

ボリュームアナライザー SYNAPSE VINCENTにおける肝臓解析の機能紹介

富士フイルムメディカル株式会社 ITソリューション事業本部
事業推進部 3D 営業技術グループ
櫻井 雅博 先生

今日、フィルムレス運用型PACSは一般的な時代となっているが、IT技術の急速な進歩は従来困難であった様々な診療録や医療ドキュメントなどの医療情報のデジタル化運用を実現可能にしている。当社では、ローカル運用されている散漫とした医療情報データを統合することでこれらの利活用の機会が増えると考え、富士フイルムの画像技術を応用した「Image Centric Concept」にて、医療情報統合による診療支援を展開している。ボリュームアナライザー SYNAPSE VINCENT (以下VINCENT)もこのソリューションの一端を担っている。

VINCENTは長年画像に携わってきた富士フイルムグループ各社の得意技術を融合して開発された。その大きな特長はデジタルカメラの顔認識機能としてポピュラーな画像認識技術を業界として初めて医用画像に適用したことである。独自技術である本技術は、事前に保持している形状モデルを各写真に当てはめることで部位を認識するが、環境や輝度の変化へも柔軟に対応することが出来る。これを人間の臓器や器官に置き換えて各種画像処理をすることで、VINCENTでは操作者の技量に拠らない高い精度の結果を得ることを可能にした。

VINCENTのアプリケーションの一つである肝臓解析は肝臓、脈管系の自動抽出や肝切除術前のボリュームメトリによる手術シミュレーションに特化したものである。多時相の造影CT画像を非剛体位置合わせを用いて患者の呼吸の深さの違いによる各時相の位置ズレを解消し、加えて前述した画像認識技術により、肝実質、門脈、肝静脈の抽出において煩雑な作業工程を省略し、より簡便に目的とする臓器の自動抽出を

可能にしている。

手術シミュレーションでは、複雑に交差する肝内の血管を3D表示し、任意の切除面を指定することに加え、脈管毎にボロノイ法を基に支配領域を抽出し、各領域の体積を計算する事が出来る。ここで抽出された支配領域の容積は実際の標本重量とよく一致していることが知られている。さらに抽出した領域間の画像演算も可能であり、切除手術時のうっ血領域のシミュレーションも行える。しかしながら、支配領域の抽出では血管の抽出度合いにより領域の体積が変わる為、血管解剖の知識とボロノイ法の原理の理解は必要である。

その他、本アプリケーションでは、MRIやRI画像とのフュージョンも可能である。その活用方法として、MRCP画像を利用して胆管、胆嚢も合成することが、RI画像 (^{99m}Tc -GSA)とのフュージョンでは切除肝、残肝に対応したカウント率の表示により肝機能の側面から切除術をシミュレートすること等が挙げられる。また、仮想プローブをあてて仮想超音波画像を表示し、RF焼灼や術中の門脈穿刺のシミュレーションも可能にしている。

また、施設基準を満たす必要があるが、平成24年度から肝切除術、腹腔鏡下肝切除術、移植用部分肝採取術を行うに当たり、このようにして解析した肝臓の切除シミュレーション画像をナビゲーションによる支援として利用した場合、画像等手術支援加算として2000点が算定されるようになっている。

臨床の立場から見た肝臓解析の利点は、第一に術前に二次元画像を元に頭の中で画像を再構築するより、直接目で確認することでより正確に解剖の理解を

行えること、第二にボリュームメトリを事前に行うことで、残肝の容積やうっ血領域を把握することにより確実な手術の遂行に役立つこと、そして、あらかじめ複数の術式をシミュレートすることでより高効率な術式の選択補助として有用であることが挙げられ、手術の安全性の評価に繋がる。

販売するシステム構成として御施設の運用に応じてスタンドアロン型とサーバー・クライアント型を選択できる。特にサーバー・クライアント型は複数のクライアント端末から画像処理要求を受けることが出来る。全ての処理を同時並行に実行した後、処理結果をクライアント機に配信出来る為、放射線科内の各モダリティ操作室、読影室、診察室、手術室、カンファレンスルー

ム等院内各所にHIS、PACS端末を設置し複数箇所での解析することが可能である。運用例として、① 診療放射線技師の方々が解析を実施、② 解析の状態を保存、③ ②をカンファレンスルームで各診療科の先生方が画像を自由に操作しながら解析を引き継ぐといった一連のワークフローを複数の方々が共有して行うことが容易になる。

今回はVINCENTの数あるアプリケーションの中の肝臓解析を紹介した。今後も患者様に対し有用な情報を提供できるように、更なる画像解析技術の精度向上を目指して医療従事者の誰もが使いやすい3Dワークステーションの開発を進めていきたい。

