52. 『光電ピーク領域内計数比法』による 散乱線除去処理

Scatter subtraction by count ratio method in photopeak energy window

富山医科薬科大学附属病院

放射線部

○ 安井 正一 Masakazu Yasui
利波 修一 Syuichi Tonami
稲垣 晶一 Syoichi Inagaki

【目的】 核医学検査におけるシンチレーションカメラの散乱線対策に関して、従来の一般的な装置ではコリメータによる幾何学的手法と、波高分析装置による電気的手法が用いられ、散乱線除去をおこなっている。これらの方法だけでは放射性部質のない場所まで計測するために、偽像の形成と定量性の低下が発生する。これらを解決する方法を検討した。

【現象】 Fig 1 のように点線源とビンを設定し得られた画像がFig 2 である。この画像は、直接γ線がコリメータと鉛により入射せず、散乱線だけの画像となる。左右とも光電ピーク領域の画像だが、左は光電ピーク領域内の下方(低エネルギー側)に、右は上方(高エネルギー側)にウィンドウを設定した場合の画像である。ここで重要な事は、高エネルギー領域に極めて散乱線が少ない点である。

【解決方法】 散乱線が光電ピーク領域内下方に存在する点と、直接γ線の低エネルギー側と高エネルギー側の計数比が一定である点に着眼し、光電ピーク領域内計数比法を開発した。

散乱体が無い状態で光電ピーク領域内下方と光電ピーク領域内上方の均一平面画像を収集し、その2つの計数比画像(下方/上方)を作製する(Fig 3左)。散乱線を含む検体を光電ピーク領域内下方と光電ピーク領域内上方で収集し(Fig 3右)、光電ピーク領域内上方画像に計数比画像を掛け、光電ピーク領域内下方画像から引く。この画像が散乱線画像となる。散乱線画像が低周波成分が多く有意な高周波成分を含まないことから、低周波処理を行った後、光電ピーク領域内上下合計画像から差し引く。この操作により有効計数損失の少ない散乱線除去ができる。

【実地例】 実際の方法では小数点以下の計算の関係から次の方法を用いる(Fig 4)。均一補正データとして点線源による光電ピーク領域全体の(UA)と光電ピーク領域上方の(UH)を収集する。次に計数比として(UA)/(UH)を求める。検査データの収集としては光電ピーク領域上方(PL)と下方(PH)を収集する。PH+PLに均一補正データUAを処理し(PAU)を製作する。またPHに均一補正データPHを処理し(PHU)を製作する。PAU-(PHU*UA/UH)を求め低周波処理を行うことで散乱線画像(SI)が抽出できる。PAU-SIが散乱線除去画像となる。

【結果】 単一光電ピークの散乱線除去としては散乱線が多い状態、散乱線が少ない状態のどちらでも直接γ線の損失が少なく散乱線除去効率の高い結果を得た。均一性の変化(ウィンドウシフト)を受け易い短所はある。しかし特別なソフトや装置を使用せず、処理時間が短く、他の方法と比較してより臨床実用性の良好な方法である。

▲ Fig 1

▲ Fig 2

▲ Fig 3

▲ Fig 4