

## 1. 頭部・頸部

## 脳組織の評価における新しい技術と概念

## —コントラストは敵か味方か?!—

大村 知己 秋田県立循環器・脳脊髄センター放射線科診療部

頭部領域の単純CT撮影は、脳卒中の初期病変検索において現在でも重要な役割を担っている。出血性病変では、急性期において高コントラストを呈する血腫を比較的容易に検出可能であることから、検査の第一選択となる。急性虚血性脳卒中 (acute ischemic stroke : AIS) では、梗塞巣となりうる低吸収域の描出は治療適応を判断する上で重要な所見であり、頭部単純CTはガイドラインにおいても強く推奨される。

その背景には、頭蓋内疾患の責任病変検索としてベーシックな検査であり、かつ、簡便さとスループットの良さがほかの検査と比較して高い優位性を有するためと考える。治療開始時間の短縮化が叫ばれる血栓回収療法では、患者予後の向上によってその有効性を明らかにした大規模研究において、多くのスタディがCT検査のみで患者の治療適応を決定していた<sup>1)</sup>。頭部単純CTは、現在のAIS治療のトレンドにマッチすることから、いわゆるCT

firstとしての重要性が見直されている。

AISの頭部単純CTでは、早期虚血変化が病態評価において重要な画像所見である。早期虚血変化は淡いコントラスト変化を判別しなければならないため、統計解析を用いた手法<sup>2)</sup>、コンピュータ自動診断による手法<sup>3)</sup>など、さまざまな検出補助ツールが提案されている。再構成技術においては、低吸収域の検出向上を目的として、逐次近似再構成を用いてコントラストノイズ比 (contrast to noise ratio : CNR) を向上させる手法が提案されている。また、デュアルエネルギーCT技術では、仮想単色X線画像 (virtual monochromatic image : VMI) や物質弁別画像で検出向上を試みる手法が提案されている。

近年では、頭部単純CT画像において、画像解析とアウトプットは多様性を見せている。本稿では、AISの頭部単純CTにおけるコントラストの概念に着目して、多様性をより確固たるものに発展させる“Cool CT technology”について考察してみたい。

## AISにおける頭部単純CTの早期虚血変化

AISでは、画像検査において第一の目的は脳梗塞領域の有無を評価することと考える。脳梗塞領域の検出はMRIの拡散強調画像が感度に優れており、有用性の高さは証明されている。したがって、多くの施設ではAISにおいてMRIは検査の第一選択であることが多い。一方、「画像診断ガイドライン2016年版」では、血栓溶解療法を前提とした場合、広汎な脳梗塞領域の有無を確認する目的での頭部単純CTは、推奨グレードがAに格上げされている。

AISでの拡散強調画像において、高信号領域は細胞性浮腫による水分子の拡散制限に起因するとされる。エネルギー供給の途絶によって細胞膜の $\text{Na}^+/\text{K}^+$ ポンプ機能が停止するため、細胞外の水分が細胞内に流入することによって浮腫が引き起こされ、細胞外液の拡散が制限される。CTにおける早期虚血変化も同様に、細胞性浮腫を反映した状態とされる。早期虚血変化は細胞性浮腫による水分量の増加を反映した状態と考えられ、白質・灰白質のコントラストは不明瞭化する。さらに、脳梗塞が進行すると、血液脳関門が破綻し、血管内の水分が細胞間質に流入する。この現象を血管性浮腫と称する。共に水分の動きや量を反映したものであるが、拡散強調画像の高信号や単純CTの早期虚血変化は、細胞性浮腫が原因とされる。

頭部単純CTで観察される早期虚血変化は、前述のとおり細胞内の水分量