

黄色靱帯の描出を目的とした仮想単色 X 線画像の画質評価

秋田県立循環器・脳脊髄センター 放射線科診療部 ○中泉 航哉(Nakaizumi Koya)
大村 知己 佐々木 文昭 佐藤 祐一郎 石田 嵩人 松本 和規 大阪 肇

【目的】

脊柱管狭窄症における椎弓切除術においてCTとMRIの3Dフュージョン画像を作成することで脊柱管及び周囲構造の位置関係を把握でき術前シミュレーションに有用である。画像作成において黄色靱帯の付着範囲の描出は後方からの切除範囲を決定するために重要な情報となる。CT画像より作成する黄色靱帯は椎弓や硬膜嚢などの様々な構造と接しており、より正確かつ簡便な画像作成を行うためには良好な画質が必要となる。

Dual energy(DE)撮影によるデータから得られる仮想単色X線画像は従来の連続スペクトルエネルギーの画像と比較してより効果的にビームハードニングアーチファクトの低減が可能である。

腰椎術前画像における黄色靱帯の描出について、逐次近似再構成画像及び仮想単色X線画像の画質を比較・検討した。

【方法】

CT装置はSOMATOM Drive(Siemens)、DE撮影による仮想単色X線画像の解析はSyngo.via(Siemens)を使用した。

対象は椎弓切除術前DE撮影を行った男性17名と女性9名の計26症例である。また手術対象となった椎間の内訳は、L2/L3が1例、L3/L4が4例、L4/L5が17例、L5/S1が4例であった。

撮影は100/Sn140 kVの管電圧で行い、これら2種の管電圧によるデータの混合割合(DE comp)を0.5とすることで120 kVp相当の画像(composite画像)を取得した。また、同データから仮想単色X線画像(Mono+画像)を作成した。得られたcomposite画像とMono+画像にて、手術部位における黄色靱帯屈曲部及び硬膜内のCT値とSD値を測定しCNRを算出し比較した。CNRの算出において、SD値は黄色靱帯と硬膜内の平均値を使用した。Mono+画像においては40~190 keVの実効エネルギー毎に測定を行った。

【結果】

Mono+画像では黄色靱帯と硬膜内のCT値差は実効エネルギーが高いほど小さくなったがSD値も減少し(Fig.1,2,3)、CNRは実効エネルギーが高いほど向上した(Fig.4)。Mono+画像の低実効エネルギー側においてCNRはcomposite画像よりも低くなったが、78 keV以上の実効エネルギーにおいてはMono+画像がより良好な結果を示した。

composite画像では骨周辺にアンダーシュートアーチファクトが発生したが(Fig.5)、Mono+画像ではアンダーシュートアーチファクトが見られなかった(Fig.6)。

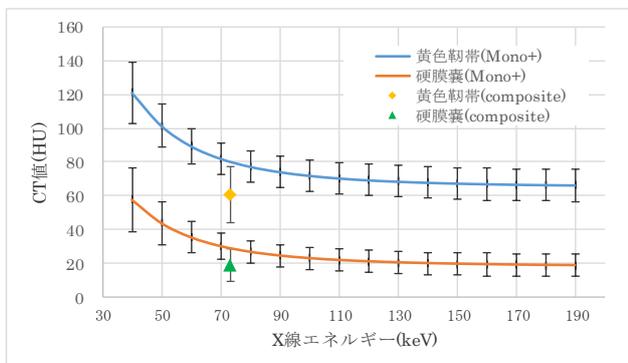


Fig.1 測定結果:CT 値

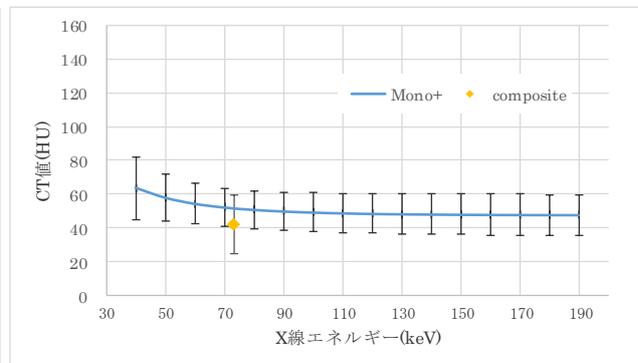


Fig2 測定結果:CT 値差

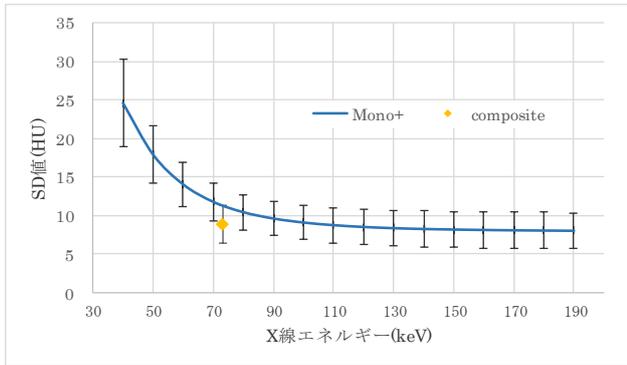


Fig.3 測定結果:SD 値

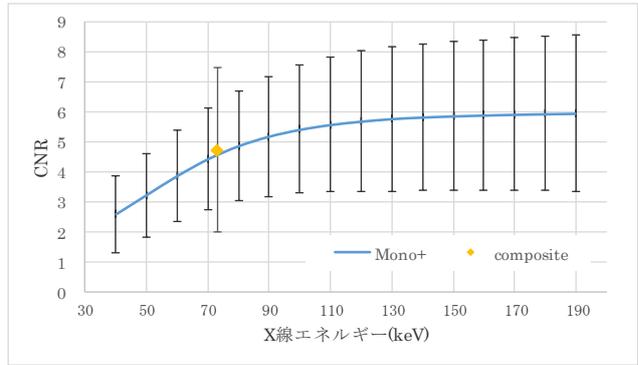


Fig.4 測定結果:CNR

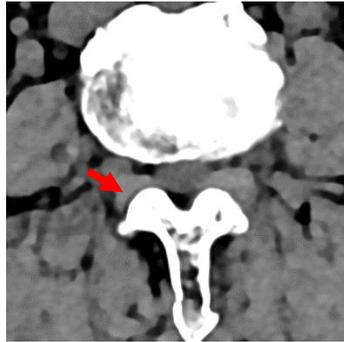


Fig.5 composite 画像

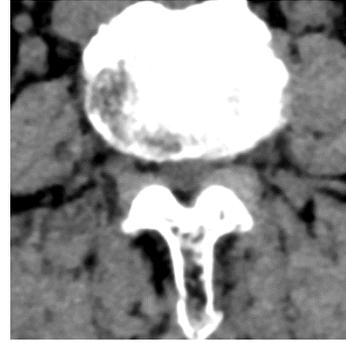


Fig.6 Mono+画像(190keV)

【考察】

Mono+画像の実効エネルギーが高くなるほどCNRが向上したが、これは周囲の椎体によるビームハードニングの影響を抑えられ、画像SDを低減できたためであると考えられる。また、アンダーシュートアーチファクトが発生していなかったことから高エネルギーの仮想単色X線画像は黄色靭帯の描出に有用であると考えられる。

【結論】

黄色靭帯の描出において、高エネルギーの仮想単色X線画像が有用であると考えられる。