

全身シンチグラム撮像時の画像の分解能および歪みについて

田渕 誠 丑谷 健次 中嶋 憲一*
神野 正一

要 旨

Static image と比較して全身 image では移動方向 (Y軸方向) の分解能の劣化がおこる。肝スライスファントムおよび FWHM を測定した結果、全身シンチでは約 36% の FWHM の劣化がみられたが、移動速度による差はみられなかった。また信号合せのズレによりアナログ像、デジタル像のY軸方向の歪みが生ずるため定期的な精度管理が重要である。

はじめに

最近大視野カメラが普及し全身シンチグラフィが数多く行なわれるようになった。しかしながら static image に比べて wholebody image では移動方向の分解能の劣化が予想されるため、この分解能の差がどの程度のものなのか、さらにカメラのスピードを上げていった場合どの様な分解能の差として表われるのか検討してみた。またこの実験中に偶然デジタルイメージのY軸方向の歪みに気づきこの点についても報告する。

方 法

(1) 使用装置

ガンマカメラは OMEGA-500 (Technicare 社製)、画像処理装置は MCS-560 (Technicare 社製)、イメージヤーは UNIMAT-601 (Aloka 社製)、コリメータは低エネルギー高分解能を使用した。アイソトープは ^{99m}Tc pertechnetate を用い、140 KeV, 20% のウインドウ幅で測定した。

(2) 分解能の測定

分解能は半値全幅 (FWHM) および 1/10 全幅 (FWTM) で示した。線線源は長さ 300 mm で内径 1.0 mm であり、これを十字型に配置した。コリメータと線線源の距離は 3 cm とし散乱体は用いなかった。カメラスピードは 10, 20, 40, 60, および 80 cm/min で 128×512 マトリクスとなる全身スキャンの条件とした。

(3) 肝スライスファントム

^{99m}Tc pertechnetate 2 mCi をファントムに入れ均一に混和後カメラスピードを 20 cm/min、コリ

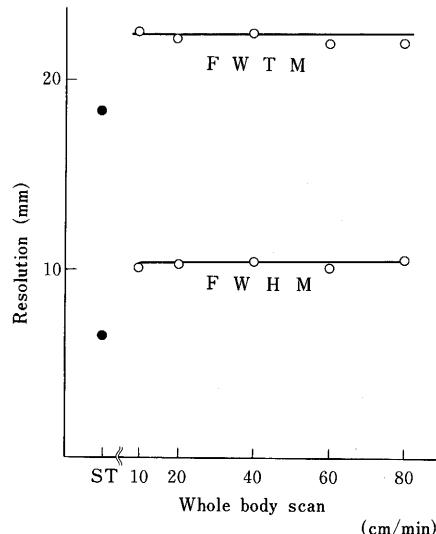


Fig. 1 Resolution of static image and whole body scintigraphy. The FWHM and FWTM are shown in the scan speed of 10, 20, 40, 60 and 80 cm/min.

Resolution and distortion in whole body scintigraphy

Makoto Tabuchi Kenji Ushitani Kenichi Nakajima* Seiichi Kanno

Keiju General Hospital, *Department of Nuclear Medicine, School of Medicine, Kanazawa University
恵寿総合病院 〒926 七尾市富岡町94, *金沢大学医学部核医学科 〒920 金沢市宝町13-1

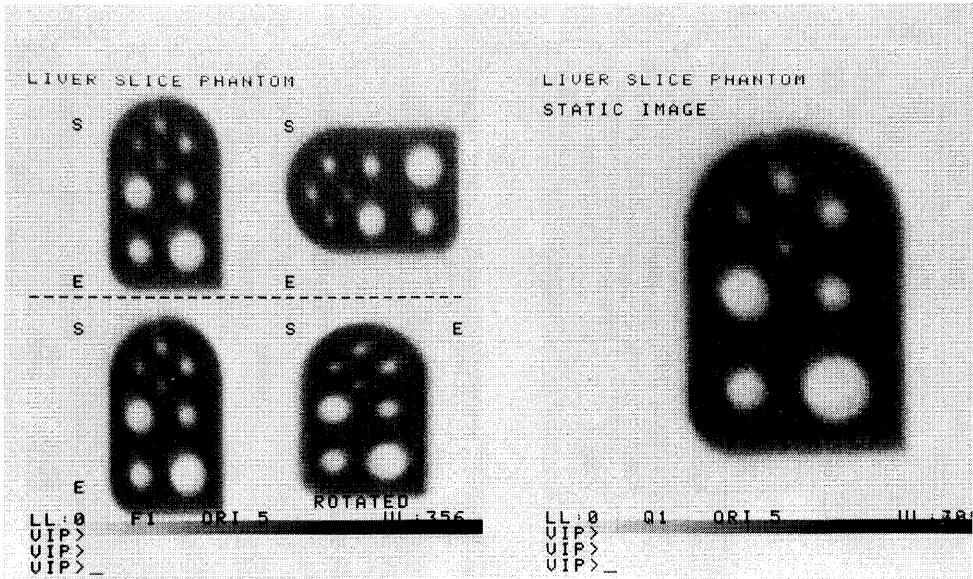


Fig. 2 Liver slice phantom with filling defects. The scinticamera was moved from (S) to (E). The elongation in Y-direction was demonstrated.

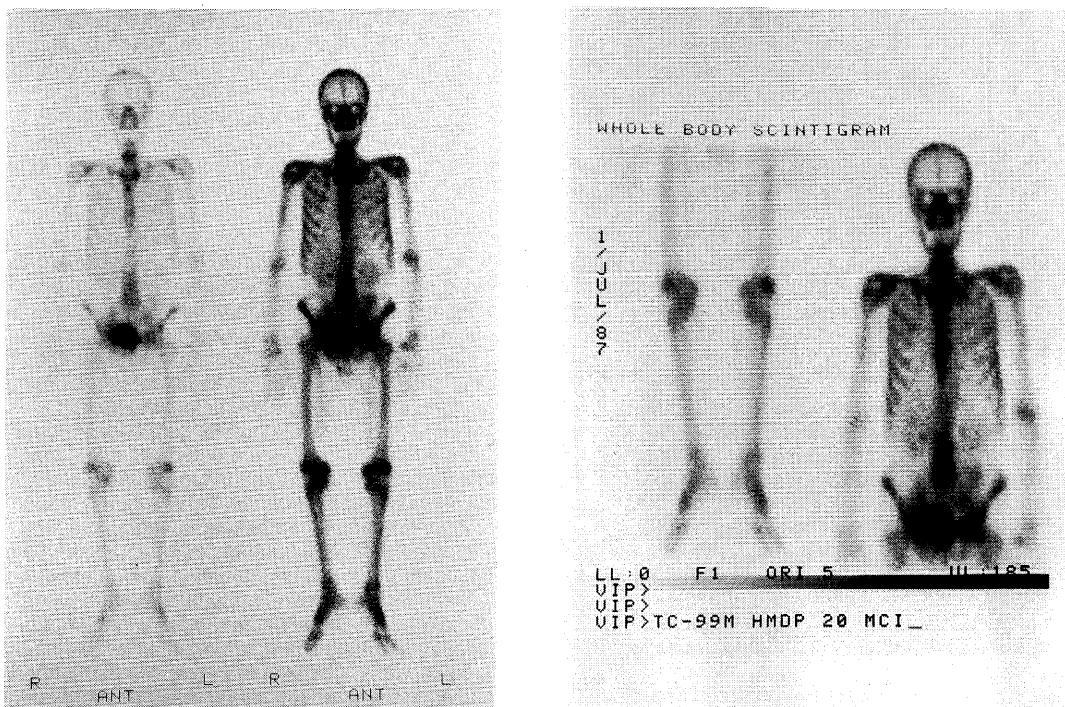


Fig. 3 Bone scintigram with ^{99m}Tc -HMDP whole body scintigram with analogue (left) and digital images (right) are compared. Note the distortion of digital image in Y-axis direction.

メータとの距離を 3 cm として全身スキャンを施行した。static image は 100 万カウントを収集した。欠損の大きさは (大から小へ) おのおの 4, 3, 2.5, 2, 1.5, 1.3, 1.0 および 0.8 cm である。

(4) 臨床症例での検討

骨シンチグラムは 20 mCi の ^{99m}Tc -HMDP を静注 3 時間後に施行した。スキャンスピードは 30 cm/min とした。

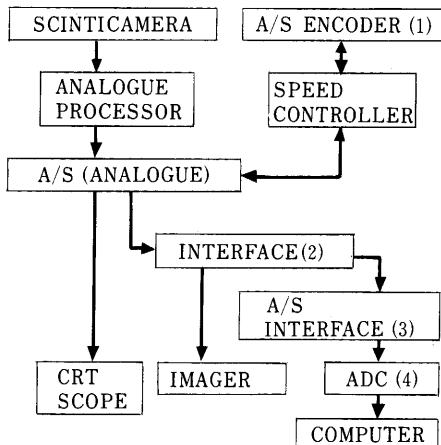


Fig. 4 Block diagram of whole body scintigraphy.

結 果

(1) 分解能の測定

Fig.1 は線線源で測定した FWHM, FWTM の結果である。static image の値およびカメラのスピードを上げた時の値を比較して示した。Static image の FWHM は 6.5 mm, カメラのスピードが 10, 20, 40, 60, 80 cm/min ではそれぞれ 10.1, 10.4, 10.4, 10.1, 10.8 mm 以上の結果が得られた。FWHM はカメラが動くことにより劣化するがカメラスピードの影響は小さいことが判る。

(2) 肝スライスファントム

Fig.2 は移動方向に肝スライスファントムの長軸を垂直に置いたものと短軸を垂直に置いたものであるが、static image に比べ移動方向に歪み、すなわち延長があるのがわかる。下段右に示すように 90° 回転させると差がよく判る。また円形の欠損部も楕

円形である。

(3) 臨床例

骨シンチグラムを撮像したところ、Fig.3 B に示すように Y 軸方向に延長していることが判った。static image ではアナログ像もデジタル像も正常であるのに対して、全身スキャン時のアナログ像は正常でデジタル像だけの X と Y の比が違っていた。この原因はエリヤスキャンインターフェイスボード内の gain のズレによるものであった。

考 案

全身スキャンでの移動速度と FWHM の関係について検討したところ、全身スキャンモードでは static image より FWHM でみて約 36% の分解能の劣化がおこることが判った。これは以前から言われていることであるが、ある程度のカウント数(計数密度カウント/cm²)があればカメラの移動スピードに関係なく FWHM は一定であった。ただし移動速度が速くなると総カウント数の減少により雑音が多くなり画質が劣化するので最適の移動速度を選択する必要がある。

Fig.4 に全身スキャンのブロック図を示したが、今回の画像の歪みが生ずる原因是(3) のインターフェイスの gain のズレによるものであり、調整後は良好である。

日常業務におわれてこの様に臨床データのみではなかなか気づかないようなガンマカメラの調整不良や経年変化による色々な gain のズレがおこり得る。今回われわれも全身スキャンのデジタル画像の歪みに気がついたのは分解能の実験中であった。以上より定期的に色々なファントムを用いてガンマカメラの精度管理を行なう必要があると感じた。