

新しい三次元収縮指標を使用した左室局所壁運動の 定量的評価に関する核医学的研究

二谷 立介*, 瀬戸 光*, 亀井 哲也*, 古本 尚文*
日原 敏彦*, 柿下 正雄*, 能沢 孝**, 余川 茂**
篠山 重威***, 坂口 嘉之****, 山西 潤一****

RNA は非侵襲的に心ポンプ機能および局所壁運動を評価出来るすぐれた方法であるが、核医学画像の画質が悪く、左室輪郭の動きの定量的評価が困難なため、局所壁運動評価はシネ画像を用いて定性的に行われるのが一般的である。

局所壁運動の定量的評価法として機能イメージ (functional image) 法が試みられて来ている。これは、一連の心周期連続画像データ上で、各画素ごとの時間放射能曲線より求めた機能指標により画像を構成する方法である。局所駆出率イメージや位相イメージの有用性に関して多くの報告がある。しかし心臓の様に運動する臓器では、固定された画素と運動する局所壁の対応が心周期で変化し、得られる画素ごとの機能指標が定量性に乏しい欠点があった¹⁾。

核医学画像の各画素の計数値は検出器と垂直方向の心腔の厚みを表現している。すなわち核医学画像は縦、横の位置情報のほかに厚みの情報を有する三次元画像であると言える。著者は局所壁運動の定量的指標を得る目的で、左室の立体的収縮運動を、三次元画像空間内の局所壁と左室重心との距離の変化として捕える新しい壁運動評価法を考案し、前回の本研究会で報告した²⁾。

本演題では、この新しい画像処理法により得た三次元収縮指標である、局所短縮率、位相、1/3局所短縮率、1/3局所拡張率により機能イメージを作成し、虚血性心疾患患者における臨床的意義の検討を行った。

撮像装置として、計数率特性がすぐれており、通常使用される単結晶型ガンマカメラより統計精度の高い左室長軸像の画像データが得られる³⁾多結晶型ガンマカメラ (Baird 製オートフロロスコープ System-77) を使用した。

^{99m}Tc-過テクネチウム酸ナトリウムか^{99m}Tc-ジエチルトリアミン五酢酸 20 mCi を、生理的食塩水20mlと共に外頸静脈ないし上腕尺側肘静脈より急速静注し、第1回循環時法でデータ収集を行った。データ収集間隔は30ミリ秒である。得られた心周期左室連続画像データを、磁気テープを介して小型電算機 (DEC製 Gamma-11システム、PDP-11

/34A) に転送し、画像変換処理前後で種々の機能イメージを作成した。次に各機能イメージを、左室重心点を中心に30°ごとに12の扇形区域に分割し、各区域の機能指標の分布を360°展開ヒストグラム (circumferential profile histogram) で図示した。解析プログラムはすべて FORTRAN 言語で自作した。

虚血性心疾患が疑われて RNA および左室造影で壁運動評価が行われた92例で、著者が新しく考案した三次元収縮指標による機能イメージとその360°展開ヒストグラムを作成し、receiver operating characteristic (ROC) 解析⁴⁾により、臨床的有用性を従来の機能イメージと比較検討した。この結果局所壁運動の大きさを示す機能イメージで、ROC 曲線は左上へ偏位し、本三次元収縮指標の導入で、局所壁運動評価の診断精度が向上することが確認された。各機能イメージの有病正診率と無病正診率は、局所短縮率イメージが、87.2%と86.7%、1/3局所拡張率イメージが83.0%と71.1%、位相イメージが78.7%と88.9%と非常に良好だった。さらに Hypokinesis 群より Akinesis 群、Akinesis 群より Dyskinesis 群と壁運動異常の強い群で機能イメージの異常の出現率が高かった。

[Reference]

- 1) Wendt, R. E., Murphy, P.H., Clark, J. W. Jr., & Burdine, J. A.: Interpretation of multi-gated fourier functional images. J. Nucl. Med., 23:715-724(1982).
- 2) 二谷立介、瀬戸 光、亀井哲也、柿下正雄：心臓核医学検査における局所壁運動評価の定量化の試み。第2回北陸循環器核医学研究会記録集。1984, 7月。
- 3) 二谷立介、瀬戸 光、山西潤一、亀井哲也、柿下正雄、杉本恒明：多結晶型ガンマカメラを使用した第1回循環時法による左室位相解析。統計精度および再現性の検討。核医学, 20: 1155-1162 (1983).
- 4) Metz, C. E.: Basic principle of ROC analysis. Seminar. Nucl. Med., 8 :283-298 (1978).

※富山医科薬科大学 放射線医学教室
※※ 同 第二内科学教室
※※※富山大学 工学部
※※※※ 同 教育学部

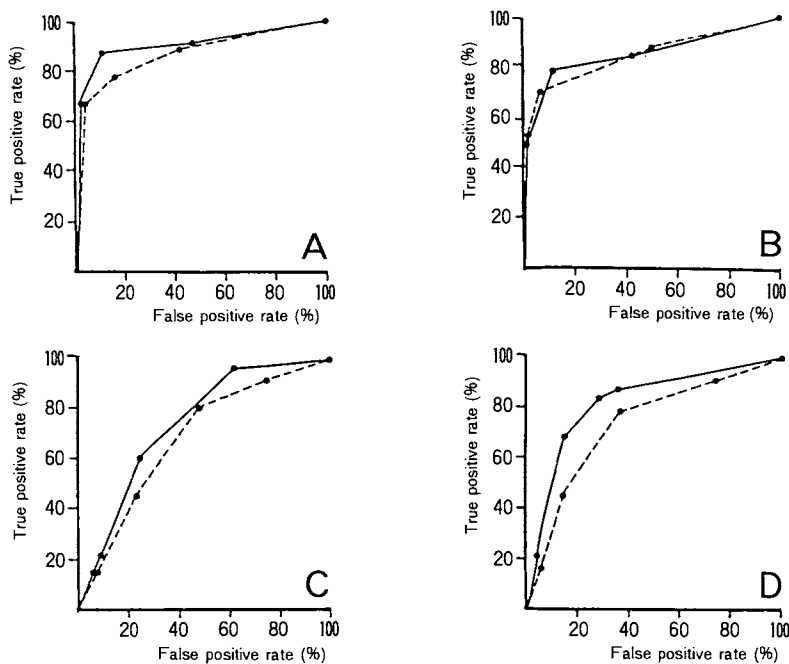


Fig. 1 :Comparison of ROC curves of each functional image between new three-dimensional and conventional method. Abscissa, false positive rate (%) of each functional image; ordinate, true positive rate (%) of each functional image. The curves of three-dimensional parameter images are indicated by solid lines. The curves of ordinary parameter images are indicated by broken lines. A, regional ejection fraction (EF) and shortening fraction (SF) image ; B, phase image ; C, regional third EF and third SF image ; D, regional third filling fraction and third extension fraction image.

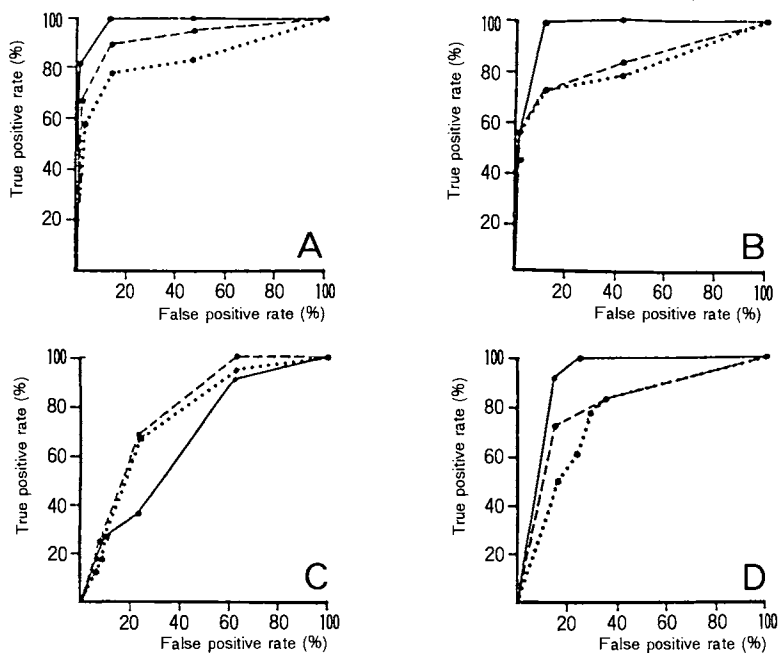


Fig. 2: Comparison of ROC curves of each functional image of three-dimensional method among various wall motion abnormality groups. The curves of the hypokinetic group are indicated by dotted lines. The curves of the akynetic group are indicated by broken lines. The curves of the dyskinetic group are indicated by solid lines. A, regional ejection fraction (EF) and shortening fraction (SF) image ; B, phase image ; C, regional third EF and third SF image ; D, regional third filling fraction and third extension fraction image.