

## 《原 著》

## 甲状腺機能亢進症および低下症における心機能の変化

森下 健\* 河村 康明\* 山崎 純一\* 奥住 一雄\*  
 武藤 敏徳\* 若倉 学\* 岡本 淳\* 入江 実\*  
 井上 和子\*\*

**要旨** 甲状腺機能亢進症 21 例、原発性甲状腺機能低下症 11 例の治療に伴う心パラメータの変化を核医学的に検討した。甲状腺機能亢進症において、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub>などのホルモン値の正常化に比し、CI、EF、PEP/LVET、PEP などの心パラメータは 4~6 週遅れて正常化した。また、原発性甲状腺機能低下症において、PEP/LVET は T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> の正常化より 2 週前後遅れるものの、他の各種のパラメータは甲状腺機能亢進症に比し、比較的心機能パラメータは正常に保たれており、甲状腺機能亢進症との相違をみた。甲状腺機能亢進症における T<sub>3</sub> と LVET の相関は  $y = 38.06 - 0.88x$  ( $r = -0.59$ ,  $p < 0.01$ ) であり、甲状腺機能低下症における T<sub>3</sub> と PEP の相関は  $y = 16.45 - 8.24x$  ( $r = -0.60$ ,  $p < 0.01$ ) であった。

## I. はじめに

長期間にわたる循環器系の異常を伴い、投薬加療を行う疾患について、左心機能を経時的に測定していくことは、治療効果の判定にきわめて重要である。

甲状腺疾患は、しばしば頻脈、徐脈、動悸、息切れ、呼吸困難などの自他覚の循環器症状を初発症状として発現するが、治療に伴う自他覚症状の変化、T<sub>3</sub>・T<sub>4</sub>などの甲状腺ホルモンレベルの推移とともに、心機能、特に収縮能の変動が治療効果判定の指標として重要である。しかしながら、これらに関する報告はほとんどみうけられず、その一因として信頼性、再現性、反復性をもつ非侵襲的な左心機能、特に収縮能を測定する検査法が今日まで確立されていなかったことがあげられる。

ラジオアイソトープを用いた RI angiocardiology による検査は、コンピュータ処理に最も

適した検査法の一つであり、左心機能等の正確な情報を要求される分野に急速に応用されている。

著者らは、心拍出量、左室容積変化曲線より求めた駆出率等を左心機能の指標として、甲状腺疾患における治療に伴う左心機能の変動を測定し、投薬による加療の効果とその血行動態の関連より適切な治療法の決定を試みた。

## II. 対象および方法

検査対象は、東邦大学第一内科を受診し 経時の変動を観察し得た未治療の甲状腺機能亢進症 21 例(平均年齢 35.7 歳、男性 6 名、女性 15 名)と原発性甲状腺機能低下症 11 例(平均年齢 45.4 歳、男性 4 名、女性 7 名)計 32 例を選び、甲状腺機能亢進症はメチマゾール初回投与量 30 mg/day より開始し漸時減量した。原発性甲状腺機能低下症は 1-サイロキシン 50  $\gamma$ /day より最高 150  $\gamma$ /day まで投与した。これら疾患の治療にあたって  $\beta$ -blocker, digitalis 製剤などの心機能に影響を与える薬剤の投与はなされていない。

左心機能の検査には心拍連動 RI angiocardiology を施行した。装置はアンガーライシンチレーションカメラ(Nuclear Chicago-phogamma HP; 15,000 ホール、140 KeV high resolution collimator

\* 東邦大学医学部第一内科

\*\* 同 医療短期大学

受付：62 年 3 月 21 日

最終稿受付：63 年 2 月 15 日

別刷請求先：大田区大森西 6-11-1 (番号 143)

東邦大学医学部付属大森病院第一内科

森 下 健

装着)を使用し、左前斜位45度で右肘静脈より bolus法にて<sup>99m</sup>Tc-HSA(Human Serum Albumin)20mCiを静注し、ファーストパスおよび平衡時に得られたデータを島津製作所製シンチパック1200にてコンピュータ解析を行った。

コンピュータ解析では、ファーストパス時的心拍出量(Cardiac Output)および平衡時における左心機能を示す7つの心機能パラメータを求めたが、解析にあたり不整脈は心機能に多大な変化を及ぼすため、心房細動などを示す症例は極力排除し、治療経過途中で不整脈を示した症例は、手動にて最も基礎波形と考えられる波をpick upし、解析を行った。

### 1) Cardiac Output (CO)

Hamilton-Stewart法( $CO = C_{eq} \times TBV / \int_0^t f(t)dt$ )をもとにしたプログラムより求めた。左心室内にRegion of Interest (ROI)を設定し、ファーストパス時におけるROIを通過する総カウント数と、また5分後の平衡時における同一ROI内平均カウント数を求め、総循環血液量を積し、Cardiac Output (CO)およびCardiac Index (CI)を求めた。

### 2) 左心室容積変化曲線

他の6つのパラメータは左心室容積変化曲線より算出される。

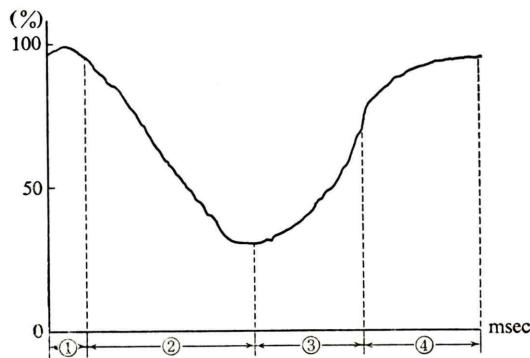


Fig. 1 Left ventricular time activity curve.

- ① pre-ejection period (PEP)
- ② left ventricular ejection time (LVET)
- ③ left ventricular rapid filling time (LVFT<sub>1</sub>)
- ④ left ventricular slow filling time (LVFT<sub>2</sub>)

平衡時に5分間採取した心拍連動list modeデータより、心電図R波をトリガーとし、20msecごとにゲートイメージを作成する。それより拡張末期時の左心室全周ROIを設定し、RI activity curve(左心室容積変化曲線)を5点スムージングによって作成する。なお、background処理は、左心室拡張末期および収縮末期のROIを手動にて描出し、Goris法にてbackground subtractionを行った。求められた左心室容積変化曲線より各種パラメータを算出し、これらのパラメータは、時間的指標と心収縮指標に分けられる(Fig. 1)。

#### a. “時間的指標”

各種の心周期パラメータはQureshiら<sup>1)</sup>の方法

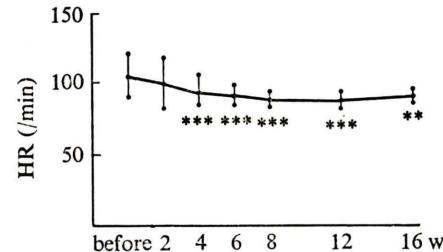
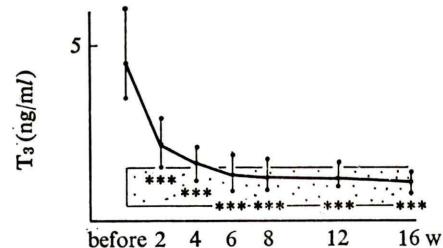
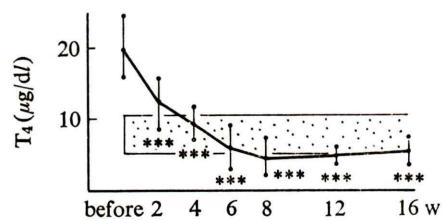


Fig. 2 Changes in clinical and laboratory findings in hyperthyroidism cases.

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

に準じて、収縮期と拡張期に分け、systolic time と diastolic time とし、systolic time を pre-ejection period (PEP) と left ventricular ejection time (LVET) に、diastolic time を left ventricular rapid filling time (LVFT<sub>1</sub>) と left ventricular slow filling time (LVFT<sub>2</sub>) とした。

PEP: 起点を R 波にとり、左心室容積変化曲線が再び起点に復するか、もしくは起点の高さより低くなるまでの時間

LVET: PEP 終了時より曲線の最低点までの時間

LVFT<sub>1</sub>: 曲線の最低点より、その曲線を微分した曲線の最低値を示す点、すなわち拡張期に急速に上行する曲線がなだらかになる点までの時間

LVFT<sub>2</sub>: VLFT<sub>1</sub> 終了時より、つぎの心周期の起点までの時間

以上のように 4 つのパラメータを算出したが、心拍数変動の影響を考慮し、Qureshi らの報告に従い、各パラメータは平均 1 心拍 (R-R 時間) で除し、心拍補正を行い、心拍数による影響を極力排除した。

#### b. “心収縮指標”

左室容積変化曲線を % 表示し、収縮末期にあたる最低値を EF (ejection fraction) とした。また、左心室収縮能を示す mean VCF (mean velocity of circumferential fiber shortening) を意味するものとして、EF/LVET (ejection fraction/left ventricular ejection time), ほかに心駆出係数 PEP/VLET (pre-ejection period/left ventricular ejection time)

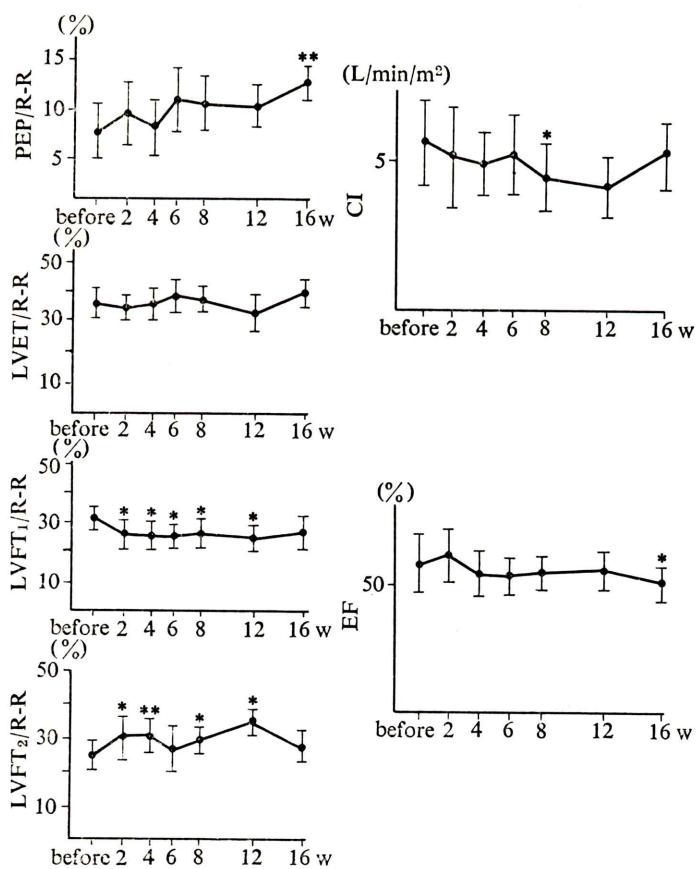


Fig. 3 Effect of therapy on left ventricular function (hyperthyroidism). (1)

および ET/FT (ejection time/filling time) の 4 つのパラメータを算出した (ET=PEP+LVET=systolic time; FT=LVFT<sub>1</sub>+LVFT<sub>2</sub>=diastolic time)。RI angiography の測定時期は、未治療時、投与 2 週間後、4 週後、6 週後、8 週後、12 週後、16 週後とし、コンピュータ解析により得られた左心機能と同時に測定した T<sub>4</sub>・T<sub>3</sub>・TSH 等の甲状腺関連ホルモン、ならびに CPK の変化や副作用・合併症を注意深く観察し、各種心パラメータを総合的に判断し、治療に応用した。なお対照として健常成人 8 名に同様の心機能検査を行い、統計学的検討は Student の t 検定を行った。また、心囊液のアイソトープカウントへの影響を考慮し、同時期に超音波検査を施行し、多量の心囊液貯留のないことを確認して、検査を行った。

### III. 結 果

#### 1. 甲状腺機能亢進症群

T<sub>3</sub> は未治療時  $4.6 \pm 2.0 \text{ ng/ml}$  (正常値  $0.5 \sim 1.5 \text{ ng/ml}$ ) と高値を示し、治療 2 週間後より漸減低下し、6~8 週にて正常域に入り、以後正常値を示した。T<sub>4</sub> は未治療時  $21.1 \pm 4.26 \text{ } \mu\text{g/dl}$  (正常値  $5.5 \sim 10.5 \text{ } \mu\text{g/dl}$ ) と高値を示し、治療 2 週後より徐々に低下し、4~6 週において正常域に入り、以後正常範囲内であった。また、心拍数は治療前  $105.6 \pm 18.8/\text{min}$  で 4 週頃より次第に減少し始め、12 週後では  $77.3 \pm 10.5/\text{min}$  と有意に低下した ( $p < 0.001$ ) (Fig. 2)。

心機能パラメータでは、PEP は治療 12 週後より延長傾向となり正常域に戻る。LVET は未治療時、治療後を通じて明らかな変動は認めなかつた。LVFT<sub>1</sub> は治療 2 週後より短縮傾向を、LVFT<sub>2</sub> は治療 2 週後より延長し、4 週および 8 週にて有意に延長した ( $p < 0.05$ )。CI は治療前に比較し、治療後徐々に減少し、8 週で治療前に比較して有意に減少後 ( $p < 0.05$ ) 正常域に戻る。EF は治療後 6 週にて有意に減少 ( $p < 0.05$ ) し、16 週後では  $p < 0.01$  となった (Fig. 3)。また EF/LVET は治療 2 週後より增加傾向を認めたが有意な差はなかつた。ET/FT は全経過を通じて著明な変化を認め

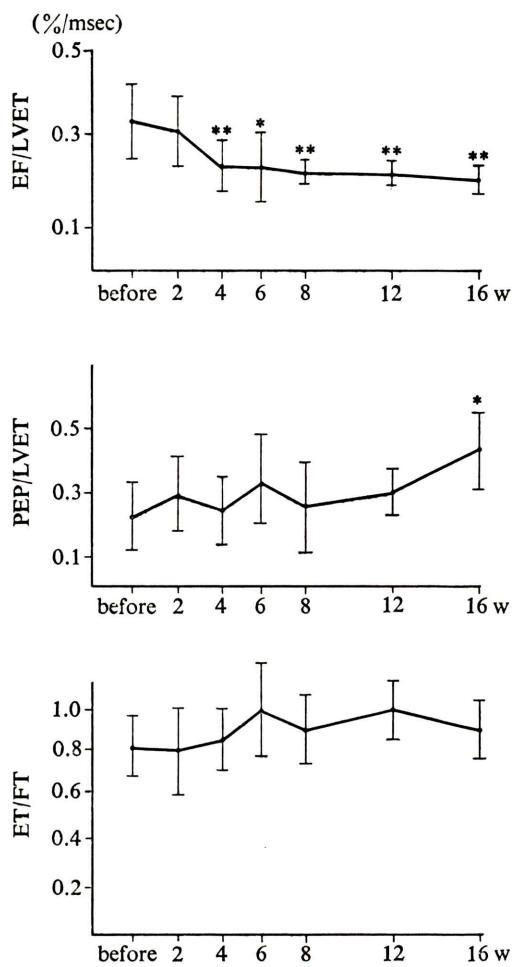


Fig. 4 Effect of therapy on left ventricular function (hyperthyroidism). (2)

なかつた (Fig. 4)。

甲状腺ホルモン値を治療前にて T<sub>4</sub> (A 群  $22 \text{ } \mu\text{g/dl}$  未満, B 群  $22 \text{ } \mu\text{g/dl}$  以上), T<sub>3</sub> (C 群  $4 \text{ ng/ml}$  未満, D 群  $4 \text{ ng/ml}$  以上) のそれぞれ 2 群に大別すると、B 群の治療前の CI が有意な高値 ( $p < 0.05$ ) を示し、治療とともに両群とも正常化した。一方、他のパラメータは治療前、治療経過中を通じホルモン値の大別による変化は認めなかつた。

#### 2. 原発性甲状腺機能低下症群

原発性甲状腺機能低下症において T<sub>3</sub> は未治療時に  $0.40 \pm 0.30 \text{ ng/ml}$  と極端な低値を示し 約 4

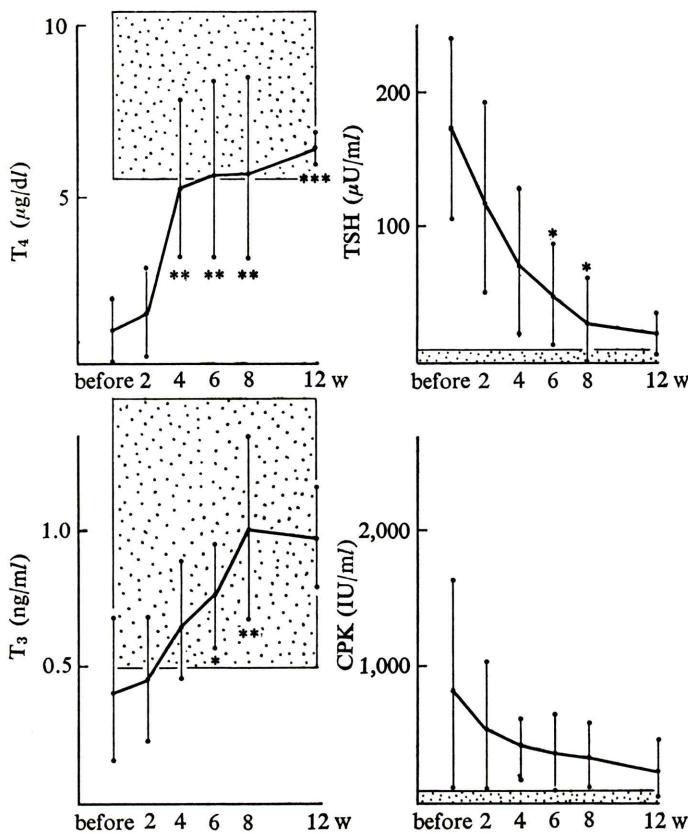


Fig. 5 Changes in laboratory findings in hypothyroidism cases.

週で正常域に達し ( $p<0.05$ )、以後正常値を持続した。T<sub>4</sub>は未治療時少量のため測定不能であったが治療後漸増し、4~6週にて有意差を認め ( $p<0.05$ ) 正常化する。TSHは治療前  $168.2 \pm 99.5 \mu\text{U}/\text{ml}$  (正常値  $0 \sim 10 \mu\text{U}/\text{ml}$ ) と高値を示したが、治療6週以後治療前に比べ、有意に減少し ( $p<0.05$ ) 正常となった。CPK値の変化は治療前  $859.5 \text{ IU}/\text{ml}$  と高値であり、治療後減少傾向を示した (Fig. 5)。

心機能パラメータのうち、PEPは未治療時延長傾向にあったが、治療とともに徐々に短縮し正常化した。LVETは治療後やや延長傾向となるが有意な差は認めなかった。LVFT<sub>1</sub>、LVFT<sub>2</sub>は治療の全経過を通して著明な変化を認めなかった。心拍数、CI、EFは治療後2~8週において増加傾向を示すが、8週以後再び正常化した (Fig. 6)。EF/

LVETは治療8週後低下傾向を示し、PEP/LVETは8週で正常となった。また、ET/FTは経過中の変化を認めなかった (Fig. 7)。

### 3. 左室容積変化曲線の変化

左室容積変化曲線は典型症例にて、甲状腺機能亢進症では治療前高心拍出状態であり、R-R間隔も短縮しているが、治療とともに正常化した。一方、甲状腺機能低下症では治療前PEP延長、EF低下を示し、治療に従ってPEP短縮、EF増加を示し正常曲線となった (Fig. 8)。

### 4. 心機能と甲状腺ホルモン値の関係

全経過中の心機能パラメータとホルモンの関連は、同一時期にそれぞれを測定し得た症例において比較検討を行った。

甲状腺機能亢進症においてはT<sub>3</sub>とLVETが  $y = 38.06 - 0.88x$  ( $r = -0.59$ ,  $n = 58$ ,  $p < 0.01$ ) と有

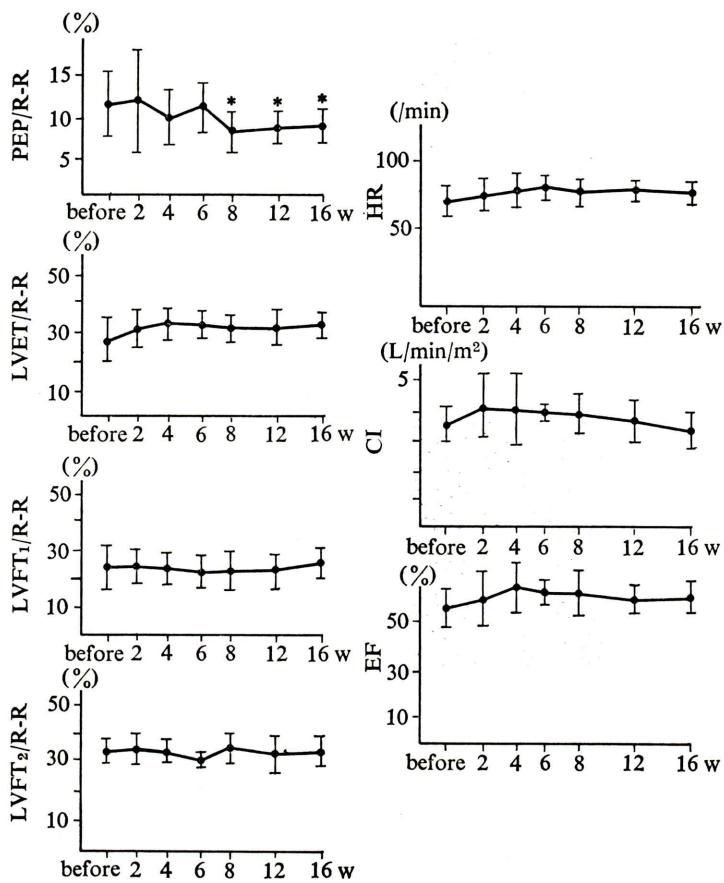


Fig. 6 Effect of therapy on left ventricular function (hypothyroidism). (1)

意な負の相関を示し (Fig. 9), T<sub>3</sub> と PEP は  $y = 9.7 - 0.18x$  ( $r = -0.27$ ,  $n = 58$ ,  $p < 0.05$ ) と有意な負相関を示した。また T<sub>4</sub> と EF/LVET は  $y = 0.23 + 4.22 \times 10^3 x$  ( $r = 0.35$ ,  $n = 57$ ,  $p < 0.01$ ) と正相関, T<sub>3</sub> と EF/LVET は  $y = 0.23 + 0.02x$  ( $r = 0.40$ ,  $n = 57$ ,  $p < 0.01$ ) と同じく正相関を示した。T<sub>4</sub> と PEP および LVET の間, T<sub>3</sub>・T<sub>4</sub> と PEP/LVET 間には有意差は認めなかった。

原発性甲状腺機能低下症における心機能と甲状腺ホルモンパラメータとの関連は T<sub>3</sub> と PEP が  $y = 16.45 - 8.24x$  ( $r = -0.60$ ,  $n = 20$ ,  $p < 0.01$ ) と有意な負相関を示した (Fig. 9) ほか, CPK と PEP/LVET は  $y = 0.23 + 2.27 \times 10^{-4}x$  ( $r = 0.58$ ,  $n = 17$ ,  $p < 0.05$ ), T<sub>4</sub> と LVET は  $y = 30.12 + 0.78x$  ( $r = 0.42$ ,  $n = 25$ ,  $p < 0.05$ ), T<sub>3</sub> と EF/LVET は  $y = 0.21 +$

$0.02x$  ( $r = 0.57$ ,  $n = 25$ ,  $p < 0.01$ ) とそれぞれ正相関を示し, T<sub>3</sub> と PEP/LVET は  $y = 0.51 - 0.26x$  ( $r = -0.53$ ,  $n = 25$ ,  $p < 0.05$ ) と負相関を示した。他の T<sub>4</sub> と PEP, PEP/LVET, EF/LVET 間に相関は認めず, T<sub>3</sub> と LVET は  $y = 29.14 + 4.58x$  ( $r = 0.26$ ,  $n = 25$ ) と同じく相関を認めなかった。また CPK と EF, PEP, LVET, EF/LVET 等のパラメータ間にそれぞれの相関を認めなかった。

#### IV. 考 察

甲状腺疾患は、頻脈、徐脈、動悸、息切れなどの軽症なものより、心不全、クリーゼ、粘液水腫心、治療過程における狭心症、心筋梗塞などの重症なものまで、多種多様な循環器症状が出現するが、これらの症状は的確な内科的治療によって防

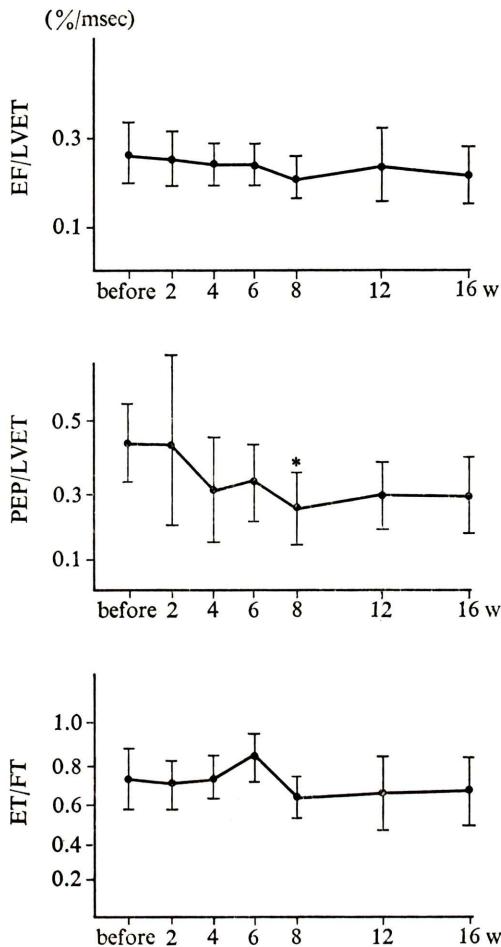


Fig. 7 Effect of therapy on left ventricular function (hypothyroidism). (2)

止または根治する可能性がきわめて高く、検査方法も非侵襲的で反復性を有し簡便なものが望ましい。このため正確な循環動態の把握が治療の最重要点となるが、従来、虚血性心疾患、高血圧疾患、弁膜疾患などに対しては、心機図、超音波法により PEP、LVET などの systolic time intervals を計測し、その病態把握が行われてきた<sup>2~9)</sup>。心機図法や超音波法では、反復検査がより非侵襲的に行われ、簡便であるが、ビームの方向により、収縮能等の再現性に問題を生じる。RI 法は、アイソトープによる被曝という問題点はあるものの、EF 等の収縮能の評価はより優れていると考えら

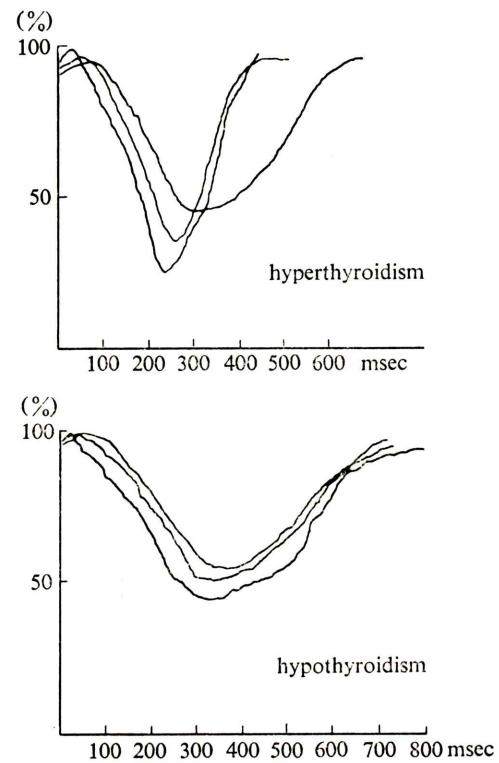


Fig. 8 Changes of left ventricular time activity curves in hyperthyroidism and hypothyroidism cases.

れる。一方、甲状腺疾患に対して上田ら<sup>10)</sup>は、心臓カテーテル法を用いて甲状腺機能亢進症の左室拡張末期容量および収縮速度の増大を報告し、石川ら<sup>11)</sup>は、心機図法を用いて亢進症にて PEP 短縮、LVET 短縮、低下症で一部 PEP の延長を報告、由井ら<sup>12)</sup>は亢進症で PEP、PEP/LVET の減少、低下症で PEP、PEP/LVET の増加を示し、甲状腺機能の心機能への反映を報告している。また RI 法では高田ら<sup>13)</sup>が収縮速度の増大、PEP/LVET の短縮を報告しているが、それぞれ未治療時の検索であり、由井らを除いて治療過程を通しての詳細な報告は少ない。著者らは RI 法を用いた angiography により、治療前、治療中の循環動態を精細に検索しつつ、注意深く治療を行った。

甲状腺機能亢進症において、PEP については、由井らは当初短縮していたものが 8 週前後で正常

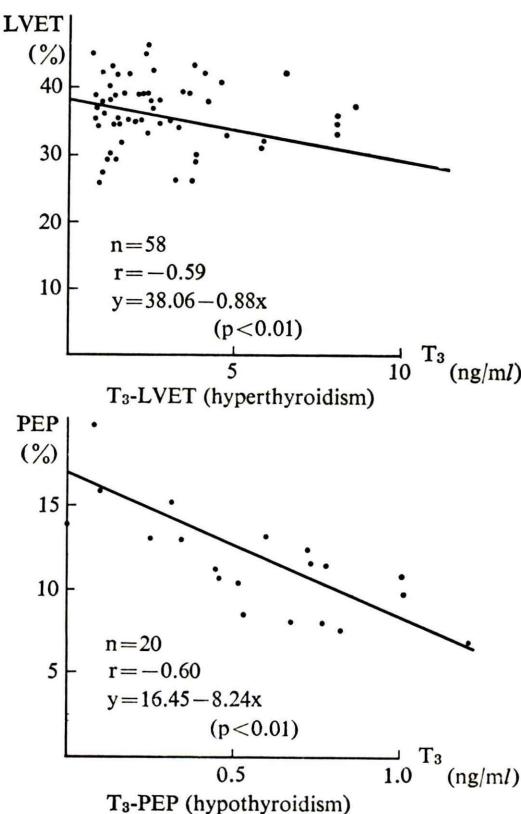


Fig. 9 Correlation between laboratory findings and left ventricular function.

化するとし、Lewis ら<sup>14)</sup>は4週前後で正常化するとしているが、著者らの検索では8~12週前後で正常化した。これはRI法による容積変化曲線よりのPEP計測が症例によってやや困難をきわめること、PEP自体が80~120 msecと短時間のため誤差を生じ易いこと、患者の循環動態の相違などにより時期のずれがでるためと考えられる。

LVETについては由井<sup>12)</sup>、Amidi<sup>15)</sup>らは短縮を、Pietras ら<sup>16)</sup>は他要素の影響を排除し補正を行った結果、正常であったと報告しているが、著者らの心拍数による補正でもほぼ正常であり、治療経過中にも有意な変化を生じなかった。このことはLVETが心筋収縮力、末梢血管抵抗、1回心拍出量など多因子の影響をうけるため生じたと解釈される。またPEP/LVETは由井らと同様8~12週前後で低下から正常化へ移行した。紫芝<sup>17)</sup>は血中

ホルモンの正常化に遅れて、臨床症状が正常化することがあるとしているが、著者らの検索でも $T_3$ 、 $T_4$ の正常化より4~6週前後遅れてCI、EF、PEP/LVET、PEPが正常化し、臨床症状、特に循環器症状の改善の遅れに関連するものと考えられた。

このようなホルモン動態と血行動態の時間的な差は、原発性甲状腺機能低下症においても同様に出現し、 $T_4$ 、 $T_3$ が4~6週で正常化するのに対し、PEP/LVETは8週前後で正常に戻り、Pietras ら<sup>16)</sup>の報告のごとく甲状腺ホルモンの心筋への直接作用だけでなく、Zoster<sup>18)</sup>やWiener<sup>19)</sup>らによるβリセプターを介して作用するとする説、辻ら<sup>20)</sup>やStoffer ら<sup>21)</sup>によるカテコラミンとの関連性の報告など、甲状腺ホルモンのみの1因子によるものでなく、多要素が深く関与しているとする報告からも推察される。

甲状腺機能低下症においては、心パラメータの変化ではPEP短縮傾向、PEP/LVETの低下傾向をCI、EF、EF/LVETなどの収縮能パラメータが示し、心拍数が心機能変化に大きな影響を与えていたと考えられ興味深く思われた。また、心機能変化が著明でなかった理由は、治療前の心拍数よりみると、循環器学的に軽度~中等度の症例が多かったためと考えられる。

また甲状腺機能低下症は、甲状腺機能亢進症よりも治療による心機能の回復過程がやや早く観察された。この理由は、甲状腺機能低下症が甲状腺ホルモン剤の直接投与であるのに対し、亢進症はホルモン合成過程の阻害剤で生体内代謝が関与するために差が生じると推察される。

最近、Nixon ら<sup>22)</sup>は、超音波法にて治療に伴う心筋重量の減少、心筋contractilityの正常化を報告し、Shafer<sup>23)</sup>、Iskandrian<sup>24)</sup>らは、甲状腺機能亢進症患者に対し運動負荷をかけ、心予備力の減少を報告している。著者らの心パラメータとホルモンレベル値の関係は、PEP、LVETが心筋contractilityの変化を反映するためと考えられ、治療過程におけるPEP、PEP/LVETなどの指標とともに有用な検索法と考えられる。

本報より、RI angiography が甲状腺ホルモンの生体内作用を検索する手段として有用であると考えられた。また今後、free T<sub>4</sub>, free T<sub>3</sub>との関連も含めて検討を進める予定である。

## 文 献

- 1) Qureshi S, Wagner HN, Alderson PO, et al: Evaluation of left-ventricular function in normal persons and patients with heart disease. *J Nucl Med* **19**: 135-141, 1978
- 2) Weissler AM, Peeler RG, Roehl WH, et al: Relationships between left ventricular ejection time, stroke volume, and heart rate in normal individuals and patients with cardiovascular disease. *Am Heart J* **62**: 367-378, 1961
- 3) 橋本英明：左心不全特に潜在期における判定についての臨床的研究。 *Jpn Circulation J* **29**: 1303-1316, 1965
- 4) Weissler AM, Harris WS, Schoenfeld CD, et al: Bedside technics for the evaluation of ventricular function in man. *Am J Cardiol* **23**: 577-583, 1969
- 5) Garrard CL, Weissler AM, Dodge HT, et al: The relationship of alterations in systolic time intervals to ejection in patients with cardiac disease. *Circulation* **42**: 455-462, 1970
- 6) Aronow WS, Bowyer AF, Kaplan MA, et al: External isovolumic contraction times and left ventricular ejection time/external isovolumic contraction time ratios at rest and after exercise in coronary heart disease. *Circulation* **43**: 59-65, 1971
- 7) 沢山俊民：心機図による左室収縮時間測定法の意義。 *心臓* **3**: 1330-1338, 1971
- 8) Bowley JR: The effect of exercise on left ventricular ejection time in patients with hypertension or angina pectoris. *Am Heart J* **97**: 348-350, 1979
- 9) 幸治隆一, 須川正宏, 中村正之, 他: 急性心筋梗塞の経時的左室収縮時間測定の意義。 *心臓* **12**: 142-149, 1980
- 10) Ueda H, Sugishita Y, Nakanishi A, et al: Clinical studies on the cardiac performance by means of transseptal left heart catheterization. *Jpn Heart J* **6**: 396-406, 1965
- 11) 石川兵衛, 長谷川昌三: 甲状腺と循環。 *現代医療* **10**: 507-511, 1978
- 12) 由井靖子, 松久茂久雄, 近藤千秋, 他: 甲状腺疾患における左室収縮時間: とくに臨床経過との関係について。 *臨床心音図* **5**: 397-407, 1977
- 13) 高田竹人, 足永 武, 若松裕之, 他: 各種心疾患の左心機能の検討。 *心臓* **12**: 271-279, 1980
- 14) Lewis BS, Ehrenfeld EN, Lewis N, et al: Echocardiographic LV function in thyrotoxicosis. *Am Heart J* **97**: 460-468, 1979
- 15) Amidi M, Leon DF, Degroot WJ, et al: Effect of the thyroid state on myocardial contractility and ventricular ejection rate in man. *Circulation* **38**: 229-239, 1968
- 16) Pietras RJ, Real MA, Potichags, et al: Cardiovascular response in hyperthyroidism. *Arch Intern Med* **129**: 426-429, 1972
- 17) 紫芝良昌: 甲状腺疾患の診断と検査。 *新内科学大系* **41**, 内分泌疾患 II, pp. 48-51, 1973
- 18) Zoster T, Tom H, Chappel C: Effect of thyroid hormones on vascular response. *J Lab Clin Med* **64**: 433-441, 1964
- 19) Wiener L, Stout BD, Cox JW: Influence of beta sympathetic blockade (Propranolol) on the hemodynamics of hyperthyroidism. *Am J Med* **46**: 227-233, 1969
- 20) 辻 昇三, 馬場茂明, 佐古田雅弘, 他: 甲状腺機能異常と尿中カテコールアミン。 *日内誌* **40**: 522, 1964
- 21) Stoffer SS, Jiang N, Gorman CA, et al: Plasma catecholamines in hypothyroidism and hyperthyroidism. *J Clin Endocrinol Metab* **36**: 587-589, 1973
- 22) Nixon JV, Anderson RJ, Cohen ML: Alterations in left ventricular mass and performance in patients treated effectively for thyrotoxicosis. *Am J Med* **67**: 268-276, 1979
- 23) Shafer RB, Bianco JA: Assessment of cardiac reserve in patients with hyperthyroidism. *Chest* **78**: 269-273, 1980
- 24) Iskandrian AS, Rose L, Hakki A, et al: Cardiac performance in thyrotoxicosis: Analysis of 10 Untreated Patients. *Am J Cardiol* **51**: 349-352, 1983

## Summary

### Changes of Cardiac Function in Hyperthyroidism and Hypothyroidism

Takeshi MORISHITA\*, Yasuaki KAWAMURA\*, Junichi YAMAZAKI\*, Ichio OKUZUMI\*, Toshinori MUTO\*, Manabu WAKAKURA\*, Kiyoshi OKAMOTO\*, Minoru IRIE and Kazuko INOUE\*\*

\*The First Department of Internal Medicine, Toho University School of Medicine

\*\*College of Health Professions, Toho University

Changes of cardiac parameters in patients with 21 hyperthyroidisms and 11 primary hypothyroidisms were studied administered by methimazole or L-thyroxine using radionuclide method. In hyperthyroidisms, cardiac parameter (CI, EF, PEP/LVET, PEP) normalized 4–6 week delayed compared with hormonal level ( $T_3$ ,  $T_4$ ) recovery period. On the other hand, in hypothyroidism PEP/LVET delayed about 2 weeks compared with hormonal

level, however, other cardiac parameters were maintained within normal level, relatively. Correlation between  $T_3$  and LVET was significant statistically ( $r = -0.59$ ,  $p < 0.01$ ) in hyperthyroidisms, and correlation between  $T_3$  and PEP was significant ( $r = -0.60$ ,  $p < 0.01$ ) in hypothyroidisms, respectively.

**Key words:** Hyperthyroidism, Hypothyroidism, Systolic time intervals, Cardiac function.