

^{99m}Tc-Tetrofosmin心筋シンチにおけるPlanar Imageを用いたSPECTの収集時間決定法の検討

八戸市立市民病院 放射線科 ○佐藤 匠(Sato Takumi)
竹山 修嗣 田口 実行 能登谷 大輔 川本 勇一

【はじめに】

^{99m}Tc-Tetrofosmin心筋シンチにおいて安定した画質を維持するためには、被検者の体格や状態に関わらず、安定した心筋カウントが得られる必要がある。しかし、当院はシリンジ製剤で検査を行っており、被検者の体格に応じた投与量の調整は困難である。また、収集時間の調整についても、明確な基準のもとに調整できる手法は確立されていないというのが現状である。

そこで、SPECTの前に収集したLAO45°のPlanar Imageで測定した心筋カウントから、標準プロトコールで収集した場合のSPECT心筋カウントを推定し、その推定心筋カウントから目標設定したSPECT心筋カウントを得るための収集時間を計算することで画質の安定化が図れないか考えた。これを収集時間決定法とする。

本検討の目的は、収集時間決定法の構築及び、収集時間決定法の有用性を検討することである。

【方法】

- 2015年1月～2015年10月までの、当院における標準プロトコールで検査を行った84例に対し、薬剤負荷時、安静時でそれぞれLAO45°のPlanar Imageと、SPECTのLAO42°のProjection data(6°/stepのため)の心筋全体にROIを設定し、ピクセル当たりの平均カウントを算出した。Planar ImageとSPECTの心筋平均カウントの相関を検討し、得られた回帰式を用いて収集時間決定法の構築を行った。
- 2015年12月～2016年3月までの37症例に対し、Planar Imageで測定した心筋平均カウントから、収集時間決定法を用いてSPECTを行った。本検討では収集時間決定法における目標SPECT心筋平均カウントは薬剤負荷時で50、安静時で150と設定した。収集時間決定法で収集を行った37例及び、1.で対象とした標準プロトコールで収集した84例に対し、心筋平均カウントの平均値、標準偏差、変動係数、目標設定したカウントに対する推定誤差を求め、収集時間決定法の有用性を検討した。

【結果】

- 標準プロトコールにおけるPlanar ImageとSPECTの心筋平均カウントの相関係数は、薬剤負荷時で $r=0.9792$ ($P<0.01$)、安静時で $r=0.9801$ ($P<0.01$)となり、両者の間には極めて強い相関があることが確認できた(Fig.1)。

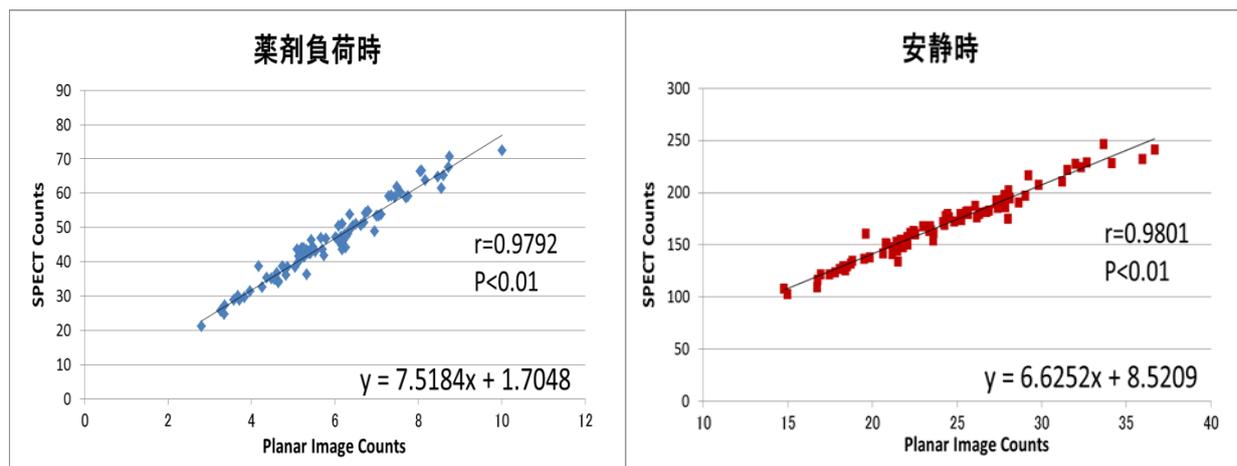


Fig.1 SPECT(LAO)とPlanar Image(LAO)の心筋平均カウントの相関

収集時間決定法に用いられる式は以下のように表現される。

$$A_{\text{calculate}} = A_{\text{standard}} \times \text{Target Count} / Y \text{ (回帰式で計算される値)}$$

$A_{\text{calculate}}$: 収集時間決定法で求められる収集時間 A_{standard} : 標準プロトコールでの収集時間

Target Count: 目標とするSPECT心筋カウント Y: 標準プロトコール下における推定SPECT心筋カウント

上式より、薬剤負荷時、安静時それぞれにおける計算式は以下のように求められた。

$$\text{薬剤負荷時: } A_{\text{stress}} = (40 \times 50) / (7.5184x + 1.7048)$$

$$\text{安静時: } A_{\text{rest}} = (35 \times 150) / (6.6252x + 8.5209)$$

x: Planar Imageの心筋平均カウント

2. 標準プロトコールで収集した84例の心筋平均カウントの変動係数は、薬剤負荷時で24.40%、安静時で18.97%となり、収集時間を固定にすると、症例ごとに得られる心筋カウントにばらつきが見られることが確認できた。また、収集時間決定法の目標設定したカウントに対する推定誤差は、薬剤負荷時で1.43%、安静時で0.22%となり、高い精度での心筋カウントの推定が可能であると考えられた。(Table 1)

Table 1 標準プロトコールと収集時間決定法の比較

	薬剤負荷時		安静時	
	標準プロトコール n=84	収集時間決定法 (設定カウント 50) n=37	標準プロトコール n=84	収集時間決定法 (設定カウント 50) n=37
心筋カウント平均値	46.09	50.72	169.57	150.33
標準偏差	11.25	2.47	32.16	4.08
変動係数 (%)	24.40	4.88	18.97	2.71
心筋カウント推定誤差 (%)		1.43		0.22

【考察】

収集時間決定法を用いることにより、SPECTを収集する前に、必要な収集カウントを得るためにどの程度の収集時間が必要か事前に把握することが可能になり、画質の安定化につながるのではないかと考えられた。しかし、体格が大きな被検者や心筋に集積した放射エネルギーがあまりにも少ない症例の場合、本検討で用いた目標設定カウントを得ようとすると現実的な収集時間とならないこともある。そのような場合は、目標設定カウントを少なめに設定して、現実的な収集時間の範囲内で検査を行わなければならないと考えられる。また、核医学技術学会のワーキンググループでは平均収集カウント100以上が推奨されているが、安静時での収集に関しては十分達成可能であり、適宜収集時間の短縮も検討できると考えられる。その一方、薬剤負荷時での収集に関しては100以上の平均収集カウントの達成は困難であり、達成可能な範囲内での目標収集カウントの設定を行う必要がある。

上述のように、収集時間決定法は適宜目標設定カウントを変更しながら使用していく必要があると考えられるが、そのためには収集カウントに応じた適正な画像処理パラメータの設定が必要である。収集時間決定法を用い、得られる心筋カウントに対してそれぞれ画像処理パラメータを選択していくという検査体制を構築していくことで、症例に起因する画質の格差のみならず、技師の手技に起因する画質の格差の是正にもつながるのではないかと考えられた。

【結語】

収集時間決定法は、SPECTの収集カウントの推定及び、画質の安定化に対して有用であると考えられた。今後は収集カウントに応じた適正な画像処理パラメータの設定を行っていく必要がある。

【参考文献】

1) 臨床に役立つ基準画像の収集・処理・表示・出力のポイント 日本核医学技術学会誌 28:13-66(2008)