大視野ガンマカメラを用いた transmission CT と emission CT の同時収集による fusion image の作製

福光延吉, 成田浩人, 内山眞幸, 森 豊, 川上憲司

東京慈恵会医科大学放射線科
105 東京都港区西新橋 3-25-8

1995年12月11日 受理

Key Words: large-field gamma camera, fusion image, transmission CT, emission CT, truncation artifact

1. はじめに

transmission CT (以後 TCT) と emission CT (以後 ECT) のデータを同時収集する試みが行われつつある^{1), 2)}。しかし、この方法の課題の一つに TCT の image に生じる truncation artifact がある¹⁾。今回、その対策に、大視野ガンマカメラを用い TCT と ECT のデータを同時収集し、その fusion image を作製した。

2. 装置・方法

使用した装置は、SIEMENS 社製三検出器型ガンマカメラ (MULTISPECT 3) で、これにファンビーム型コリメータを装着した (視野 305×406 mm)。1 番カメラを TCT 専用, 2, 3 番カメラを ECT 専用とし、線線源を 1 番カメラの対側で、ファンビームコリメータの焦点 (焦点距離 51 cm) に設置した (Fig. 1)。線線源に、 ^{99m}Tc -パーテクネイト (185 MBq/ml) を用い、ガラス管 (径 0.5 mm, 容量 3 ml) に封入した。最初にファントム実験を行った。実験では、JIS 型ファントム内に ^{133}Xe ガスを封入し、 ^{99m}Tc による TCT と ^{133}Xe による ECT のデータを同時収集し、fusion image を作製した。また、 ^{133}Xe の代りに ^{201}Tl を用いて、同様の実験を行った。次に、臨床応用を試みた。 $^{201}\text{TlCl}$ 111 MBq を静注し、30 分後に患

者を背臥位で静置させた。ウインドウレベルは、1 番カメラを $140 \text{ keV} \pm 15\%$ に、2, 3 番カメラを $68 \text{ keV} \pm 30\%$ に設定し、マトリックスサイズは 128×128 とした。データ収集は、 7.2° , 50 step, 40 s/1 step とした。TCT および ECT のデータを同時収集し、その fusion image を作製した。

3. 結 果

^{133}Xe を用いたファントム実験では、TCTのimageは解像度の高いものであった。しかし、水ファントム(^{201}Tl)を用いた場合は、透過光子が少なく、解像度を上げるために長い収集時間を要した(Fig. 2)。また、Fig. 3に転移性脳腫瘍例(73歳女性)における結果を示した。

Fig. 1 Methods and instruments.

Fig. 2 Phantom experiment.

Fig. 3 (a) TCT image: No truncation artifact is seen.
 (b) ECT image: High accumulation of ^{201}Tl is detected at the right cerebral hemisphere.
 (c) Fusion image: The site of accumulation is more clearly identified on the fusion image.

TCT では, truncation artifact のない画像が作製された。空間分解能については, 頭蓋骨の描出は可能であったが, 脳室の描出は困難であった (Fig. 3-a)。同症例の ECT では, 右大脳半球に著明な異常集積を認めた (Fig. 3-b)。

TCT と ECT のデータから同時収集によって得られた fusion image を Fig. 3-c に示す。fusion image では, truncation artifact のない頭蓋骨の image と右大脳半球内の腫瘍に対する著明な集積が明瞭に認められ, 腫瘍の位置

関係が, より明確に描出された。

4. 考 察

実験例では, ^{201}Tl のデータ収集は ^{133}Xe に比し長い時間を要したが, 同時収集による fusion image の作製が可能であると考えられた。臨床例では, TCT の image は, truncation artifact はなく, 広く応用できると考えられた。しかし, 空間分解能はまだ低く, その対策に今後より高濃度の TCT 専用の線源が必要となり, ガンマカメラの感度の限界, 散乱線の補正について, 慎重な検討が必要と考えられた。補正に関する考察は, Datz らの報告¹⁾にもあるが, 装置に合わせた至適線量と散乱線補正についての検討が必要と考えられた。

5. 結 語

大視野ガンマカメラを用いて TCT と ECT の同時収集による fusion image を作製した。今後, 至適線量の決定, 散乱線の補正について検討を重ね, 広く臨床的に有用な画像の作製が可能であると考えられた。

文 献

- 1) Datz, F. L., Gullberg, G. T., Zeng, G. L. et al.: *Semin. Nucl. Med.*, **24**, 17-37 (1994)
- 2) Malko, J. A., VanHeertum, R. L., Gullberg, G. T. et al.: *J. Nucl. Med.*, **27**, 701-705 (1986)

Abstract

Fusion Image by Simultaneous Transmission and Emission Tomography Using Large-field Gamma Camera. Nobuyoshi FUKUMITSU, Hiroto NARITA, Mayuki UCHIYAMA, Yutaka MORI and Kenji KAWAKAMI: Department of Radiology, The Jikei University School of Medicine, 3-25-8, Nishishinbashi, Minato-ku, Tokyo 106, Japan.

A simultaneous scan of transmission CT and emission CT using a large-field gamma camera was tried to make a fusion image. On a phantom study using ^{133}Xe or ^{201}Tl for emission CT source and $^{99\text{m}}\text{Tc}$ for transmission CT source, the fusion image was created without truncation artifact. On a clinical study of brain tumor, the fusion image was successfully obtained.

(Received December 11, 1995)