

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

Studies on the ventricular systolic time intervals in thyroid disorders, especially on the relationship with clinical course

由井 靖子
松久茂久雄
近藤 千秋
仁木 敏晴
手束卯一郎
森 博愛

Yasuko YUI
Mokuo MATSUHISA
Chiaki KONDO
Toshiharu NIKI
Uichiro TEZUKA
Hiroyoshi MORI

Summary

The left ventricular systolic time intervals (LVSTI) were determined from simultaneous records of the electrocardiogram, carotid pulse and phonocardiogram in a total of 70 cases with thyroid disorders and normal subjects. They were 37 cases with thyroid dysfunction (27 patients with hyperthyroidism and 10 patients with hypothyroidism), 7 cases with chronic thyroiditis presumed conclusively euthyroidism and 26 cases of normal subjects. Relationships between the LVSTI and the thyroid functions (BMR, ¹³¹I uptake, cholesterol, T3RSU T3RIA and T4) were examined in these subjects. LVSTI were examined serially together with thyroid functions in 16 cases with hyperthyroidism and in 8 cases with hypothyroidism during their treatment. The following results were obtained.

1) Increase in the heart rate and shortening of QIc, ETc, PEPc and ICT were observed in hyperthyroidism and especially the shortening of PEPc and ICT and the decrease of PEP/ET were pronounced. Shortening of ETc and prolongation of QIc, PEPc and ICT were observed in hypothyroidism and especially the prolongations of PEPc and ICT and increase of PEP/ET were pronounced. The LVSTI were within normal limits in chronic thyroiditis with euthyroidism.

2) When these thyroid patients were successfully treated, these abnormalities in LVSTI disappeared concomitantly with evidence of return to euthyroidism.

3) Significant correlations were observed between the LVSTI other than ETc and the thyroid functions. The correlations between PEPc or ICT and BMR were excellent, showing the coefficient

由井, 松久, 近藤, 仁木, 手束, 森

correlations of -0.93 and -0.92 , respectively. ETc increased in parallel with BMR in cases whose BMR was less than $+15\%$, although showed the tendency to decrease in cases whose BMR was more than $+16\%$.

4) Serial observations of PEPc, PEP/ET and ICT in thyroid disorders seemed to be useful parameters of therapeutic response.

Key words

left ventricular systolic time intervals (LVSTI)
preejection period (PEP)
PEP/ET ratio (PEP/ET)
isovolumic contraction time (ICT)
thyroid function

はじめに

甲状腺の機能亢進症ないし機能低下症は、ともに循環動態に異常を来し得る。甲状腺疾患の際の循環動態を観血的に検討した報告は多く、¹⁻³⁾機能亢進症は高心拍出状態、機能低下症は低心拍出状態であると考えられている。基礎疾患の治療により、これらの心機能異常も正常に復するが、経過中に心房細動や狭心症が出現する例もある。⁴⁾一般に長期間の治療を必要とし、症例によっては生涯にわたり服薬を続けねばならない場合もある。従って、甲状腺疾患々者の心機能を非観血的に簡単に評価できる方法があれば、その臨床的意義は大きい。

我々は、各種の甲状腺疾患において心機図法により左室収縮時間 (left ventricular systolic time intervals, LVSTI) を測定し、これらと甲状腺機能との関係について検討するとともに、一部の症例においては、治療経過による LVSTI と甲状腺機能の推移を追究した。

対象

最近2年間に徳島大学医学部第2内科を受診した甲状腺疾患44例、および正常26例、計70例で、一部入院例を含む。甲状腺疾患の内訳は、Table 1に示すように、機能亢進症27例 (男7, 女20)、機能低下症10例 (男1, 女9) および機能正常の慢性甲状腺炎7例 (全例女) で、全例洞調律で特

記すべき合併症はなかった。

甲状腺機能低下症群 (平均46.8才, 31才~65才) および慢性甲状腺炎群 (平均53.1才, 42才~68才) の年齢は、正常群 (平均28.9才, 19才~52才) のそれに比べて、やや高令であったが、甲状腺機能亢進症群の年齢は (平均33.9才, 15才~56才)、正常群のそれとほぼ同程度であった。

これらの症例の診断は、臨床症状、胸部レ線像、心電図、基礎代謝率、¹³¹I-摂取率24時間値、血清総コレステロール値、トリオソルブ値、T₃-RIA値 (ダイナボット社製T₃-RIAキットによる)、サイロキシン値、サイロイドテストおよびマイクロゾームテストなどにより総合的におこなった。慢性甲状腺炎の確定診断は、甲状腺生検によった。正常、甲状腺機能亢進症、甲状腺機能低下症および慢性甲状腺炎の各群の甲状腺機能および LVSTI を Table 1に示す。BMR についてみると、機能亢進症では平均 $+59.2\%$ ($+36\% \sim +78\%$)、機能低下症では平均 -12.2% ($-22\% \sim +5\%$)、慢性甲状腺炎では平均 $+8.2\%$ ($-1\% \sim +16\%$) であった。

経過観察を行った甲状腺機能亢進症16例の治療には、抗甲状腺剤を用い、機能低下症8例の治療には乾燥甲状腺末を用い、 β -blockade や強心配糖体は投与していない。

方法

1) 心機図の記録: フクダ電子製8要素ポリグ

Table 1. Left ventricular systolic time intervals and thyroid functions in normal subjects and patients with thyroid disorders (mean ± standard deviation)

	Normal	Hyperthyroidism	Hypothyroidism	Chr. Thyroiditis
No	26 f(12) m(14)	27 f(20) m(7)	10 f(9) m(1)	7 f(7)
Age	28.9±8.4	33.9±12.3	46.8±10.0	53.1±13.0

Thyroid Function

BMR (%)	-5 - +15	+59.2±12.5	-12.2±8.3	+8.2±6.0
¹³¹ I-uptake (%)	10 - 40	77.7±8.4	8.8±5.7	11.3±6.6
Cholesterol (mg/dl)	128 - 200	139.4±19.1	249.4±22.6	189.1±27.0
T3RSU (%)	25 - 36	50.8±5.5	21.4±4.1	28.6±4.6
T3RIA (ng/ml)	1 - 2	5.9±2.4	0.65±0.4	1.1±0.3
T4 (μg/dl)	5.0 - 13.7	20.3±3.5	1.4±1.3	7.6±1.9

Left Ventricular Systolic Time Intervals

HR (/min)	67.2±9.1	102.0±16.4 **	63.4±6.3	64.4±9.8
QIIc (msec)	525.7±18.5	498.6±29.6 **	547.0±15.2 **	535.0±15.8
ETc (msec)	388.9±13.8	379.1±16.9 *	374.4±17.6 **	391.3±9.5
PEPc (msec)	118.9±10.1	93.6±9.0 **	155.3±13.7 **	123.4±11.4
PEP/ET	0.335±0.035	0.260±0.039 **	0.499±0.070 **	0.342±0.035
ICT (msec)	41.6±8.4	10.3±6.2 **	70.6±17.9 **	46.4±7.8

** : p<0.01 * : p<0.05

BMR: basal metabolic rate, T3RSU: Triosorb test value, T3RIA: triiodothyronine value obtained by RIA-kit, T4: thyroxine; HR, QIIc, PEPc, PEP/ET, ICT: cf. Figure 1.

ラフ (MCM-8000) を用い、仰臥位で心電図、心音図、頸動脈波を同時記録した。心電図はII誘導、心音図は心尖部および心基部の2カ所で記録し、頸動脈波はフクダ電子製 TY-302型トランスジューサーを右頸部にあて、時定数2秒、記録速度100mm/secで記録した。記録前には出来るだけ安静を保たせるよう配慮した。経過観察例では、通常2週間に1度の割合で記録し、最低30日から最高312日にわたり観察した。

2) LVSTI の計測および補正

LVSTI 各時相の測定は同一人がおこない、3～5拍の測定値の平均を用いた。QII時間 (electromechanical systole, QII)は心電図QRS波の始まりから心音図II音の大動脈弁成分までの時間を

測定し、左室駆出時間 (left ventricular ejection time, ET)は頸動脈波の急峻な立ち上がり点から切痕までを計測し、接線法で求めた。前駆出時間 (preejection period, PEP)は、QIIからETを引いて求め、等容収縮時間(isovolumic contraction time, ICT)はI音-II音間隔からETを引いて求めたまた、PEP/ETも算出した。

QII, ET, PEPを比較するために、稲坂ら⁵⁾の成績に従い、下式を用いて補正し、QIIc, ETc, PEPcを求めた。

$$QIIc = 2.0 \times HR + QII \quad (HR: \text{心拍数})$$

$$ETc = 1.4 \times HR + ET$$

$$PEPc = 0.31 \times HR + PEP$$

成績

1. 正常例および各種甲状腺疾患における LV STI

Figure 1 に測定値の分布, Table 1 にその平均値と標準偏差を示す. Figure 1 の I 群は機能亢進症, II 群は正常例, III 群は甲状腺機能正常の慢性甲状腺炎, IV 群は機能低下症である. 心拍数 (HR) は機能亢進症のみで著明に増加し (平均 102/min), 他群では正常群と差が少なかった. 機能亢進症群の QIIc の平均は 498.6 msec で, 正常群 (平均 525.7 msec) のそれより 27.1 msec 短く, 機能低下症群の QIIc の平均は 547.0 msec で正常群より 21.3 msec 延長していた. 機能亢進症群および機能低下症群の ETc は, ともに正常群より有意の短縮を示したが, その差は著しくなかった.

PEPc については, 正常群 (平均 118.9 msec) に比べて, 機能亢進症では著明に短縮し (平均 93.6 msec), 機能低下症では著明に延長 (平均 155.3 msec) していた. PEP/ET については, 正常群 (平均 0.335) に比べて, 機能亢進症では減少し (平均 0.260), 機能低下症では増加していた (平均 0.499). ICT については, I 音の開始点を定めることが困難なことおよび実際の心内現象に比べて短いことなど問題点が多く,⁶⁾ 本研究においても 0 msec が 4 例にみられたが, これらの例はすべて心拍数が 110/min 以上の機能亢進症例であった. I 音不明瞭のため ICT 測定不能例が 5 例あったが, これらを除いた 65 例について比べると, 機能亢進症の ICT は (平均 10.3 msec), 正常群 (平均 41.6 msec) に比べて 31.3 msec 短縮し,

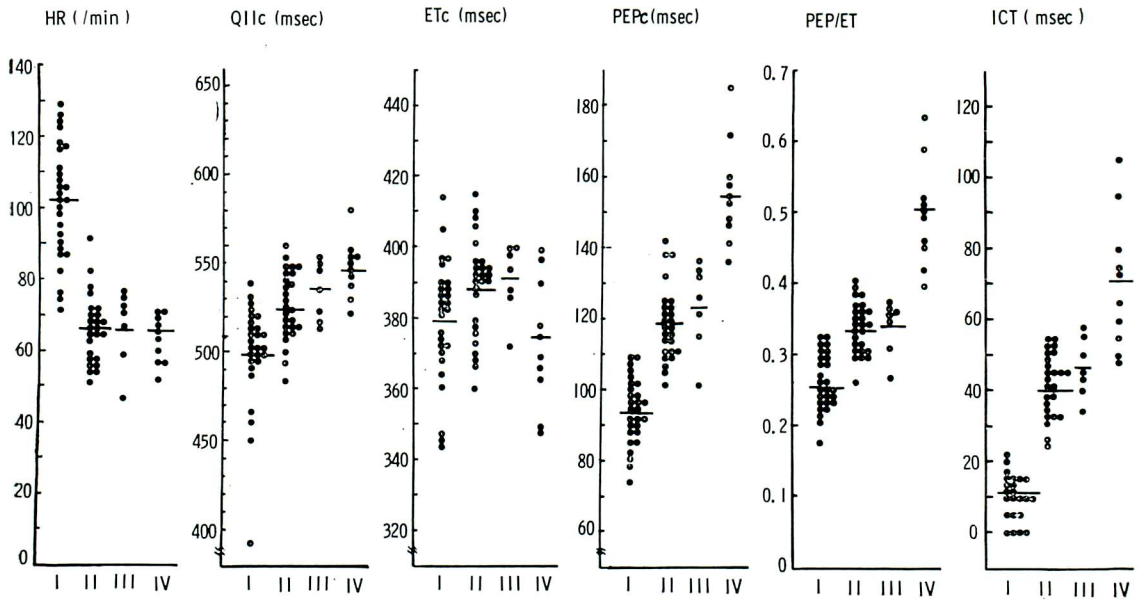


Figure 1. Left ventricular systolic time intervals in normal subjects and the patients with thyroid disorders

Heart rates were increased in the patients with hyperthyroidism. QIIc were shortened in the patients with hyperthyroidism and prolonged in the patients with hypothyroidism. ETc were shortened in both patients with hyperthyroidism and hypothyroidism. PEPc, PEP/ET and ICT were decreased in the patients with hyperthyroidism and increased in the patients with hypothyroidism. In the patients with chronic thyroiditis, LVSTI were within normal limits. HR: heart rate, QIIc: QII interval corrected for heart rate, ETc: ejection time corrected for heart rate, PEPc: preejection period corrected for heart rate, PEP/ET: preejection period/ejection time ratio, ICT: isovolumic contraction time. I: Patients with hyperthyroidism, II: Normal subjects, III: Patients with chronic thyroiditis (euthyroid), IV: Patients with hypothyroidism.

機能低下症では(平均70.6msec)29msec延長していた。慢性甲状腺炎 LVSTIは正常群のそれらと比べて有意の差がみられなかった。

以上を要約すると、甲状腺機能亢進症では心拍数の増加、QIIc, ETc, PEPc, PEP/ET, ICTの短縮がみられ、機能低下症では心拍数に変化なく、QIIc, PEPc, PEP/ET, ICTの延長およびETcの短縮がみられた。甲状腺機能正常の慢性甲状腺炎では、正常群と差がみられなかった。

2. LVSTI と甲状腺機能の関係

LVSTI 各値と臨床検査成績のうち甲状腺機能と関係のあるBMR, ¹³¹I-摂取率24時間値, 血清総コレステロール値, トリオソルブ値, T₃-RIA値およびサイロキシン値との関係について検討した。Table 2にそれぞれの相関係数を示す。心拍数, QIIc, PEPc, PEP/ET および ICTは、コレステロール値と正相関、その他の甲状腺機能と負相関がみられた。とくに PEPc, PEP/ET および ICTは高い相関を示し、甲状腺機能をよく反映すると思われた。PEPcとBMRおよびトリオソルブ値の関係をFigure 2に示した。相関係数

Table 2. Correlation coefficients between the left ventricular systolic time intervals and the thyroid functions

	(n)	HR	QIIc	ETc	PEPc	PEP/ET	ICT
BMR	(42)	+0.78*	-0.62*	+0.10	-0.93*	-0.89*	-0.92*
¹³¹ I-uptake	(33)	+0.73*	-0.62*	-0.10	-0.81*	-0.77*	-0.84*
Cholesterol	(39)	-0.68*	+0.60*	-0.09	+0.88*	+0.86*	+0.90*
T ₃ RSU	(42)	+0.79*	-0.66*	-0.10	-0.85*	-0.79*	-0.86*
T ₃ RIA	(24)	+0.71*	-0.54*	+0.06	-0.75*	-0.70*	-0.81*
T ₄	(40)	+0.79*	-0.65*	-0.01	-0.87*	-0.82*	-0.88*

* p<0.01

Except ETc, there were good linear correlations between the LVSTI and the thyroid functions. The correlation coefficient between PEPc (ICT) and BMR was excellent. The relationships between ETc and thyroid functions were not linear.

Abbreviations: cf. Table 1 and Figure 1.

はおのおの-0.93および-0.85で、BMRとの相関はとくに良好であった。治療開始前におけるETcと甲状腺機能との間には有意の相関がみられなかったが、Figure 3に示すように甲状腺機能亢進症(16例)および機能低下症(8例)の経

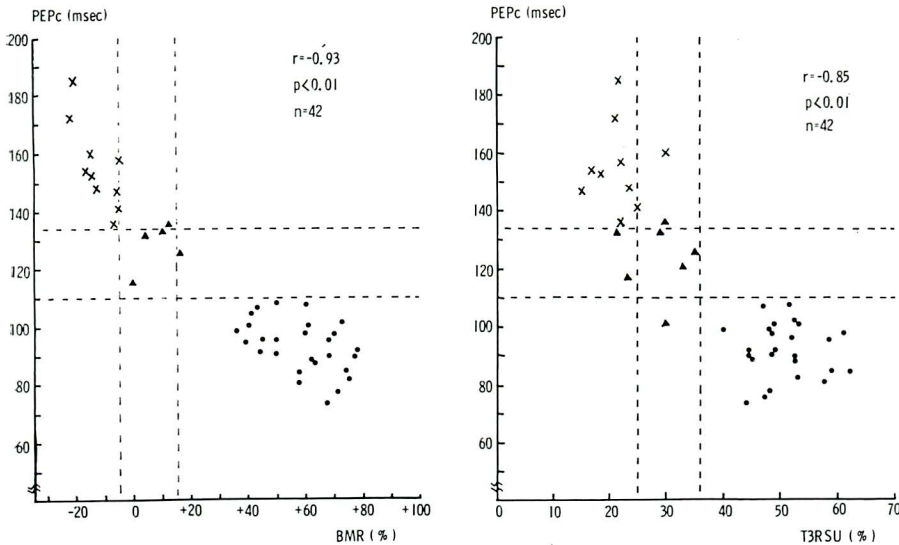


Figure 2. Relationships between PEPc and the thyroid functions (BMR and T₃RSU)

PEPc had the good linear correlation with BMR and T₃RSU.

(cf) × : hypothyroidism, ▲ : chronic thyroiditis, ● : hyperthyroidism. Abbreviations: cf. Table 1 and Figure 1.

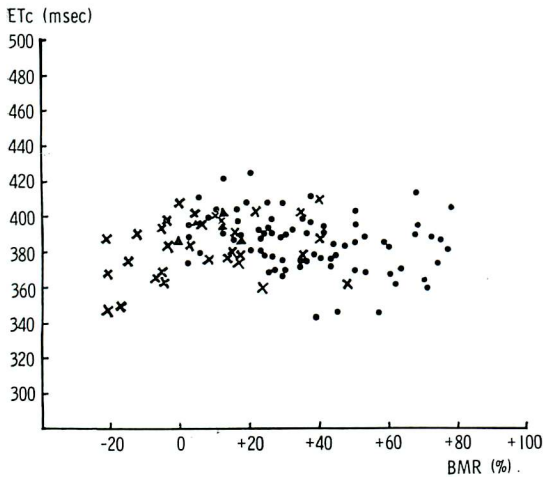


Figure 3. Relationship between ETc and BMR

ETc increased in parallel with BMR in cases whose BMR were less than +15%, and it seemed to be decreased in cases whose BMR were more than +16%. (cf) × : hypothyroidism, ● : hyperthyroidism.

Abbreviations: cf. Table 1 and Figure 1.

過中の ETc と BMR の関係についてみると、BMR 15%位を境とし、それ以上でもそれ以下でも ETc は短縮する傾向がみられた。すなわち、BMR +15%以下では ETc と BMR の間には正相関 ($r=0.41, P<0.02$) があり、BMR +16%以上では両者の間には負相関 ($r=-0.24, P<0.05$) がみられた。

3. 治療による LVSTI の変動

機能亢進症16例および機能低下症 8 例において、経過を追って LVSTI を測定した。Figure 4 は甲状腺機能亢進症における LVSTI の経時的変化を示す。治療開始後60日前後で心拍数の減少と前後して、短縮していた QIIc, PEPc, PEP/ET, ICTなどの LVSTI 諸値が正常に復する傾向がみられた。ETc についても同様の傾向がみられ、短縮していた例は正常化ないし延長する傾向がみられた。甲状腺機能低下症 (Figure 5) では、短縮していた ETc は徐々に延長し、QIIc, PEPc, PEP/ET, ICTは、機能亢進症と逆に、延長していたものが徐々に短縮し、30日~40日の間に正常

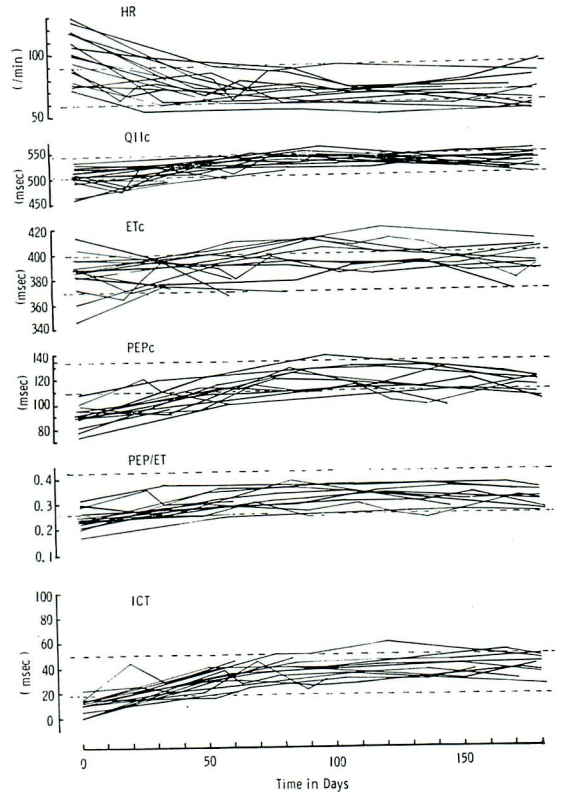


Figure 4. Serial determinations of the left ventricular systolic time intervals in 16 patients with hyperthyroidism

Effective treatment led to a decrease in heart rate, together with an increase in QIIc, ETc, PEPc, PEP/ET and ICT. Every cases were treated only with antithyroid drugs. Beta sympathetic blockade, reserpin and digitalis were not administered.

Abbreviations: cf. Figure 1.

範囲に復する傾向が認められた。一部の例では、経過中に甲状腺ホルモン剤の過剰投与と思われる時期に一致して、BMR の高値、心拍数の増加、PEPc, PEP/ET および ICT の短縮がみられたが、減量とともにこれらの値は正常域にもどった。

考案

Weisslerら,⁷⁾⁸⁾ Garrardら⁹⁾によれば、LVSTI のうちETは、stroke volume index (SI), cardiac index (CI) および ejection fraction (EF) と正

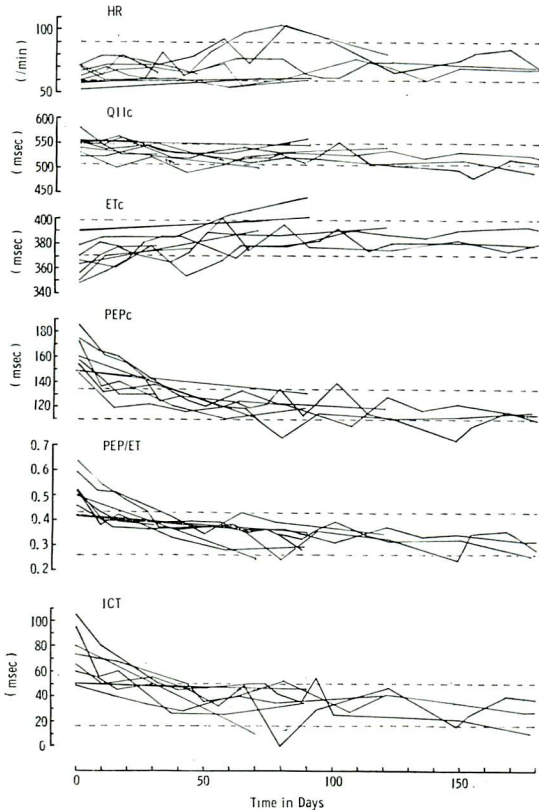


Figure 5. Serial determination of the left ventricular systolic time intervals in 8 patients with hypothyroidism

Effective treatment led the LVSTI to the normal range. In poor controlled cases, decrease in PEPc, PEP/ET and ICT were observed. In this study, every cases were treated only with thyroid hormones. Diuretics and digitalis were not administered.

Abbreviations: cf. Figure 1.

相関, PEP および PEP/ET はそれぞれと負相関し, とくに PEP/ET と EF は高い負相関 ($r = -0.90$) を示すという. しかしながら本法で求めた LVSTI の信頼性については批判的な報告もあり, Martin ら⁶⁾ は心内現象と対比し, 本法で得た ICT は真の ICT より平均 16msec 短かいことを指適している. 他方, Martin らは, 本法で得た ET は真の ET とほぼ等しく ($r = 0.99$), PEP は真の ICT とよい相関 ($r = 0.94$) があることも

報告している.

観血方法による甲状腺疾患循環動態についての報告は多く,^{1)~3)} 諸家の成績によると, BMR が +55% 前後の機能亢進症では, CI は $6.13 \sim 8.39$ l/min/m², SI は $58.3 \sim 84.2$ ml/m² と増加し, 機能低下症では, それぞれ 1.78 l/min/m² および 30 ml/m² と低下するという.

これらの報告からは, 機能亢進症の際には ETc は正常ないしは延長, PEPc および PEP/ET は減少, 機能低下症の際には ETc は短縮, PEPc および PEP/ET は増加することが予想されたが, 本研究においては, 機能亢進症では ETc, PEPc の短縮および PEP/ET の減少, 機能低下症では ETc の短縮, PEPc および PEP/ET の増加がみられ, ETc はいずれの場合も短縮していた. これらの変化は, Amidi ら²⁾ や Parisi ら¹⁰⁾ の報告とほぼ一致している. また, Harris ら¹¹⁾ によれば, 加齢により ETc および ICT (彼らの IVC) はわずかに延長するという. 本研究における機能低下症例がやや高令であることを考慮しても, 機能低下症の諸変化 (ETc 短縮, PEPc, PEP/ET, ICT の延長) は低心拍出状態に合致する所見であると思われる. 甲状腺機能亢進症の場合, PEPc, PEP/ET および ICT の短縮は, 高心拍出状態に合致する所見であるが, ETc は短縮していた. ETc の短縮は左心機能低下時およびある種の弁膜疾患にもみられるが, 本研究における甲状腺機能亢進症例には弁膜症および心不全徴候を有する例はなかったことから, 何かまた別の病態が関与していることが考えられる.

甲状腺機能亢進症における血行動態の変化 (頻脈, 心拍出量増加, 収縮期高血圧) や酸素消費量の増大などは, 交感神経作用物質投与の際に似ているため, 本症の病態には交感神経系の関与が推察される.

Swanson¹⁵⁾によれば, thyroxin と adrenaline は協調して酸素消費量を増加させ, また Stoffer ら¹²⁾によれば, thyroxin 量と plasma catecholamine 量の間には密接な関係があり, 甲状腺機能亢進症

では plasma catecholamine は著明に減少するという。小亀¹³⁾は甲状腺疾患における24時間尿中 catecholamine 排泄量, 組織 catecholamine 量およびその分解酵素である monoamine oxidase (MAO) 活性について検討し, 甲状腺機能亢進症では catecholamine の24時間尿中排泄量が増し, 治療により正常化するという。また, T₃ 処置家兎では心筋MAO活性が増加し, catecholamine は減少し, さらに副腎髄質 catecholamine も減少するため, 心・副腎では catecholamine の放出が盛んとなり, 貯蔵量が減少し, 尿中への排泄が増加するとし, 甲状腺ホルモンにより catecholamine の代謝が亢進するが, これはまさに交感神経活動の亢進状態にほかならないという。

交感神経作用物質の LVSTI におよぼす効果は, 心拍数の増加, PEP および ET の短縮であるが,¹⁴⁾ QII は PEP と ET の和であるため, QII も短縮するものと思われる。甲状腺機能亢進症についての本研究における LVSTI の変化 (QIIc, ETc, PEPc, ICT の短縮および PEP/ET の減少) および心拍数の増加は, 一部には交感神経機能亢進の影響も関与するものと考えられ, 甲状腺機能亢進症の際の ETc の短縮は交感神経亢進状態によると推察される。

甲状腺疾患の治療経過を心機図法で観察した報告は少なく, 最近 Parisi ら¹⁰⁾ が機能亢進症 2 例および機能低下症 2 例について報告しているにすぎない。彼らは機能亢進症では Δ PEP と Δ ICT の変化が大きいことから, これらが甲状腺機能亢症の治療経過の指標として有用であるとし, ICT は測定法が不正確なことおよび QS₁ の変化が小さいことから, ICT と QS₁ の総和である PEP (Δ PEP) が甲状腺疾患の治療経過をみる指標としてより優れていると述べている。

本研究においても, 甲状腺疾患において PEPc, PEP/ET, ICT に最も著明な変化がみられたことおよびこれらの諸項目は QIIc, ETc に比べて甲状腺機能とよい相関を示したことから, PEPc, PEP/ET および ICT が甲状腺疾患の治療効果判

定の指標として有用であると考えられた。

甲状腺機能亢進症に対して抗甲状腺剤のみを投与した場合には, 通常 4~8 週後, 遅くとも 3 カ月後には甲状腺機能は正常化するという。¹⁶⁾ 我々が経過観察した 16 例も抗甲状腺剤のみで治療したが, 心拍数, QIIc, PEPc, PEP/ET, ICT は上記期間内に正常化する例が多かった。PEPc は 12 例中 6 例 (50%) は 8 週後もなお異常値を示していたが, 3 カ月後には 1 例を除き正常化していた。

甲状腺機能低下症例, とくに老年者は少量の甲状腺ホルモン剤にも感受性が強い。¹⁷⁾ これは, 高年者では甲状腺ホルモンの代謝速度が緩慢なためと考えられている。本研究においても, 機能亢進症の場合の経過と比べて, 甲状腺機能低下症では早期に正常値に近づく傾向が認められた。また治療中に BMR の高値とともに心拍数の増加, PEPc, ICT の短縮, PEP/ET の減少を来しコントロール困難であった 1 例は 65 歳の女性で, 我々の症例中の最年長例であった。

このように LVSTI は甲状腺疾患の治療効果とともに変動するため, 治療効果判定の一助となり得ると思われた。とくに PEPc, PEP/ET, ICT は病勢につれてよく変動し, また甲状腺機能ともよく相関するため, 治療効果判定の指標として有用であると思われた。

まとめ

1. 甲状腺機能亢進症では, 心拍数の増加, QIIc, PEPc, PEP/ET, ICT および ETc の短縮がみられた。甲状腺機能低下症では心拍数にはあまり変化がみられず, QIIc, PEPc, PEP/ET, ICT の延長および ETc の短縮がみられた。これらの変化は, とくに PEPc, PEP/ET, ICT において著明であった。甲状腺機能正常の慢性甲状腺炎では LVSTI の変化は少なかった。

2. 甲状腺機能亢進症および甲状腺機能低下症いずれの場合も適切な治療が行われると, 臨床症状の改善とともにこれらの変化も正常範囲にもどった。

3. LVSTI の各項目は、ETcを 除き甲状腺機能とよい相関が認められた。とくにPEPc, PEP/ET, ICT は甲状腺機能と高度の相関を示した。ETcは BMR+15%前後を境とし、それ以上でもそれ以下でも短縮する傾向がみられた。

4. 甲状腺疾患の治療の際に、経過を追って LVSTI を測定すると治療効果判定のよい指標となり得ると思われ、とくに PEPc, PEP/ET および ICT が有用と考えられた。

文 献

- 1) Ueda H, Sugishita Y, Nakanishi A, Ito I, Yasuda H, Sugiura M, Takabatake Y, Ueda K, Koide T, Ozeki K : Clinical studies on the cardiac performance by means of transeptal left heart catheterization. II Left ventricular function in high output heart disease, especially in hyperthyroidism. Jap Heart J 6 : 396-406, 1965
- 2) Amidi M, Leon DF, Degroot WJ, Kroetz EW, Leonard JJ : Effect of the thyroid state on myocardial contractility and ventricular ejection rate in man. Circulation 38 : 229-239, 1968
- 3) Humerfelt S, Müller O, Storstein O : The circulation in hyperthyroidism: A cardiac catheterization study before and after treatment. Amer Heart J 56 : 87-94, 1958
- 4) Keating ER Jr, Parkin TW, Selby JB, Dickson LS : Treatment of heart disease associated with myxedema. Prog Cardiovasc Dis 3 : 364-281, 1961
- 5) 稲坂 暢, 杉本恒明, 野原哲夫, 平沢邦彦, 紺野謙介, 浦岡忠夫, 北川駿介, 佐藤 清, 武内重五郎 : 血行動態の評価における左室収縮時間 (STI) 測定の意義. 心臓 5 : 21-34, 1973
- 6) Martin CE, Shaver JA, Thompson ME, Reddy PS, Leonard JJ : Direct correlation of external systolic time intervals with internal indices of left ventricular function in man. Circulation 44 : 419-431, 1971
- 7) Weissler AM, Peeler RG, Roehll WH : Relationship between left ventricular ejection time, stroke volume, and heart rate in normal individuals and patients with cardiovascular disease. Amer Heart J 62 : 367-378, 1961
- 8) Weissler AM, Harris WS, Schoenfeld CD : Systolic time intervals in heart failure in man. Circulation 37 : 149-159, 1968
- 9) Garrard CL, Weissler AM, Dodge HT : The relationship of alteration in systolic time intervals to ejection fraction in patients with cardiac disease. Circulation 42 : 455-462, 1970
- 10) Parisi AF, Hamilton BP, Thomas CN, Mazzaferrri EL : The short cardiac pre-ejection period. An index to thyrotoxicosis. Circulation 49 : 900-904, 1974
- 11) Harrison TR, Dixon K, Russel RO Jr, Bidwai PS, Coleman HN : The relation of age the duration of contraction, ejection, and relaxation of the normal human heart. Amer Heart J 67 : 189-199, 1964
- 12) Stffer SS, Jiang N, Gorman CA, Pikler GM : Plasma catecholamines in hypothyroidism and hyperthyroidism. J Clin Endocrinol Metab 36 : 587-589, 1973
- 13) 小亀一志 : 甲状腺機能異常における交感神経系の関与について. 日内分泌誌 46 : 612-623, 1972
- 14) Harris WS, Schoenfeld CD, Brooks RH, Weissler AM : Effect of beta adrenergic blockade on the hemodynamic responses to epinephrin in man. Amer J Cardiol 17 : 484-492, 1966
- 15) Swanson HE : Interrelations between thyroxin and adrenalin in the regulation of oxygen consumption in the albino rat. Endocrinol 59 : 217-225, 1956
- 16) 飯野史郎 : 抗甲状腺剤療法. 内科シリーズ No 5, バセドウ病のすべて. 鎮目和夫編, 東京, 南江堂, 1971, p159-172
- 17) 鳥塚莞爾, 森田陸司, 山本逸雄 : 甲状腺機能低下症—新しい視点から. 診断と治療の再検討. 現在における治療の実際. 日本臨床 32 : 50-54, 1974

討 論 (司会: 稲垣義明)

千田 (札幌医大第二内科) : 1つ教えていただきたいのですが、収縮時間の指標に使った補正式は直線的な補正式ですか。

演者 (由井) : そうです。

千田 : 確かに Weissler のオリジナルを読みま

すと、心拍数が 150 ぐらいまでは補正式を使って直線化しているのですけれども、それ以上になった場合には overestimate というか、直線ではなくて、補正した曲線が上りますね。いま見ておきますと最高の心拍数はたしか 130 ですね。そのぐら

由井, 松久, 近藤, 仁木, 手束, 森

いまではそういう直線的な補正式を使っても大丈夫なんでしょうか。

演者：その点はいろいろ文献的に考察してみましたし、また実際、110以上の例については直線式の上にプロットしてみましたけれども、やはり130までのところではこの線の上に乗っておりました。

司会：いまのは Weissler の補正式をお使いになったのですか。

演者：いいえ、稲坂先生の式を用いました。

山口（東大第一内科）：私たちも同じようなことをやってみたのですが、やはりいまの質問された方と同じで、非常に頻脈の状態で、同じような直線の式を使っていいかということが1つ問題でした。そのとき私たちがやったのは、双曲線であったほうが、はるかに心拍数と、たとえば駆出時間とが相関があって、直線よりはるかにいいということでした。ただその補正の仕方をどうしていいかというのが最後まで疑問が残っておりました。それから PEP/ET でみていまして、治療の経過中 euthyroid になった状態においては、PEP/ET が1度 overshoot するような現象が症例の中にあったのですが、そういうことはありませんでしたか。

演者：私たちもそういうことを認めておりますし、BMR が15%の値ではプラスマイナス1倍 standard deviation の範囲よりはオーバーするような例が出ておりましたし、経過中にも、あのスライドにもあったと思いますけれども、オーバーしているところがありました。

仁木（共同出題者）：ただいまの山口先生のお話でございますけれども、第1回の研究会で赤塚先生が確か述べられたと思うのですけれども、その内容は読ませていただきました。しかし、先ほど演者もいいましたように、私たちの例では心拍数100以上のものが29例中16例はあったと思いますけれども、プロットしてみますと直線上にのったということと、それからやはり補正の仕方がほかにございませんので、一応こういった方法でや

りました。その結果、こういう結果が得られたということでございます。

楠川（天理病院）：systolic time intervals というのは左心血行動態を反映しているというふうにいわれているのですが、実は私、おとしでしたか、各種疾患の STI と、それから左心血行動態のパラメーターを比較いたしました感じなのですが、少数例ですが、甲状腺疾患、とくに hypothyroidism の場合に、左心機能とあまり相関が出ないということを経験しました。たとえば心筋機能が正常でも PEP が非常に延長したりというふうな症例に出くわしまして、それを果してどういふふうに解釈したらいいとかいうことで迷いましたのでございますが、そういう点、何かご意見ございましたらお聞きしたいと思います。

演者：心機能が悪くなくて PEP が延長しているのですか。

楠川：ええ、悪くなくて PEP がかなり延長している例があったのですか。

演者：具体的に心機能が悪くなかったというのはどういうことから判定されたのですか。

楠川：たとえば ejection fraction や Vmax, そういったものが甲状腺機能低下ではあまり低い値をとっておられないわけですが、ところが、PEP は非常に延長しておまして、たとえば110とか120ミリ秒とかいうふうな症例がございました。それでもしそういうふうなことを検討しておられましたらお聞きしたいのでございますが。

演者：私たちはそれを裏づけるような症例は持っておりませんし、このたび検討しておりませんのでお答えできませんが、文献で見た範囲では、そういうふうな例はちょっとなかったのですが。

平川（岐阜大第二内科）：いま出ましたお話とちょっと関係がありますので、私どもの経験を申させていただきます。山口の日循学会で発表いたしましたのですけれども、シンチカメラにゲートかけまして、end-diastolic volume を求めまして、そのものの stroke work index を縦軸に、横軸に LVEDV をとりまして、その上にプロットしてい

きます。これは一種の Sarnoff curve をその上にプロットできる平面でありまして、Sarnoff plane というものでございます。この上に症例のをせまして、そういうものの PEP/LVET をプロットしていきますと、非常にバラバラでございます。しかしながら Sarnoff が彼の実験からいきましたように、その曲線が左室の performance を反映するためには、平均大動脈圧と心拍数が同一でなければならないというオリジナルのところに戻りまして、血圧の異常なもの、心拍数の異常なものを除外いたしますと、非常にきれいにのります。それで向かって右下のほうには PEP/LVET の大きいもの、左上のほうにその小さなものが集中い

たします。分解能は非常によろしゅうございます。ejection fraction による分解能はもう少し better でございます。そういうことを考えますと、いまのデスクッション、私にはわりあいわかるような感じがいたします。

楠川：実はそういうふうな症例に出てくわしまして、その解釈に困ったわけなんでございますが、何かそういう甲状腺機能が低下した場合の muscle における metabolic な process によりまして、電気的器械的な伝導時間が遅延するために、そういうふうなことが起こったのじゃなろうかというふうに解釈しておるのでございますが、ちょっと追加させて戴きます。