4 多施設における SPECT 装置の性能評価 (第2報:FWHM と分解能の評価)

Evaluation of the SPECT apparatus in some hospital.
2nd. Report for FWHM and resolution .

成田記念病院○大東 信幸・白井 史恵・原 滋

(Nobuyuki Daitoh) (Fumie Shirai) (Shigeru Hara)

新城市民病院 渡辺 康雄・白井 敬吾・山口 清

(Yasuo Watanabe) (Keigo Shirai) (Kiyohi Yamaguchi)

豊橋市民病院 玉置 豊士 厚生連渥美病院 伴 洋克 (株)日本メジフィジックス 中山 和俊

(Toyoshi Tamaki) (Hirotatsu Ban)

国立豊橋病院 大林 恒裕

(Tsunehiro Ohbayashi)

豊川市民病院 岩瀬 幹生

(Mikiolwase)

(Kazutoshi Nakayama)

【目的】一般に SPECT 装置の性能評価は NEMA 規格に準じ行う。しかし実際の臨床では散乱や吸収、画像再構成時の処理等様々な要素が含まれているので物理的評価と臨床的評価の関係を 5 施設 5 機種について検討した。

【使用機器】

SPECT 装置	データ処理装置	略名
(日立) RC-1C-1635LH 改	RP-100	H(S)
(GE) Starcam3000XR/T	Starcam3000XR/T	G(S)
(PICKER) PRISM-2000	ODYSSEY	P(D)
(日立) RC-2600I	RW-3000	H(D)
(GE) MAXXUS	MAXXUS	G(D)

SPECT ファントム 安西メディカル社製 (AZ-660)

脳ファントム 京都科学社製 (IB-20 型)

コリメータ (LEHR) 使用核種 (^{99m}Tc)

【再構成条件】前処理フィルタは各施設最適条件にて行い、後処理フィルタは Ramp、吸収補正は脳ファントムのみ行った。

【方法】1. FWHM 評価は水を入れた SPECT ファントムに 1.2mm の線線源を入れ、370MBq/ml、10sec/view、ピクセルサイズ 3mm、マトリクスサイズ 128 で、回転半径を 13cm~30cm まで変化させ収集し評価した。
2. 分解能評価は SPECT ファントムにコールドスポットとホットスポットにて、0.2MBq/ml、15sec/view、ピクセルサイズ 3mm、マトリクスサイズ 128 で、回転半径を 14cm~26cm まで変化させ収集し、8mm のコールドと 10mm のコールドとホットの分解能を評価した。

3. 臨床評価として脳ファントムを用い、灰白質部に 0.3MBq/ml、白質部に 0.035MBq/ml とし、10sec/view、マトリクスサイズ 64 で、回転半径 13cm で収集し、視覚的評価表を用い RI 関係者 16 人で 1 位を 5 点~5 位を 1 点としスコア化し評価した。

【結果】第一報で報告した、散乱体を用いた SPECT の FWHM では回転半径の大きい所では G(S) が一番良く、次に H(D)、G(D)、P(D)、H(S) の順で、今回の分解能評価では、G(S)、H(D)、G(D)、H(S)、P(D) の順とほぼ同じ結果で、基本性能と分解能は一致した。

1. FWHM 評価の結果は、フィルタをかけることにより、回転半径の小さい所ではどの機種でも FWHM が悪くなった。FWHM の 5 機種の傾きは平均値 0.35 で収集距離を約 3cm 近づけると FWHM は 1mm 小さくなるという結果であった。(fig.1)

2. 視覚的判定による分解能評価の結果は回転半径 14cm の時の、8mm のコールドが見えたのは、G(S) と H(D) だけであった。FWHM と分解能の関係は、コールドでは FWHM が 15.8mm、ホットでは 17.1mm 以上になると 10mm の分解は出来なかった。一般的に分解能は FWHM の約半分と言われているが、再構成条件を用いた視覚的評価では、FWHM の約 60% であった。(fig.2)

3. 脳ファントムを用いた臨床的評価の結果は H(D) が最も良く次ぎに G(D)、G(S)、P(D)、H(S) の順で、前処理フィルタを加えた回転半径 13cm の FWHM の値とほぼ同じ順番であったが、フィルタ条件や画像濃度など、個人の好みで左右され、評価はまちまちであった。(fig.3)

【結語】良好な画像を得るためには、基本性能を向上させることと、収集時の近接化、各機種における画像再構成時の最適な条件を求めることが重要と考える。

fig.2

	cold					hot				
r (cm)	H(S)	G(S)	P(D)	H(D)	G(D)	H(S)	G(S)	P(D)	H(D)	G(D)
14	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
16	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
18	—	●	—	●	●	●	●	—	●	●
20	—	●	—	●	●	●	●	—	●	●
22	—	●	—	●	—	●	—	—	●	●
24	—	●	—	—	—	—	—	—	—	—
26	—	●	—	—	—	—	—	—	—	—