

脳血栓回収療法における MRI 画像を用いた術中支援

○井川 裕史¹⁾、尾崎 沙耶²⁾、岡本 薫²⁾、篠原 直樹³⁾、楠原 俊明¹⁾

¹⁾社会医療法人石川記念会 HITO 病院放射線部、²⁾社会医療法人石川記念会 HITO 病院脳血管内治療科

³⁾社会医療法人石川記念会 HITO 病院脳神経外科

【背景】

当院では、脳血栓回収療法の術前画像として、MRI 3D T2-SPACE法を用いて閉塞血管の3次元画像を構築している。術前に閉塞血管を可視化させることで、走行や本数、長さの把握、さらには最適なワーキングアングルを検討できるだけでなく、術者の負担を減らし、安全かつスムーズな治療につながっており、医師からも高い評価を得ている。

【目的】

これらの融合画像はあくまで術前画像にすぎず、治療中は医師が頭の中で透視画像と術前画像をリンクさせなければならない。そこで今回、術前MRI画像を透視画像に融合させ、3D-Road mapによる術中支援を試みた。有用性や問題点について、実症例を基に検討したので報告する。

【使用機器】

血管撮影装置: Artis zee biplane VC21C (SIEMENS 社製), Workstation: Syngo XWP VB21N (SIEMENS 社製), 解析アプリケーション: 3D/3D Fusion

【術中支援方法】

①術前のMRI T2-SPACE画像をWorkstation (以下、XWP)に取り込む。②脳血管撮影開始後、3D-DSAを撮影。③T2-SPACE画像と3D-DSA画像をロードし、3D/3D Fusionを実施し融合。④T2-SPACE画像を用いて、閉塞血管のVR画像を作成。⑤3D-Road map開始(仮想透視画像を用いた術中支援)。対象期間 は、2021年1月から2021年12月の1年間。

【臨床症例】

80代、男性。左上肢完全麻痺、左下肢MMT3、MRI 拡散強調画像より右基底核に軽度のDWI高信号域があり、MRAで右中大脳動脈閉塞がみられた為、血栓回収療法の方針となった。MRAに引き続きT2-SPACEを追加撮像し、VINCENTにより術前支援画像を作成、医師へ提供した(図1)。

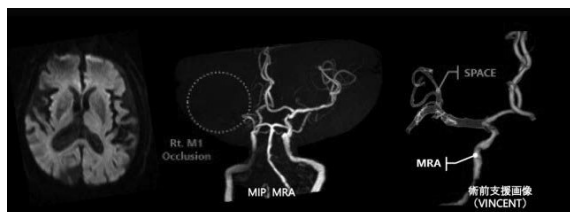


図1 症例:80代男性 右中大脳動脈閉塞

【3D/3D Fusion～脳血栓回収療法～3D-Road map】

血管撮影で右M1閉塞を確認後、3D-DSAを撮像。

3D/3D Fusionを用いてT2-SPACE画像と融合した。T2-SPACE画像と3D-DSA画像のRegistrationは容易に実施でき、XWPにおいても術前支援画像(VINCENT)と同様の画像を時間内(マイクロカテーテルを誘導するまで)に作成することができた(図2)。

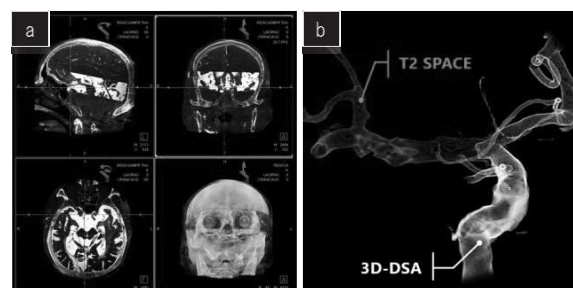


図2 3D/3D Fusionの実際

a: T2-SPACE画像と3D-DSA画像のRegistration

b: Syngo XWPで作成した融合画像

3D-Road mapを開始し治療を施行。治療は全身麻酔下ではないため、体動によるズレが生じることもあったが、必要時に3D-Road mapを起動し、安全に手技を進めていくことができた(図3)。



図3 脳血栓回収療法

a: 術前脳血管撮影正面像。右中大脳動脈閉塞。

b: 3D-Road map

c: 3D-Road map (working angle)

d: マイクロカテーテルを閉塞部よりも抹消に誘導し撮影。

e: Stent retrieverを展開。マーカーが視認できる。

f: 完全再開通。(TICI3)

【結果】

術中支援件数は、脳血栓回収療法全例では実施できず、3症例であった(うち1例はMRAを使用)。術中支援は約5分で可能であった。3D-RAとT2-SPACEの位置合わせは1例がAuto, 2例でManualとAuto registrationを併用した症例を経験した。XWPでの融合画像作成は可能であったが、T2-SPACEのflow void消失例では困難であった。

【考察】

別の症例ではMRAを使用したが、最近では発症以前に脳ドック等で頭部MRAを撮像しているケースはまれではない。図4の症例でも脳梗塞発症2日前にMRAを撮像されていたため、T2-SPACEは撮像せず、MRAを用いた。また、本症例では3D-DSAではなく3D-DRによりregistrationを行った。3D-DRにしたことで撮影時間も短くなり、被ばくも少なく実施できた。またMRAによる支援画像は数秒で作成でき、画像作成自体も大幅に短縮できた。

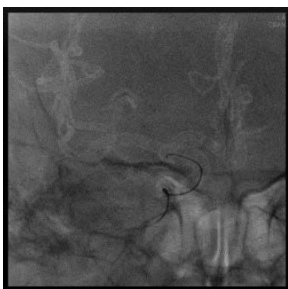


図4 MRAによる3D-Road map

Registrationに関してはManualとAutoどちらにも対応できるようにしておくことが必要であり、血管(造影剤)とflow voidのズレがないかを慎重に確認しながらRegistrationを行い、3D-Road mapに進むことが重要と考える(図5)。

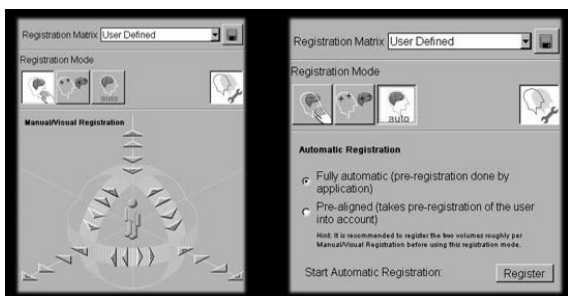


図5 Manual Registration / Auto Registration

術中支援は3症例で実施したが、脳血栓回収療法全例には利用できなかった。その要因として、XWPではflow void消失例の画像作成は困難だったことが上げられる。flow void消失例の場合、VINCENTであればスマートトラッキングで編集、あるいは曲線アノテーションで血管の走行を表示できるが、XWPではこのような血管描出機能がなく、またマルチマスクも使用でき

ない。

【結語】

術前MRI画像を用いた3D-Road mapによる術中支援を行った。透視画像上に閉塞血管が表示できたことで、閉塞部でのガイドワイヤー操作など医師への負担が減り、脳血栓回収療法においても安全に手技を行う上で有用な機能であると示唆される。しかし技術的な問題や、対応できるスタッフの増員など問題となる点も見出されたことから今後の課題としたい。