

**インテリジェント手術室とロボット手術の最前線****精密誘導手術実現のために**

伊関 洋 東京女子医科大学先端生命医科学研究所 助教授  
(大学院医学研究科先端生命医科学系専攻先端工学外科学分野)

術中診断技術の発達により、診断から治療までの時間差はほぼ 0 となり、診断即治療のリアルタイム性を追求する診断と治療の融合の時代となった。診断機器と治療機器との一体化がこれから求められることとなる。これらの融合技術の発達と共に、術中にリアルタイムの治療決断をサポートする手術戦略システムの構築が必然となった。決断のために必要な医療情報はリアルタイムに更新されるシステムでサポートされ、治療行為の結果は即座に術者にフィードバックされ、時事刻々の変化に対応した、最適な解決法が提示される仕組みである。精密手術を効率的に行うためには、術中画像特に MRI の形態を中心とした画像だけではなく、種々のイメージングを活用した高度な統合医療情報とその有効な活用が重要である。インテリジェント手術室に導入したオープン MRI (AIRIS II: 日立メディコ製) は、0.3T (テセラ) 垂直磁場方式永久磁石で開口部 43cm のハンバーガー型である。磁場による画像の歪みが小さく、冷却システムが不要なためランニングコストも低く、またペースメーカーに影響を与える漏洩磁場 (5 ガウスライン) は狭いため、狭い手術室内でも十二分に通常の手術器具を使えるという利点もある。手術用コイルは、撮像性能と手術および撮像時の操作性の向上を両立させ、画質の優れた術中 MR 画像を提供する。5 画面の映像モニター上に MR 画像、顕微鏡・内視鏡像、ナビゲーション、覚醒下手術支援画像、生理機能モニター、室内に設置した 16 個の CCD カメラ映像などの必要な医療情報を切り替え表示することで、医療スタッフは手術のあらゆる局面の情報を共有している。直前の術中画像をリアルタイムにアップデートするナビゲーション技術により、術中の brain shift (手術操作による脳の変形・移動) を回避し、手術操作を正確に且つ安全に支援することで、機能領域の悪性腫瘍をぎりぎりの切除にまで肉薄できるようになってきた。更に、精度をあげるべく、ピンポイント手術用マニピュレータと CAD-CAM レーザ手術システムを外科医の新しい手として開発中である。機能領域の障害を最低限に抑え、ぎりぎりまで悪性脳腫瘍をアブレーションする新しい手と新しい目で可視化された医療画像情報を基に、手を正確に且つ安全にコントロールする新しい脳 (戦略デスク) で構成された、次世代の手術システムも射程距離に入ってきた。医療情報を統合管理し、戦略を決定する戦略デスクと双方向的に連繫する前線とも言うべき手術室の情報管理デスクが、運用するシステムで外科手術が精密手術として運用される日も近い。