

Title	Evaluation of left ventricular ejection fraction from radial longaxis tomography : A new reconstruction algorithm for ECG-gated technetium-99m sestamibi SPECT
Author(s)	辻村, 英一郎
Citation	大阪大学, 1998, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/40704
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について ご参照ください 。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	辻 村 英 一 郎
博士の専攻分野の名称	博 士 (医 学)
学 位 記 番 号	第 1 3 7 4 3 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 10 年 3 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 医学研究科内科系専攻
学 位 論 文 名	Evaluation of left ventricular ejection fraction from radial long-axis tomography : A new reconstruction algorithm for ECG-gated technetium-99m sestamibi SPECT (Tc-99mMIBI 心電図同期心筋長軸 SPECT による左室駆出率の評価)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 西村 恒彦 (副査) 教 授 堀 正二 教 授 田村 進一

論 文 内 容 の 要 旨

【目的】

従来、心筋血流はタリウム (Tl-201) 心筋 SPECT により、また心機能は Tc-99m を用いた心プールシンチグラフィーにて評価されてきた。最近、Tc-99m 心筋血流製剤の導入により心電図同期心筋 SPECT が可能となり、心筋血流と心機能の同時評価が可能になっている。しかし、これまでの評価法は短軸断面を基準にしているため、心尖部及び心基部が必ずしも精度高く評価できない欠点を有する。本研究では、Tc-99m 標識 sestamibi (MIBI) を用いた心電図同期心筋 SPECT に、心尖部及び心基部の評価に優れた放射状左室長軸断層法を適用し、心機能評価における有用性を検討した。

【方法】

心電図同期心筋 SPECT は、安静時に Tc-99mMIBI (740MBq) 静注後、1 時間より 3 検出器型ガンマカメラにて、心電図 R 波をトリガーとし、1 方向 90 秒、6 度ごと 20 方向、計 360 度データ収集にて施行した。RR 間隔は 10 分割とした。通常の SPECT による多断面短軸断層像を再構成した後、左室長軸を中心にした任意の長軸断層像を再構成した。各長軸断層像を 3 等分し、心基部 2/3 は長軸の垂直線、心尖部 1/3 は半円放射状線の上で最大カウントを示すポイントを決出し、これらのポイントを結び心内腔輪郭曲線とした。左室機能の評価するため以下に述べる方法にて拡張末期 (ED)、収縮末期 (ES) の容積および左室駆出率 (EF) を求めた。長軸断層像より、左室造影法 (LVG) における RAO30° およびそれに直交する LAO60° 像に相当する 2 断面を選択し、内腔輪郭曲線を求めた。心尖部と心基部の中間に短軸断面を選び、その面と LAO 像内腔輪郭曲線の交点間の距離、RAO 像におけるその距離、心基部と心尖部の距離の 3 つの値を ED、ES 像にて算出し、心臓を回転楕円体と仮定して ED、ES の各容積 (EDV、ESV) を求め、 $[(EDV-ESV)/EDV] \times 100$ を EF (%) とした。心臓カテーテル検査を施行した虚血性心疾患患者 11 例 (平均年齢 52 才、男性 10 例、女性 1 例、陳旧性心筋梗塞 6 例、労作性狭心症 5 例) を対象に、同一検者内 (Intra-observer variability) 及び検者間 (Inter-observer variability) での推定精度を検討した。さらに、本法で得られた EF と LVG より求めた EF (LVG-EF) と比較検討した。

【成績】

左室長軸心筋 SPECT 法の開発により従来より基準とされている LVG と同方向からの心機能評価が行えた。本法における EF 値の Intra-observer variability は $r = 0.96$, ($P < 0.001$) と再現性よく評価された。また, Inter-observer variability は $r = 0.71$, ($P < 0.005$) と良好であったが, 検者間の距離計測点の設定の違いによる変化と考えられた。本法により求めた EF と LVG-EF の間には, $EF = 0.67 \cdot (LVG-EF) - 0.40$, ($r = 0.89$) の良好な相関が認められた。本法では, LVG-EF に比較して過小評価する傾向が認められた。本法による EF が LVG-EF に比し低値をとった原因として, 第 1 に, 心電図同期時の RR 間隔が 10 分割のため ES の容量を過大評価した可能性が考えられる。しかし, RR 間隔の分割数の増加は検査所要時間の延長をもたらす実用的でないと考えられた。第 2 に, 最大カウント法から内腔輪郭を抽出したため, ES 像で壁厚が増加した時, 真の内腔輪郭曲線より外側に輪郭が設定され算出容量が過大評価される可能性が考えられる。この効果を, シミュレーションにて評価したところ, 本法では EF が約 25% 低く算出されることが明らかとなり, 臨床データから算出した実際の結果と合致した。

【総括】

左室長軸断層法を用いた Tc-99mMIBI 心電図同期心筋 SPECT は, 非侵襲的に従来の LVG と同方向から心筋血流と心機能の同時評価が可能で臨床的に有用であった。

論文審査の結果の要旨

本研究では, Tc-99m 標識心筋血流製剤を用いた心電図同期心筋 SPECT に, 心尖部, 心基部の評価の精度を向上させるために開発した放射状長軸断層像を適用, 左室駆出率を求める手法を開発し, 虚血性心疾患において評価したものである。本法により, 左室駆出率は, 再現性よく求められ, かつ左室造影法により求めたそれと良好な相関を示すことが明らかにされた。また, 本研究では, モデルを用いた検討により本法による左室駆出率測定の限界についても明らかにした。以上の結果より, 本法の使用により非観血的に心筋の血流状態と同時に心機能の評価が可能であり, 検査時間の短縮や医療経済効果の向上が期待できるとの結論を得ている。以上より, 本研究は, 虚血性心疾患の病態評価について臨床上極めて有用と考えられ, 学位の授与に値するものと考えられる。