

マイクロカテーテル 『Breakthrough™』の 使用経験



広島大学病院
放射線診断科 助教

帖佐 啓吾 先生



広島大学病院
放射線診断科 特任助教

福本 航 先生

はじめに

近年、マイクロカテーテルの進歩は目覚ましく、各社より多種多様な製品が開発されている。マイクロカテーテルの使用目的は、主としてより末梢への選択的catheterizationであり、末梢到達性を重視した細径カテーテルの開発が進められているが、その一方でプッシュビリティに影響するカテーテルの剛性や、至適な造影剤や薬剤注入のための内腔保持性も重要な要素のひとつであり、実際の臨床においては個々の症例によって種々のマイクロカテーテルを使い分けているのが現状である。

このような中、高いプッシュビリティと血管選択性を両立し

た、手元外径2.9F、先端外径1.9F、最先端外径1.7FのBreakthroughマイクロカテーテルがBoston Scientific社より登場した。さらに、このカテーテルは先端内腔0.018インチによる高いフロー性能、およびタングステンブレードを細かく編みこむことによる高いシャフト視認性を実現しており、また先端形状がストレートとアングル(45°)の2種類のラインナップがあり、あらゆる症例に適応可能である。

以下にBreakthroughマイクロカテーテルを用いた手技が有用であった症例を供覧する。

症例1: 肝細胞癌 (HCC) に対する肝動脈化学塞栓術 (transcatheter arterial chemoembolization: TACE)

広島大学病院 放射線診断科 助教 帖佐 啓吾 先生

患者背景

患者・現病歴

80歳代男性。5年前に健診にて肝機能異常を指摘。精査の結果、肝S7にφ3cm大、φ1cm大のHCCを認め、TACE施行。その後、HCC再発に対しTACEを7回、ラジオ波焼灼療法

(radiofrequency ablation: RFA)を3回施行した。今回、造影CT(図1)で肝S7にφ1cm大のHCC再発を認め、追加治療目的で入院となった。

既往歴

大腸ポリープに対する内視鏡的粘膜切除術(3年前)、緑内障、糖尿病、高血圧

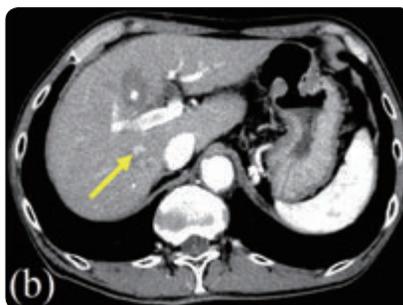
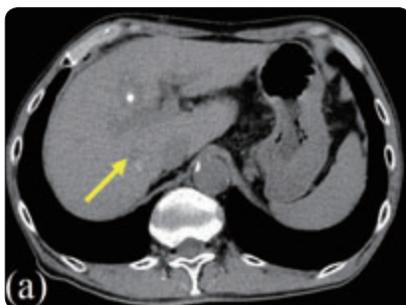


図1

単純CT(a)、造影CT動脈相(b)。肝S7にφ10mm大の早期濃染を認め、HCC再発と診断された(→)。S4に認める周囲に低濃度域を伴う点状の高濃度域は以前にTACE+RFAを施行した病変。

生活歴

飲酒〔日本酒2〜3合/日(5年前より禁酒)〕

背景肝

HBsAg陰性、HCVAb陰性

入院時検査所見

WBC 4560/ μ L、Hgb 13.0g/dL、Plt 9.3万/mm³、PT活性度100%、T-Bil 0.8mg/dL、Alb 4.0g/dL、AFP 5.4ng/mL、AFP-L3<0.5%、PIVKA-2 31mAU/mL、Child-Pugh点数 5、Child-Pugh grade A、Liver damage A

手技

腹腔動脈からの血管造影(Digital Subtraction Angiography: DSA)では、肝S7に類円形の淡い腫瘍濃染を認めた(図2)。肝動脈の分岐様式に破格は認めなかったが、血管腔は全体に細い印象であった。

固有肝動脈にBreakthroughマイクロカテーテル(アングル型)を挿入し、DSAおよび肝動脈造影下CT(CT during hepatic arteriography: CTHA)を撮影。経動脈性門脈造影下CT(CT during arterial portography: CTAP)と合わせて、肝S7に2カ所(図3)、S3表面に1カ所(図4)のHCC再発ありと診断した。

それぞれの栄養血管であるA7b、A3はいずれも細く、また屈曲・蛇行が強かったが、高いブッシュビリティと血管選択性を有するというカテーテルの特長を生かし、0.016インチマイクロガイドワイヤの誘導下での挿入、および後述するワイヤレステクニックによる挿入を適宜組み合わせることにより、栄養血

管への超選択的なcatheterizationが可能であった(図5、6)。すなわち、ガイドワイヤの挿入およびカテーテルの追従が容易な領域ではこの方法で進め、ガイドワイヤ操作が困難で深部への挿入が難しい領域ではカテーテル操作による方向付けやカテーテル単独での挿入を行った。この際、特に親カテーテルが不安定になることはなく、またカテーテルの追従や挿入も容易であった。最終的に、いずれの病変においてもより末梢へのcatheterizationが可能で、最小限の範囲でTACEを施行することが可能であった(図7)。これにより肝機能の温存と治療に伴う患者負担をより軽減することができた。

考察

今回の症例においては、目的とする栄養血管の径が細く、また屈曲・蛇行しており、多種多様が存在するマイクロカテーテルの選択に悩む症例である。血管選択性はもちろん、カテーテル剛性や安定性、ガイドワイヤへの追従性など、複数の要素が重要となってくる。その中で、このBreakthroughマイクロカテーテルはこれらの要素を高次元で実現した、バランスのとれたカテーテルと言える。

① 高いフロー性能

本症例では2病変/2本の栄養血管に対し、いずれも超選択的なcatheterizationが可能であり、より低侵襲な治療を実現し得た。また、CTHA撮影のために親カテーテルを総肝動脈まで挿入する、あるいはハイフロータイプのマイクロカテーテルを



図2
腹腔動脈造影(DSA)。肝S7に淡い腫瘍濃染を認める(○)。また、肝動脈は全体に細く、栄養血管であるA7には屈曲がみられる。

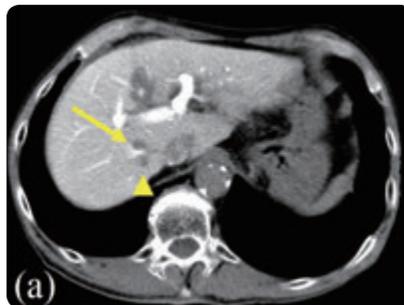


図3
CTAP(a)、CTHA(b)。肝S7に ϕ 12mm大の低濃度/高濃度域を認め、HCC再発と診断(→)。さらにこの背側に数mm大の再発巣を認めた(▶)。

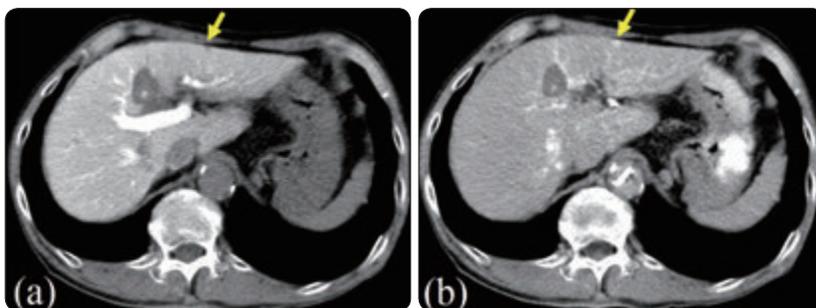


図4
CTAP(a)、CTHA(b)。肝S3表面にも数mm大の低濃度/高濃度域を認め、HCC再発と診断(→)された。

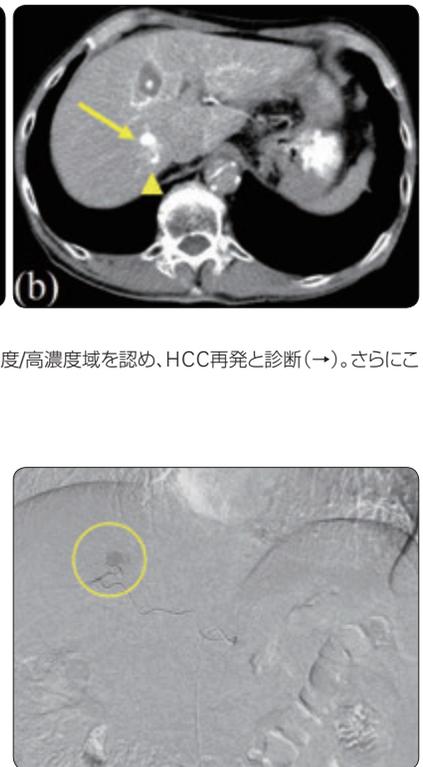


図5
超選択的A7b造影。肝S7に淡い腫瘍濃染を認める(○)。ここよりConventional-TACE(アイエーコーン+リビオドールを動注後、ジェルパート(1mm)で塞栓)を施行。必要最小限な範囲での治療が可能となった。

用いることがしばしばあるが、本症例のようにBreakthroughマイクロカテーテルを固有肝動脈付近まで挿入して撮影を行えば、高いフロー性能により前者と遜色ない程度の画像を得ることが可能である。

② ワイヤレステクニックと視認性

筆者は先端形状がアングルのタイプを用いることが多く、これは急峻に分岐する血管分岐への挿入がより容易になるだけでなく、高いプッシュビリティを生かして手元操作によるカテーテル単独でのcatheterization(ワイヤレステクニック)も可能にしている。視認性に関しても、タングステンプレートを用いる

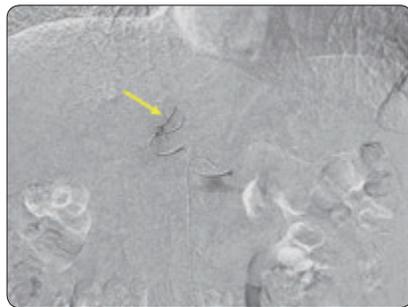


図6 超選択的A3造影。肝S3に淡い腫瘍濃染を認める(→)。こちらに対しても最小限の範囲でTACEを施行することが可能であった。

ことにより高いシャフト視認性を実現しており、細径ながらも問題ないレベルである。なお、有効長は105cm、130cm、150cmのラインナップがあり、個々の症例によって使い分けが可能である。

おわりに

HCCに対し、Breakthroughマイクロカテーテルを用いたTACEが有用であった症例を供覧した。その特性を生かし、TACEだけでなくあらゆる手技に幅広く用いることのできる汎用性の高いカテーテルであり、今後に期待が持たれる。



図7 超選択的TACE後に撮影した単純CT。肝S7(→)およびS3のHCCに密なリピオドールの集積を認める。

症例2: 胃静脈瘤に対するバルーン閉塞下逆行性静脈瘤塞栓術 (balloon occluded retrograde transvenous obliteration: BRTO)

広島大学病院 放射線診断科 特任助教 福本 航 先生

患者背景

BRTOは胃静脈瘤の治療として広く行われているが、ときに側副排水路が多く存在し、治療に難渋する症例がある。今回、我々はBreakthroughマイクロカテーテルを用いて成功し得たBRTOの症例を経験したので報告する。

症例

70歳代男性。2009年よりアルコール性肝硬変の診断で他院加療中であった。2010年胃静脈瘤に対してBRTOを施行するも側副排水路が多く存在し、左下横隔静脈をコイル塞栓するも血流の停滞が得られなかったため、治療を断念した。2018年胃

静脈瘤が増大したため、再度BRTO目的に当院紹介となった。

手技

入院時のCTでは胃噴門部後壁に胃静脈瘤を認めた(図8)。供血路は短胃静脈で、主な排水路は胃腎シャントであった。まず、右大腿静脈アプローチにて10FのASATOシース(メディキット)を挿入し、左腎静脈を選択した。次にCANDISカテーテル(メディキット)を用いて胃腎シャントを選択し、バルーン閉塞下逆行性造影(balloon occluded retrograde venography: B-RTV)を施行した。B-RTVでは傍椎体静脈などの多くの側副排水路を認め、胃静脈瘤は描出されなかった(図9)。Hirotaらの分類ではGrade 4と考えられた。Down grade目的にバル-

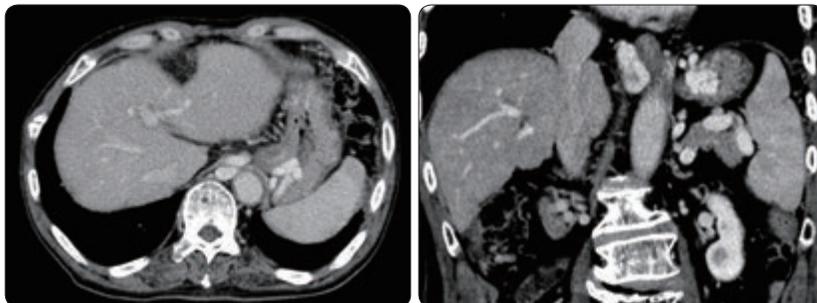


図8 入院時のCT。胃噴門部後壁に胃静脈瘤を認めた。

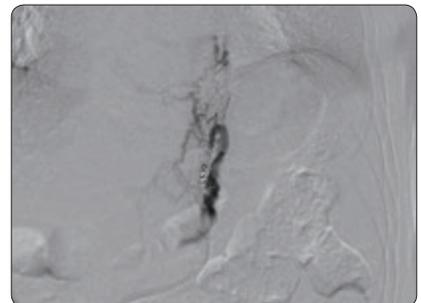


図9 B-RTV。傍椎体静脈などの多くの側副排水路を認め、胃静脈瘤は描出されなかった。

ンカテーテルを側副排血路より胃静脈瘤側へ進めようと試みたが、一部の血管は非常に細く、選択が困難であった。そこでBreakthroughマイクロカテーテルを用いて側副排血路を塞栓する方針とした。Breakthroughを用いることで側副排血路である傍椎体静脈を選択することが可能となり(図10)、コイル塞栓(IDC soft 3mm×6cmを3個、2mm×4cmを4個)を行った。塞栓後のB-RTVでは血流の停滞と胃静脈瘤の一部が描出された。さらにBreakthroughマイクロカテーテルを胃静脈瘤内に超選択的に進めた後、5%EIOを3.5mL注入し、over night法で留置した(図11)。翌日のB-RTVでは胃静脈瘤の血栓化が確認でき、1週間後のCTでも胃静脈瘤は良好な塞栓が得られた(図12)。

考察

今回の症例は多くの側副排血路が存在しており、治療に難渋した症例であった。一部の血管は非常に細かったため、バルーンカテーテルを側副排血路より胃静脈瘤側へ進めることができず、マイクロカテーテルによる側副排血路の塞栓が必要であった。今回、我々はBreakthroughマイクロカテーテルを用いたが、下記の特徴が有用であったと考えた。

① プッシュビリティと血管選択性の両立

Breakthroughは手元外径2.9F、先端外径1.9F、最先端外径1.7Fの構造により、プッシュビリティと血管選択性を高い次元で両立している。特に胃腎シャントなどでは拡張や蛇行が強く、柔軟なマイクロカテーテルではたわみが生じてしまい、胃静脈流側への到達が困難なことがしばしばある。Breakthroughはプッシュビリティと血管選択性を両立しているため、マイクロワイヤが挿入可能であれば、胃静脈瘤内への超選択的挿入も可能である。

② 高いフロー性能

先端内腔0.018インチにより、高い血管選択性を持ちながら高いフロー性能も実現している。BRTOのB-RVTでは比較的少量の造影剤での造影が必要であるが、高いフロー性能を有するBreakthroughでは抵抗なく注入することが可能であった。また、比較的粘稠度の高いと思われるEOIの注入時も抵抗をあまり感じることなく注入できた。

③ コイルとの互換性

今回の症例では側副排血路の塞栓が不可欠であったため、Breakthroughを用いたコイル塞栓を行った。コイルはBoston Scientific社製のIDC Softを用いた。製造販売業者が推奨する使用方法ではないので、適応は慎重に考慮する必要があるが、我々はBreakthroughの安定性は高く、比較的安全に使用可能ではないかと考えている。

おわりに

今回、我々はBRTOにおいてBreakthroughマイクロカテーテルを用いて成功し得た症例を経験した。近年、技術の向上により性能の高いマイクロカテーテルが数多く登場している。一般的に、多くのマイクロカテーテルは血管選択性に特化し柔軟であるが、静脈系などではその柔軟性により、たわみが生じてしまい、マイクロワイヤへの追従が困難な場合を経験することがある。Breakthroughは高いプッシュビリティと血管選択性を有しており、拡張や蛇行の強い静脈系でもマイクロワイヤへの追従が可能であった。症例に応じて適切なマイクロカテーテルを選択することも、手技を成功させる上で非常に重要である。



図10 Breakthroughを用いることで側副排血路である傍椎体静脈の選択が可能となった(→)。



図11 コイル塞栓後のB-RTVでは血流の停滞と胃静脈瘤の一部が描出された。さらにBreakthroughを胃静脈瘤内に超選択的に進め、5%EIOを3.5mL注入し、over night法で留置した。

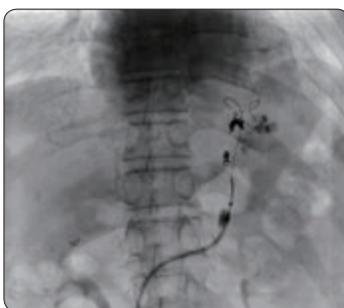


図12 術1週間後のCTでも胃静脈瘤は良好な塞栓が得られた。

Breakthrough™

販売名：マイクロカテーテル2
医療機器承認番号：21700BZZ00471000
製造販売元：株式会社ハイレックスコーポレーション

IDC Soft

販売名：プラチナコイル バスキュラー オクルージョン システム
医療機器承認番号：21000BZY00328000

製品の詳細に関しては添付文書等でご確認いただくか、弊社営業担当へご確認ください。
© 2018 Boston Scientific Corporation or its affiliates. All rights reserved.
All trademarks are the property of their respective owners.

**Boston
Scientific**
Advancing science for life™

ボストン・サイエンティフィック ジャパン株式会社
本社 東京都中野区中野4-10-2 中野セントラルパークサウス
www.bostonscientific.jp

1804-81328-A-1 / PSST20180402-0264