

超音波画像による肝臓癌焼灼治療精度改善の試み

工学部 生体医工学科 木原 朝彦

Keywords: 4D 超音波, 位置合わせ, 相互情報量, 手術支援像

1. 開発目的

皮膚の上から患部まで針を刺し,ラジオ波を流してガンを加熱・凝固するラジオ波焼灼療法は,開腹を伴わず,かつ,短時間で施術が終了する低侵襲な治療法である.日常生活への早期復帰が可能なことから,早期肝臓ガンに対して広く実施されている.施術に際し,術者は,超音波装置を用いて患者の病変部を観察し,施術中に維持すべき観察断面を決定する.その後,病変部をモニタリングしながら,穿刺針を病変部に向かって徐々に導入していく.この際,患者の呼吸や体位の変化により,術者が保持する超音波プローブと病変部の相対位置が変化する.相対位置の変化量によっては,施術開始時に決定した最適な観察断面が視野からはずれ,目標病変部を確認できなくなる場合もある.これを解決する方法として,術中に順次得られる3次元 volume data を逐次的に位置合わせし,治療対象の位置情報を術者にフィードバックする方法を提案する.

2. 3次元 volume data の逐次位置合わせによる肝臓癌焼灼治療手術支援

4D 超音波装置を用いた施術では,患部の連続的な3次元 volume data が得られる.施術中のプローブ保持位置の変化を知るには,術者が施術を開始したときの3次元 volume data を位置合わせの基準として固定し,その後,順次得られるボリュームデータを空間的に回転・平行移動して位置合わせすればよい.この操作で得られる変換行列にプローブの相対位置情報が反映されている.また,施術を開始する時に治療対象領域を設定しておけば,位置合わせで得られた変換行列を利用して,観察中の3次元 volume data 上に,目標部位を表示することができる.これに導入中の穿刺針の先端を自動的に認識し焼灼領域を表示することにより,目標位置と治療範囲の相対関係をリアルタイムで確認することができる.(Fig. 1)

3. 臨床応用例

Fig. 2 は,術中のデータに対して,治療目標・穿刺針・治療範囲を統合表示したものである.これにより,治療精度や治療効果の評価の向上が期待できる.

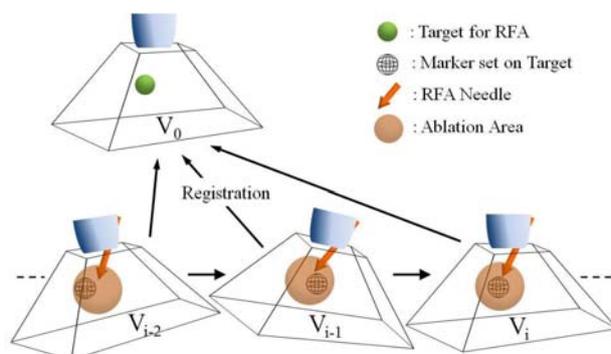


Fig. 1 手術支援のコンセプト

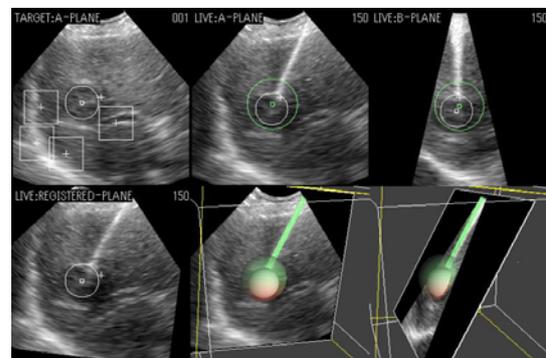


Fig. 2 臨床例