

Adamkiewicz 動脈のサブトラクション法における至適マスク像の検討

社会医療法人明和会 中通総合病院 放射線科 ○柴田 輝雄(Shibata Teruo)

池田 紀子 佐藤 一治

【背景・目的】

Adamkiewicz動脈は細い血管であり、脊髄腔から肋間動脈に移行する血管は骨と隣接するため、骨のブルーミングアーチファクトによる膨張効果によって同定が困難である。そこで、骨除去を目的にサブトラクション法を用いる場合、マスク像のSD値がライブ像にどのような影響を与えるか、3DWSの2種類の処理パラメーターについて検討したので報告する。

【使用機器および撮影条件】

・CT装置:Aquilion PRIME 80列 / 東芝メディカルシステムズ株式会社

撮影条件:100kV・0.75sec/rot・PF:0.813 (HP65.0)・D-FOV:50mm・スライス厚:0.5mm・SD値7 (400mA) / ライブ像:SD値12 (130mA) / SD値20 (45mA)・再構成関数:FC15 (腹部用) / FBP法 / AIDR 3D STD (DR75%)・3DWS:Ziostation2/ ザイオソフト株式会社

【使用ファントム】

ライブ像はAdamkiewicz動脈の撮影条件を基本に、Adamkiewicz動脈を再現するため太さ0.5mm、CT値100HU前後のシャープペン芯を用いた水ファントムと、隣接する骨の影響を評価するため高吸収体(一円硬貨)に接触させた自作ファントムを作成した(Fig.1)。

【評価方法】

スライス厚:0.5mm/SD値12のライブ像に対しマスク像の影響が視覚的に分かるようにライブ像の3倍、1/3の線量としたマスク像(SD値7、12、20)を作成し、FBP並びに同一データから作成した逐次近似応用再構成(AIDR 3D STD)について、Ziostation2に搭載された「低いCT値は引かない」のON、OFFによるサブトラクションの効果を検討した。

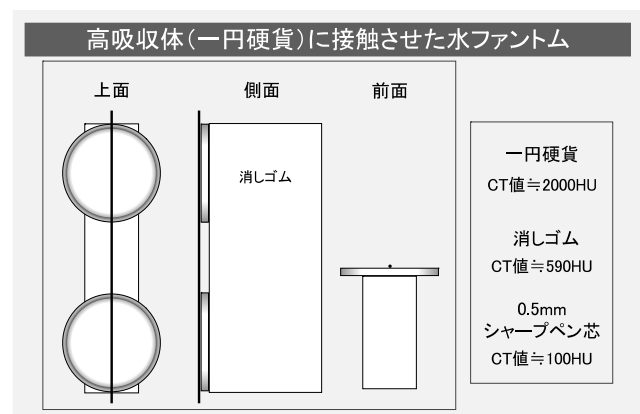


Fig.1 自作ファントム

【結果】

1. シャープペン芯を配置した水ファントムで「低いCT値を引かない」方法は、CT値100以下のサブトラクション処理が行われなかったため、マスク像のSD値が変化しても模擬血管のサブトラクション像に影響は無かった(Fig.2)。次に「全てのCT値でサブトラクションする」方法は、ライブ像と同等のSD値12、SD値7で、サブトラクション像に変化は見られず、SD値20では、ノイズ成分の影響から模擬血管の形状に乱れがあった(Fig.3)。

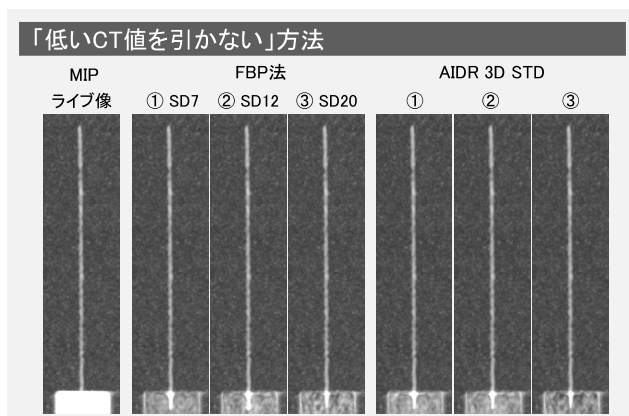


Fig.2 シャープペン芯を配置した水ファントム
低いCT値を引かない方法

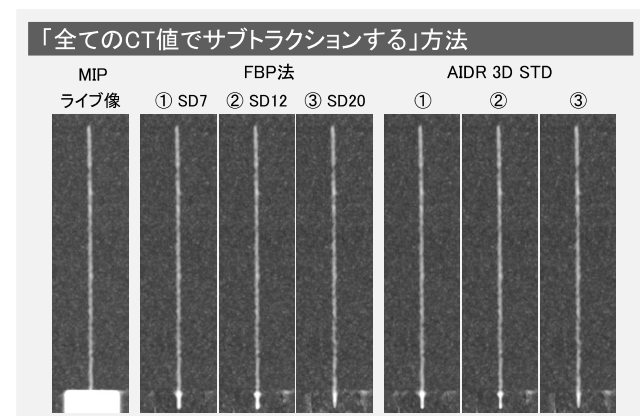


Fig.3 シャープペン芯を配置した水ファントム
全てのCT値でサブトラクションする方法

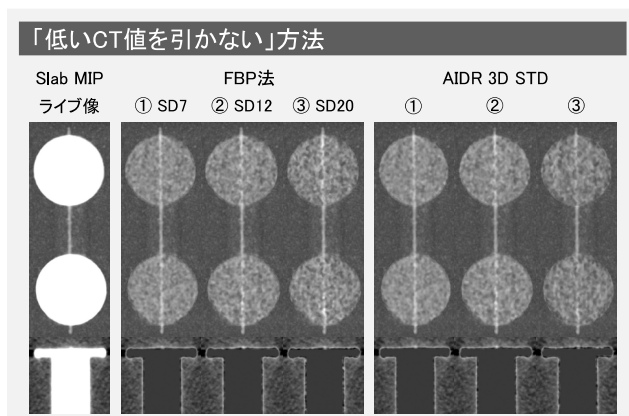


Fig. 4 高吸収体(一円硬貨)に接触させた水ファントム

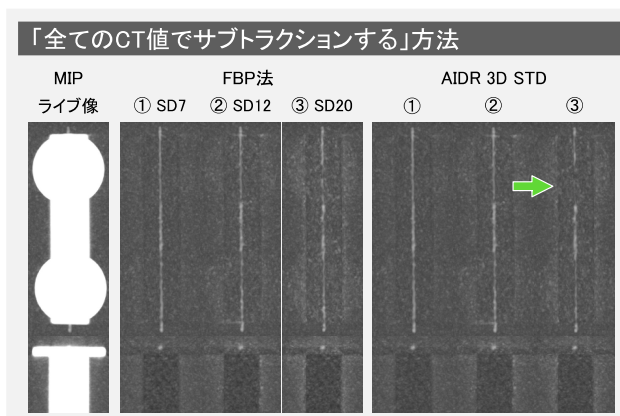


Fig. 5 SD 値 20:ADR 3D STD の画像欠損(矢印)

2.高吸収体(一円硬貨)に接触させた水ファントムの場合、「低いCT値を引かない」方法は高吸収体からCT値100HU前後の縁取りが出現し、接している模擬血管と高吸収体は分離されなかった(Fig.4)。また、「全てのCT値でサブトラクションする」方法は、高吸収体の接触する部分にノイズの影響が顕著に現れ、SD値20は、一部画像欠損(Fig.5 矢印)となった。また、SD値12でも若干の影響が見られたがSD値7では、細部まで良好な画像となった。

【臨床例】

ライブ像より40%線量を低減したマスク像を用い「低いCT値を引かない」方法と「全てのCT値でサブトラクションする」方法を検討した。「低いCT値を引かない」方法は、ファントム実験と同様に骨の輪郭に縁取りが現れ(Fig.6)、Slab MIP像における血管の描出は、ライブ像と同等であった(Fig.7)。

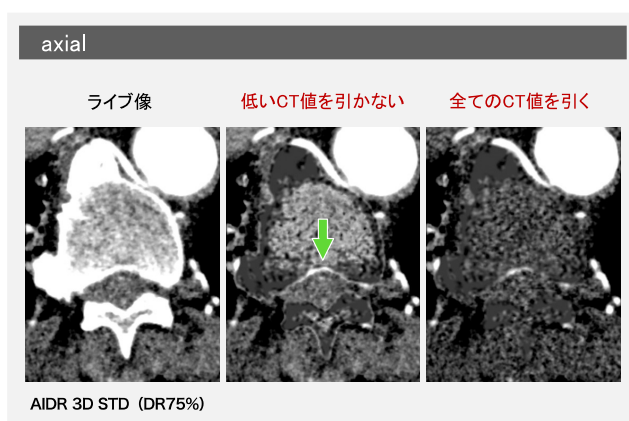


Fig.6 臨床例:骨の外縁と血管が重なる(矢印)

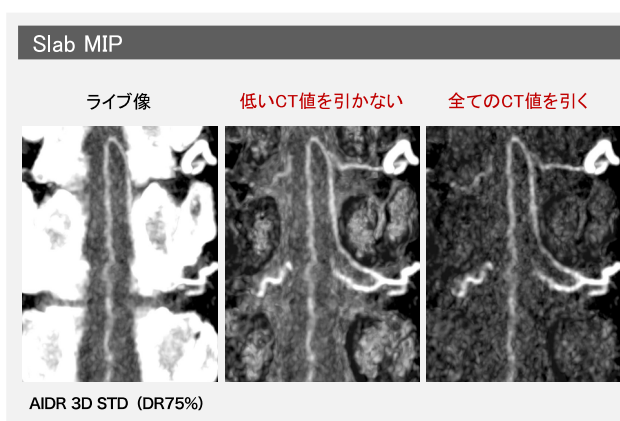


Fig.7 臨床例

【考察】

「低いCT値を引かない」方法で見られる高吸収体の縁取りは、CT値100HU以下のボケ成分であり、臨床例の骨にも同様に現れる。この輪郭に接する血管は骨との識別が困難であるが血管形状は変わらないため、マスク像の線量を低減できる。また、「全てのCT値でサブトラクションする」方法は、高吸収体に輪郭が現れず血管の同定は容易であるがマスク像の線量を極端に下げるとノイズ成分により血管形状の再現性が損なわれる。

【結語】

Adamkiewicz動脈のサブトラクション法で「低いCT値を引かない」方法は、骨と隣接する血管の視認性は劣るものの血管形状は保たれるため、マスク像の線量を低減することが可能であった。また、「全てのCT値でサブトラクションする」方法は、マスク像のノイズがサブトラクション像の画質低下を招くため、ライブ像と同等かそれよりも低いSD値が有効であった。