

IV 計算解剖学臨床展開：計画班からの報告

2. 計算解剖モデルの診断・治療の 融合的支援応用

橋爪 誠
富川盛雅

九州大学大学院医学研究院先端医療医学講座

九州大学病院先端医工学診療部

臨床現場において、患者が低侵襲で正確で安全性の高い医療を享受し、その医療がさらなる進化を遂げるためには、シミュレーション、ナビゲーション、手術支援ロボットなどの医工連携研究により、患者、医療者双方に優しい低侵襲診断治療システムの開発が不可欠である。

われわれは、これまでに高次元医用画像から構築される仮想化人体内部情報(計算解剖モデル)を応用し、術前シミュレーション技術、自動診断支援システム(仮想化内視鏡からの病変診断システム)や臓器変形推定技術を開発してきた。新たな学問領域である「計算解剖学」を構築するためには、計算解剖モデルに基づいた高度な治療計画および画像ガイド下治療を実現するプラットフォームを用いることにより、個々の患者の解剖や病態生理データを統合したテーラーメイドの手術シミュレーションやナビゲーションを行うことが重要となる。本稿ではわれわれが取り組んでいる計算解剖モデルに基づく画像応用手術ナビゲーションシステムの臨床応用の現状を解説する。

オープンMRI下リアルタイム 三次元ナビゲーション システムを併用した 超音波ガイド下肝がん 局所治療の治療成績

九州大学病院では、オープンMRI装置(APERTO, 日立メディコ社製)を擁するオープンMRI治療室を設置し、2005(平成17)年3月より臨床応用を開

始した(図1)。われわれは、オープンソースの画像解析ソフトである“3D-Slicer”(Artificial Intelligence Laboratory of the Massachusetts Institute of Technology and Brigham & Women’s Hospital)をカスタマイズして用いたリアルタイム三次元ナビゲーションシステムを開発し¹⁾、オープンMRI治療室内で行う超音波ガイド下肝がん局所治療に応用した²⁾。

1. 対象とナビゲーション方法

対象は2005年10月から2011年3月までの肝がん延べ51例。平均70.6歳、男性32例、女性19例。肝細胞がん初発10例、肝細胞がん再発33例、転移性肝

がん7例、その他の腫瘍1例、単発が18例、多発が33例、最大腫瘍径は1.0～3.5cm(平均2.1cm)であった。

患者の体表にMRI用マーカーを貼り、術直前にMRIを撮像した。MRI用マーカーの位置を共通基準点とし、赤外線位置センサを用いて取得した実空間座標とMR画像座標を3D-Slicer上で一致させた。赤外線マーカーを取り付けた超音波プローブの動きもリアルタイムに追跡可能であり、プローブの位置と方向、穿刺針と腫瘍・脈管の位置関係を三次元でリアルタイムに提示した(図2)。治療直後のMR撮像にて治療効果を確認し、治療効果が不十分であれば、その場で追加治療を行った。

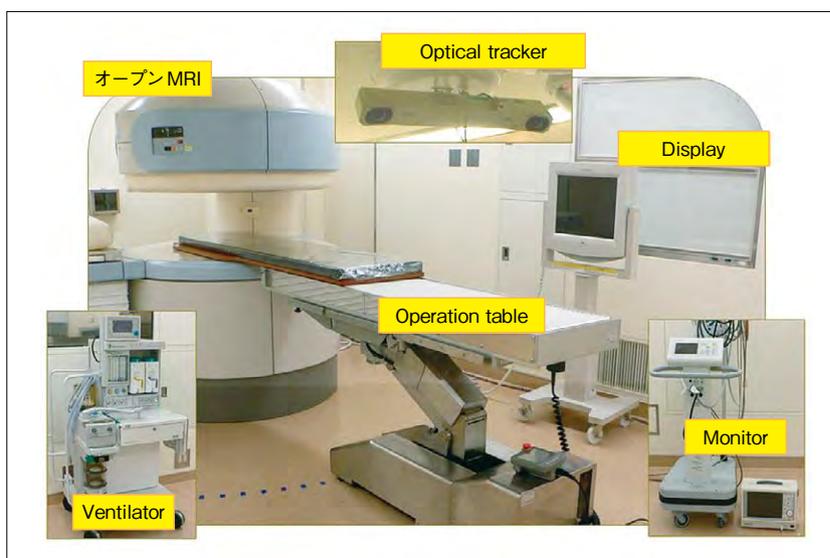


図1 九州大学病院オープンMRI治療室の概観
0.4TのオープンMRIの周囲にMRI対応機器を配置し、治療室内での全身麻酔下手術も可能である。