

様々な手術支援システムの特性を考慮した 総合的判断力による脳神経外科手術の臨床経験

Clinical experience of neurosurgical operation with comprehensive discernment taking characteristics of various surgery support systems into consideration

宮城 智央, 國仲 倫史, 金城 雄生, 小林 繁貴, 長嶺 英樹, 外間 洋平, 川畑 真紀,
宇杉 竜一, 西村 正彦, 土田 幸男, 片桐 千秋, 高木 博, 菅原 健一, 石内 勝吾

琉球大学医学部脳神経外科

脳神経外科手術では、合併症を回避し病変治療の向上のために、術前の手術戦略を適格に熟考し、また、術中では脳機能や解剖学的構造などの多角的で正確な情報を把握する必要がある。当科では年間約100症例のコンピュータ立体画像(3DCG)を作成して術前に3DCGを用いて手術方針を検討し、また、術中はナビゲーションシステム、超音波検査、神経モニタリング、蛍光診断、術中MRIなどの手術支援を駆使している。

ナビゲーションにおいては、術前に作成した3D-CGを顕微鏡視野内へ、そのままの立体的画像として投影する拡張現実AR(Augmented Reality)技術を用いることで、病変部位・脳神経・脳血管・言語野・運動野・白質連合線維などの位置や構造を立体的かつ直感的に確認している。正確なナビゲーションの利用には、頭部のマーカー装着や手術体位、brain shiftなどの問題に対応した設定や工夫が必要であり、当科での実践的な対策にて、proneやpark bench positionにおいても正確な使用が可能である。ナビゲーションでは術前データと実際の術野との誤差がある程度生じるが、ナビゲーション装置に表示される誤差推定の数値は正確ではなく、実際の術野と比較して誤差の程度を目視して確認する必要がある。術中MRIにより、brain shiftによるナビゲーションの誤差はある程度修正されるが、ナビゲーションには限界とpitfallがあり、ナビゲーションへの盲目的な信頼は危険である。様々な手術支援システムの特性を考慮した総合的判断力による術野の脳機能や解剖学的構造の把握と手術戦略の適正検討が肝要である。

また、当科では、操作者の手と頭部の動作をモニターしてバーチャルリアリティ(VR)空間へ反映するリアルタイムVR物理変形性の脳神経外科シミュレーション・システムを開発し、脳神経外科医や医学生によるhands-on訓練に使用しており、VR手術の発展の方向性を見定めて改良を重ねている。

以上の臨床経験について、実際に手術した多様な疾患の症例を元にして具体的に報告する。