

II 領域別 3D 画像作成のノウハウ

1. 脳神経外科領域における
3D 画像作成のノウハウ

笹森 大輔 札幌白石記念病院診療技術部

近年、急性虚血性脳卒中 (acute ischemic stroke : AIS) 治療において、脳主幹動脈閉塞に対する血栓回収療法の有効性が多くのランダム化比較試験によって示され、本邦においても標準治療となっている。「経皮経管的脳血栓回収用機器適正使用指針 第4版」¹⁾では、初期画像診断における脳血管および脳組織の評価が勧められている。その診断とマネジメントにおいて、時間は重要な因子となっており、効率的なワークステーションの活用が求められている。

本稿では、ワークステーションを用いた灌流画像 (perfusion imaging) による閉塞血管および側副血行路に関する画像作成と、非造影CT画像による脳組織の評価について概説する。

閉塞血管に関する
画像作成

AISの病型が、心原性かアテローム血栓性かの鑑別に難渋するケースをしばしば経験する。鑑別には、心房細動の有無や、血液バイオマーカーとして脳性ナトリウム利尿ペプチドやDダイマーが利用されている。さらに、全身の動脈硬化の状態も観察し、閉塞部位以外にも動脈硬化巣が多く見られればアテローム血栓性脳梗塞、そうでなければ心原性脳塞栓症を疑う。画像診断では、頭部単純CTにおける hyperdense MCA sign で血栓塞栓源の存在を確認できる。一方で、血栓塞栓源の性状評価が困難であることが課題である。

dual energy CTにおける物質弁別画像は、ヨードや脂肪などの各種密度値計測が可能で、広く臨床応用されている²⁾。「Discovery CT750 HD」で撮影し、「Advantage WorkStation ver 4.7」(共にGE社製)を用いた水密度画像 [Water (Iodine) : W (I)] における血液の密度値の計測結果を図1に示す。遠心分離した血液は、血漿と血球の層、その中間に血小板や白血球を含むBuffy Coat (BC) と呼ばれる層を形成する。その密度は、血漿 : 1024 ~ 1030 mg/cm³, 血小板 : 1040 mg/cm³, 白血球 : 1065 ~ 1066 mg/cm³, 赤血球 : 1090 ~ 1120 mg/cm³とされている³⁾。W (I) 画像による血液の各層における密度値 (中央値) は、血漿 : 1021 mg/cm³, BC : 1058 mg/cm³, 血球 : 1078 mg/cm³と区別することができ、密度と同等の値を

示した。また、血液をCT値と密度値でプロファイルすると、CT値は2層であったが、密度値は3層を示し (図2)、性状評価には密度値で表示されるW (I) 画像が適していると言える。血栓塞栓源には、血小板を主体とする白色血栓やフィブリンと赤血球中心の赤色血栓があり、これらをW (I) 画像において区別できることが示唆された。また、血栓を密度値で分析するため、硬さの情報につなげられる可能性がある。

ここからは、臨床画像を示す。非造影CT画像からSlab-MIP (maximum intensity projection) 画像を作成することで、hyperdense MCA signにより血栓塞栓源を確認できる (図3)。Slab-MIP画像の利点は、撮影装置やソフトウェアに依存せず、画像処理が可能な点である。また、Slabの厚さをマニユア

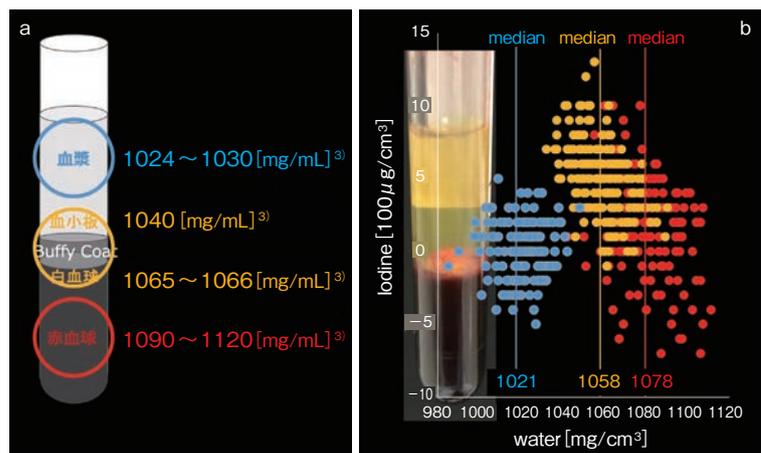


図1 Dual energy CTを用いた血液密度の定量結果

a : 密度, b : 密度値 (中央値)

Fast kVp Switching dual energy CT [Discovery CT750 HD] (GE社製)を用いた水密度画像 [Water (Iodine)] における血液の密度値の計測結果