

川崎病冠動脈障害における心電図同期心筋 SPECT の有用性

分担研究者 原田研介, 唐澤賢祐, 山菅正郎, 鮎沢 衛, 能登信孝,
日本大学医学部小児科

研究要旨：心電図同期心筋 SPECT の 3 次元自動解析法(Quantitative Gated SPECT: QGS)を用いて, 川崎病冠動脈障害 16 例における心機能及び心筋血流同時評価の有用性を検討した. 心電図同期心筋 SPECT はエルゴメーターまたは ATP 負荷で ^{99m}Tc - tetrofosmin を使用して行った. QGS による壁運動異常の陽性率および QGS と左室造影から算出した左室拡張末期容積, 左室駆出率を比較した. QGS と左室造影の比較($n=11$)では左室拡張末期容積は $r=0.90$, $p<0.01$, 左室駆出率は $r=0.64$, $p<0.05$ で相関を認めた. 有意狭窄性病変に関する QGS による壁運動異常の診断能は感度 92% (12/13), 特異度 67% (2/3) であった. 自動解析不能は年少例と肝集積近接例の 25% (4/16) であり, 補正が必要であった.

QGS は心筋血流イメージに加え心機能同時評価が可能であり, 虚血および梗塞心筋の診断精度を向上できると考える.

A. 研究目的

最近, Germano G らにより開発された心電図同期心筋 SPECT の 3 次元自動解析法(Quantitative Gated SPECT: QGS)が導入され¹⁾, 多方向からの 3 次元画像による心機能評価が可能になった. 今回, ^{99m}Tc - tetrofosmin (Tf) による心電図同期心筋 SPECT を用いて, 川崎病冠動脈障害例における心機能及び心筋血流同時評価の有用性を検討した.

B. 研究方法

対象は川崎病後冠動脈障害で有意狭窄性病変 13 例を含む 16 例で, 年齢は 1 歳から 25 歳(平均 12.1 歳)である. 心筋 SPECT はエルゴメーターまたは ATP 負荷後に Tf を静注し 0.5-1 時間後に負荷後像を撮像し, その後, 初期投与の倍量の Tf を静注し安静時像を撮像した. 心電図同期心筋 SPECT のデータ収集は低エネルギー高分解能コリメーターを装着した 2 検出型 SPECT 装置, 島津 PRISM2000 を用いて 64x64 マトリクスで R-R 間隔を 16 分割, 1 方向 30-40 秒で 360 度収集を行った. QGS と左室造影(LVG)から算出した左室拡張末期容積(EDV), 左室駆出

率(EF)を比較検討した. また, 心筋血流イメージと QGS による壁運動異常(WMA)の陽性率に関する同時評価を行った.

C. 研究結果

QGS と左室造影の比較($n=11$)では EDV は $r=0.90$, $p<0.001$, EF は $r=0.64$, $p<0.05$ で相関を認め, EDV は QGS の方が左室造影の所見より低値になる傾向を認めた (図 1).

有意冠動脈狭窄性病変に関する WMA の診断能は感度 92% (12/13), 特異度 67% (2/3) であった. 負荷後像と安静時像の比較では, 安静時像より負荷後像の WMA 陽性は 8 例で虚血性変化の陽性が

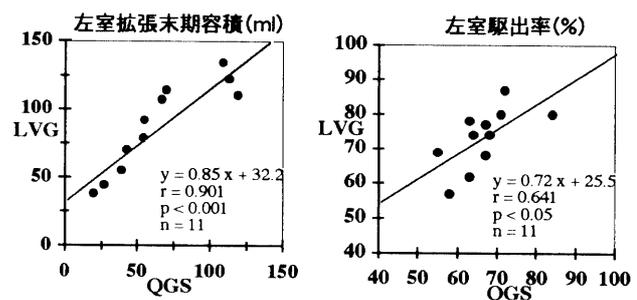
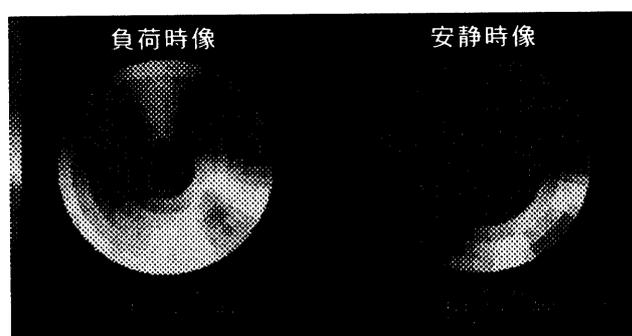


図 1 QGS 心機能評価と左室造影所見の比較

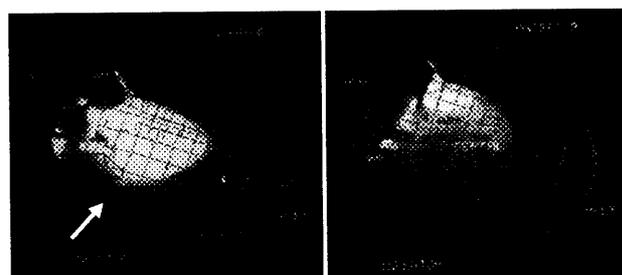
88%であった。負荷後像より安静時像のWMA陽性は3例で虚血性変化の少ない陳旧性梗塞例であった。自動解析不能は25% (4/16)で年少例の収縮期心内壁の描出困難3例と肝集積の近接1例で補正を必要とした。

図2は、川崎病後右冠動脈瘤閉塞後再疎通と左冠動脈瘤を認め、心筋梗塞の既往をもつ4歳、男児の心筋血流イメージをpolar mapで表示した。負荷時像で左室後中隔から下壁にかけて灌流低下を認め、安静時像で同部位の部分的なfill-inを認めた。図3は同症例のQGS三次元表示を示した。外側のwireは心外壁、内側



4歳、男児、心筋梗塞既往。
LAD冠動脈瘤、RCA閉塞後再疎通。

図2 ^{99m}Tc tetrofosmin 心筋 SPECT
心筋血流 polar map 表示



EDV = 34ml, ESV = 18ml, EF = 49% EDV = 43ml, ESV = 16ml, EF = 63%

負荷後像 安静時像

図3 QGS 3次元表示

のwireは拡張末期心内壁を示し、最内壁は収縮末期心内壁を示す。負荷後像で矢印に示す左室後壁のhypokinesisと左室駆出率の低下を認め、安静時像で壁運動は改善している。

D. 考察

QGSは、1995年にGermanoらが開発した左室辺縁を描出するための3次元自動解析プログラムである。この解析法

の優れた点は、非常に短時間で再現性の優れた結果が得られ、従来の心筋血流イメージング核種を用いて行うことができる。その有用性を生かすためには2から3検出器を持つ最新の装置が必要であり、感度が高く情報量を減らさずに収集時間を短縮し小児でも耐えうるプロトコールで行うことが必要である。QGSを用いることにより心筋血流イメージのデータから左室容積、駆出率の算出を行い、心機能評価が可能になる。

今回の結果から左室造影による心機能評価とQGSは良好な相関があり、小児においても臨床応用が十分に可能と考えられた。EDVはQGSの方が左室造影の所見より低値になる傾向を認めた。また、EFはEDVに比べ相関が低くなる傾向を認め、左室収縮時の内壁描出が困難な例が影響していると考えられた。特に年少例では心内腔の描出が困難になり、また、肝集積の近接例では心尖部との分離が困難になり、これらはQGSの限界であると考えられた。

負荷後30-60分で撮像しているため最高負荷時の心機能を評価している訳ではないが、負荷による影響を反映した所見が得られた。負荷時に高度の虚血を認めた部位では負荷後のWMAを認め心筋stunningが示唆された²⁾。また、viabilityのある梗塞心筋では梗塞部における負荷後の壁運動より安静時の壁運動の方が悪化している所見を認める例があった。その要因として、安静時のWMAが負荷による内因性カテコラミンの増加や側副血行の増加によりWMAが改善する所見である可能性が考えられた。

E. 結論

川崎病冠動脈障害における心電図同期心筋SPECT(QGS)の有用性を検討した。QGSにより従来の心筋血流イメージに加え心機能同時評価が可能であり、虚血および梗塞心筋の診断精度を向上できると考える。

参考文献

- 1) Germano G, Kiat H, Kavanagh P, et al. Automatic quantification of

ejection fraction from gated myocardial perfusion SPECT. J Nucl Med 36: 2138-2148, 1995

2) Johnson LL, Verdesca SA, Aude WY, et al. Postischemic stunning can affect left ventricular ejection fraction and regional wall motion on post-stress gated sestamibi tomograms. JACC 30: 1641-1648, 1997

F. 研究発表

1. 論文発表

唐澤賢祐, 鮎沢衛, 能登信孝, 他. 川崎病冠動脈狭窄性病変における^{99m}TcTetrofosmin心筋血流イメージングの至適撮像方法に関する検討. J Cardiol 30: 331-339, 1997

2. 学会発表

唐澤賢祐, 原田研介, 今井嘉門, 他. 小児における^{99m}Tc-tetrofosmin負荷心筋SPECTによる心筋血流増加率の有用性. 第38回日本核医学会総会, 1998

 **検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用** 
論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります

研究要旨:心電図同期心筋 SPECT の3次元自動解析法(QuantitativeGatedSPECT:QGS)を用いて,川崎病冠動脈障害 16 例における心機能及び心筋血流同時評価の有用性を検討した.心電図同期心筋 SPECT はエルゴメーターまたは ATP 負荷で ^{99m}Tc -tetrofosmin を使用して行った.QGS による壁運動異常の陽性率および QGS と左室造影から算出した左室拡張末期容積,左室駆出率を比較した.QGS と左室造影の比較 (m11) では左室拡張末期容積は $r=0.90$, $p<0.01$,左室駆出率は $r=0.64$, $p<0.05$ で相関を認めた.有意狭窄性病変に関する QGS による壁運動異常の診断能は感度 92%(12/13),特異度 67%(2/3)であった.自動解析不能は年少例と肝集積近接例の 25%(4/16)であり,補正が必要であった.

QGS は心筋血流イメージに加え心機能同時評価が可能であり,虚血および梗塞心筋の診断精度を向ヒできると考える.