

Dual Energyを用いたMonoenergetic Imagingにおける軟部組織評価の検討

新潟大学医歯学総合病院 診療支援部放射線部門 ○小林 博利 (Kobayashi Hirotooshi)

能登 義幸 多賀 隆俊 粥川 啓廣 深谷 貴広 田崎 かおり

【目的】

軟部組織である腱の撮影において、管電圧の変化がどのように画像に影響するのか、電子密度ファントムを管電圧を変えて撮影し、CT値・SD値の変化から腱の撮影に適した管電圧を検討する。

【方法】

管電圧を連続的に変化させるためにDual EnergyによるMonoenergetic Image (MI) を利用し、異なるエネルギーの仮想単色X線画像を作成した。CT装置SIEMENS SOMATOM Definition Flashを用いてMI 40~190keVの画像と通常の撮影時(Single Energy mode:SE)にて設定できる80,100,120,140kVの画像についてCT値、SD値を測定した。CT値の検証では、CIRIS社製電子密度ファントムを撮影し、各電圧におけるCT値を測定した。腱の代用として、CT値の近い筋肉と肝臓および周辺組織として骨、脂肪、乳腺組織の試料を用いて評価した。SD値の測定では、Phantom Laboratory Catphanの均一モジュールを使用した。CT値の測定と同条件にて撮影を行い各電圧におけるSD値を測定した。測定したSD値と、各組織と脂肪のCT値差を比較し、コントラストへの影響を検討した。各計測にはImage Jを使用した。

MIは仮想単色X線画像であり、単位をそろえるためにSEの管電圧は実行エネルギーに変換して評価した。

【結果】

以下に、各測定結果を記載する。SDの測定結果は、各組織と脂肪のCT値差とSDの関係と同時に記載する。

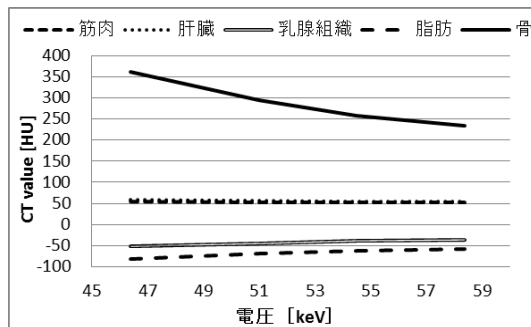


Fig.1 SEにおけるCT値の変化

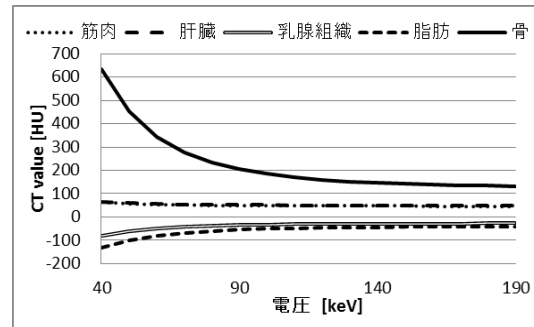


Fig.2 MIにおけるCT値の変化

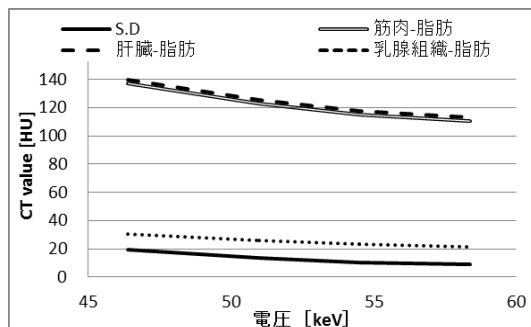


Fig.3 SEにおける組織間コントラストとSD値の変化

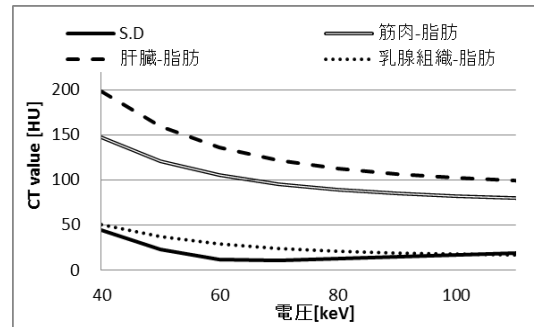


Fig.4 MIにおける組織間コントラストとSD値の変化

【考察】

CT値の変化では、骨が最も変化が大きく、軟部組織では変化は小さい。CT値に影響する光電効果は、高密度・低電圧であるほど発生しやすくなるため、低密度である軟部組織ではCT値の変化が小さくなった。よって、腱のCT値自体への管電圧変化による影響は小さいものと考えられる。

SD値の変化では、管電圧の上昇に合わせてSD値が低下していく結果となった。しかし、MIでは70keV以上でSD値が上昇する結果となった。これにより、SD値が乳腺組織と脂肪のコントラストを越えてしまうため、70keV以下の使用が適正と考えられる。

【まとめ】

四肢の腱描出を目的としたCT検査では、管電圧による腱のCT値の変化は小さく、SD値を抑えるため、MIでは60~70keV、SEでは設定可能な高電圧を用いることが推奨される。

【参考文献・図書】

1) 標準 X線CT画像計測 日本放射線技術学会 監修 市川勝弘・村松禎久 共編