

4 マルチウィンドーイメージングの欠損検出能の評価

放医研

松本 徹、飯沼 武、館野之男、宍戸文男
福久健二郎

マルチウィンドーイメージングの欠損検出能を客観的に評価するため、 ^{67}Ga 、 ^{201}Tl 、 ^{111}In 、 ^{75}Se 核種によるファントム実験とROC解析を行った。その結果2・3の知見が得られたので報告する。

〔欠損検出能の推定〕まず、一定のRI濃度をもったバックグラウンド中に直径とRI濃度の異なる円筒形の欠損 (hot 又は cold) を含むRI分布を仮定し、これを一定の感度と分解能を有するイメージ系で撮像した時の欠損の検出能を、シングルウィンドー及びマルチウィンドーイメージングの各場合について以下の方法により推定した。欠損撮像後の信号(S)対雑音(N)比を欠損の中心の高さ(カウント)Pとバックグラウンド、BGの平方根との比であると定義する。

A、Bを完全なイメージ系(MTF=1.0)で撮像した欠損、及びバックグラウンドにおけるカウント/cmとし、Wをエネルギーウィンドー巾によって変わる相対感度とすると、S/Nは次式の如くあらわされる。

$S/N \equiv P/\sqrt{BG} = A/B \cdot CE\sqrt{BG}$ 、ここでCEはRolloにより定義されたContrast Efficiencyである。以前の我々の報告の結果を用いて、 $S/N \div 1.0$ 、が検出限界であるとすると、 $A/B = 1/CE\sqrt{B \cdot W}$ となる。さらにマルチウィンドーの効果を通常のシングルウィンドーの場合と比較するため、同じ検出限界に到達するのに要する測定時間の比(tm/ts 、mはマルチ、sはシングルウィンドー)を求めてみると、 $tm/ts = ws/wm (CEs/CEm)^2$ となる。この比が1より小さい時、マルチウィンドーイメージングの効果があると判定する。 tm/ts の実際の計算は次のようにして行う。まず、

^{67}Ga 、 ^{201}Tl 、 ^{111}In 、 ^{75}Se 核種の線源を測定し、各シングルウィンドー、マルチウィンドーの相対感度Wと線応答関数(LSF)を求める。LSFからMTFを計算する。欠損のカウントプロフィールをフーリエ変換したものとW、MTFを各式に与えることにより欠損の大きさの関数として tm/ts を計算する。

〔ファントム実験とROC解析〕推定により得られた結果と実際にRI像を人間が観察して得られるものとを比較するために次のようなファントム実験を行った。 ^{67}Ga 、 ^{201}Tl 核種について、欠損のRI濃度、大きさが $\sqrt{2}$ 倍ごとに5段階まで変化するhot spotを配列したファントムを作製し、これを東芝GCA-201型カメラで撮像した。そのイメージを医師が読影し、読影結果にROC解析を行い、マルチウィンドーイメージングの欠損検出能を定量的に評価した。

5 ガンマカメラ画像の撮影条件の検討 : 特にcount densityとイメージサイズに関して

昭和大 藤が丘 放

古賀 靖、篠原 広行

昭和大 放

山之口 俊幸、菱田 豊彦

ガンマカメラ画像は最近では静電偏向型CRTを使用したイメージャーを用いて片面乳剤フィルムに非常に小さい輝点で撮影される事が多くなった。一方カメラの性能が向上し解像力も良くなった。短半減期核種を使用する検査が増加しcount densityの高い良い画像が得られる様になったが一方動態機能検査も増加しcount densityの低い画像を撮る機会も多い。count densityの低い画像でも出来るだけ診断のしやすい画像を撮る事は重要である。最近のイメージャーは自由な大きさの画像を撮る事が可能である。一般的に比較的大きな画像が好まれている様であるがフィルム上でのcount densityは画像の大きさに影響される。同じ大きさのドットサイズで同じcount densityならば画像が小さい程肉眼的には解像力は向上し、これはコントラストの影響を受ける様にみえる。又ドットサイズはイメージャーのintensityにより変化する。そこで我々は2機種のカメラ、イメージャーを使用してline sourceとサイズ、被写体コントラストの異なるファントムの画像をcount density、intensityを変えてフィルムに撮影し、その濃度分布をミニコンピュータにon lineに接続したマイクロデンストメターのデータを解析しLSF、MTF等を求めた。一方複数の核医学診断医によるファントム画像の眼による評価を行った。これらのデータより実際に臨床での被写体コントラストを考慮して検査毎のcount densityとイメージサイズを決定した。