

1. 脳血管内治療を支える3D撮影技術と最新血管撮影装置による治療支援技術について

高橋 大樹 国立病院機構あきた病院放射線科/国立病院機構仙台医療センター臨床研究部

近年、IVR領域における環境の変化は著しい。それは、診療放射線技師（以下、技師）業務の変化、デバイスの進化、血管撮影装置の進化による。

まずは、技師へのタスク・シフト/シェアによる業務拡大である。研修受講後に、“動脈路に造影剤を投与するために造影剤注入装置を操作する行為”を、医師の具体的な指示の下で実施できるようになった。造影剤注入装置を用いる3D撮影は、脳血管内治療に必須であるが、動脈から造影剤を急速注入する検査手技は危険を伴う行為である。

また、デバイスの進化によって、脳血管内治療の適応が拡大している。今までは脳動脈瘤内にコイルを充填して塞栓していたが、ステントによる血流遮断効果を利用して、コイルを使用せずに脳動脈瘤を血栓化させるフローダイバーターステント（以下、FDS）治療が盛んに行われるようになってきた。

血管撮影装置も目覚ましい進化を遂げている。高精細検出器搭載血管撮影装置では、デバイスの視認性が向上して手技の安全性を担保している。アプリケーションを使用した血流量評価や血流解析も、治療効果判定や予後予測するために使用されている。また、最新血管撮影装置では、コーンビームCT（以下、CBCT）撮影技術が大きく進化して、血管撮影装置の役割が変化している。

3D撮影時の注意点

1. 3D撮影の重要性

フラットパネルディテクタ（以下、FPD）による3D撮影は、現在の脳血管内治療において欠かすことができない撮影になっている。FPDによる3D撮影は高解像度の画像が得られ、金属の影響を受けにくい長所があるが、時間分解能が悪く体動に弱いことが短所である。また、体軸方向に位相差がないため、均一な造影効果を得るために、回転撮影中は関心領域を造影剤で満たし続けなければいけない。脳動脈瘤コイル塞栓術における術前3D撮影は、脳動脈瘤の形態診断、動脈瘤内・周辺の穿通枝評価、デバイスサイズやワーキングアング

ルの決定など、手技の安全性を高める重要な撮影となっている。術直後フォローアップにおいてはコイルポジションの評価、コイルコンパクションの評価など、ステント支援コイル塞栓術においてはステント部の新生内膜化も評価可能である（図1）。

2. 3D撮影の危険性

通常、動脈内に注入した造影剤は、動脈を満たし、毛細血管から静脈系を通過して心臓に戻る。3D撮影時、回転時間内は対象動脈を造影剤で満たし続けなければいけない。動脈に注入する造影剤は、注入時間内で毛細血管から静脈系に移行するわけではない。要するに、動脈に注入した造影剤は毛細血管で急激に減速するため、3D撮影時は、急速注入した造影剤により動脈内圧が上昇

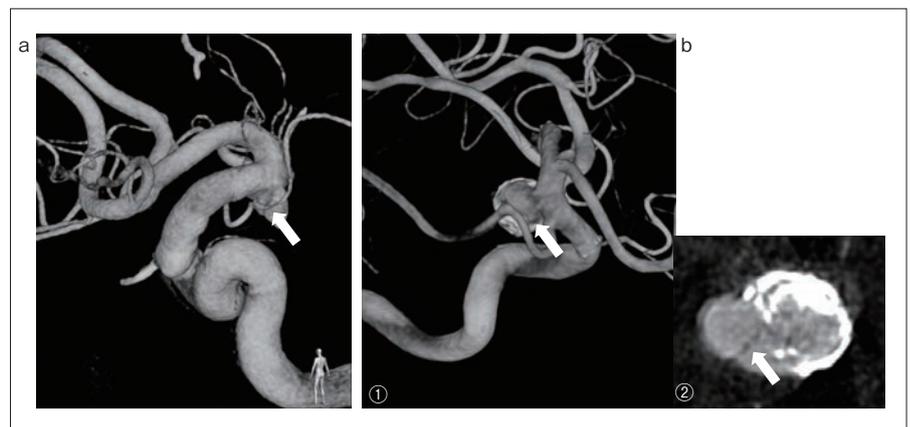


図1 3D-rotational angiography (3D-RA)

a: 3D-RA volume rendering (VR)。動脈瘤 (AN) 基部に前脈絡叢動脈 (AnchoA) が確認できる (白矢)。

b: 内頸動脈-前脈絡叢分岐部動脈瘤ステントアシストコイル塞栓術1年後

①: 3D-RA VR。動脈瘤への再開通が認められる (白矢)。

②: 3D-RA MIP。コイルコンパクションが認められ、ステント部の新生内膜化が認められる (白矢)。