

## 《使用経験》

## Trilute 及び Tetralute Kit による甲状腺機能検査

## II Tetralute

木 下 文 雄*	中敷 領 勝 士*	前 川 全*
小笠原 幹*	岡 本 二 郎**	七 理 泰**
里 和 スミエ**	栗 林 幸 夫***	近 藤 誠***

## (II) Tetralute

## 原 理

強アルカリ性 (pH11 以上) の Sephadex G-25 カラムに被検血清を添加すると, Thyroxine binding globulin (TBG) に結合した血清中の Thyroxine( $T_4$ ) はそのグロブリンとの結合が離れ, Sephadex G-25 に結合する。これに一定量の  $^{125}\text{I}-\text{T}_4$  を加えると, これも同様に Sephadex G-25 に結合する。この後に緩衝液を流し, カラムの pH を 8.6 に変えると,  $T_4$  が結合していない血清蛋白は流出除去される。この時点の放射能をまず計測し A とする。次に溶出用試薬としての人血清グロブリンを添加すると,  $^{125}\text{I}-\text{T}_4$  と検体血清中の  $T_4$  はこれと競合して結合する。次に pH8.6 の緩衝液を注入すれば血清グロブリンと結合した  $T_4$  は分子が大きいために, 先に流出除去される。この時点での放射能を計測し B とすれば B/A はカラム内に残留した, グロブリンと結合しなかった  $^{125}\text{I}-\text{T}_4$  の割合を示す。

甲状腺機能亢進症の血清の場合は, 血中サイロキシン量が多いために, 一定量の  $^{125}\text{I}-\text{T}_4$  とその

血清において人血清グロブリンに対する結合を競合させると,  $^{125}\text{I}-\text{T}_4$  が人血清グロブリンに結合する率が比較的に少なく, 人血清グロブリンと結合した  $^{125}\text{I}-\text{T}_4$  を流出除去した後の, Sephadex G-25 に残留した放射能は, より高値になり B/A の値は高くなる。甲状腺機能低下症の場合はこれが逆になり, 正常者ではその中間値を示すことになる。

これと同様な操作を  $\text{T}_4$  濃度既知の標準血清により行い, 標準曲線を作成し, 前記の B/A の値をこれに挿入すれば, 検体血清中の  $\text{T}_4$  量を知ることが出来る。

## 方 法

- 1) 強アルカリ性 Sephadex G-25 のカラム内の溶液を捨てる。
- 2)  $^{125}\text{I}-\text{T}_4$  の入った点滴瓶よりその 7 滴をカラムに滴下する。
- 3) さらに被検血清 0.1ml をカラムに滴下し, 静かに振盪混和する。
- 4) 底部の栓を取り, ろ液が滴下しなくなるまで数分間 (2~5 分間) 廃液容器に受ける。
- 5) Kit の緩衝剤粉末を 270ml の蒸溜水で溶解し, pH8.6, 0.075M の緩衝液を作る。
- 6) カラムの標線まで緩衝液を入れ, ろ過し, 10~15 分間廃液容器で受ける。
- 7) カラムに栓をし, Kit のウェルライナーに入れ, ウェル型シンチレーションカウンターでカラムの放射能を測定し, A とする。

\*都立大久保病院放射線科

\*\* 同 内科

\*\*\*慶應義塾大学医学部放射線科

受付: 48年1月16日

別刷請求先: 東京都新宿区西大久保1-461 (〒160)

都立大久保病院放射線科

木 下 文 雄

8) 溶出用試薬としての Kit の凍結乾燥人血清グロブリンを 15ml の緩衝液に溶解し、その 1ml をカラムに加え、底部の栓をとり、数分間(2~5分間)ろ過し、廃液は容器にとる。

9) ろ過後、カラムの標線まで緩衝液を入れ、10~15分ろ過し、同様廃液容器にとる。

10) 底部に栓をし、カラムをウェルライナーに入れ、その放射能を再び測定し、これを B とする。

11) B を A で除し、カラムの放射能の残留率を算出する。

12) 乾燥標準血清を 1ml の蒸溜水に溶解し、その 0.05ml (2.5 $\mu$ g/dl), 0.10ml(5.0 $\mu$ g/dl) および 0.20ml (10.0 $\mu$ g/dl) の  $T_4$ -I をそれぞれ 2 本宛作り、それぞれについて、上記と同様の操作を経て、カラム内の残留率を測定し、標準曲線を作成する。

13) 検体の B/A 値をこの標準曲線に挿入すれば、検体血清中の  $T_4$ -I 量を知ることが出来、これを 0.653 で除すれば  $T_4$  量を知ることが出来る。

註: なお、溶出用試薬、標準血清、緩衝剤の調製溶液は使用せぬ時は冷蔵保存し、使用時には急速に暖めず、室温に戻して使用せねばならない。

また高値のために計測不能の場合は血清を 0.05 ml にし、結果を 2 倍すると良い。

## 対 象

同一検体血清を用いたため、対象は Trilute と同一であり、ただ Tetralute を優先したため、血清の不足であった正常者 1 例、甲状腺機能亢進症 1 例、甲状腺機能低下症 2 例、結節性甲状腺腫 1 例、慢性甲状腺炎 1 例が、それぞれ Trilute の対象より多くなっている。従って全例では Trilute より 6 例多い 170 例である。

## 成 績

### 1) 正常値

正常者 56 例の Tetralute 値は表 2、図 6 のごとく、3.5~11.7 $\mu$ g/dl であり、平均値  $\pm$  S.D. は 7.1 $\pm$ 1.9 $\mu$ g/dl であった。

正常者の範囲として平均値  $\pm$  2 S.D. をとると、3.3~10.9 $\mu$ g/dl となる。

正常者と甲状腺機能亢進症、正常者と甲状腺機能低下症とのそれぞれのデータの重なり合いは、図 6 のごとく症例数が少ないためもうろうが、孰れもなく、本検査成績の優れていることが示唆されている。

### 2) 各種甲状腺疾患の値

各種甲状腺疾患の Tetralute 値は、表 2、図 6 のごとく、甲状腺機能亢進症 39 例は 13.4~34.0  $\mu$ g/dl、平均 21.0 $\pm$ 5.6 $\mu$ g/dl であり、甲状腺機能

Table 2 Tetralute values in various thyroid status and comparison with Resomat- $T_4$  values.

Thyroid status	No of cases	Tetralute		Res-O-Mat- $T_4$	
		Range	Mean $\pm$ SD	Range	Mean $\pm$ SD
Euthyroid	56	3.5~11.7	7.1 $\pm$ 1.9	5.1~12.7	8.5 $\pm$ 2.0
Hyperthyroid	39	13.4~34.0	21.0 $\pm$ 5.6	13.8~34.0	21.0 $\pm$ 5.1
Hypothyroid	13	0~2.8	1.5 $\pm$ 1.1	0~4.2	2.5 $\pm$ 1.4
Simple diffuse Goiter	8	3.4~9.9	5.9 $\pm$ 2.1	3.3~12.6	8.1 $\pm$ 3.3
Simple nodular Goiter	17	4.8~11.8	8.0 $\pm$ 1.8	6.2~12.2	8.9 $\pm$ 1.9
Malignant Goiter	4	3.4~9.6	6.2 $\pm$ 2.2	7.6~11.3	8.9 $\pm$ 1.5
Chronic	Thyroiditis	0.4~8.7	4.2 $\pm$ 2.3	0.6~10.5	5.2 $\pm$ 2.9
Subacute		10.9	10.9	12.5	12.5
Cured Hyperthyroid	9	3.1~12.5	6.5 $\pm$ 2.8	5.1~11.9	7.7 $\pm$ 2.2

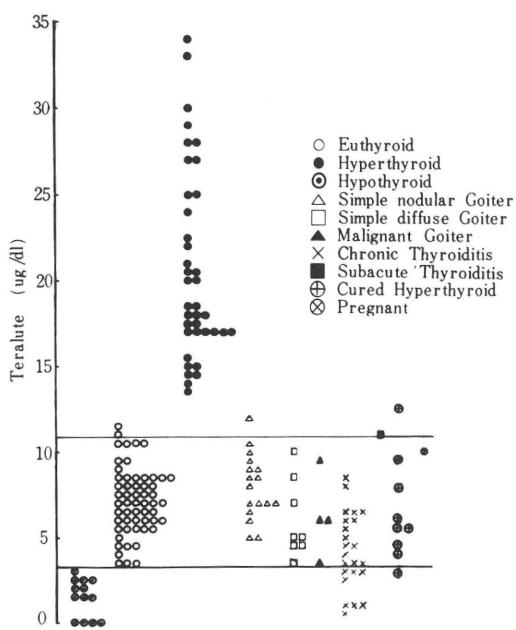


Fig. 6 Distribution of serum thyroxine values obtained by Tetralute method in various thyroid status.

低下症13例は $0\sim2.8\mu\text{g}/\text{dl}$ であった。その他単純性瀰漫性甲状腺腫8例は $3.4\sim9.9\mu\text{g}/\text{dl}$ 、平均 $5.9\pm2.1\mu\text{g}/\text{dl}$ 、単純性結節性甲状腺腫17例は $4.8\sim11.8\mu\text{g}/\text{dl}$ 、平均 $8.0\pm1.8\mu\text{g}/\text{dl}$ 、悪性甲状腺腫4例は $3.4\sim9.6\mu\text{g}/\text{dl}$ 、平均 $6.2\pm2.2\mu\text{g}/\text{dl}$ 、慢性甲状腺炎23例は $0.4\sim8.7\mu\text{g}/\text{dl}$ 、平均 $4.2\pm2.3\mu\text{g}/\text{dl}$ 、亜急性甲状腺炎1例は $10.9\mu\text{g}/\text{dl}$ 、 $^{131}\text{I}$ 治療により治癒した甲状腺機能亢進症9例は $3.1\sim12.5\mu\text{g}/\text{dl}$ 、平均 $6.5\pm2.8\mu\text{g}/\text{dl}$ であった。

### 3) 諸検査成績との相関

Trilute と同様に甲状腺機能検査として一般に用いられている基礎代謝率、甲状腺 $^{131}\text{I}$ 摂取率、前項で述べた Trilute 値との相関を検討し、さらに血中  $\text{T}_4$  量測定法として RI を利用した Tetrasorb 法、Res-O-Mat- $\text{T}_4$  法、Thyopac-4 法などによる成績との相関も検討した。

#### Ⓐ 基礎代謝率

正常者47例、甲状腺機能亢進症35例、甲状腺機能低下症11例について、基礎代謝率と Tetralute 値の相関を見たのが図 7 であり、相関係数は  $r=+0.83$  で、両者の値はかなり良い相関を示した。

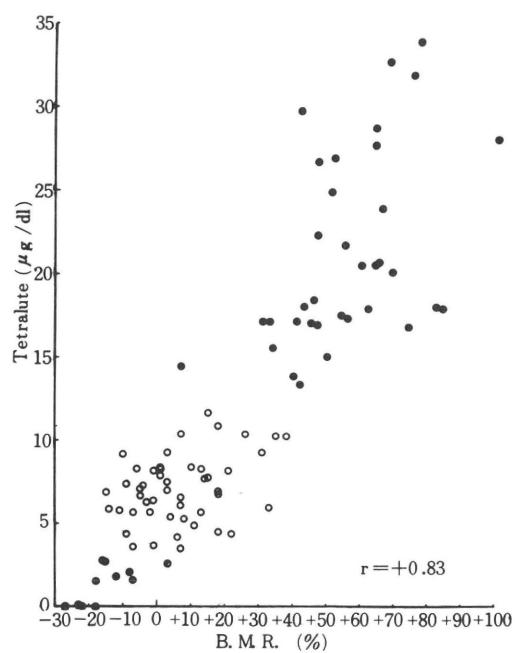


Fig. 7 Correlation of Tetralute values with BMR.

#### Ⓑ 甲状腺 $^{131}\text{I}$ 摂取率

正常者38例、甲状腺機能亢進症34例、甲状腺機能低下症4例についての甲状腺 $^{131}\text{I}$ 摂取率と Tetralute 値との相関は図 8 のごとくであり、相関係数  $r=+0.81$  で、基礎代謝率と同様、かなりよい相関を示した。

#### Ⓒ Trilute 値

前述のごとく、Tetralute 値と Trilute 値の相関は  $r=+0.87$  であった(図 5)。

#### Ⓓ 蛋白結合能を利用した他の血中 $\text{T}_4$ 量測定法

蛋白結合能を利用した血中  $\text{T}_4$  量測定には、方針的には異なるが、原理は同様類似のものとして Tetrasorb 法、Res-O-Mat- $\text{T}_4$  法、Thyopac-4 法などがあり、これらとの成績を比較検討しその相関を検討した。

##### (i) Res-O-Mat- $\text{T}_4$ との比較

Tetralute を測定した検体は、血清  $\text{T}_4$  量を測定するのに方法が比較的簡単で、かなり普及している Res-O-Mat- $\text{T}_4$  を選んで、比較のためすべて同時に測定した。

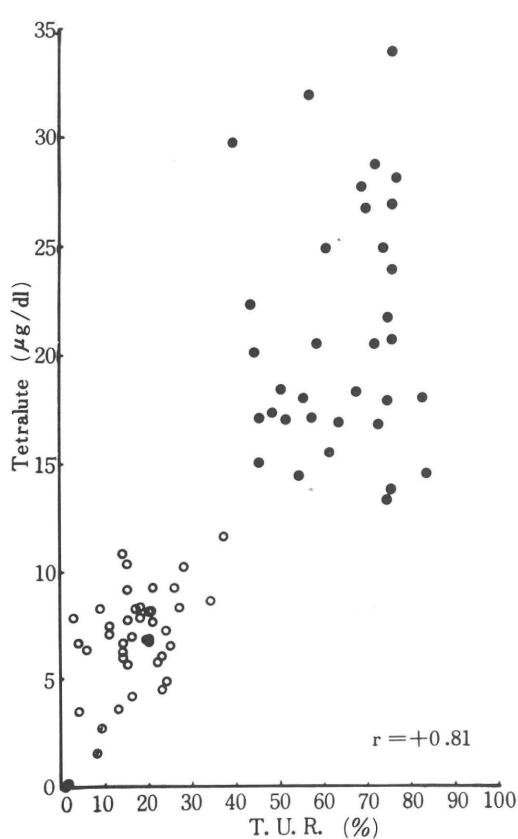


Fig. 8 Correlation of Tetralute values with  $^{131}\text{I}$  thyroid uptake rate.

両者の成績の比較は、表2のごとくであり、正常例56例では Tetralute 値が  $7.1 \pm 1.9 \mu\text{g}/\text{dl}$  なのに対し、Res-O-Mat- $\text{T}_4$  値は  $8.5 \pm 2.0 \mu\text{g}/\text{dl}$  と、Tetralute 値は Res-O-Mat- $\text{T}_4$  値に比し幾分低い傾向を示した。しかし甲状腺機能亢進症39例の値は前者が  $21.0 \pm 5.6 \mu\text{g}/\text{dl}$  であるのに対し、後者は  $21.0 \pm 5.1 \mu\text{g}/\text{dl}$  と略々同一であり、甲状腺機能低下症13例では、前者が  $1.5 \pm 1.1 \mu\text{g}/\text{dl}$  に対し後者は  $2.5 \pm 1.4 \mu\text{g}/\text{dl}$  と、正常値と同様に Tetralute 値は幾分低値を示している。他の甲状腺疾患についても全般的に見て表2のごとく、Tetralute 値は Res-O-Mat- $\text{T}_4$  値に比し低い傾向を示している。しかしその相関は図9のごとく、 $r=+0.96$  と両者の間には密接な相関を認めた。

#### (ii) 他の血中 $\text{T}_4$ 測定値との比較

上述のごとく、同一血清について行った Tetr-

alute 値と Res-O-Mat- $\text{T}_4$  値が必ずしも一致せず、Tetralute 値は Res-O-Mat- $\text{T}_4$  値に比して低値を示したため、さらに従来我々が行って来た Tetrasorb 法、Res-O-Mat- $\text{T}_4$  法、Thyopac-4 法、Tetralute 法についての正常値を比較検討し、正常者および各種甲状腺疾患の同一血清、50検体について、4方法による  $\text{T}_4$  値を測定比較し、その相互間の相関を調べ、また Monitrol I ( $8.6 \mu\text{g}/\text{dl}$ )、Monitrol II ( $16.4 \mu\text{g}/\text{dl}$ ) を利用し、4方法の成績を検討した(図10)。

正常値の比較：正常者の血清について、我々が行って来た検査室の成績は、それぞれ検体は異な

Table 3 Comparison of mean  $\pm 2$  S.D. values of serum thyroxine obtained by four different methods.

Method	Mean $\pm 2$ S.D.
Tetrasorb	5.1 $\sim$ 13.9
Res-O-Mat- $\text{T}_4$	5.0 $\sim$ 13.0
Thyopac-4	3.6 $\sim$ 12.2
Tetralute	3.3 $\sim$ 10.9

( $\mu\text{g}/\text{dl}$ )

るが、表3のごとく、Mean  $\pm 2$  S.D. で示すと、Tetrasorb 値は  $5.1 \sim 13.9 \mu\text{g}/\text{dl}$ 、Res-O-Mat- $\text{T}_4$  値は  $5.0 \sim 13.0 \mu\text{g}/\text{dl}$ 、Thyopac-4 値は  $3.6 \sim 12.2 \mu\text{g}/\text{dl}$ 。Tetralute 値は  $3.3 \sim 10.9 \mu\text{g}/\text{dl}$  であり、Tetrasorb 値 Res-O-Mat- $\text{T}_4$  値は Thyopac-4 値、Tetralute 値に比して高値を示した。

同一血清についての比較：正常者および各種甲

Table 4 Comparison of mean values of serum thyroxine obtained by four different methods.

Method	Mean $\pm$ S.D. (N=50)
Tetrasorb	$8.6 \pm 4.2$
Res-O-Mat- $\text{T}_4$	$8.5 \pm 4.2$
Thyopac-4	$7.5 \pm 4.9$
Tetralute	$6.8 \pm 4.7$

( $\mu\text{g}/\text{dl}$ )

状腺疾患の同一血清50検体について、その成績を比較検討した結果は表4のごとくで、Tetrasorb 値は  $8.6 \pm 4.2 \mu\text{g}/\text{dl}$ 、Res-O-Mat-T<sub>4</sub> 値は  $8.5 \pm 4.2 \mu\text{g}/\text{dl}$ 、Thyopac-4 値は  $7.5 \pm 4.9 \mu\text{g}/\text{dl}$ 、Tetralute 値は  $6.8 \pm 4.7 \mu\text{g}/\text{dl}$  で、これも前述の正常値の範囲と同様に、Tetrasorb 値、Res-O-Mat-T<sub>4</sub> 値は、Thyopac-4 値、Tetralute 値に比して、高い傾向を示した。

しかし各法の T<sub>4</sub> 値の相関を見ると表5のごとく、Tetralute 値と Res-O-Mat-T<sub>4</sub> 値の相関は  $r=+0.97$ 、Tetrasorb 値との相関は  $r=+0.96$ 、

Table 5 Correlation coefficient of T<sub>4</sub> values among four different methods

Method	r
Tetrasorb : Res-O-Mat-T <sub>4</sub>	+0.96
Tetrasorb : Thyopac-4	+0.93
Tetrasorb : Tetralute	+0.96
Res-O-Mat-T <sub>4</sub> : Thyopac-4	+0.95
Res-O-Mat-T <sub>4</sub> : Tetralute	+0.97
Thyopac-4 : Tetralute	+0.96

Thyopac-4 値との相関は  $r=+0.96$  であり、いずれも両者の間に高度の相関を認めた。

Monitrol 値の比較：Monitrol I ( $8.6 \mu\text{g}/\text{dl}$ )、Monitrol II ( $16.4 \mu\text{g}/\text{dl}$ ) の標準血清について、Tetrasorb 法、Res-O-Mat-T<sub>4</sub> 法、Tetralute 法での検査成績は図10、表6のごとくであり、Monitrol I では、Tetrasorb 値は、平均  $8.4 \pm 0.8 \mu\text{g}/\text{dl}$

Table 6 Comparison of mean values of thyroxine in Monitrol I and Monitrol II obtained by four different methods.

Method	Monitrol I	Monitrol II
Tetrasorb	$8.4 \pm 0.8$	$15.2 \pm 1.0$
Res-O-Mat-T <sub>4</sub>	$8.3 \pm 0.9$	$16.5 \pm 1.2$
Thyopac-4	$8.1 \pm 0.8$	$18.0 \pm 1.2$
Tetralute	$6.4 \pm 0.3$	$15.7 \pm 0.5$
(Mean $\pm$ S.D.)		(ng/dl)

dl、Res-O-Mat-T<sub>4</sub> 値は  $8.3 \pm 0.9 \mu\text{g}/\text{dl}$ 、Thyopac-4 値は  $8.1 \pm 0.8 \mu\text{g}/\text{dl}$ 、Tetralute 値は  $6.4 \pm 0.3 \mu\text{g}/\text{dl}$  と、Tetralute 値は他の検査成績に比して低い傾向を示した。

Monitrol II については、表のごとく、必ずしも Monitrol I の成績と同傾向ではなく、Tetrasorb 値、Res-O-Mat-T<sub>4</sub> 値、Tetralute 値はほぼ同値であり、Thyopac-4 値のみが高い傾向を示し、前述の正常血清などの成績との矛盾を示した。

## 考 按

R I を利用した血中サイロキシンの測定には、既に Tetrasorb、Res-O-Mat-T<sub>4</sub>、Thyopac-4 などの方法があり、いずれもかなり一般に用いられている。最初に普及した Tetrasorb 法は、血清 T<sub>4</sub> をアルコールで抽出し、これを乾燥させること、incubation に低温 (4°C) を要することなど操作が煩雑であるため、後に市販された Res-O-Mat-T<sub>4</sub> 法がかなり普及し、また Thyopac-4 法も漸次使用されてきている。

今回報告した Tetralute 法は Trilute 法と同様に Sephadex G-25 のカラムを利用し強アルカリメディウムにおいて簡易にサイロキシンを抽出する方法で、イスラエルの Jerusalem の Hebrew University の Gross, Gordon らにより考案された。方法は容易簡単であり、使用血清量も 0.1ml と少なく、使用 R I 量も 1 Kit 2  $\mu\text{Ci}$  以下と少なく、普通の室温で行え、前述のごとく臨床成績も優れ、Braverman<sup>2)</sup> も指摘するごとく、プール血清25回の測定で  $5.9 \pm 0.3 \mu\text{g}/\text{dl}$  と再現性も優れている。

正常値：301例の正常者についてのエームス社の説明書によると、正常範囲は T<sub>4</sub> I で  $3.5 \sim 8.0 \mu\text{g}/\text{dl}$  と述べてあり、これを T<sub>4</sub> に換算すると  $5.4 \sim 12.3 \mu\text{g}/\text{dl}$  となる。これに対し、我々の56例の正常値は  $7.1 \pm 1.9 \mu\text{g}/\text{dl}$  で、正常範囲として 1 S.D. をとると、 $5.2 \sim 9.0 \mu\text{g}/\text{dl}$ 、2 S.D. とすると  $3.3 \sim 10.9 \mu\text{g}/\text{dl}$  となる。

この正常者の血清 T<sub>4</sub> 値は、Tetrasorb の  $5.1 \sim 13.9 \mu\text{g}/\text{dl}$ 、Res-O-Mat-T<sub>4</sub> の  $5.0 \sim 13.0 \mu\text{g}/\text{dl}$

に比して、幾分低値であり、Thyopac-4 の 3.6～12.2  $\mu\text{g}/\text{dl}$  に比してもなお稍々低値を示している。Braverman<sup>2)</sup> は正常者53例で  $\text{T}_4 14.9 \pm 1.0 \mu\text{g}/\text{dl}$  ( $\text{T}_4 7.5 \pm 1.5 \mu\text{g}/\text{dl}$ ) Shih らは男性 213 例では 2.9～11.5 ( $6.5 \pm 1.5 \mu\text{g}/\text{dl}$ )、女性 152 例では 2.3～11.5 ( $6.6 \pm 1.7 \mu\text{g}/\text{dl}$ )、正常範囲として 4.0～10.0  $\mu\text{g}/\text{dl}$  と我々の成績と同様な成績を示している。

**甲状腺疾患の値：**甲状腺機能亢進症39例は全例 13.4  $\mu\text{g}/\text{dl}$  以上であり、また甲状腺機能低下症 13 例も全例 2.8  $\mu\text{g}/\text{dl}$  以下で、いずれも正常者56例との間にデータの重なり合いは見られなかった。これは他の Tetraserb, Res-O-Mat- $\text{T}_4$ , Thyopac-4 などによる血中サイロキシンの測定成績と同様であり、 $^{131}\text{I}$ - $\text{T}_3$  レジン摂取率や Trilute による検査が機能低下症と正常者との間にかなりの重なり合いが見られるのに比し優れており、Shih<sup>1)</sup> も甲状腺機能亢進症の診断適中率 97.8%，甲状腺機能低下症の診断適中率 91.9% とその成績の優れていることを報告している。

他の諸種甲状腺疾患では、単純性瀰漫性甲状腺腫 8 例の全例、亜急性甲状腺炎 4 例の全例、単純性結節性甲状腺腫の 17 例中 16 例はいずれも臨床総合診断と一致して正常範囲を示し、亜急性甲状腺炎の 1 例は、正常範囲内での高値を、慢性甲状腺炎の 23 例は、正常者の平均  $7.1 \pm 1.9 \mu\text{g}/\text{dl}$  に比し  $4.2 \pm 2.3 \mu\text{g}/\text{dl}$  とかなり低値の傾向を示し、各症例毎の甲状腺機能状態を正しく反映していた。

$^{131}\text{I}$  治療後、治癒と判定された症例も、その臨床判定に良く一致し、ほぼ正常値を示した。

**諸種検査法との相関：**Tetralute と他の甲状腺機能検査法の成績との相関は、基礎代謝率とは  $r=+0.83$ 、甲状腺  $^{131}\text{I}$  摂取率とは  $r=+0.81$ 、Trilute 値とは  $r=+0.87$  で何れも高度ではないが相関を示しており、相関のそれほど高度でないのはむしろ、基礎代謝率、甲状腺  $^{131}\text{I}$  摂取率、Trilute 値の方に問題があることが推察される。

**他の血中  $\text{T}_4$  測定法との比較：**Tetraserb, Res-O-Mat- $\text{T}_4$ , Thyopac-4 の成績と Tetralute との比較は、初め Res-O-Mat- $\text{T}_4$  を選んで両者の比較

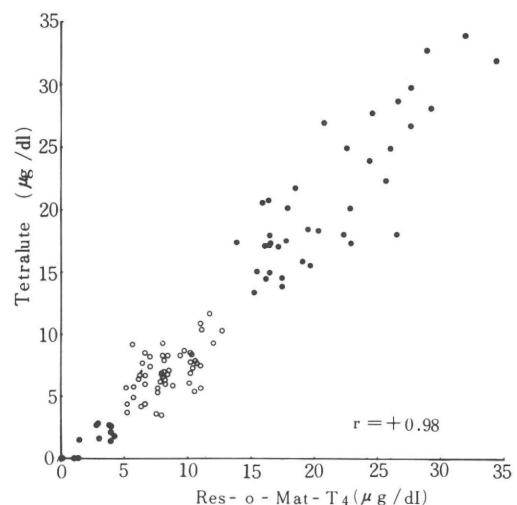


Fig. 9 Correlation of Tetralute values with Resomat- $\text{T}_4$  values.

Table 7 Comparison of mean values of serum thyroxine obtained by four different methods in Euthyroid, Hyperthyroid and Hypothyroid.

Method \ Thyroid status	Euthyroid	Hyperthyroid	Hypothyroid
Tetraserb	$9.5 \pm 2.2$	$23.9 \pm 5.8$	$2.2 \pm 1.2$
Res-O-Mat- $\text{T}_4$	$9.0 \pm 2.0$	$20.7 \pm 5.9$	$2.4 \pm 1.2$
Thyopac-4	$8.0 \pm 2.2$	$20.5 \pm 4.8$	$1.1 \pm 0.7$
Tetralute	$7.1 \pm 1.9$	$21.0 \pm 5.6$	$1.5 \pm 1.1$

(Mean  $\pm$  S.D.) (ng/dl)

検討をまず行った。その結果、正常値では Tetraserb の  $7.1 \pm 1.9 \mu\text{g}/\text{dl}$  に対し、Res-O-Mat- $\text{T}_4$  は  $8.5 \pm 2.0 \mu\text{g}/\text{dl}$  で、Tetralute 値の方が幾分低値を示す傾向が認められ、これは甲状腺機能亢進症例を除く各種甲状腺疾患についても同様であった。しかし両者の相関は図 9 のごとく  $r=+0.96$  で高度の相関を示した。また我々がそのつど発表してきた、Tetraserb, Res-O-Mat- $\text{T}_4$ , Thyopac-4 による正常者、甲状腺機能亢進症、甲状腺機能低下の成績を Tetralute 値による成績と比較すると、表 7 のごとく、Tetralute 値は正常者、甲状腺機能低下症に就てはやはり低い傾向が示され

た。

そこで正常者および各種甲状腺疾患の検体血清例について、同一血清による4方法の測定値を比較検討した。成績は表4のごとく Tetrasorb, Res-O-Mat-T<sub>4</sub>, Thyopac-4 の値はやはり Tetralute 値より高かったが、Tetralute 値と他の方法による成績の相関はいずれも  $r=+0.95$  以上で Braverman<sup>2)</sup> も Tetrasorb との相関は 141 検体で  $r=+0.95$  と報告している。

さらに我々は Monitrol 血清を用い、4方法の成績の検討を試みたが、図10, 表6のごとく、Monitrol I 血清では Tetralute は他の3方法に比し幾分低く、Monitrol II 血清でも Res-O-Mat-T<sub>4</sub>, Thyopac-4 より低い傾向を示した。

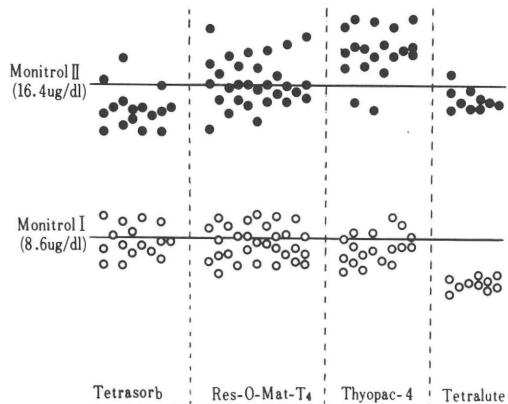


Fig. 10 Comparison on reproducibility of four kinds of  $T_4$  tests using Monitrol I and Monitrol II.

以上のごとく、諸種方法の検討により、Tetralute 値は、他の検査に比して、特に正常者では幾分低い傾向を示すことが略々確定され、Seligson<sup>5)</sup> も PBI と  $T_4$  を比較し、約半数の検体で PBI の方が高値を示したことを指摘しているが、その理由は未だ明確でなく、Braverman<sup>2)</sup> は本法の成績は 53 症例の正常者で Murphy, Pattee のそれと略々同値であったと述べ、その他、文献などの資料でもこの低値を指摘、解明してはいない。ただ最近の Watson<sup>7)</sup> の報告によると、Tetrasorb, Res-O-Mat-T<sub>4</sub>, Thyopac-4, Tetralute の 4 方法の成績を比較検討し、Tetralute 法は他の方法に

比して、 $T_4$  の抽出効率が他の方法が 76~84% であるのに対し 100% であること、細菌による影響などによる値の変化を受けないためにその成績が最も正確であること、操作が簡便であること、1 検査に要する費用の安価なことを列挙し、Tetralute の優れている点が強調されている。

なお我々は今回は基礎実験を行わなかったが、Tetralute 値は経口避妊薬、エストロジエン、の使用時は高値を示し、サリチル酸塩、アンドロジエン、ステロイド、ジフェニルヒダントイン投与時は低値を示すといわれ、またネフローゼ、高度の低蛋白血症、重症肝疾患、先天性 TBG 欠損症では低値を、妊娠、先天性 TBG 増加症、肝炎の初期では高値を示すといわれている。

我々は Tetralute Kit を用い、その血中サイロキシンの測定成績を臨床的に比較検討したが、Tetralute 法は、方法が簡単でピペット操作などの煩雑さがなく、誰にでも容易に可能で、使用血清量も 0.1ml と少なく、その臨床成績も甲状腺機能亢進症、正常者、甲状腺機能低下症との間の成績の重なり合いが少なく、臨床症状、諸検査成績による総合診断結果と一致し、使用 RI 量も 1 Kit  $^{125}\text{I}$  2  $\mu\text{Ci}$  以下と少なく、PBI のごとく外界よりの沃素の影響も受けず、甲状腺機能検査法の 1 つとして優れている。

## 結論

Sephadex G-25 カラムを利用した Tetralute Kit を用い、正常者 56 例、各種甲状腺疾患 114 例について、その成績と諸種甲状腺機能検査法との相関について述べ、あわせて同一検体血清 50 症例と Monitrol 血清を用い、他の RI によるサイロキシン測定法による成績と比較検討した。

1) 正常者 56 例の Tetralute 値は 3.5~11.7  $\mu\text{g}/\text{dl}$  ( $7.1 \pm 1.9 \mu\text{g}/\text{dl}$ ) で、正常範囲は  $\pm 2\text{ S.D.}$  で示すと 3.6~12.2  $\mu\text{g}/\text{dl}$  であった。

2) 甲状腺機能亢進症 39 例は、13.4~34.0  $\mu\text{g}/\text{dl}$  ( $21.0 \pm 5.6 \mu\text{g}/\text{dl}$ )。甲状腺機能低下症 13 例は 0~2.8  $\mu\text{g}/\text{dl}$  ( $1.5 \pm 1.1 \mu\text{g}/\text{dl}$ ) で、いずれも正常者との成績の重なり合いばなく優れた成績を示

し、他の甲状腺疾患についてもその臨床診断と一致した成績を示した。

3) 甲状腺機能検査法としての基礎代謝率との相関は  $r=+0.83$ 、甲状腺  $^{131}\text{I}$  摂取率とは  $r=+0.81$ 、Trilute とは  $r=+0.87$  でそれぞれ良い相関を示した。

4) 50例の同一検体血清について、Tetrasorb, Res-O-Mat-T<sub>4</sub>, Thyopac-4, Tetralute の4方法でサイロキシン値を測定し、検討したが、相互間の相関はいずれも  $r=+0.95$  以上で密接な相関を認めたが、Tetralute の値は他の諸検査の値に比し幾分低い傾向を示した。

さらに Monitrol I, II 血清を使用し、その成績を検討したが、Monitrol I, II 血清共に Tetralute は指示値より幾分低い値を示した。

5) Tetralute による血清サイロキシンの測定は方法的には簡便容易であり、室温で可能で、使用血清量も 0.1ml と少なく、検査成績も優れしており、使用 RI 量も少なく、外界よりの沃素の影響もなく、新しい優れた甲状腺機能検査と思われる。

## 文 献

- Shih, S.C., Sorenson, J.A. and Piper, P.G.: In vitro thyroid function studies in blood donors and in patients with normal and abnormal thyroid states., *Laboratory Medicine*, 4 (5):20 ~26, 1973.
- Braverman, L.E., Vagenakis, A.G., Foster, A.E. and Ingbar, S.H.: Evaluation of a simplified technique for the specific measurement of serum thyroxine concentration., *J. Clin. Endocr.*, 32: 497~502, 1971.
- Gordon, A., Grover, N.B., Barzali, D.: Computer study of thyroid diseases. II Results., *Israel J. Med. Sci.*, 6 : 333~340, 1970.
- Leonards, J.R.: Correlation between results of a new T-3 test and the percentage of free thyroxine in serum., *Clin. Chem.*, 16(11):922~924, 1970.
- Seligson, H. and Seligson, D.: Measurement of thyroxine by competitive protein binding., *Clin. Chim. Acta.*, 38:199~205, 1972.
- Bauer, R., Slick, L. A., Phillips, BenF., Rupe, C.O., Gross, J. and Gordon, A.: The use of sephadex G-25 in the estimation of total serum thyroxine., *Clin. Chem.*, 16:526, June 1970.
- Watson, D. and Lees, S.: Comparative study of thyroxine assays employing kit radioligand reagents., *Ann. Clin. Biochem.*, 10:14~22, 1973.