■ 特集 - 1 マルチモダリティで心筋虚血をみる

doi:10.14951/JSNC.17.01.16

心臓専用半導体 γ カメラ Discovery NM530c で 心筋虚血をみる

Detection of myocardial ischemia by the dedicated cardiac gamma-camera with semiconductor detectors: Discovery NM530c

宮川正男 西山香子 石村隼人 望月輝一

Masao Miyagawa, MD, PhD Yoshiko Nishiyama, MD, PhD Hayato Ishimura, RT Teruhito Mochizuki, MD, PhD

愛媛大学大学院 放射線医学

Department of Radiology, Ehime University Graduate School of Medicine

心臓専用のGE 社製リング型 SPECT装置 "Discovery NM530c"は、ピンホールコリメータを装 備した19個の半導体検出器を、心臓に対して半円周 状にフォーカスして配置することにより、従来のアン ガー型ガンマカメラと比較して、高感度、高空間分解 能、高エネルギー分解能を達成した。米国の心筋シン チ件数は、年間約900万件と日本の30倍以上であり、 それによる国民被曝量は放射線診断全体の20%近く に達するとされ、被曝量を低減することが半導体カメ ラ開発の大きな動機の一つであった。われわれの検討 では、^{99m}Tc製剤では負荷時に3MBq/kgでも撮像でき、 一日法の SPECT 検査に伴う実効線量は従来の半分以 下の 3.4-6.7mSv まで減少可能である (図1)。5 分以 内の収集で、診断可能な心筋イメージが得られ、QGS 解析も可能である。基礎的検討では、中心部での FWHM は 6.6mm とアンガー型二検出器装置の 1/2 以下で、PET に迫る分解能を有する^[1]。また、高い エネルギー分解能は、^{99m}Tc と ¹²³I の Dual SPECT す なわち、BMIPP や MIBG と 99mTc 血流製剤とのクロ

ECG gated acquisition supine prone supine prone supine prone supine prone supine prone fraction (min)

使用薬剤: 99mTc-tetrofosmin or 99mTc-sestamibi STRESS: 3MBq/kg STRESS: REST = 1:3

推定実効線量: 3.4 - 6.7 mSv

図 1 ^{99m}Tc-MPI 少量投与プロトコール

ストークの少ない同時収集を可能とした(図2)[2]。

虚血診断において、従来の360度収集のアンガー型SPECT装置と比較すると、D530cでは前壁の集積がより高く、下壁の集積はより低い傾向がみられた。ルチンの仰臥位撮影に加えて必要に応じて腹臥位撮影を5分程度追加することで、この問題は解決できる(図3) ^[3]。心筋シンチでこれまで常に問題とされてきた下後壁の吸収に伴うアーチファクトが解決される可能性がある。また、半導体SPECT WG 参加施設の協力によ

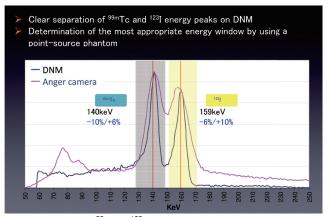


図 2 ^{99m}Tc/¹²³I dual isotope SPECT

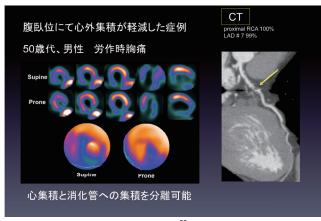


図3 薬剤負荷 99mTc MPI

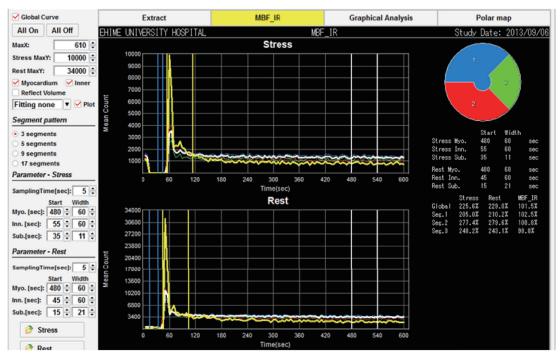


図 4 Time Activity Curve with 99mTc tracer by Dynamic SPECT

り normal perfusion map が男女別にほぼ完成した。 これを用いた自動解析ソフトウェアの開発が計画され ている。

今後の展開として、ダイナミックデータの解析による心筋血流予備能測定の可能性があげられる。ダイナミック SPECT により、連続的に右心系、左心系、左室心筋の経時的な 3-D 画像の観察が可能となった。心筋と心腔内におのおの、関心領域を設定することで良好な time-activity curve が得られる(図4)。吸収補正なしでは PET のように心筋血流の絶対値の測定はむずしいが、K値の比を求めることにより CFR indexが得られる。これまでの心筋血流 SPECT で問題とされてきた balanced ischemia の診断に対して有効な指標が得られることが期待される。

〈参考文献〉

- [1] Takahashi Y, Miyagawa M, Nishiyama Y, Ishimura H, Mochizuki T. Performance of a semiconductor SPECT system: comparison with a conventional Anger-type SPECT instrument. Ann Nucl Med. 2013; 27: 11-16.
- [2] Takahashi Y, Miyagawa M, Nishiyama Y, Kawaguchi N, Ishimura H, Mochizuki T. Dual radioisotopes simultaneous SPECT of ^{99m}Tc- tetrofosmin and ¹²³I-BMIPP using a semiconductor detector. Asia Oceania J Nucl Med Biol. 2014; 2: in press.
- [3] Nishiyama Y, Miyagawa M, Kawaguchi N, Nakamura M, Kido T, Kurata A et al. Combined supine and prone myocardial perfusion single-photon emission computed tomography with a cadmium zinc telluride camera for detection of coronary artery disease. Circ J 2014; 78: 1169-1175.