

《原 著》

肥大型心筋症における¹²³I-MIBG 心筋シンチグラフィの 臨床的有用性についての検討

井門 明*	長谷部直幸*	中村 秀樹*	大井 伸治*
辻 史郎*	横山亜由美*	木戸 伸介*	石井 良直*
川村祐一郎*	山下 裕久*	菊池健次郎*	山本和香子**
秀毛 範至**	油野 民雄**		

要旨 肥大型心筋症 (HCM) における心臓交感神経系の異常を、¹²³I-MIBG 心筋シンチグラフィと各種臨床検査指標との関連から検討した。健常対照群 (8 例) に比し HCM 群 (50 例) では、いずれも有意に MIBG の心縦隔比 (H/M) は低く、washout rate (WR) は高かった。H/M は血漿ノルエピネフリン値、心筋壁厚、左室心筋量、LVEDP との間にいずれも有意な負の相関を認め、WR は上記指標といずれも有意に正相関した。一方 Holter 心電図のスペクトル解析から求めた LF/HF 比は、H/M と正相関、WR とは負の相関を示した。さらに、HCM 群を自覚症状・心房細動または発作性心房細動 (PAf) の有無で 2 群に分けると、有自覚症状群で有意に H/M は低値であり、PAf 群で有意に WR が亢進していた。HCM における組織変性が¹²³I-MIBG の集積や動態の異常を惹起していると考えられ、¹²³I-MIBG の H/M や WR は各種臨床検査指標からみた HCM の病態の重症度および病型の相違を反映し、さらに詳細な HCM の病態把握に寄与する指標となり得る可能性が示唆された。

(核医学 34: 807-814, 1997)

I. はじめに

肥大型心筋症 (HCM) の成因や病態に関してカテコラミン、交感神経系の関与が古くから指摘されている¹⁻³⁾。さらに、近年¹²³I-metaiodobenzyl-guanidine (MIBG) を用いて HCM における心臓交感神経活性の異常を検出しようとする試みがなされている⁴⁾。そこでわれわれは、HCM における心臓交感神経系の異常を、¹²³I-MIBG 心筋シンチグ

ラフィと血液検査、心エコー図、心臓カテーテル検査、Holter 心電図、Treadmill、負荷²⁰¹Tl 心筋 SPECT などの各種臨床検査から求めた指標との関連から検討した。

II. 対象と方法

(1) 対 象

対象は、厚生省特定疾患特発性心筋症調査研究班の診断の手引き⁵⁾に準じて診断した HCM 50 例 (男性 36 例、女性 14 例、平均年齢 56 歳) であり、その内訳は心尖部肥大型心筋症 (APH) 10 例、非閉塞性肥大型心筋症 (HNCM) 23 例、閉塞性肥大型心筋症 (HOCM) 13 例、拡張相肥大型心筋症 (D phase) 4 例である。冠動脈狭窄病変を認める例、弁膜症などの心合併症を有する例、糖尿病や全身性の自律神経疾患有する例は対象から除外し

* 旭川医科大学第一内科

** 同 放射線科

受付：9 年 5 月 12 日

最終稿受付：9 年 8 月 11 日

別刷請求先：旭川市西神楽 4 線 5 号 3-11 (〒078)

旭川医科大学第一内科

井 門 明

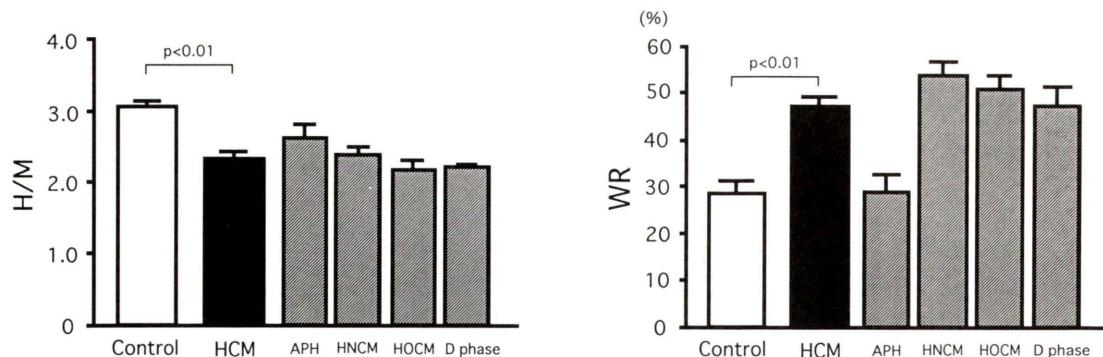


Fig. 1 Comparison of H/M and WR between normal subjects and patients with hypertrophic cardiomyopathy. H/M: the heart to mediastinum ^{123}I -MIBG uptake ratio, WR: washout rate of ^{123}I -MIBG.

Table 1 Comparison of clinical parameters between normal subjects and patients with hypertrophic cardiomyopathy

	Control (n=8)	HCM			
		APH (n=10)	HNCM (n=23)	HOCM (n=13)	D-phase (n=4)
Age	51±2	58±3	56±2	56±4	53±3
Sex (male : female)	8 : 0	6 : 4	19 : 4	7 : 6	4 : 0
NE (pg/ml)	208±26	349±38	312±21	390±22	420±42
LVEDP (mmHg)	9.1±0.9	11.1±0.9	15.1±0.8	16.2±2.2	21.3±2.8
LVS + PW (mm)	17.8±0.9	19.4±0.7	31.0±1.0	29.8±1.1	25.3±2.9
LVMI (g/m ²)	113±5	123±6	226±12	217±14	194±13
LF/HF	2.15±0.15	1.97±0.11	1.79±0.09	1.78±1.15	1.74±0.20

NE: norepinephrine, LVEDP: left ventricular end diastolic pressure, IVS + PW: the sum of interventricular septum and posterior wall thickness, LVMI: left ventricular mass index, LF/HF: low frequency component/high frequency component ratio

た。 ^{123}I -MIBG 集積に影響を与えるとされる薬剤^⑥(レセルビン, トランキライザーなど)を投与されている症例は含まれなかった。また、明らかな心、肺、肝、腎疾患、高血圧症、糖尿病、内分泌疾患がなく、心エコー図上も左室肥大のない健常者(Control)8例(男性8例、平均年齢51歳)を対照とし、本検査内容についての十分な説明を行った後、口頭による同意を得た。なお、HCMとControlの両群間の年齢に有意差は認めなかつた。

(2) 検査方法

安静空腹時、座位にて ^{123}I -MIBG 111 MBq を静

注し、15分後(早期像)と4時間後(後期像)にそれぞれ planar 像を撮像した。撮像には日立社製 135-E 回転型ガンマカメラ、低エネルギー汎用型コリメータ(LEGP)を使用し、画像処理には日立社製 RP200 を用いた。収集エネルギー幅は 160 keV±10% とし、128×128 画素で正面方向より3 分間収集した。吸収補正および ^{123}I の減衰補正是行わなかった。 ^{123}I -MIBG の心筋集積や動態の定量的評価のために、正面 planar 像において心筋(H)には free ROI、上縫隔(M)には 6×6 ピクセルの ROI を設定し、ピクセルあたりの平均カウントを計測した。心筋全体の ^{123}I -MIBG 集積の定量

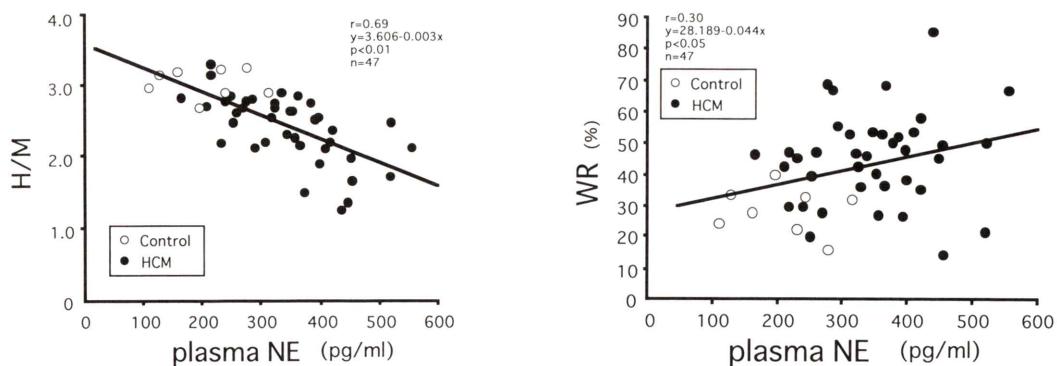


Fig. 2 Relations between plasma norepinephrine level and the findings of ¹²³I-MIBG scintigraphy in normal subjects and patients with hypertrophic cardiomyopathy. H/M: the heart to mediastinum ¹²³I-MIBG uptake ratio, WR: washout rate of ¹²³I-MIBG.

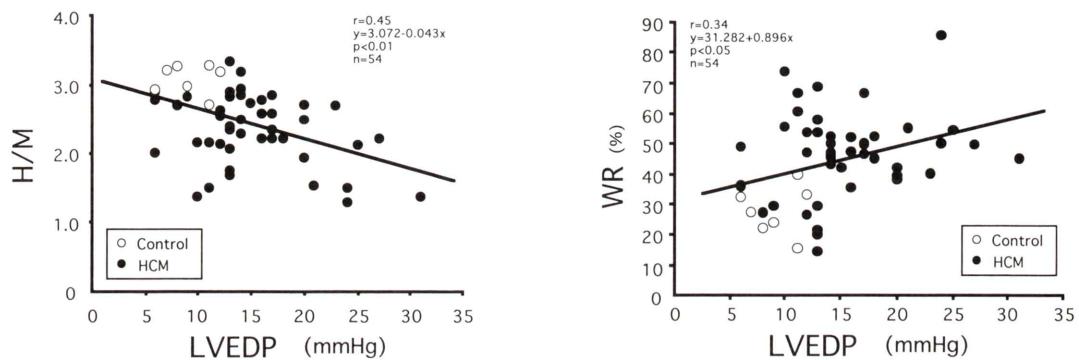


Fig. 3 Relations between left ventricular end diastolic pressure and the findings of ¹²³I-MIBG scintigraphy in normal subjects and patients with hypertrophic cardiomyopathy. H/M: the heart to mediastinum ¹²³I-MIBG uptake ratio, WR: washout rate of ¹²³I-MIBG.

的指標として、後期像における上縦隔に対する心筋のカウント比 (H/M) を求めるとともに、早期像および後期像から washout rate⁷⁾ (WR) を算出した。

このほか、安静座位にて留置針より採血した血漿 norepinephrine 値 (NE), 心エコー図から心筋壁厚 (IVS+PW) および左室心筋量 (LVMI), 心臓カテーテル検査により左室拡張末期圧 (LVEDP), Holter 心電図より心室頻拍 (VT) の有無およびスペクトル解析により求めた交感神経活動の指標とされる Low Frequency/High Frequency ratio (LF/HF), Treadmill での自覚症状出現の有無および 2 mm 以上の ST 低下の有無, 運動負荷 ²⁰¹Tl 心筋 SPECT の一過性欠損の有無, 心房細動 (Af) また

は発作性心房細動 (PAf) の有無などの各種臨床検査指標を求めた。これらと ¹²³I-MIBG 心筋シンチグラフィの後期像における H/M および WR の相互関連性や、HCM 群と Control 群間の相違について検討した。また、HCM の病型による差異についても検討を加えた。なお、VT や PAf の有無判定は ¹²³I-MIBG 心筋シンチグラフィの施行前後 1 か月以内に行った。

(3) 統計処理

結果はすべて平均値±標準誤差をもって表記した。平均値の差の検定には unpaired t test を、2 指標間の相関性の検定は Pearson の相関係数を用い、危険率 5% 未満をもって有意と判定した。

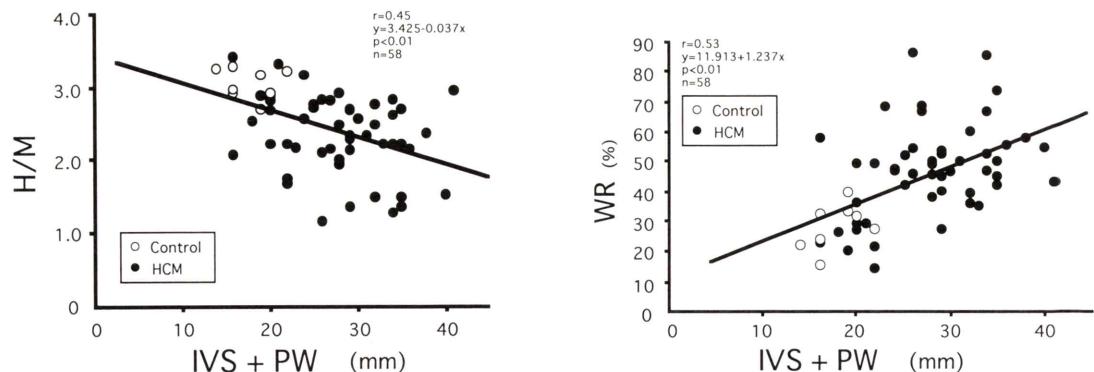


Fig. 4 Relations between wall thickness of left ventricle and the findings of ^{123}I -MIBG scintigraphy in normal subjects and patients with hypertrophic cardiomyopathy. H/M: the heart to mediastinum ^{123}I -MIBG uptake ratio, WR: washout rate of ^{123}I -MIBG.

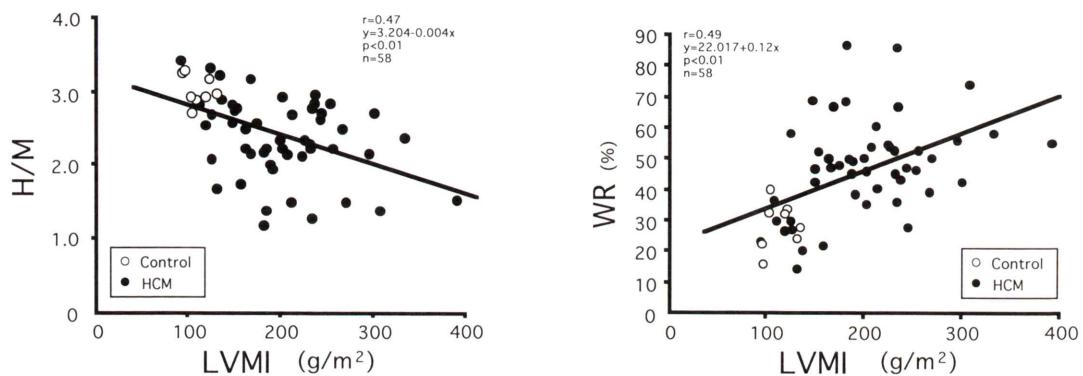


Fig. 5 Relations between left ventricular mass index and the findings of ^{123}I -MIBG scintigraphy in normal subjects and patients with hypertrophic cardiomyopathy. H/M: the heart to mediastinum ^{123}I -MIBG uptake ratio, WR: washout rate of ^{123}I -MIBG.

III. 結 果

^{123}I -MIBG の H/M は、Control に比べ HCM で有意に低値であり (2.36 ± 0.08 vs. 3.06 ± 0.07 , $p < 0.01$), WR (%) は有意に亢進していたが (47.3 ± 2.2 vs. 28.4 ± 2.6 , $p < 0.01$), APH の WR は Control に近い値を示した (Fig. 1). 血漿 norepinephrine 値 (NE, pg/ml) は、Control に比べ HCM で有意に高値 (346 ± 15 vs. 208 ± 26 , $p < 0.01$), また LVEDP (mmHg) は HCM で有意に上昇しており (15.1 ± 0.8 vs. 9.1 ± 0.9 , $p < 0.01$), APH, HNCM, HOCH, D phase の順に高くなる傾向であった。心エコー

から求めた心筋壁厚 (IVS + PW, mm) は、当然ながら Control に比べ HCM で有意に厚く (27.9 ± 0.9 vs. 17.8 ± 0.9 , $p < 0.01$), LVMI (g/m^2) も有意に高値であった (201 ± 9 vs. 113 ± 5 , $p < 0.01$)。また、交感神経活動の指標とされる LF/HF は HCM で有意に低下していたが (1.82 ± 0.06 vs. 2.15 ± 0.15 , $p < 0.05$), HCM の病型による差は明らかではなかった (Table 1)。

次に、全症例における H/M および WR と各指標との相関をみてみると、血漿 NE は H/M と負の ($p < 0.01$), WR と正の ($p < 0.05$), それぞれ有意な相関を認めた (Fig. 2)。LVEDP も H/M とは

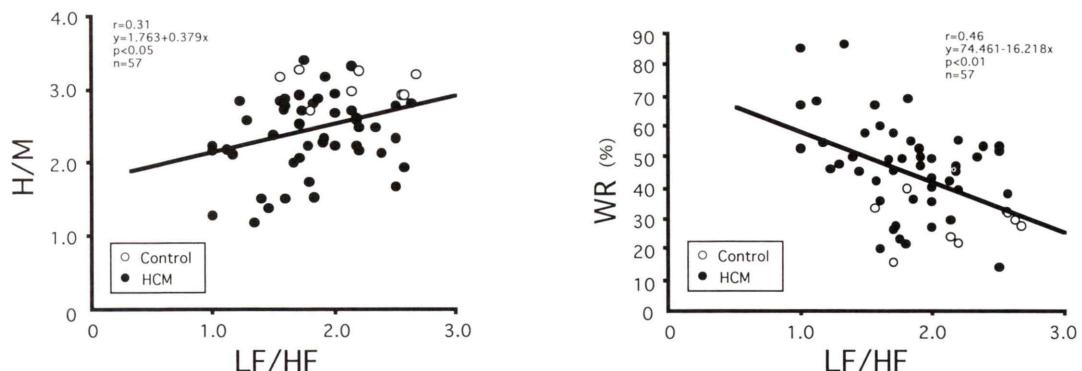


Fig. 6 Relations between LF/HF and the findings of ¹²³I-MIBG scintigraphy in normal subjects and patients with hypertrophic cardiomyopathy. H/M: the heart to mediastinum ¹²³I-MIBG uptake ratio, WR: washout rate of ¹²³I-MIBG.

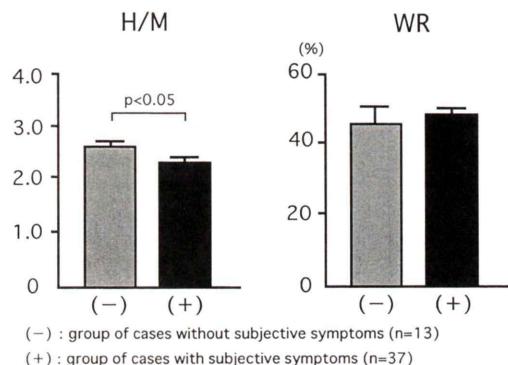


Fig. 7 Comparison of H/M and WR between patients with hypertrophic cardiomyopathy with and without subjective symptoms. H/M: the heart to mediastinum ¹²³I-MIBG uptake ratio, WR: washout rate of ¹²³I-MIBG.

有意な負の相関 ($p<0.01$) を示し、WR とは有意な正相関 ($p<0.05$) を示した (Fig. 3)。心筋壁厚 (IVS+PW) と H/M との間には有意な負の相関 ($p<0.01$) が認められ、WR との間には有意な正相関 ($p<0.01$) が得られた (Fig. 4)。また、LVMI と H/M および WR の間にもそれぞれ有意な負の相関 ($p<0.01$) と正相関 ($p<0.01$) が得られた (Fig. 5)。一方、LF/HF と H/M との間には有意な正相関 ($p<0.05$) が認められ、WR との間には有意な負の相関 ($p<0.01$) が得られた (Fig. 6)。

次に、HCM 群を胸痛、動悸、呼吸困難などの

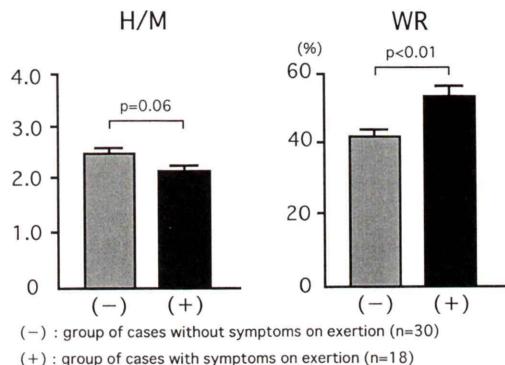


Fig. 8 Comparison of H/M and WR between patients with hypertrophic cardiomyopathy with and without subjective symptoms on exertion. H/M: the heart to mediastinum ¹²³I-MIBG uptake ratio, WR: washout rate of ¹²³I-MIBG.

自覚症状の有無で 2 群に分け、H/M と WR を対比検討すると (Fig. 7), 何らかの症状を有している群で有意に H/M が低値であった (2.27 ± 0.09 vs. 2.59 ± 0.14 , $p<0.05$)。運動負荷時の自覚症状の有無で 2 群に分けると (Fig. 8), 運動に伴い症状が出現した群で H/M が低い傾向 (2.25 ± 0.14 vs. 2.46 ± 0.09 , $p=0.06$) が認められ、有意に WR (%) が亢進していた (53.5 ± 3.6 vs. 42.0 ± 2.4 , $p<0.01$)。Treadmill での 2 mm 以上の ST 低下が認められた群は、認められなかった群と比較して H/M (2.46 ± 0.08 vs. 2.36 ± 0.11), WR (%) (45.7 ± 2.5 vs. 46.7

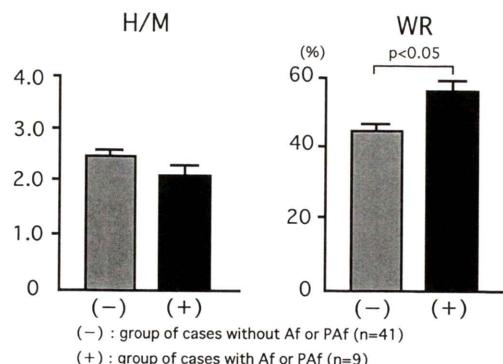


Fig. 9 Comparison of H/M and WR between patients with hypertrophic cardiomyopathy with and without atrial fibrillation (Af) or paroxysmal atrial fibrillation (PAf). H/M: the heart to mediastinum ¹²³I-MIBG uptake ratio, WR: washout rate of ¹²³I-MIBG.

±3.0) ともに有意差は認められず、運動負荷 ²⁰¹Tl 心筋 SPECT の一過性欠損の有無で 2 群に分けた検討でも、H/M (2.34±0.12 vs. 2.39±0.12), WR (%) (47.3±2.8 vs. 46.5±3.9) ともに有意な差は認められなかった。また、Holter 上 VT が捉えられた群でも、VT がない群に比し H/M (2.41±0.15 vs. 2.34±0.09), WR (%) (49.6±5.0 vs. 46.4±2.4) と、両群間に明らかな差は認められなかった。しかしながら、Af または PAf の有無で 2 群に分けると (Fig. 9), WR (%) は PAf を有している群で有意に亢進していた (56.2±3.2 vs. 45.4±2.5, p < 0.05)。

IV. 考 察

Laks ら¹⁾は、イヌに血圧を上昇させない程度の NE を慢性投与した際、心筋細胞肥大、心筋細胞の配列の乱れなどをともなう HCM に類似した心肥大が起こることを報告した。また Perloff²⁾は、肥大型心筋症の成因として胎生期のカテコラミン、交感神経系の異常が中隔心筋細胞の異常な肥大、配列の乱れを惹起し若年性肥大型心筋症に至るものと推定した。さらに、HCM における心筋内交感神経終末の NE の取り込み減少を示す報告³⁾もあり、本症の成因や病態におけるカテコラ

ミン、交感神経系の関与が注目されている。そこで本研究では HCM における心臓交感神経系の異常を ¹²³I-MIBG 心筋シンチグラフィを用い、各種臨床検査指標との関連から検討した。

HCM において ¹²³I-MIBG の H/M は従来の報告⁴⁾どおり Control に比べ低値を示し、WR は亢進しており、本症における心臓交感神経の異常が示された。さらに HCM の病型間では、APH と他の病型における ¹²³I-MIBG 所見には相違が認められ、HCM の病型によって心臓交感神経障害の程度も異なる可能性が示唆された。一方、LF/HF からみた交感神経活性は HCM で有意に低下していたが、¹²³I-MIBG と異なり HCM の病型による差は明らかではなかった。すなわち、HCM の病型別の交感神経障害の相違は、スペクトル解析よりも ¹²³I-MIBG において、より明瞭に反映される可能性が示唆された。

HCM における ¹²³I-MIBG の心筋集積度あるいは集積動態に関連する臨床検査指標は、今回の検討では血漿 NE, LVEDP, 心筋壁厚, LVMI および LF/HF であった。H/M と血漿 NE が負の相関を示したことは、HCM においても ¹²³I-MIBG が NE と競合的に集積する⁸⁾であろうことが一機序と考えられる。心筋肥大の進行により左室コンプライアンスは低下し、LVEDP は上昇し⁹⁾、これらの血行動態的な悪化が血漿 NE の増加をもたらす。肥大の進行が、HCM における心筋内交感神経終末の NE あるいは ¹²³I-MIBG の取り込み減少を生じる一因と考えると、血漿 NE のみならず LVEDP, 心筋壁厚および LVMI が H/M と負の相関を示すことを一元的に説明できるものと思われる。スペクトル解析で捉えられる交感神経指標は交感神経求心路、中枢、遠心路などの反射弓全体の機能に依存した交感神経機能の指標と考えられる⁷⁾。Morozumi ら¹⁰⁾は、健常者においてスペクトル解析と心筋 ¹²³I-MIBG 集積指標を対比し、交感神経活動の指標とされる %LF と WR が正相関することを示している。また、健常ボランティアの中で %LF が高値で WR が亢進している症例に対し α_2 -agonist である guanabenz acetate を投与し

たところ、%LFが低下するとともにWRも正常化したと報告している¹¹⁾。これは中枢を介する交感神経興奮が心筋交感神経終末からのNE放出を促進し、逆に交感神経活性の抑制により交感神経終末のNE貯留顆粒からのNE放出が抑えられた結果であると理解できる。本検討でのHCMにおいては、LF/HFはH/Mと正相関、WRと負の相関を示した。つまり、¹²³I-MIBGからみたHCMの心筋交感神経活性の低下は交感神経反射弓全体の機能障害と並行しており、このことからHCMにおける¹²³I-MIBGの集積低下や洗い出し亢進は、中枢を介する交感神経活性の過剰亢進¹²⁾によるものではなく、心筋の肥大や変性などの変化が心筋交感神経系をも侵し、交感神経終末におけるuptake-1を介する¹²³I-MIBGの再吸収機序の破綻や交感神経の細胞膜障害¹³⁾をきたすことによると考えられる。このことが、HCMと健常者においてスペクトル解析指標とWRの関係が逆の結果になる理由であると考えられる。血漿NE、LVEDP、心筋壁厚およびLVMIと¹²³I-MIBGのWRが正相関を示したことも合わせ考えると、¹²³I-MIBGの心筋集積度あるいは集積動態がHCMの病態の重症度や肥大の部位および程度といった病型の相違を反映する指標となりうる可能性が示唆された。

HCMにおける自覚症状出現の機序は必ずしも明らかではないが、自覚症状や運動負荷時の症状出現の有無で2群に分けると、両群間で¹²³I-MIBG所見に差が認められた。このことから、HCMにおける自覚症状は心臓交感神経障害の程度、ひいては病態の重症度に関連していることが推定される。また、HCMの予後に関連するとされるAf¹⁴⁾またはPAfを有する群ではWRが亢進しており、¹²³I-MIBGをHCMの予後推定に応用しうる可能性も考えられ、今後長期間の追跡検討を要する。一方、運動負荷²⁰Tl心筋SPECTの一過性欠損の有無やHCMの突然死の一因とされるVT^{15,16)}の有無によっては、H/MやWRに差を認めなかった。しかし、拡張型心筋症¹⁷⁾や不整脈源性右室異形成症¹⁸⁾において、SPECTでの¹²³I-MIBG集積低下部位がVTの発生に関与している

との報告もあり、HCMにおいても今後SPECTを用いた心筋局所の解析により、運動負荷時の一過性心筋血流低下やVTの発生と局所交感神経機能障害との関連を明らかにする必要があると思われる。

V. 結　　語

HCMにおいて¹²³I-MIBGのH/MやWRは各種臨床検査指標からみた病態の重症度および病型の相違を反映するものと考えられた。したがって、従来の検査指標とともに¹²³I-MIBGの心筋集積動態を解析することにより、HCMのより詳細な病態把握が可能になるものと考えられる。

文　　献

- 1) Laks MM, Morady F, Swan HJC: Myocardial hypertrophy produced by chronic infusion of subhypertensive doses of norepinephrine in the dog. *Chest* **64**: 75–78, 1973
- 2) Perloff JK: Pathogenesis of hypertrophic cardiomyopathy: Hypotheses and speculations. *Am Heart J* **101**: 219–226, 1981
- 3) Brush JE, Eisenhofer G, Garty M, Stull R, Maron BJ, Cannon RO, et al: Cardiac norepinephrine kinetics in hypertrophic cardiomyopathy. *Circulation* **79**: 836–844, 1989
- 4) Nakajima K, Bunko H, Taki J, Shimizu M, Muramori A, Hisada K: Quantitative analysis of ¹²³I-metaiodobenzylguanidine (MIBG) uptake in hypertrophic cardiomyopathy. *Am Heart J* **119**: 1329–1337, 1990
- 5) 戸嶋裕徳, 班長: 特発性心筋症 Idiopathic Cardiomyopathy 診断の手引. 厚生省特定疾患特発性心筋症調査研究班, 昭和60年度研究報告集; 13–15, 1986
- 6) Solanki KK, Bomanji J, Moyes J, Mather SJ, Trainer PJ, Britton KE: A pharmacological guide to medicines which interfere with the biodistribution of radio-labelled metaiodobenzylguanidine (MIBG). *Nucl Med Commun* **13**: 513–521, 1992
- 7) 井門明, 佐藤伸之, 長谷部直幸, 木村隆, 箭原修, 山下裕久, 他: ¹²³I-MIBG心筋シンチグラフィーによるShy-Drager症候群における心臓交感神経機能の評価. *自律神経* **32**: 384–390, 1995
- 8) Nakajo M, Shapiro B, Glowniak J, Sisson JC, Beierwaltes WH: Inverse relationship between cardiac accumulation of meta-[¹³¹I]iodobenzylguanidine (I-131 MIBG) and circulating catecholamines in suspected pheochromocytoma. *J Nucl Med*

- 24: 1127–1134, 1983
- 9) Maron BJ, Bonow RO, Cannon RO, Leon MB, Epstein SE: Hypertrophic cardiomyopathy: Interrelations of clinical manifestations, pathophysiology and therapy. *N Engl J Med* **316**: 780–789, 1987
 - 10) Morozumi T, Kusuoka H, Fukuchi K, Tani A, Uehara T, Matsuda S, et al: Myocardial iodine-123-metaiodobenzylguanidine images and autonomic nerve activity in normal subjects. *J Nucl Med* **38**: 49–52, 1997
 - 11) Morozumi T, Fukuchi K, Uehara T, Kusuoka H, Hori M, Nishimura T: Abnormal iodine-123-MIBG image in healthy volunteers. *J Nucl Med* **37**: 1686–1688, 1996
 - 12) Sisson JC, Bolgos G, Johnson J: Measuring acute changes in adrenergic nerve activity of the heart in the living animal. *Am Heart J* **121**: 1119–1123, 1991
 - 13) Schomig A: Catecholamines in myocardial ischemia: Systemic and cardiac release. *Circulation* **82** (suppl II): II-13–II-22, 1990
 - 14) Koga Y, Itaya K, Toshima H: Prognosis in hypertrophic cardiomyopathy. *Am Heart J* **108**: 351–359, 1984
 - 15) Maron BJ, Savage DD, Wolfson JK, Epstein SE: Prognostic significance of 24 hour ambulatory electrocardiographic monitoring in patients with hypertrophic cardiomyopathy: A prospective study. *Am J Cardiol* **48**: 252–257, 1981
 - 16) McKenna WJ, England D, Doi YL, Deanfield JE, Oakley C, Goodwin JF: Arrhythmia in hypertrophic cardiomyopathy: I. Influence on prognosis. *Br Heart J* **46**: 168–172, 1981
 - 17) 前野正和, 石田良雄, 下永田剛, 林田孝平, 外山卓二, 広瀬義晃, 他: 拡張型心筋症における²⁰¹Tl/¹²³I-MIBG 心筋集積局所解離所見の意義; 心室頻拍発作との関係. *核医学* **30**: 1221–1229, 1993
 - 18) Wichter T, Hindricks G, Lerch H, Bartenstein P, Borggreve M, Schober O, et al: Regional myocardial sympathetic dysinnervation in arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy: An analysis using ¹²³I-Meta-Iodobenzylguanidine Scintigraphy. *Circulation* **89**: 667–683, 1994

Summary

Clinical Significance of ¹²³I-MIBG Myocardial Scintigraphy in Patients with Hypertrophic Cardiomyopathy

Akira Ido*, Naoyuki HASEBE*, Hideki NAKAMURA*, Shinji OH*, Shiro TSUJI*, Ayumi YOKOYAMA*, Shinsuke KIDO*, Yoshinao ISHI*, Yuichiro KAWAMURA*, Hirohisa YAMASHITA*, Kenjiro KIKUCHI*, Wakako YAMAMOTO**, Noriyuki SHUKE** and Tamio ABURANO**

*First Department of Internal Medicine, **Department of Radiology, Asahikawa Medical College

We studied the abnormality of myocardial sympathetic nervous system in patients with hypertrophic cardiomyopathy using ¹²³I-metaiodobenzylguanidine (MIBG) myocardial scintigraphy in comparison with the parameters of other clinical examinations. In 50 patients with HCM, the heart to mediastinum ¹²³I-MIBG uptake ratio (H/M) was significantly low and washout rate (WR) of ¹²³I-MIBG was significantly high respectively compared with normal subjects (n=8). H/M was negatively correlated with serum norepinephrine level, wall thickness of left ventricle, left ventricular mass index, left ventricular end diastolic pressure respectively, and WR was positively correlated with those parameters respectively. On the other hand, LF/HF calculated by spectral analysis in holter

electrocardiogram was positively correlated with H/M, and negatively correlated with WR. In HCM, H/M in patients with subjective symptoms was significantly lower than that without subjective symptoms, and WR in patients with paroxysmal atrial fibrillation was significantly higher than that without paroxysmal atrial fibrillation. This study revealed that H/M and WR reflected the severity and the difference of disease type in HCM. In conclusion, ¹²³I-MIBG contributes to evaluating more details in diagnosis and pathophysiology of HCM.

Key words: ¹²³I-metaiodobenzylguanidine (MIBG), Hypertrophic cardiomyopathy, Myocardial sympathetic function.