

●心臓領域

2. 低電圧技術を用いたCTA

—心臓領域への応用

宇都宮大輔 / 尾田済太郎 熊本大学大学院生命科学研究部画像診断解析学
中浦 猛 天草地域医療センター放射線科

近年, multidetector-row CT(MDCT)の多列化は急速に進み, 64列MDCTはすでに広く普及している。そして, 現在では64列MDCT以降の次世代機種が導入され始めており, 低被ばく技術への関心は特に高まってきている¹⁾。MDCTは薄いスライス厚で, しかも高速かつ広範囲に撮影できる利点を生かして, 臨床・研究の両面に大きなインパクトを与えてきた。今後は放射線被ばくを最小限に抑えながら, 画質を維持していくことが求められるであろう。

大動脈や末梢動脈, 冠動脈疾患の評価には, CT angiography (CTA) による三次元的な病態の把握が不可欠であり, MDCTの役割は大きい²⁾。その一方で, 特に冠動脈CTAでは放射線被ばくが大きいという問題がある。本稿では, 64列MDCT「Brilliance CT 64」(フィリップス社製), 256列MDCT「Brilliance iCT」(フィリップス社製)を用いた低被ばくCTAについて述べたい。

低管電圧技術

低管電圧CTAの利点は大きく2つあり, 血管の増強効果を高めることと放射線被ばくを低減することである。管電圧が低下するに従って, X線のエネルギーはk吸収端に近づくためヨード造影剤のような原子番号の大きな物質の濃度は高くなっていく(図1)。さらに, 低管電圧は放射線被ばくを大幅に減少させることができ, 管電圧の二乗に比例して減少すると考えられている。したがって, 低管電圧はCTAに適した技術であると考えられるが, その一方で画像ノイズの増加を避けることができず, これを補うために高い管電流を用いる必要が出てくる。船間らは, 画質を劣化させることがないように低管電圧CTを行った場合の放射線被ばく低減は約35%程度になると報告している³⁾。

1. 80kVp 末梢動脈CTA

Brilliance CT 64では, 120kVpと80kVpの2通りの管電圧の設定が可能である。われわれは, 低管電圧(80kVp)を用いた腹部大動脈～下肢末梢動脈CTAの有用性について, 通常の管電圧CTA(120kVp)との比較検討を行った。その結果, 80kVpCTAでは放射線被ばく量を30%以上低減したが, 画質の劣化はなく, 良好な画質を提供できることを報告した⁴⁾(図2, 表1)。CTAにおける放射線被ばく低減のためには, 低管電圧技術が適していると考えられる。

造影剤腎症のリスク低減

CTにおける造影剤腎症は, 放射線被ばくとともに臨床的に大きな問題として取り上げられる。冠動脈疾患をはじめとする動脈硬化の強い患者では, 腎機能障害を有していることがしばしばである⁵⁾。造影剤使用前の腎機能は, 造影剤腎症の発症に深く関与しており⁶⁾, 腎機能障害を有する患者に造影剤を用いる場合には, 造影剤の減量および造影前後の輸液負荷が必要となってくる。われわれの検討では, 低管電圧CTAは, 造影剤量を30%減量しても通常管電圧のCTAと同等の増強効果が得られることが示されている⁴⁾。低管電圧CTAを腎機能障害患者に応用することで, 造影剤腎症のリスクを低減させる可能性があると考えている。ちなみにわれわれの施設では, 腎機能障害を有する患者には生理食塩水の輸液負荷とともに, estimated GFR ×

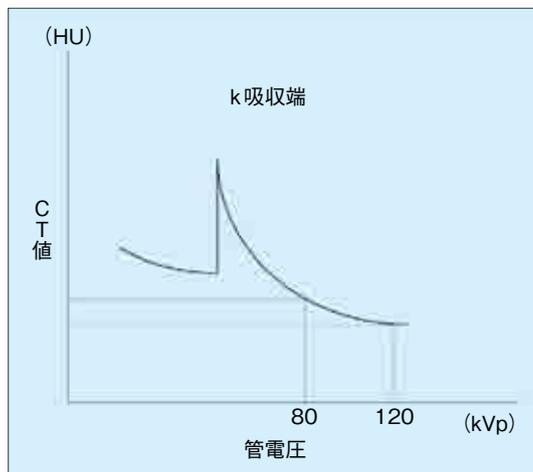


図1 CTにおける管電圧とCT値の関係のシエマ

低管電圧(80kVp)を用いると, 標準管電圧(120kVp)と比較してヨード造影剤のCT値は上昇する。