

TBC Index 法による甲状腺機能検査

原 正 雄 柏 森 亮

はじめに

1957年, Hamosky¹⁾ は ^{131}I -tuiodothyronine (T_3) 亦赤血球摂取率を報告し, *in vitro* の甲状腺機能検査法として有用であることを示した。今日, T_3 摂取試験として総称される検査法の始まりである。その後, 洗滌操作やヘマトクリット値の補正等を要する赤血球に変り各種の形態のレジン^{2),3)} や, charcoal^{4),5)}, Sephadex⁶⁾ 等を用いる方法が報告されている。わが国ではこのうちレジン・スポンジを用いた ^{131}I - T_3 レジン・スポンジ摂取率 (RSU) が広く普及している。最近, レジン・スポンジの代りにレジン・ストリップを用いた TBC Index が使用されるようになった。私たちもこれを甲状腺疾患のスクリーニング試験として用い、その正常値について検討したのでここに報告する。

検査方法および対象

検査に使用した kit は検定日より 1 週間以内に使用した。被検血清は検査時まで凍結保存した。

検査手順は次の如くである。

- 1) 被検血清および kit を室温に 1 時間以上放置。
- 2) ^{131}I - T_3 溶液の入ったインキュベーション・バイアルに被検血清を 0.5 ml づつ加える。同時に 1 本のバイアルには標準血清 0.5 ml を加える。
- 3) 数分放置後, レジン・ストリップを 1 枚ずつ, インキュベーション・バイアルに加える。
- 4) インキュベーション・バイアルに蓋をしローターで 2 時間回転させる。
- 5) レジン・ストリップを取り去り, とのインキュベ

新潟大学医学部放射線科

受付: 1970 年 7 月

別冊請求先: 新潟市旭町 1

新潟大学医学部放射線科

原 正 雄

ーション・バイアルの放射能をウイル型シンチレーション・カウンターで 1 分間計測する。

被検血清の放射能と標準血清の放射能との比, すなわち TBC-Index を算出する。

被検対象は対照 100 例, 甲状腺機能亢進症 54 例, 同低下症 10 例, 単純性びまん性甲状腺腫 31 例, 同結節性甲状腺腫 24 例, 慢性甲状腺炎 5 例, 甲状腺癌 4 例であった。対象については BMR, 甲状腺 ^{131}I 摂取率測定, 臨床症状により診断を確かめた。対照 100 例は非甲状腺疾患で T_3 摂取試験に影響を及ぼさない各種疾患者である。

成 績

対照例では 1.19~0.85 で平均 1.00 ± 0.08 (1SD), 甲状腺機能亢進症 0.94~0.48, 平均 0.71 ± 0.09 , 同低下症 1.48~1.15 平均 1.27 ± 0.12 , 単純性びまん性甲状腺腫 1.18~0.72, 平均 1.00 ± 0.10 , 単純性結節性甲状腺腫, 1.35~0.82, 平均 0.99 ± 0.13 , 慢性甲状腺炎 1.28~0.98 平均 1.13, 甲状腺癌 1.01~0.95 平均 0.96 であった。(図 1) また妊娠を合併した甲状腺機能亢進症 3 例ではそれぞれ 1.14, 1.14, 1.19 であった。

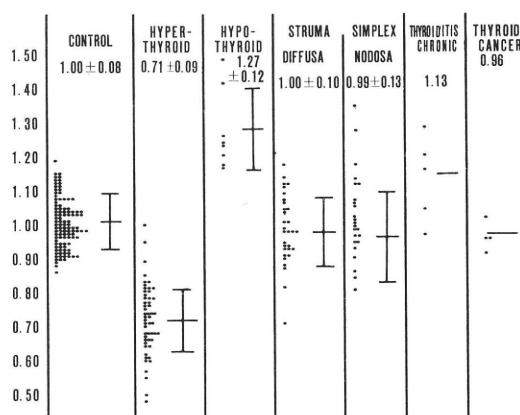


Fig. 1 甲状腺疾患における TBC Index

スクリーニング・レベル決定のため対照例、甲状腺機能亢進症および同低下症の3群についてその範囲を平均から標準偏差の2倍とすると対照群では0.84以上、甲状腺機能亢進症は0.89以下となり、0.84～0.89に重なりがみられる。従ってこの間にスクリーニング・レベルを決める必要がある。表1より対照群および甲状腺機能亢進症の診断不適例をもっとも少なくするためにスクリーニング・レベルを0.86にするのがもっともよい。

同様に対照群と甲状腺機能低下症の間の重なりは1.16

スクリーニング・レベル	診断不適合例 (%)		
	甲状腺機能亢進症	対照例	甲状腺機能低下症
0.84	7.4	0	
0.85	5.5	0	
0.86	3.7	1	
0.87	3.7	1	
0.88	3.7	2	
1.13		5	0
1.14		3	0
1.15		1	11.1
1.16		1	22.2

Table. 1 スクリーニング・レベルの決定

～1.13であり、対照群と甲状腺機能亢進症との重なりよりも大きかった。表1より甲状腺機能低下症を対照群よりもっともよく分離するスクリーニング・レベルは1.14であった。すなわちTBC Indexの正常値は1.14～0.86が妥当であった。

考 案

T_3 摂取試験はその手技の簡単なこと、ヨード摂取の影響を受けないこと、in vitro で行なえるため患者への被曝を考慮する必要のないことなどより甲状腺機能検査法として広く用いられてきた。現在、 $^{131}I-T_3$ 赤血球摂取試験を除きキット化された製品を用いているがそれまでの方法は表2に示すとくである。周知のこととく T_3 摂取試験の原理は患者血清と $^{131}I-T_3$ と適当な吸着物質を試験管に入れインキュベートすると血清中の不飽和甲状腺ホルモン結合蛋白と吸着物質は $^{131}I-T_3$ に対し競合をおこす、すなわち表3のごとく、甲状腺機能亢進症では内因性ホルモン分泌が多いため甲状腺ホルモン結

吸着物質	インキュベーション		血清と吸着物質の分離	測定物質	測定値の表現
	温度	時間			
赤血球	37°C	2時間	洗滌・遠心	赤血球	全放射能の%として
レジン・スポンジ (RSU)	25°C	1時間	洗滌・吸引	レジン・スポンジ	"
レジン顆粒 (TBI)	37°C	2時間	遠心	血清上清	標準血清での値の比として
レジン・ストリップ (TBC Index)	室温	2時間	ストリップ除去	血清全量	"
Charcoal	37°C	10分	遠心	血清全量	"

Table. 2 T_3 摂取試験の比較

疾患	内因性ホルモン分泌	甲状腺ホルモン結合蛋白飽和度	$^{131}I-T_3$ 血清摂取率	$^{131}I-T_3$ 吸着物質摂取率
甲状腺機能亢進症	増加	上昇	減少	増加
甲状腺機能低下症	低下	低下	増加	減少

Table. 3 T_3 摂取試験の原理

合蛋白の飽和度が高く、従がって $^{131}I-T_3$ は吸着物質にとられる率が高く血清への摂取率は低い、甲状腺機能低下症では逆の関係がみられる。吸着物質又は血清の $^{131}I-T_3$ 摂取率を測定すれば甲状腺機能状態を知ることができる。この際、注意すべきは測定されるものが血清であるか吸着物質であるかにより甲状腺機能状態と数値が逆になることがある、すなわち吸着物質を測定するばあい甲状腺機能亢進症は高値を、甲状腺機能低下症は低値を示すが、血清摂取率ではその逆になる。

各種の T_3 摂取試験を比較すると、その測定されるものに吸着物質と血清の二つがあることは上述のごとくであるが、測定結果の表現法として全放射能に対する吸着物質の放射能の比であらわす方法と、被検血清と同時に測定した標準血清での値との比であらわす方法がある。この検査法ではインキュベーションの時間と温度を一定にする必要があるが標準血清を同時に測定する方法ではとくにこれを厳格に行なう必要はない。全放射能に対する比で表現する方法では時間、温度を厳重に一定にする必要があり、これが一定の条件をはずればばあいその補正を行なわなければならない。その補正が甲状腺機能亢進症に対しても機能低下症に対しても同一の値でよいか疑問である。

T_3 摂取試験でもっとも手数のかかるのはインキュベーション後の血清と吸着物質の分離である、この点では

TBC Index 法がもっとも簡便である。このためインキュベーション時間の多少の誤差は許されることと相まって、TBC Index 法では多数の検体を同時に処理することが容易である。

おわりに TBC Index 法の欠点を述べる。第 1 にインキュベーション時間が 2 時間でやや長いことである。次にインキュベーションは室温で行なわれるが、著しい温度差では測定値が異なるようである^{7), 8)}。定温測定できる工夫が必要であろう。さらに TBC-Index 用のキットにはしばしばねじぶたの接合の悪いバイアルびんが入っていることがある。これはローテーターでまわしているうちに内容がこぼれ測定値が不正確になるとともにウィル・カウンター汚染の原因ともなるので注意を要する。一回の測定中にねじぶたの開閉が 4 回もありこの点でもバイアルびんの改良がのぞましい。

おわりに

T_3 摂取試験のうち最近用いられるに到った TBC-Index 法について検討し、手技が簡単で甲状腺機能のスクリーニング試験として有用であることをみとめた。その

正常値は 0.86~1.14 とし、0.85 以下を甲状腺機能亢進症、1.15 以上を甲状腺機能低下症とするが妥当であった。TBC-Index 法の利点および欠点を他の T_3 摂取試験と比較検討した。

(本論文の要旨は新潟内分泌代謝同好会昭和45年7月11日に発表した)

文 献

- 1) Hamolsky, M. W, et al, J. clin. Endocrinol. & Metab., 17 : 33, 1957.
- 2) Mitchell, M. L, et al., J. clin. Endocrinol. & Metab., 20 : 1474., 1960.
- 3) Scholar, J. F., J.Nucl. Med., 3 : 41, 1962.
- 4) Herbert, V. et al., J. Lab. & Clin. Med., 66 : 814, 1965
- 5) Braverman, L. E. et al., JAMA, 199 : 469, 1967.
- 6) Shapiro, B. et al., J. Nucl. Med., 3 : 417, 1962.
- 7) 今枝孟義, 仙田宏平, 核医学 7 : 16, 1970.
- 8) 森 厚文他, Radiosotopes, 19 : 136, 1970

Summary

The thyroid function test with TBC Index

Masao HARA, and Ryo KAYAORI

Dept. of Radiology, School of Medicine, Niigata University

Thyroid function tests with TBC Index using ^{131}I -triiodothyronine were performed for various thyroid disorders and the normal value of TBC Index was determined.

The value of TBC Index for 100 cases with non-thyroidal disorders is $0.85\sim 1.19$, or 1.00 ± 0.08 (mean \pm one standard deviation), for 54 cases with hyperthyroidism $0.48\sim 0.94$ or 0.71 ± 0.09 for 10 cases with hypothyroidism $1.15\sim 1.48$ or 1.27 ± 0.12 , for 31 cases with non-toxic diffuse goiter $0.72\sim 1.18$

or 1.00 ± 0.10 , for 24 cases with non-toxic nodular goiter $0.82\sim 1.35$ or 0.99 ± 0.13 , and for 6 cases with chronic thyroiditis their mean value value is 1.13, and 4 cases with thyroid cancer, it is 0.96.

A screening level to diffirenciate the cases with normal thyroid function from these with hyperthyroid or hypothyroid was determined and $0.86\sim 1.14$ is considered to be most suitable for the normal value of TBC Index.

