

1. CTによる腹部画像診断の最新動向と未来への展望

4) 腹部画像診断の最新アプリケーションの使用経験

山田 哲 信州大学医学部画像医学教室



本稿では、GE社製CT「Revolution CT」による dual energy CT (Gemstone Spectral Imaging : GSI) を用いた腹部画像診断について、技術的特徴および臨床的有用性について解説する。

GSIとは、GE社が独自に開発した反応速度および光学特性に優れた新たなシンチレータ素材である Gemstone を利用して、80kVpと140kVpのX線エネルギーを超高速度(0.5ミリ秒差)で切り替える fast kVp switching 方式により、dual energy CT 撮影および画像解析を実現するものである。dual energy の収集方式はいくつかあるが、fast kVp switching 方式は、良好なエネルギー分解能、2つのエネルギー間の時間的・空間的ミスレジストレーションの少なさ、撮影視野の制限がないという点において優れている。さらに、プロジェクションデータ上で水とヨード、それぞれの物質に基づいたビームハードニング補正を行う GE 社独自の dual energy

画像再構成によって、従来のCTと比較してビームハードニングが大幅に改善された画像を得ることができ、全身領域で dual energy 撮影が可能となっている。得られた dual energy データは、GSI 専用アプリケーション“GSI Viewer”を用いて多彩な画像解析を実施することができ、これまでに GSI を用いた仮想単色 X 線 CT 画像や Spectral HU Curve 解析、物質密度画像、実効原子番号画像などの臨床的有用性が報告されている (図1)。

仮想単色 X 線 CT 画像

GSIによる仮想単色 X 線 CT 画像の有用性として、低 keV 仮想単色 X 線 CT 画像ではコントラスト増強作用による造影剤量の低減、末梢血管描出や病変部の検出能向上などがある。2015年の Xin らの報告では、GSIを用いた CT angiography (CTA) は、従来よりも画

質の向上と被ばく量の低減を実現しながら、約28%の造影剤使用量の減量が可能であったとしている¹⁾。また、2022年の Greffier らのファントム実験では、GSIにおける病変検出能は50~70keV 領域で最大であったとの報告がある²⁾。一方、高 keV 仮想単色 X 線 CT 画像では金属アーチファクトの低減における有用性が知られており、専用の metallic artifact reduction (以下、MAR) 機能を併用することにより、きわめて良好な金属アーチファクトの除去が可能となっている。しかしながら、MAR機能特有の画質変化もあり、診断に際しては MAR を併用していない高 keV 仮想単色 X 線 CT 画像を併せて参照することが望ましいとの報告もある³⁾。

次に、われわれの施設で経験した GSI を用いた仮想単色 X 線 CT 画像が有用であった症例を供覧する (図2)。本症例は脾動脈瘤に対して金属コイルを用いた塞栓術施行後に脾梗塞を合併したものであるが、通常の120kVpのCT画像 (図2 a) に比べて GSI を用いた低 keV 仮想単色 X 線 CT 画像 (図2 c) において、

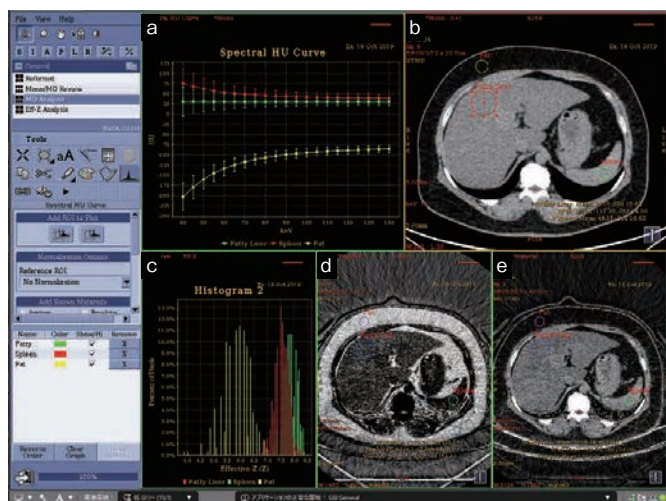


図1 実際のGSI Viewer画面の一例
a : Spectral HU Curve b : 仮想単色 X 線 CT 画像
c : 実効原子番号ヒストグラム d : 脂肪密度画像
e : 水密度画像

肝臓、脾臓、皮下脂肪組織にそれぞれ関心領域が設定されており、Spectral HU Curve (a) では、脾臓 (赤) と比較して肝臓 (緑) は低 keV 領域において脂肪 (黄) 側への偏位が見られ、脂肪肝の所見である。70keV 相当の仮想単色 X 線 CT 画像 (b) では、肝臓は脾臓に比べて低濃度を呈している。実効原子番号解析 (c) では、脾臓 (赤) と比較して肝臓 (緑) は低値を呈している。脂肪密度画像 (d) では肝臓は脾臓と比べて高密度を呈している一方、水密度画像 (e) では肝臓は脾臓と比べて低密度を呈している。