

当院における術中 MRI の初期稼働状況報告

福島県立医科大学附属病院 放射線部 ○金澤 崇史 (Kanezawa Takashi)

清野 真也 樵 勝幸 高濟 英彰

石川 寛延 佐藤 孝則

【はじめに】

当院では昨年2017年10月より手術室に3T MRI装置であるMAGNETOM Skyra (SIEMENS Healthineers社製)が導入され運用が開始された。これにより、術前のナビゲーション、術中の腫瘍残存確認に術中画像診断としてMRI撮像が可能となった。

【目的】

新たに稼働し始めた術中システムの紹介および初期稼働状況を安全管理の面、並びに実際に有用であった症例などを含め報告する。

【報告】

—術中MRIの紹介—

当院の術中MRIシステムは、MRI室と手術室が扉を隔てて分かれている2-room Systemを採用している。術中にMRIを撮像する際には、MRIの寝台が手術室へ移動し手術台と結合する。その後、手術台の天板がMRI寝台へスライドすることで患者がMRIの寝台へ移動する。そして再びMRI室へ戻り撮像を行うという流れとなっている。ポジショニングを変えることなく手術体位のまま撮像を行うことができ、脳外科の手術で使用されている。

また、術中MRIでは頭部をピンでしっかり固定でき、ナビゲーションに使用するための位置情報マーカーが付いた通常のルーチン検査とは異なる専用のコイルを使用することとなる (BRAINLAB社製)。撮像後はautomatic registration機能により自動的にレジストレーションを瞬時に行う。これにより精度よくナビゲーション情報をフィードバックでき、手術の質を高めることができる。

—現在の術中MRIの稼働状況—

2017年10月に術中MRIが稼働してから、現在 (2017年11月～2018年8月) までの約10月間で26件の術中MRが行われている。平均すると月2～3件程度となっており、全て脳外科の疾患である。手術の内訳は開頭腫瘍摘出術が23件、神経内視鏡下腫瘍生検術が3件となっている。開頭腫瘍摘出術では主に浸潤性グリオーマが対象となっており、神経内視鏡下生検術では下垂体腫瘍で使用されることが多い。

また、2-room Systemを採用したことで、術中MRI検査が無いときには通常のルーチン検査を行うことができ、診断MRIの予約待ちなどの解消にも繋がり、検査効率の向上に役立っている。

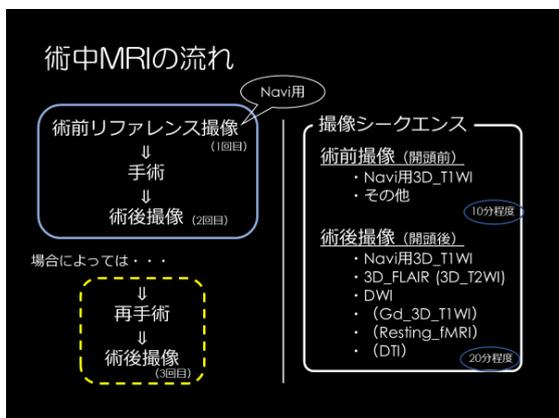


Fig.1 術中 MRI の流れ

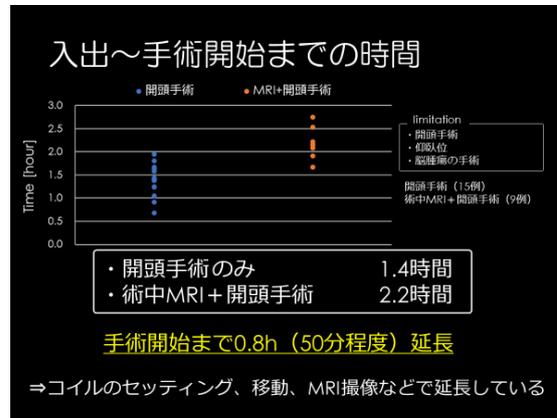


Fig.2 手術までの時間

—術中MRIの検査の流れ—

術中MRIの大きな役割として、“術中のナビゲーション情報を得る事でブレインシフトの影響を最小限とし正確なナビゲーションに基づいて手術を行う”という事があげられる。当院では開頭前に、全身麻酔下でヘッドピンで頭部固定をしっかりと行ったうえで、リファレンスMRI画像(3D_T1WI)と呼ばれる画像を取得している。この画像を、例えば前日に撮像したナビゲーションMRI画像(手術計画画像)とレジストレーションする事で精度よい手術支援画像を執刀医に提示している。その後、実際にナビゲーションを参照しながら実際の開頭手術が行われ、腫瘍が摘出された段階で再びMRIの撮像が行われる。撮像シーケンスはFig.1に示す。腫瘍がとり切れていないなどの状況によっては、再び手術を行い、術中MRIで確認するという作業を繰り返す場合もある。

また患者が入室してから手術までに要する時間だが、MRIが使用されることでコイルのセッティング、移動、MRI撮像などの時間が必要となり、開頭手術のみの検査と比べ手術開始まで50分程延長している(Fig.2)。

—術中MRIの安全管理—

術中MRIでは普段MRIの環境で働きなれていないスタッフも数多く、事故防止のためには安全管理が非常に重要とされる。未然に事故を防ぐため、MRI室に患者を移動する際には必ずチェックリストで確認しており、スタッフの身に着けているもの着脱、患者のモニター類はMRI対応のものであるか、ライン類の巻き込みは大丈夫かなど詳細にチェックリストに従って一つずつ確認をおこなっている。また、入出する者はビブスを着用するなど工夫もしている。特に最も考える事故は金属などを持ち込みMRIへの吸着・衝突事故であると思われる。当院では対応ガウスの異なるMRI対応の麻酔器、シリンジポンプ、生体モニターなどを使用しているが、300ガウスラインを床に記し、どんなものであってもそれより中には近づけないようにしている。また、全身麻酔下かつ、衣類を着ていない状態での撮像となるため、熱傷に対しては周りのスタッフで常に気を使っている。(Fig.3, Fig.4)



Fig.3 安全管理①



Fig.4 安全管理②

—有用であった症例—

術中MRIはコントラスト分解能に優れており、特に非侵襲性のグリオーマのような境界の不明瞭な腫瘍に対して有効である。当院では、ナビゲーションをもとに腫瘍を摘出し、その後再びMRIを撮像しているが、予想よりも腫瘍が摘出されておらず、再度手術を行うケースがあった。境界不明瞭な腫瘍に対しMRIを撮像することで腫瘍の摘出率の向上につながった症例であった。また、術中MRIは術中の合併症を早期に検出することも可能であり、今後も当院で増えていく検査だと考えられる。

【まとめ】

手術室MRIが稼働して一年を経過したが、幸いなことに現在まで事故は起きていない。MRIに携わったことがないスタッフも多い中、何度も他職種間でシミュレーションを行ってきた結果だと思われる。実際、長時間の手術時間に対しMRIを撮像する時間は僅かではあるが、スタッフ全員がMRIの危険性を理解し安全に手術が遂行される必要があり、今後もMRIにかかわる放射線技師の役割として、術中MRIが安全に施行されるよう努めていかなければならないと考える。

【参考文献】

藤井正純:画像モニタリング 術中MRIのピットフォールと有用性 新NS NOW 8 脳神経外科手術のコンパス