462. ^{123}I 製剤によるイメージング時の画質改善Improved ^{123}I Radiopharmaceutical Imaging

医療法人 立川総合病院 放射線科 ○山本 功 石田 均
(Isao Yamamoto) (Hitoshi Ishida)

【目的】 ^{123}I 製剤による各種イメージングにおいて、低エネルギー用コリメーター使用に起因する高エネルギー成分の散乱線を補正し画質、定量性の改善を図る。

【方法】 ①中エネルギー用コリメーターとのエネルギースペクトラムの比較によりコリメーターに起因する散乱線のスペクトラムを求める。

②散乱線ファントムによりフォトピーク (160KeV: ^{123}I ウインドウ) 内へ混入してくる高エネルギー散乱線の補正用ウインドウを求める。

エネルギーレベル: 100KeV, 250KeV, 364KeV (^{131}I ウインドウ)

ウインドウ幅: 24% (TEW法の推奨値)

線源、コリメーター間距離 (散乱体の厚さ) を変化させ分布、カウントを求める。

③ファントムならびに臨床像においてNWA(Normal Window Acquisition)法, TEW(Triple Energy Window)法との比較検討を行う。

【使用機器】東芝製 GCA-9300A/HG, GCA-7200, GMS-5500

【結果】 ①コリメーターの違いによる ^{123}I エネルギースペクトラムの変化

MEGPでは、ピークの立ち上がり急峻で高エネルギー側でのカットオフも良好であるのに対してLEGPでは、ピークの鈍化、高エネルギー側でのカットオフが不良で延々と続いていた。コンプトン領域のパターンにほとんど差がないことよりLEHRコリメーターでは、フォトピークウインドウ内への高エネルギー側からの散乱線の混入が考えられた。(Fig.1)

②散乱線ファントムによって得られた各エネルギーでの分布(Fig.2 Fig.3)

深さに対するカウントの変化

100KeVウインドウはコンプトン散乱線の分布と考えられ、160 KeVウインドウとは、全く異なる分布を呈した。250KeV, 364KeVウインドウは、どちらも160KeVウインドウに近い、主として散乱体周囲への分布を呈した。深さの変化に伴う160KeVウインドウとのカウント差の変動がより少ない点、 ^{131}I ウインドウがそのまま使用可能で設定しやすい点から364KeVウインドウが補正用ウインドウに最適と考えられた。

以上の結果よりコリメーターに起因する高エネルギー散乱線の補正法 (以下HES法

: High Energy Subtraction法) は、

^{123}I ウインドウ画像 - ^{131}I ウインドウ画像 $\times 0.8$ により行った。(0.8: カウント補正係数)

③HES法、TEW法、NWA法の比較

SPECTにおける均一性、コントラスト改善 (ファンビームコリメーター) *吸収補正なし

NWA法ではファンビームコリメーターの特性により中心部のカウント増加を認めた。

HES法, TEW法では中心部のカウント増加が補正された。また、Cold Spotによる

コントラストファクターの測定では、NWA: -0.62に対してHES: -0.82, TEW: -0.95

と明らかな改善を認めた。

^{123}I -BMIPP 心筋SPECT像: 後側壁の集積低下が明瞭、肝との分離良好(Fig.4)

^{123}I -IMP CBF SPECT像: 灰白質、白質コントラスト良好、B.G (特に小脳レベル) 改善(Fig.5)

【考察】 ^{123}I 製剤によるイメージング時において $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{201}Tl に比して画質が劣化した原因は、主として低エネルギーコリメーター使用による高エネルギー成分からのカブリであり、これを補正することにより画質ならびに定量性の改善が得られた。

心筋SPECTにおいて肝臓および心筋自体からの散乱線を補正することにより正常/病変部コントラスト改善、バックグラウンド低下によりLow Levelカットが不要、Washout Rate算出時の精度向上、 ^{123}I -IMP CBF SPECTにおいて頭部自体ならびに躯幹部からの散乱線を補正することにより灰白質、白質コントラスト改善、バックグラウンド低下によりLow Levelカットが不要、定量測定において最低カウントが0に近づく、等があげられる。TEW法と比較して、処理時間の短縮、CPUへの負荷が無いため収集中でも処理可能、Planar, Dynamic像にも可能、補正用ウインドウが広いことためフィルター処理が不要、カウントの低下がごくわずかといった点が上げられる。また、補正用ウインドウをフォトピークから十分離れたレベルに設定するためコリメーターの設計エネルギーに依存せず、演算も簡単な実数倍と画像間の引き算であるため機種を問わずに本法が施行可能である。

Fig.1 エネルギースペクトラム (^{123}I プールファントム)

Fig.2 散乱線ファントム

Fig.3 散乱線像 (深さ10cm)