

3. 脳神経外科におけるWSによる手術シミュレーション

野本 淳*¹/立木 一博*²/周郷 延雄*¹

*¹ 東邦大学医学部医学科脳神経外科学講座

*² 東邦大学医療センター大森病院中央放射線部

脳神経外科領域で行われる検査は、CT、MRI、血管造影検査(3D-digital subtraction angiography : 3D-DSA)、SPECTなどがあり、年を経るごとに検査機器は改良され、高精細な画像所見が得られるようになってきている。また、画像処理技術の進歩により、各検査の個別の三次元画像だけでなく、複数の検査を統合したマルチモダリティ三次元合成画像を作成することができるようになった^{1), 2)}。当施設では、富士フイルム社の三次元画像解析システムボリュームアナライザー「SYNAPSE VINCENT」を手術シミュレーションに利用し、手術合併症の低減を図り安全性の向上に努めている^{3)~5)}。

本稿では、当施設における三次元合成画像作成の概要と、その特徴について述べる。

SYNAPSE VINCENTの概要

SYNAPSE VINCENTは、最大5つのモダリティシリーズを重ね合わせることができる。また、モダリティごとに、抽出処理、部分的切除、透見処理などの加工処理を行うことで、術野と同じ視野を作成するだけでなく、病変の深部や周囲の構造物に隠れた臨床上重要な血管などを把握することが可能である。臨床で手術シミュレーションを利用していくためには、高精細さに加えて作成手順の簡素化や作成時間の短縮も重要であり、その点についても SYNAPSE

VINCENTは有用なツールである(図1)。

各検査画像の重ね合わせ

当施設では通常、CT、MRI、3D-DSAの動脈相と静脈相の合計4つの画像を合成している。症例によっては、さらにSPECTを追加したり、3D-DSAの内頸動脈と椎骨動脈の2つの動脈相を合成する場合もある。手術シミュレーションとして応用する上で当然求められる重要な要素として、各構造物の正確な位置設定が挙げられる。当施設においては、歪みが少なく位置情報の信頼性が高いCTを、各モダリティを重ね合わせる際の位置合わせの基準としている。SYNAPSE VINCENTは、異なるモダリティ間での自動位置合わせ機能(auto registration)を有しており、頭部全体の情報を有するCTとMRIでは、このauto registration機能によって、数秒で位置合わせが終了する(図2)。一方で、

3D-DSAのように血管の画像情報しか存在しない場合や、SPECTのように核種の集積部位といった部分的な所見しかない場合には、ほかのモダリティと手で位置合わせを行う必要がある。当施設では、造影CT(CT angiography : CTA)の血管と、3D-DSAで得られた血管(動脈相と静脈相)との位置設定を手動で行っている(図3)。また、深部の脳腫瘍や眼窩内腫瘍のように、異なる構造物(眼窩内腫瘍の場合は、眼球、骨、外眼筋、脂肪、視神経、動静脈など)が密集している部位は、MRIだけでは病変の抽出が困難な場合があり、SPECTにおける核種の集積所見とMRIの病変との位置合わせを行っている(図4)。当施設での各検査機器で得られる画像情報のマトリックスサイズは、CT : 512 × 512, MRI : 256 × 256, 3D-DSA : 512 × 512, SPECT : 128 × 128であるが、マトリックスサイズの違いを意識することなく位置合わせができる。



図1 SYNAPSE VINCENT(右)と電子カルテ用PC(左)
当院では救急外来検査室に設置してあるため、夜間緊急時でも利用可能。