

腹部造影検査における低管電圧撮影プロトコル構築のための基礎的検討

北福島医療センター 放射線技術科 ○菅家 和也 (Kanke Kazuya)
小池 沙織 菅野 敏美 松井 大樹 伊藤 翼

【背景・目的】

当院では、患者の多くが高齢であり軽度の腎機能低下がみられる患者の造影CT検査も少なくない。そこで、線量を増加させずに使用造影剤低減することを目的として、低管電圧撮影によるコントラストの上昇を利用した新たな撮影プロトコルの検討を行った。

【方法】

使用装置はGE社製Discovery 750HD、ファントムは水中に希釈造影剤を封入した自作ファントム、CT装置付属QA用ファントムを使用した。自作ファントムを腹部造影検査の既存のプロトコル(120kV,NI12, helical, 0.6sec/rot, スライス厚5mm, 再構成関数軟部 standard)で撮影し、CNRを測定した。装置で設定可能な80kV、100kVにおいて、120kVと同等のCNRが得られる撮影条件をNIを変化させて求め、各管電圧の比較、検討を行った。

【検討項目】

1. 希釈造影剤のCT値の変化から、減量可能な造影剤量の関係を求めた。
2. CT装置付属QAファントムを撮影し、CNR同等時、NI同等時のノイズ特性をNPS測定し比較を行った。
3. 線量評価を装置に記載されるCTDIの値により比較を行った。

【結果】

各管電圧で既存のプロトコルと同等のCNRが得られる条件は、100kVではNIが20%程度上昇の14.45、80kVでは40%程度上昇の16.90となった。

1. CT値の変化は低管電圧になるほど傾きが大きくなり、100kVで約1.27倍、80kVでは約1.68倍CT値が上昇した(Fig.1)。使用造影剤量は100kVで約20%、80kVで約40%低減可能と示唆された。
2. CNR同等時のNPSは100kVでは120kVと比較して変化は小さい。80kVにおいてNPS値は他の管電圧よりも高い値を示し、ノイズ特性の悪化がみられた(Fig.2)。NI同等時のNPSはCNR同等時よりも各管電圧のNPS値の差は小さいが、80kVではCNR同等時と同様に高い値となった(Fig.3)。
3. CTDIの比較では、CNR同等の撮影条件では低管電圧ほど低い値となっており、NI同等の撮影条件では低管電圧ほど、高い値を示した。

【考察】

今回CNRを基準に撮影条件の設定をしたため、ノイズ増加による影響が懸念されるが、100kVのNPS値は120kVと差は小さい。低管電圧になるほど造影剤のCT値は上昇するため、造影剤低減に低管電圧撮影は有用と考えられる。NIを変化させずに低管電圧撮影を行うと、100kVでは約1.6倍、80kVでは3倍以上の管電流を必要とし、CTDIが増加する傾向があるため、管球負荷の増大や患者被ばくの増加が考えられる。

【結論】

80kVではノイズが増加し、腹部領域の使用には適さないと考えられるが、100kVにおいてはノイズの影響が小さく、今回の検討ではCNR同等の100kV,NI14.45という撮影条件で、画質を維持しながら造影剤量が低減可能であると考えられる。今後はこれらの結果を踏まえ臨床画像においても検討を重ねていきたい。

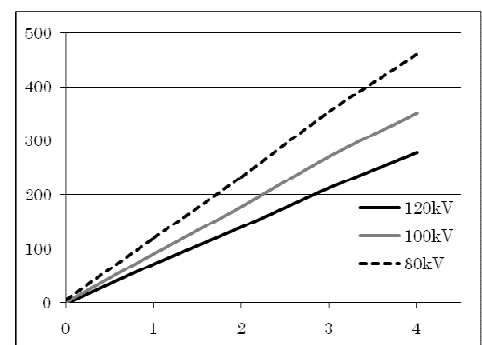


Fig.1 各管電圧の CT 値変化

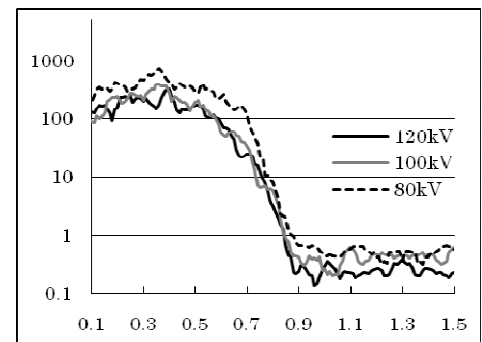


Fig.2 CNR 同等条件の NPS

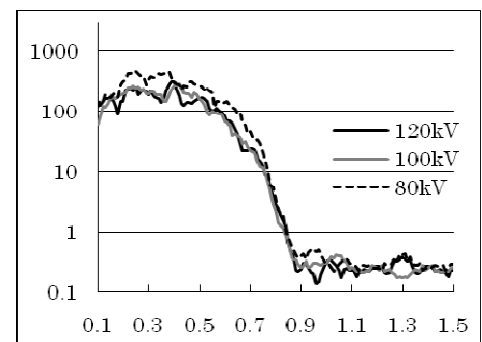


Fig.3 NI 同等条件の NPS