

29

ガンマカメラによる Emission CT

京大 放

向井孝夫, 米倉義晴, 藤田 透,

石井 靖, 森田陸司, 鳥塚莞爾

RI emission CTは興味深い imagingでありながら多くの難点のためX線CTに比して開発が遅れており、我が国ではまだ専用機は使われていない。断層像の再構成上、問題となるのは γ 線の吸収、検出系のLSFが悪い上に検出器の距離と共に劣下すること、および低感度による大きな統計雑音がひき起こす画質低下である。我々は以前よりファントム実験や計算機シミュレーションを行ってきたが、今回は脳、肺等についての実験例をも試みて、その実用性を検討した。

シミュレーション実験ではガンマカメラを検出器として、点または一様な吸収係数を持ったdisk型およびcold/hot型のファントムを計算機内に作り、 γ 線吸収、深さに応じた検出器のボケ、それに統計雑音を加えて投影データを得て、重畳積分法、あるいはフーリエ変換(FT)法による像再生を行なった。重畳積分法に用いるfilterは最も基本的なramp関数(周波数領域)に種々の分散のガウス関数を重畳させて高周波成分を小さくし、大きな雑音にも耐えるようなfilterを作成した。以上のようなSimulated dataを用いて、再生計算法、投影データ数、雑音レベル、filter特性などの影響や吸収補正の効果を観察し、また、SN比、再生精度を調べた。その結果、全投影データが数十万カウントで約10度刻みの投影数のものでもCheslerらの提案したfilter(ramp関数・Hanning weight)か、それより高周波成分の小さいものを用いれば、ほぼ満足する画像が得られた。吸収補正では各投影データを補正する方法、または再生画像の各画素に補正係数をかける方法を行ない、いずれも効果は認められたが、coldの部位には雑音の増加が見られた。

臨床例では簡単な固定器具を設けた回転椅子に被検者を固定し、ガンマカメラで約10度刻みに20~60秒間、側面像(64×64)を測定し、順次、磁気ディスクに収集して360度にわたってデータを得た。後に任意の断層面の投影データを取り出し、吸収補正を加えて断層像を再生して、ほぼシミュレーションと同等の結果を得た。

以上のような方法でもemission CTが再構成されることが分かったが、余り実用的ではなく、高感度の専用機の開発が望まれる。

30

RI 多面断層スキャナー(Pho/CON)

の特性について

東京慈恵会医科大学 放射線科

○川上憲司 勝山直文 高山 誠

阿武 泉 原田潤太 橋本廣信

鴨原定義 藤岡 誠 春原信雄

目的: RI多面断層スキャナーPho/CONの断層特性についてファントム実験を中心に検討する。

方法: ファントム実験用線源としては $^{99m}\text{Tc-pertechnetate}$ を用い、面線源、パーファントム、肝スライスファントム、ラインソースファントムなどを用い、Pho/CONの断層特性について検討するとともに、ガンマカメラ(Pho/Gamma HP型)との比較を行った。

Pho/CONは、スキャン面積により断層間隔が異なるので、今回はスキャン面積 $35\times 35\text{cm}$ 、断層間隔 1.98cm 、走査速度 $180\text{cm}/\text{min}$ に設定して行った。

結果: 1) 分解能: コリメータの下方 8cm の位置におけるパーファントムの分解能は 0.63cm で、同一条件下で行ったカメラ像とほぼ等しかった。しかし、これにバックグランドを付加すると、カメラでは分解できなくなったが、断層像では、分解能の低下はみられたが識別可能であった。同様の条件下における肝スライスファントム像では、 8mm の欠損像を明瞭に識別しえた。

2) 断層能: 陽性像—垂直方向に 1.98cm 、水平方向に 1.3cm の間隔で6本のラインソースを配列した。断層スキャンでは、各々のラインを各断層面において1本ずつ明瞭に分離描出しえた。カメラにおいても全ラインを同一平面上に分離描出しえた。しかし、水平方向の間隔を 0.8cm に短縮すると、カメラでは、各々のラインを識別しえず、一つの帯として描出されたが、断層像では、各面において焦点をもつラインとして分離描出された。

陰性像— $1.5, 2.5, 3.5, 4.5\text{cm}$ φのアクリル球を $17\times 17\times 15\text{cm}$ の水槽($^{99m}\text{Tc-pertechnetate } 2\text{mCi}$)に入れ、欠損像の検出能をみた。 1.5cm φ球では第1断層像で検出されたが、第2断層像では検出できなかった。 2.5cm φ球は、第3断層像では検出可能であったが、第4断層像の深さでは、明瞭に描出しえなかった。一方、球の間隔を接近させた場合、カメラでは、1つの融合した欠損像となったが、断層では深度に差があれば分離描出は可能であった。

結言: Pho/CONは、断層面以外の線源をぼかして表示するため、他の面にその影響が現われる。陽性像の場合、焦点面の同定がやさしく、病巣の位置を明瞭に識別しうるが、欠損像では周囲の放射能の影響が加わり、陽性像に比して検出能は低かった。しかし、カメラに比し位置把握が容易であった。

おわりに御協力頂いた島津製作所、河村氏に深謝する。