

6. 骨軟部

2) Metal artifact reductionと dual energy imagingが 整形外科領域の画像診断にもたらす有用性

村上 省吾^{*1}/伊藤 俊雄^{*2}/尾形 直則^{*2}/渡部 祐樹^{*3}
仁科 蓉子^{*3}/佐伯 浩一^{*3}

*1 社会医療法人更生会村上記念病院放射線科 *2 社会医療法人更生会村上記念病院整形外科

*3 社会医療法人更生会村上記念病院画像診断センター

整形外科領域のCT検査の目的は、疼痛原因の精査や骨折の確認、骨折時の骨転位の確認、関節や脊椎の術前・術後の評価など多種多様ではあるが、どの施設でもほぼ日常的に行われている。本稿では、整形外科領域で有用な metal artifact reduction (金属アーチファクト除去法: MAR) と dual energy imaging による金属アーチファクト除去, “DE Bone Marrow (シーメンス社の骨髄イメージング, 以下, DE BM)” について紹介する。

当院使用装置

使用機種は、「SOMATOM Definition Edge」(シーメンス社製)に“TwinBeam Dual Energy (TBDE)”という dual energy システムを搭載した single source dual energy CTである。被ばく線量低減と線量低下に対応した画質維持向上のために, “CARE Dose 4D” (自動管電流調整機構)や“CARE kV” (自動管電圧最適化機構), “ADMIRE” (逐次近似画像再構成法)が搭載されている。

TwinBeam Dual Energy (TBDE)

1管球のX線を2種類のエネルギーに分離するTBDEは, X線管が2つの dual source CT (以下, DSCT) や, X線管電圧を高速にスイッチングするタイプ, 2層検出器で読み取るエネルギーを分離するタイプのいずれにも属さない方式である^{1)~3)}。TBDEのコアである split filter は, Au (金) と Sn (スズ) を幾何学的に結合した物理フィルタで, X線フォトンエネルギーに対する質量減弱曲線が Au と Sn で異なった K エッジ特性を持つ理論を利用している。120 kV 管電圧のX線は, X線スペクトルで17 keV 差を

持つ2つの実効エネルギースペクトルに分離され, 0.6 mm × 32 列の低エネルギー (Au) と高エネルギー (Sn) データとして取得される。Au 120 kV 画像と Sn 120 kV 画像を重み付け加算して, 基本となる AuSn 120 kV が再構成される²⁾。

撮影法 (low kV, TBDE, DSDE) + syngo.via (DE解析など)

通常CTは120 kVで撮影し, dual energy imaging を必要とする検査依頼や, 撮影中に病変を認めた場合にTBDEで追加撮影している。造影時はlow kV撮影とTBDEを組み合わせて撮影し, 100 kV (CARE kV 使用) 撮影では約2割の造影増強効果が得られる。TBDEは通常, 平衡相で撮影しているが, 解析が必要な時相があれば, 症例ごとに検討して撮影している^{2), 4)}。

“Monoenergetic Plus (Mono+)” は, 40 ~ 190 keV の仮想単色X線画像を1 keV ごとに再構成する「syngo.via」(シーメンス社製)のアプリケーションで, 金属アーチファクト低減にはhigh keV, 造影効果増強にはlow keV を利用する。

なお, 現状のTBDEのデータでは, DE BMを解析することができない。このため, “Dual Spiral Dual Energy (DSDE)”