

²⁰¹Tl心筋ECT再構成におけるフィルターの選択

丑谷 健次*, 白井 育雄*, 中嶋 憲一**

〔目 的〕

SPECTにおいて重畳積分法による画像再構成を行う場合は、収集データによって補正フィルターの使い分けが必要である。今回当院に導入された装置は6種類の補正フィルターと、cut off値等のパラメータの使い分けが可能である。我々は通常当院で行っている²⁰¹Tl心筋ECTの収集条件における最適フィルターを検討した。

〔使用装置〕

シンチカメラはOMEGA-500 (Technicare)、コリメータは低エネルギー高分解能、画像処理装置は同社のMCS-560を用いた。

〔方 法〕

- 1) 内径1mmの線線源(²⁰¹Tl、1mCi/ml)を回転中心から0、5、10、15、20cmの位置に置いてデータ収集し、視野内5点の分解能(FWHM)値(平均)を求める。
- 2) 心臓phantom(京都科学RH-2)で心筋部に²⁰¹Tl(150 μ Ci/175ml)を、心室部には水を注入し、左室長軸が回転中心になるように置いてデータ収集し、それぞれの再構成画像のcircumferential profile curveの72点から、標準偏差(SD)、変動係数(CV)を求める。
- 3) 前述のphantomで左側壁部に直径1cm及び2cmの欠損を設け、2)と同様の収集を行い、circumferential profile curveからD/N(欠損/正常部)比を求める(図1)。

収集条件は全て180°回転(RAO30°~LPO30°)、6°step 30secで、回転半径25cm、128×128 matrix、2倍拡大とした。また画像処理でsmoothingや吸収補正は行わず、slice厚は1cmに統一した。画像再構成時に使用した補正フィルターは図2の6種類である。Cut off値については例えばButterworthフィルターで図2のFmax=32はcut offが1であり、Fmax=16はcut offが0.5に相当する。

〔結果及び考察〕

表1に各フィルターを用いたときのFWHM、CV、D/N比を示した。

- 1) Pargen、Hanning、Hamming等の高周波成分

の少ないフィルターでは分解能は悪いが、ノイズが少なく、Generalized Hanning(係数をShepp & Loganのフィルターと同等の効果を与えるように選択)、Butterworth、Ramp等の高周波成分を多く含むフィルターは分解能は良いがノイズが多かった。

- 2) 一般に同一フィルターではcut off値を上げれば分解能は良くなり、cut off値を下げればノイズが少なくなる(図3)。
- 3) Hanning等のハイパスフィルターではcut off値を上げればD/N比は良くなるが、cut off値が1ではノイズが増加する為、D/N比が悪くなる。
- 4) Butterworth等のローパスフィルターではノイズが多い割に、意外にD/N比は良かった。しかし、図4のように実際に心筋ECT像の読影になると、ノイズの多いものはD/N比が良くても、見づらい印象を与え、必ずしも最適なフィルターとは言えない。
- 5) 当院のように比較的count/pixelの少ない収集条件においては、D/NとCVの両方を加味して、HanningやHammingフィルターで、cut off値は0.35~0.45が最適であると思われる。

〔ま と め〕

²⁰¹Tl心筋ECTの再構成においては、

- 1) 原画像の条件(特にcount/pixel)により最適フィルターが異なる。
- 2) フィルターのみでなく、cut off値が再構成画像の画質に大きく影響する。
- 3) 使用するフィルターの種類により正常パターンが異なるので、正常範囲を各施設毎に決定する必要がある。

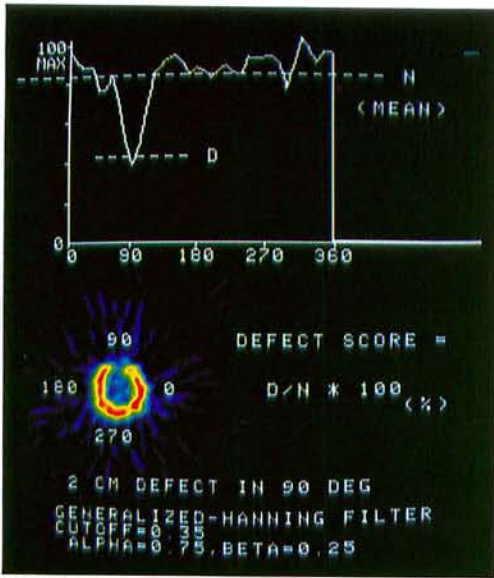


图1

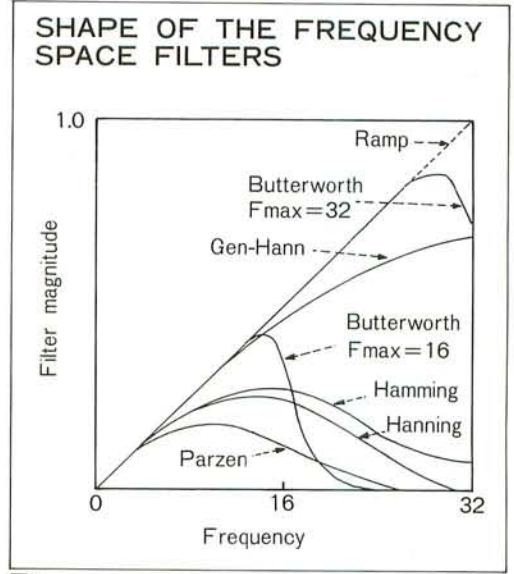


图2



图3

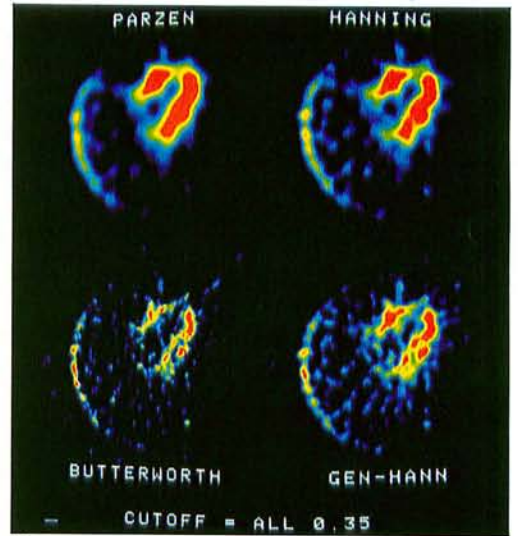


图4

COMPARISON OF ECT FILTER					
FILTER	CUT OFF	LINE SOURCE		CARDIAC PHANTOM	
		FWHM (mm)	C V (%)	2cm DEFECT D/N (%)	1cm DEFECT D/N (%)
PARZEN	1	17.5	8.82	39.2	68.1
	0.45	20.8	6.22	44.9	77.6
	0.35	24.6	5.35	51.3	81.7
	0.27	29.8	4.34	59.2	85.5
HANNING	1	15.6	10.90	38.7	66.9
	0.45	20.2	9.31	26.6	59.0
	0.35	22.2	6.08	39.6	72.1
	0.27	25.3	4.99	52.0	82.1
HAMMING	1	15.6	11.43	49.7	68.1
	0.45	19.5	10.24	23.1	56.7
	0.35	21.5	7.07	38.7	71.4
	0.27	24.7	5.29	50.6	80.5
GEN-HANN (Shepp & Logan)	1	14.6	15.98	52.5	70.6
	0.45	16.0	9.14	38.4	63.5
	0.35	18.2	7.19	46.4	73.1
	0.27	19.5	6.38	44.1	75.7
BUTTERWORTH	1	14.6	14.44	56.8	68.8
	0.45	15.6	10.89	41.0	66.2
	0.35	17.8	9.55	40.6	66.4
	0.27	19.5	8.34	38.9	67.8
RAMP	1	13.7	14.21	63.9	65.8
	0.45	14.6	11.47	43.5	62.0
	0.35	17.5	10.28	44.7	62.3
	0.27	18.8	8.80	33.4	65.9

表1