

1. 脳

1) Dual energy CT イメージングによる
頭部 CT 診断の可能性野口 京*¹/鳴戸 規人*¹/丹内 秀典*¹/西川 一真*¹
Rehman Mati Ur*¹/橋本 将彦*²

*1 富山大学大学院医学薬学研究所 (医学) 放射線診断・治療学 *2 富山大学附属病院放射線部

Dual energy CT
イメージング

dual energy CT イメージングでは、2つの異なる X 線エネルギーによって撮影されたデータを、material decomposition に代表されるイメージングアルゴリズムを使用することによって、データ収集後にさまざまな CT 画像を作成することができる¹⁾ (図1)。富山大学附属病院では、2015年3月からシーメンス社の第三世代2管球搭載CT「SOMATOM Force」が稼働しており、原則的に、緊急頭部CTは全症例において、dual energy CTにて撮影することにしている。

頭部領域にて使用されている
dual energy CT
アプリケーション

dual energy CT アプリケーションは、頭部領域においては、仮想単色 X 線画像 (virtual monoenergetic image) による金属あるいはビームハードニングアーチファクトの低減、仮想非造影画像 (virtual non-contrast) およびヨード画像 (Iodine map) による脳出血とヨード造影剤との鑑別、自動的骨除去 (automated bone removal) による CT angiography の画質向上などで使用されている²⁾。

1. 仮想単色 X 線画像

高低2種類の X 線エネルギーのデータセットを用いて、40~190keV の範囲で仮想単色 X 線画像が自在に作成できる。仮想単色 X 線画像にて、ビームハードニングアーチファクトを低減することが可能で、コイル、クリップあるいはインプラントからの金属アーチファクトを大幅に抑制することができる。

2. 仮想非造影画像およびヨード画像

造影 CT 画像から仮想非造影画像が作成できる。最近、急性期脳梗塞に対して血栓除去術が施行される機会が増加している。その治療直後の評価には、単純 CT を撮影することが多い。その CT にて、脳実質やクモ膜下腔に高吸収を認めた場合に、造影剤の漏出か出血かの判断が難しい場合がある。dual energy CT が撮影されていれば、仮想非造影画像およびヨード画像を作成することで、造影剤と出血を区別することができる。血栓除去術後の出血の有無を確認することは、その後の抗凝固薬の使用の有無や使用量の判定に重要であり、臨床的意義は非常に大きいと考えられる。

3. 自動的骨除去

dual energy CT の two-material decomposition を用いることで自動的に

骨除去が可能であるため、CT angiography の画質を向上させることができる。また、骨除去と同様に動脈壁の石灰化プラークを検出し定量化することも可能である。

最近、われわれは自動的骨除去 CT が急性期頭蓋内出血 (外傷性病変) の診断に有用であることを報告した³⁾。頭部領域にて最も強い高吸収を呈しているのは頭蓋骨であり、その頭蓋骨を除去することで高吸収を呈する急性期出血の視認性が著しく向上するためである。特に、頭蓋骨に接している薄い硬膜下血腫、硬膜外血腫、脳挫傷あるいはクモ膜下出血を、自動的骨除去 CT にて容易に検出することができる (図2, 3)。頭部外傷の際には、simulated standard, bone scale, bone removal の3つの CT 画像をセットとして診断することが有用と考えている。

さらに、自動的骨除去 CT は、急性脳静脈血栓症の評価にも有用である。頭蓋骨に近接している静脈洞や皮質静脈の血栓を、強い高吸収を呈している頭蓋骨を除去することで、明瞭に描出することが可能である⁴⁾。

新しい頭部画像解析
アルゴリズム “X-Map”

最近、“X-Map”と名づけた新しい頭部画像解析アルゴリズムを、筆者 (野口) と伊藤 (シーメンス主任研究員) の共同