

原著

Single Head装置での128×128 マトリックス収集 による心筋SPECTの画質評価

千葉 裕・田村宏樹・小野良博・岩渕正俊

はじめに

シンチグラフィではマトリックスサイズを細かくすることは分解能を向上させるうえで有用である。従来、心筋SPECT撮像においてはマトリックスサイズを細かくすることは収集効率の低下による画質の劣化や再構成演算時間の延長等により実用的ではないため、64×64（以下64²とする）マトリックス収集が主流^{1) 2)}であった。しかしながら、近年、検出器の性能の向上やコンピュータの高速化などによりこれらの問題は解決されつつある³⁾。出村ら⁴⁾はタリウム（以下²⁰¹TlClとす）心筋SPECT検査での画質の向上をはかるため、128×128（以下128²とする）マトリックス収集を試行し、その有用性を報告している。

当院でも心筋SPECT画質を向上させるための試みとして²⁰¹TlCl、¹²³I-BMIPP、¹²³I-MIBGの心筋SPECT検査時に、同じ収集時間による128²マトリックス収集も施行し、64²マトリックス収集との画像の比較を行った。

対象と方法

事前に²⁰¹Tlと¹²³Iでそれぞれファントーム実験を行った。心筋左前下行枝領域に直径30mm、20mm、

Key words : 心筋SPECT, 収集マトリックス,
Single head camera

Evaluation of 128×128 Matrix collection using single head camera on myocardial emission computed tomography.

Department of Radiology, Nayoro City Hospital.
Yutaka Chiba, Hiroki Tamura, Yoshihiro Ono and Masatoshi Iwabuchi
名寄市立総合病院 放射線科

10mmの欠損を入れ、²⁰¹Tl溶液または¹²³I溶液を心筋腔内に満たし、²⁰¹Tlはハイレゾリューション(H.R.)、¹²³Iはジェネラルパーパス(G.P.) コリメータを使用し、撮像した。線量は人体の集積率を基準に、実際の収集カウントに近い値となるように調整し、²⁰¹TlClで9 MBq、¹²³I-MIBGで2.3 MBqを使用した。

患者臨床例では安静時SPECTを撮像する同一被験者に128²収集後、ただちに64²収集を行い、再構成後、視覚的に評価した。

対象は平成6年9月から11月まで心筋検査をした5名で、内訳は表1に示した。

収集条件は表2に示した。

結 果

1) ファントームの比較

ファントームでのVLA(垂直長軸断層)の画像である。20mmの欠損で比較すると²⁰¹Tlでは128²収集の方が分離が明瞭で、画質が明らかに優っている。¹²³Iでは128²収集がやや良いと思われるが欠損は完全には分離していない。10mm欠損はどれも描出していない。結果として、²⁰¹Tlでは128²収集で画質が向上しているが、¹²³Iでははっきりした差ではない。(図1)

2) 臨床例での比較

1. ²⁰¹Tlでの比較。症例4で、前壁部の欠損は左前下行枝のスバズムであるが128²収集の方がより明瞭に見えている。(図2)
2. ¹²³I-BMIPPでは128²の収集の方が心筋を薄く描出している。欠損部も64²収集よりもやや判別しやすいがその差はわずかである。(図3)
3. 症例1にて、¹²³I-MIBGでは視覚的にほとんど差はない。(図4)

表 1

	症 例	基礎疾患	冠動脈病変	BMIPP	MIBG	TlCl
1	50y.o.,Female	洞不全症候群	なし	○	○	
2	54y.o.,Female	心臓神経症	なし	○	○	○
3	65y.o.,Male	陳旧性心筋梗塞	3 枝病変	○	○	○
4	69y.o.,Female	冠攣縮性狭心症	前下行枝、# 7	○		○
5	70y.o.,Male	高血圧性心疾患	なし	○		○

表 2. 収集条件

ガンマカメラ ; Toshiba GCA901A/HG
 画像処理装置 ; GMS5500A
 ステップ回転収集 6 度ステップ 180 度収集
 回転半径 19cm 撮像時間 20 分
 収集マトリックス $128^2/64^2$
 投与量 $^{201}\text{TlCl}$; 111MBq (H.R)
 ^{123}I -MIBG ; 111MBq (G.P)
 ^{123}I -BMIPP ; 111MBq (G.P)
 再構成フィルタ Ramp
 前処理フィルタ Butterworth order 8
 cut off 0.10~0.13 (128^2)
 0.20~0.26 (64^2)
 cut off は Pixel Size にあわせ、変化させた。

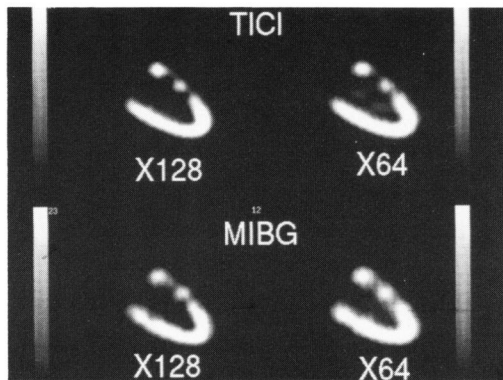


図 1.

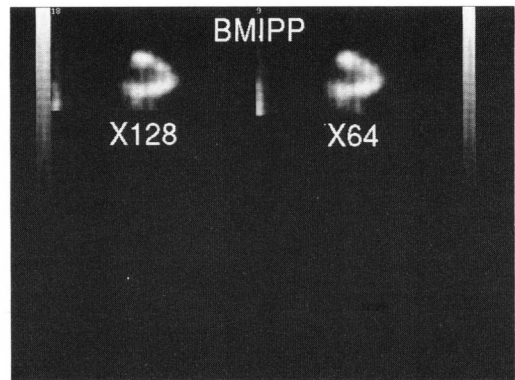


図 3.

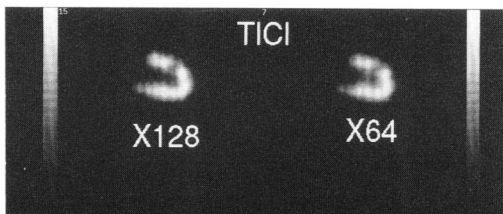


図 2.

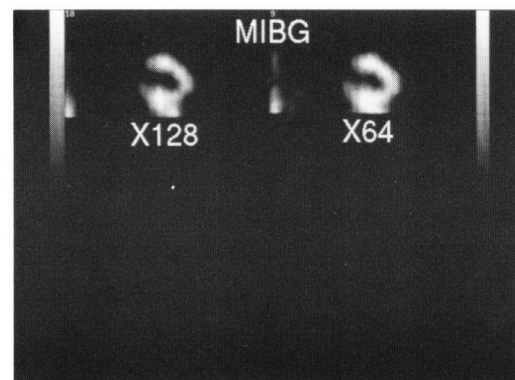


図 4.

考 察

Single Head装置での心筋SPECTで 128^2 収集と 64^2 収集を比較して、 $^{201}\text{TlCl}$ では単位Pixel当たりの収集カウントが約8分の1に減少するにもかかわらず、欠損部位をより忠実に描出し、分解能の優れた画像が得られた。演算時間も 128^2 収集で4分23秒であり、実用上さほど問題はないと考えられた。ちなみに 64^2 収集では1分57秒である。

コリメータの総合分解能(F.W.H.M)はG.Pで13.2mm、H.Rで9.7mm ($^{99\text{m}}\text{Tc}$ 使用時、コリメータ面から15cmの距離において)とされている⁵⁾。 ^{123}I -BMIPPや ^{123}I -MIBGは、 128^2 収集をしても分解能があまり向上せず、両者にほとんど差はなかった。これは ^{123}I のガンマ線(160keV)エネルギー範囲をカバーする必要上、H.Rよりも分解能が劣るG.Pコリメータを使用するため、マトリックスサイズを細かくして分解能を向上させようとしても、コリメータ自体の分解能の制限を受けるためと思われる。

お わ り に

1. 心筋SPECTにおける 128^2 マトリックス収集は、 $^{201}\text{TlCl}$ では画質向上に有用であったが、 ^{123}I -BMIPPや ^{123}I -MIBGでは 64^2 と同等の画質と考えられた。
2. 今後、当院における心筋SPECTの収集条件は $^{201}\text{TlCl}$ では 128^2 マトリックス収集に変更し、 ^{123}I -BMIPPや ^{123}I -MIBGでは従来通り 64^2 マトリックス収集で行う方針で症例を蓄積してさらに検討中である。

略 語 注 解

- SPECT=single photon emission computed tomography
 $^{201}\text{TlCl}$ =thallium chloride-201またはthallous chloride-201
 ^{123}I -BMIPP=iodine-123-betamethyl iodophenyl pentadecanoic acid
 ^{123}I -MIBG=iodine-123-metaiodobenzyl guanidine
MBq=megabecquerel メガベクレル 放射能の単位
KeV=kilo electron volt 放射能のエネルギー単位
 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ =technetium99m

文 献

- 1) 鳥住和民：核医学検査手技の手引。：33-43, 1992.
- 2) 久田欣一編著：核医学イメージハンドブック。(株)ミクス：22, 1986.
- 3) 高坂唯子, 久住桂三, 金尾啓右, 監修：核医学検査技術(インビボ編). 通商産業研究社108-109, 1990.
- 4) 出村智郎, 松井玉樹, 杉山仁作, ほか：単検出器型装置での収集マトリックスの違いによる ^{201}Tl 心筋SPECTの画像評価. 核医学31：702, 1994.
- 5) 東芝メディカル：GCA901A/HG用コリメータRDC901HA, 902HA, 903HA形 取扱説明書(2B0101-283)：3, 1992.

