

図説脳神経外科

(第48回)

MRI手術室

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科脳神経外科学

八代 一孝、新納 忠明、有田 和徳

はじめに：

脳神経外科手術において、適切で過不足ない摘出が行われているかを、術中確かめることは容易でない。そのため、術後のMRIによって、初めて手術が適当であったかが判断されてきた。この問題を改善するために、neuronavigationが開発されたが、手術開始直後は精確な位置の確認ができるものの、摘出が進むにつれて脳が変形するためにnavigationの位置がずれてしまう。この問題を解決するには、術中画像を元にnavigationをやり直すことが必要となる。鹿児島大学では、日本でも数カ所目となる術中MRIの撮影が可能な手術室を導入した。

施設概要：

今回、設置されたMRI手術室は、中央診療棟北西の角に位置し、その見取り図は図1の通りである。MRI装置は0.3Teslaの常伝導オープンMRI装置であり、開口幅は43cmと通常の機器よりも5cmほど広く設定されている(図2)。このMRI装置が手術室の隅に設置されているが、5ガウスの磁場が及ぶ範囲より外側では、今までの手術器具が使用可能であり、特殊な器具は不要である。ただMRI撮影中はノイズ源となる電源を全て切る必要があるため、電源を切ることができない生体モニターや麻酔器、さらにMRI装置に近接することとなる手術台については、MRI専用の機器が必要で

ある。また、MRI撮影の際には、頭部固定用のフレームに装着可能な、術中MRI用に設計された専用のソレノイドコイルを用いている(図3)。

MRIと手術台の配置であるが、当院ではMRIの対角で手術を行い、MEI撮影の際は手術台の足下に付けた回転装置(図4)を軸に、MEIへと回転させる方式を採用している。この方式の利点は、患者移動の際に麻酔器を移動させる必要がなく、MRI撮影に伴う煩雑さが軽減され、したがって安全性が向上する点にある。

対象となる疾患は、神経膠腫が主であるが、髄膜腫など良性腫瘍の摘出にも有用である。MRI撮影の際は、開頭部位を含めて体を専用のドレープで覆い、コイルを装着。手術台を回転させ、画像を撮影する。画像撮影に要する時間は15分程度であるが、前後の準備時間が必要なため、現在計45分程度を要している。この画像を再度、neuronavigationに送り、必要であれば残存腫瘍の摘出に臨むという手順を取る(図5)。

今回のMRI手術室では、このneuronavigation systemに加えて、神経生理学モニターや蛍光観察の出来る顕微鏡などを合わせて導入し、生理学的情報や、蛍光顕微鏡による腫瘍の質的情報も統合して、より安全で的確な手術が行えることを目指している(図6)。

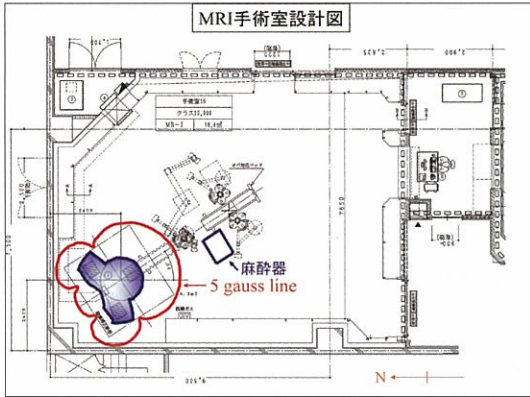


図1：MRI手術室の設計図を示す。MRIは手術室の一隅に置かれており、5 gauss lineの外側に十分な広さが確保されている。

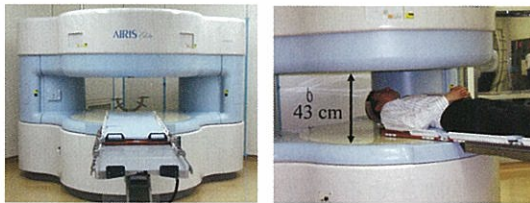


図2：MRI装置. ガントリー幅は43cmと従来のものより5cmほど広い。

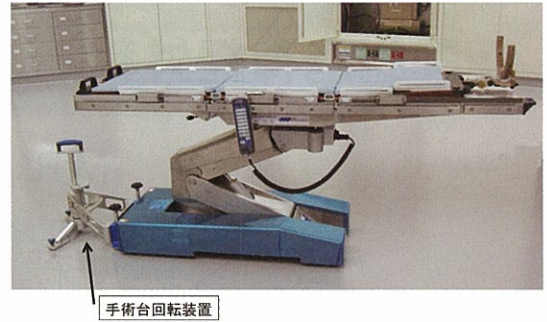


図4：MRI用手術台と手術台の回転装置を示す。

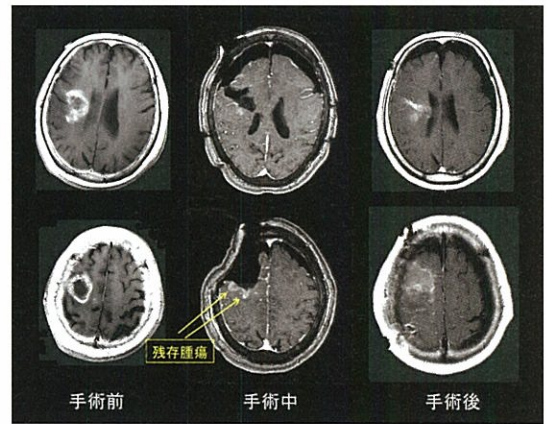


図5：術前、術中、術後のMRIを示す。術中MRIで残存腫瘍を確認し、運動野に近接した残存腫瘍が、術後MRIで摘出されていることが確認できる。



図3：頭部固定用フレーム、MRI撮影用フレーム、ナビゲーション用アンテナの位置関係を示す。それぞれ近接しながら、干渉しないように設計されている。

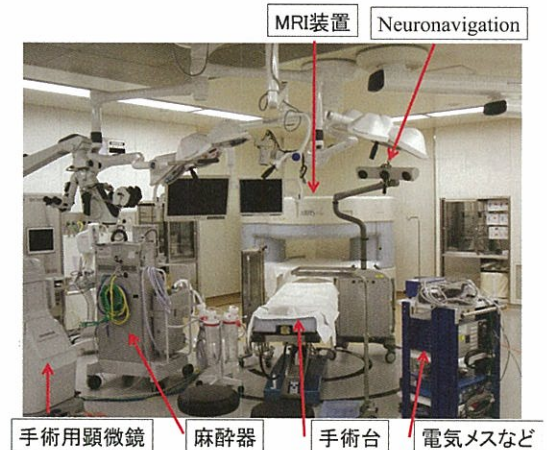


図6：MRI手術室の全景：手術用顕微鏡など、手術器具が効率よく配置されている。