで十分なこともある。

* マイクロカテーテルの選択：

カテーテルの内腔サイズには注意が必要である。コイル径より内腔が大きければよい、と言うものではなく、内腔が広すぎる場合にはコイルが内部でsnakingを起こし、カテーテルから出すことができないことがあるので注意が必要である。

マイクロカテーテルの先端形状は、ストレートもしくは軽度のアングル形状で事足りることが多い。しかし、屈曲して分岐する血管の起始部近くにおける塞栓では、可能であればバックアップの取れるカテーテル(ガイディングカテーテル、distal access catheter, triple coaxial system)におけるhigh flow microcatheterなどを近傍まで進めた上で、血管の分岐角度を意識した先端形状をつける(もしくは形状付きのマイクロカテーテルを使用する)必要がある。場合によってはバルーンカテーテルなどの併用も行う。ただし、重要なのは迅速な止血を得ることであり、凝りすぎて手技時間を徒らに長くしたり、止血完了を遅延させたりしてはならないことに留意する必要がある。

* 塞栓時の注意：

1本目のコイル留置が最も難しく、かつ最も重要であると考えている。可能である場合は側枝アンカー法を用いるとコイルの留置が容易であることが多い。このほかフローコントロールのためのバルーンカテーテルの使用やダブルカテーテル法も症例によっては有効である。

コイル留置時におけるマイクロカテーテルの先端位置調整も重要であり、カテーテルコントロールはしっかり行う。進行方向に折りたたまれていく2Dと形状を主張する3D形状のコイルではコイルの挙動が異なり、どちらを使用しているのかを意識し、巻いた状態をイメージしつつカテーテル先端を押したり、引いたりして、意図したとおりにコイルを留置できるようにする。カテーテルコン

トロールを全く行わないと、コイルが血管長軸方向に伸展された状態で留置されてしまい、留置区間が長くなり、かつ塞栓効果が落ちることが考えられる。

コイルを巻く際には拡大透視を用いた方が良い場合もある。特に複数のコイルを絡ませながら留置する際にはカテーテル先端が視認し辛い場合があり、十分に拡大された透視画像を確認しつつコイルを巻くことでより安全なコイル塞栓を行うことができる。

透視、撮影方向は塞栓対象の血管が長軸に描出される方向が望ましい。透視方向に対して血管が垂直に近い場合には密に巻かれていると思われるでも意外とラフであることがあるので注意が必要である。

終わりに

緊急時のコイル塞栓について述べてきたが、使いやすく、かつ安定した塞栓が可能であるTarget Detachable Coilsは緊急コイル塞栓術における強力なツールとなりうると考えている。

緊急塞栓術は様々な制約の中で行わざるを得ないこともあるが、それを、予定症例より質の低い塞栓術を行う言い訳としては

ならない(と自戒を込めて書いている)。迅速な止血を行い、かつ臓器障害、合併症を最小限に抑えるよう、自施設の現状、自分の技量も踏まえた上で、患者さんに今行うことができる最善の医療を提供できるよう努力すべきであろう。

All Photographs taken by Kobe City Medical Center General 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
医療機器承認番号: 22300BZX00366000

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: 21000BZY00720000

この印刷物はストライカーの製品を掲載しています。全てのストライカー製品は、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: Nano, Stryker and Target. All other trademarks are trademarks of their respective owners or holders.

Literature Number: 1800/00000/W
KM/CO W 0018

製造販売元

日本ストライカー株式会社

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