

201-Thallium Chloride と 99m-Techneium Pertechnetate の動態解析による甲状腺結節の鑑別診断 に関する研究 : 結節および正常甲状腺の厚さとバックグランドの補正

吉川 啓一

甲状腺結節の良性と悪性の鑑別を核医学的手法を用いて行う目的で、集積機序の異なる 201-Thallium chloride (以下 201-Tl Cl と略す) と 99 m-Techneium pertechnetate (以下 99m-Tc と略す) との時間・放射能曲線を解析した。著者は、乳頭癌では正常甲状腺、濾胞腺腫および腺腫様結節に比して 201-Tl Cl の集積が低く、しかもクリアランスが遅延するのに対して、99m-Tc の集積動態は組織型による差が認められないことを既に報告している。本論文では、結節の厚さ、結節の前後に存在する正常甲状腺組織およびバックグランドの及ぼす影響を補正し、結節の単位体積当りの時間・放射能曲線を求め、組織型による差異を検討した。

99m-Tc を用いた時間・放射能曲線では、いずれの結節性病変も 99m-Tc の集積は低く、かつ時間の経過に伴う変化はほとんど認められず、良性と悪性の鑑別には有用でなかった。

201-Tl Cl の時間・放射能曲線を解析した結果、1) 201-Tl Cl の乳頭癌組織への集積は正常甲状腺、濾胞腺腫および腺腫様結節に比較して低いが、クリアランスが不良であるために腫瘍組織内に長く残存すること、2) 濾胞腺腫組織では正常甲状腺組織と同程度の集積があり、正常甲状腺と同程度のクリアランスで結節内から排出されること、3) 腺腫様結節の組織では正常甲状腺組織と同程度の集積があるが、クリアランスは比較的不良であることが確認され、良性と悪性の鑑別に有用であることが示された。

(平成 5 年 10 月 23 日採用)

Dynamic Study of 201-Thallium Chloride and 99m-Techneium Pertechnetate Using Time Activity Curves per Volume of the Tissues in Patients with Thyroid Nodules

Keiichi Yoshikawa

To establish a differential diagnosis for malignant and benign thyroid nodules, a dynamic study of time activity curves using two radiopharmaceuticals, 201-Thallium chloride (201-Tl Cl) and 99 m-Techneium pertechnetate (99 m-Tc), was performed. The accumulation of 201-Tl Cl in papillary carcinomas was found to be lower than that in normal thyroid tissue, follicular adenomas and adenomatous nodules. The clearance of 201-Tl Cl from the papillary carcinomas decreased. On the other hand,

a dynamic study of the time activity curve using ^{99m}Tc showed no significant differences among these various thyroid nodules. To obtain a more precise time activity curve per volume, the exact thickness of the nodule was ultrasonically measured, surrounding normal thyroid tissue was excluded, and the background was corrected. The results of the time activity curve of $^{201}\text{Tl Cl}$, which were analyzed by a newly developed method, were as follows: 1) Accumulation in papillary carcinomas was lower than that in normal thyroid tissue, follicular adenomas and adenomatous nodules. Delayed clearance of $^{201}\text{Tl Cl}$ was found in papillary carcinomas, but not in other nodules. 2) There were no significant differences in accumulation and clearance between follicular adenomas and normal thyroid tissue. 3) There was no significant difference in accumulation between adenomatous nodules and normal thyroid tissue, although clearance was delayed relatively in the former. The time activity curve of ^{99m}Tc showed a lower accumulation in papillary carcinomas, follicular adenomas and adenomatous nodules, but there were no significant differences among them. From the above results, it is suggested that a dynamic study employing the time activity curve of $^{201}\text{Tl Cl}$ is useful for the differential diagnosis of malignant and benign thyroid nodules, while the time activity curve of ^{99m}Tc is not. (Accepted on October 23, 1993) *Kawasaki Igakkaishi* 19(4): 337-346, 1993

Key Words ① Time activity curve per volume ② $^{201}\text{-Thallium chloride}$
③ $^{99m}\text{-Technetium pertechnetate}$ ④ Thyroid carcinoma

はじめに

著者は甲状腺結節の良性と悪性の鑑別を核医学的手法を用いて行う目的で、集積機序の異なる $^{201}\text{-Thallium chloride}$ (以下 $^{201}\text{-Tl Cl}$ と略す) と $^{99m}\text{-Technetium pertechnetate}$ (以下 $^{99m}\text{-Tc}$ と略す) の時間・放射能曲線を解析し、乳頭癌では、正常甲状腺、濾胞腺腫および腺腫様結節に比して $^{201}\text{-Tl Cl}$ の集積が低く、しかもクリアランスが遅延するのに対して、 $^{99m}\text{-Tc}$ の集積動態は組織型による差が認められないことを既に報告した¹⁾。しかし、腫瘤径が1 cm 以上と比較的小きな結節も対象とした既報では、関心領域 (region of interest, ROI) の厚さや正常甲状腺組織などが結節部の時間・放射能曲線に及ぼす影響についての検討は不十分であった。本論文では、これらの影響を除外するために、結節の厚さ、結節前後に存在する正常甲状腺組織

あるいはバックグラウンドの因子を補正し、結節の単位体積当りの時間・放射能曲線を求め、組織型による差異を検討した。

対象ならびに方法

1. 対象

対象は甲状腺乳頭癌36例 (女性28例, 男性8例, 年齢 47.2 ± 15.9 歳 (mean \pm S.D.)), 濾胞腺腫12例 (女性11例, 男性1例, 年齢 52.4 ± 13.6 歳) および腺腫様結節23例 (女性18例, 男性5例, 年齢 48.1 ± 15.9 歳) の計71例であり、全例単発性かつ充実性で、長径が2 cm 以上のものである。また、すべての結節は $^{99m}\text{-Tc}$ の集積が認められないもので、機能性結節などの $^{99m}\text{-Tc}$ が集積する症例は対象から除外した。

2. 方法

1) 時間・放射能曲線の作成

$^{201}\text{-Tl Cl}$ と $^{99m}\text{-Tc}$ のデータ収集は既に報

告した方法と同様に行った¹⁾。ROIは甲状腺結節の触診所見と超音波断層像の所見を参考にして、結節の中央部 (ROI 1) および対側の正常甲状腺の中央部 (ROI 2) に設定した。また、甲状軟骨部にもROIを設定し、バックグランドの算出に用いた (ROI 3)。なお、ROIは結節周囲の正常甲状腺組織が含まれないように結節の内部に設定した。ついで、以下に示す式で、正常甲状腺組織および結節の単位体積当りのカウント数 (count/pixel/mm) を算出し、それぞれの時間・放射能曲線を作成した。なお、a、b、cおよびdは頸部超音波検査における結節および対側正常甲状腺の最大断面を走査した縦断像を用いて計測した (Fig. 1)。

正常甲状腺部のカウント数： $(y-z)/d$

結節部のカウント数：

$$[(x-z) - (a+c)(y-z)/d] / b$$

x：結節部のROIにおける1ピクセル当りのカウント数 (count/pixel)

y：対側正常甲状腺部のROIにおける1ピクセル当りのカウント数 (count/pixel)

z：甲状軟骨部 (バックグランド) のROIにおける1ピクセル当りのカウント数 (count/pixel)

a：結節の前面に存在する正常甲状腺組織の厚さ (mm)

b：結節の厚さ (mm)

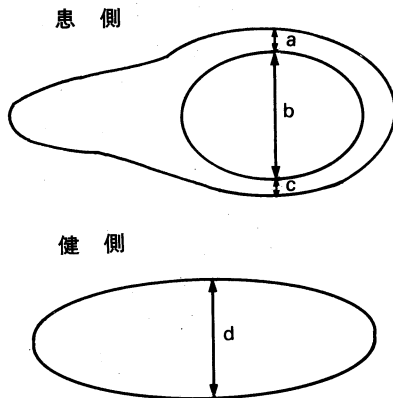
c：結節の後面に存在する正常甲状腺組織の厚さ (mm)

d：対側の正常甲状腺の厚さ (mm)

2) 時間・放射能曲線の評価

結節部および正常甲状腺部における201-Tl Clの時間・放射能曲線は一次指数関数 $y = C \cdot e^{-\lambda t}$ [C：近似式における $t = 0$ の時に外挿されたy軸の値 (count/pixel/mm)， λ ：ROIにおけるカウント数の減少率 (sec^{-1})，t：静注後の時間 (sec)] に近似させて、Cを最大集積の指標として、 λ をクリアランスの指標として両者を検討した。また、カウント数が緩やかに低下する緩徐相においては、ほぼ直線的な下降を示したため、一次回帰式 $y = At + B$ [A：ROIにおけるカウント数の減少率 (sec^{-1})，B：近似式における $t = 0$ の時に外挿されたy軸の値 (count/pixel/mm)，t：静注後の時間 (sec)] を用いて、Aをクリアランスの指標として、Bを最大集積の指標として両者を検討した (Fig. 2)。

一方、99 m-Tcの時間・放射能曲線は一次指数関数に近似しないため、一次回帰式 $y = A't + B'$ [A'：ROIにおけるカウント数の集積率 (sec^{-1})，B'：近似式における $t = 0$ の時に外挿されたy軸の値 (count/pixel/mm)，t：静注後の時間 (sec)] に近似させて、A'を集積率の指



- a: 結節の前面に存在する正常甲状腺の厚さ
- b: 結節の厚さ
- c: 結節の後面に存在する正常甲状腺の厚さ
- d: 正常甲状腺の厚さ

Fig. 1. Ultrasonographic determination of the thickness of a nodule and normal thyroid tissue.

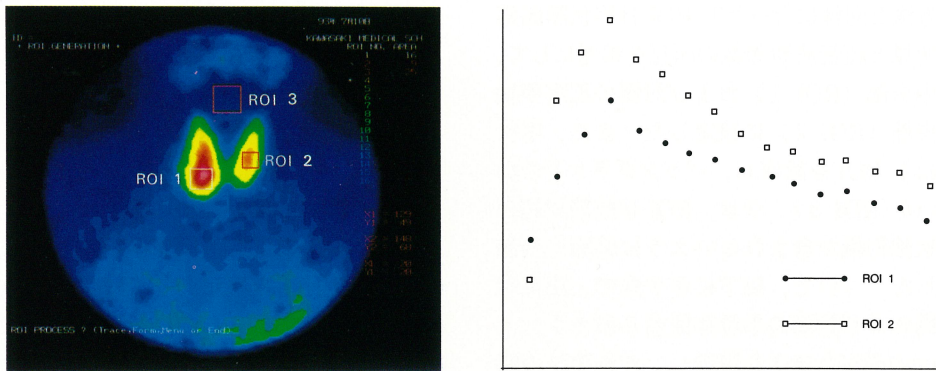


Fig. 2. Left : Thyroid scintigram with 201-Tl Cl in a 39 y.o. female with papillary carcinoma.

ROI 1 was set in a lesion of the papillary carcinoma.

ROI 2 was set in a region of a normal thyroid.

ROI 3 was set in a region of thyroid cartilage.

Right : Corrected time activity curves of 201-Tl Cl in ROI 1 and 2.

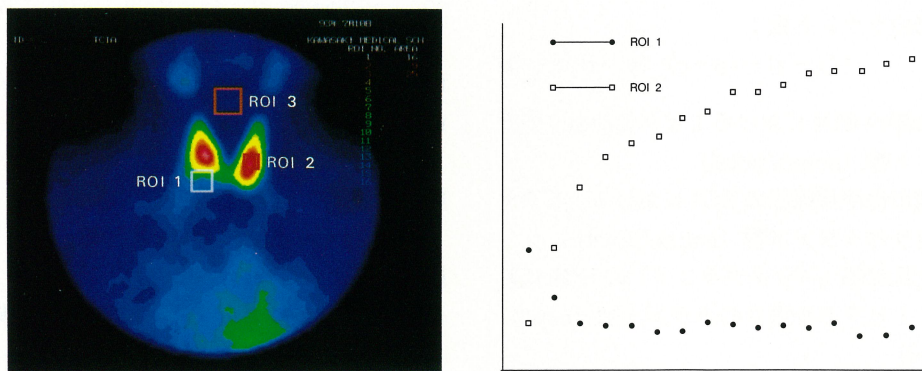


Fig. 3. Left : Thyroid scintigram with 99m-Tc in a 39 y.o. female with papillary carcinoma.

ROI 1 was set in a lesion of the papillary carcinoma.

ROI 2 was set in a region of a normal thyroid.

ROI 3 was set in a region of thyroid cartilage.

Right : Corrected time activity curves of 99m-Tc in ROI 1 and 2.

標として、B'を初期集積の指標として両者を検討した (Fig. 3)。なお、統計学的検定は、Student's *t*-test を用いて行った。

成 績

1. 201-Tl Cl の時間・放射能曲線の解析

1) C 値およびλ 値の解析

結節部における C 値 (Cp) は、乳頭癌、濾胞腺腫および腺腫様結節ではそれぞれ1.58±0.78,

2.53±1.18と1.90±0.84で、乳頭癌の Cp 値は濾胞腺腫のそれに比較して有意 (p<0.05) に低値であった。一方、正常甲状腺部における C 値 (Cn) は、乳頭癌、濾胞腺腫および腺腫様結節ではそれぞれ2.52±1.08, 2.37±0.64 と 2.33±0.73であり、各疾患群間に差はみられなかった。また、乳頭癌では Cp 値は Cn 値に比較して有意 (p<0.01) に低値であったが、濾胞腺腫と腺腫様結節では Cp 値と Cn 値の間に差は認められなかった (Fig. 4)。

結節部におけるλ値(λ_p)は、乳頭癌、濾胞腺腫および腺腫様結節ではそれぞれ2.2±3.4(×10⁻⁴/sec), 4.1±3.2と3.7±3.2であり、各疾患群間に有意な差は認められなかった。一方、正常甲状腺部におけるλ値(λ_n)に関しては、乳頭癌、濾胞腺腫および腺腫様結節ではそれぞれ5.7±3.6, 6.1±3.9と6.4±4.0であり、同様に各疾患群間に有意な差は認められなかった。また、乳頭癌と腺腫様結節では、λ_p値はλ_n値に比較して有意(それぞれp<0.01とp<0.05)に低値であった(Fig. 5)。

Table 1は、各症例における結節と正常甲状腺の最大集積の比(C_p/C_n)および結節と正常甲状腺のクリアランスの差に対する正常甲状腺のクリアランスの比[(λ_p-λ_n)/λ_n]を示す。乳頭癌のC_p/C_nは良性結節よりも有意に低値であった。また、乳頭癌の(λ_p-λ_n)/λ_nは良性結節に比して低値を示す傾向が認められた。

2) B値およびA値の解析
結節部におけるB値(B_p)は、乳頭癌、濾胞腺腫および腺腫様結節ではそれぞれ1.52±0.77, 2.51±1.16と1.89±0.83であり、乳頭癌のB_p値は、濾胞腺腫のそれに比較して有意(p<0.05)に低値であった。一方、正常甲状腺部におけるB値(B_n)は、乳頭癌、濾胞腺腫および腺腫様結節ではそれぞれ2.48±1.02, 2.55±1.12と2.23±0.70であり、各疾患群間に差はみ

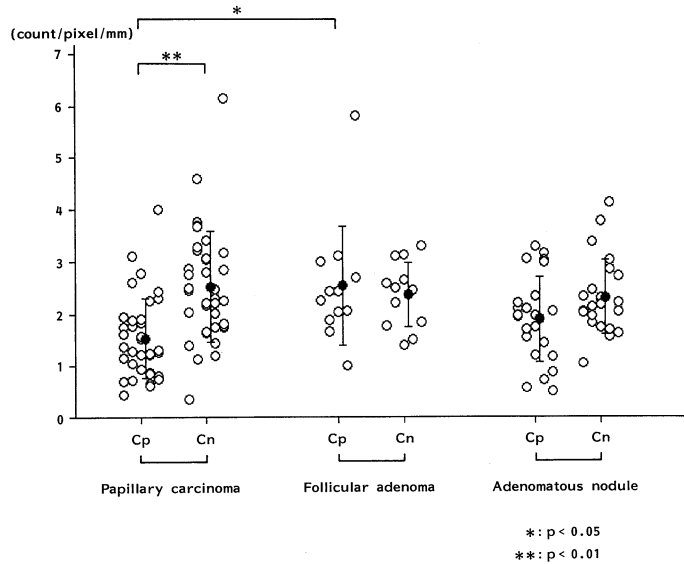


Fig. 4. Maximum accumulation values (t = 0) of 201-Tl Cl in the nodule (C_p) and normal thyroid tissue (C_n) in three groups of patients.

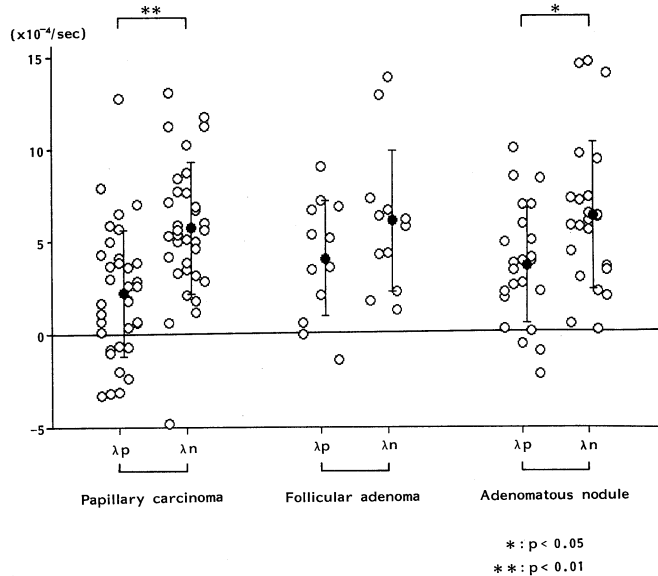


Fig. 5. Clearance values of 201-Tl Cl in the nodule (λ_p) and normal thyroid tissue (λ_n) in three groups of patients.

られなかった。また、乳頭癌ではB_p値はB_n値に比較して有意(p<0.01)に低値であったが、濾胞腺腫と腺腫様結節ではB_p値とB_n値の間に差は認められなかった(Fig. 6)。

結節部におけるA値(A_p)は、乳頭癌、濾胞

Table 1. Maximum accumulation ratio (Cp/Cn) and relative clearance rate $\{(\lambda_p - \lambda_n) / \lambda_n\}$ of 201-Tl Cl in three groups of patients.

Histological classification	No. of Patient	Maximum accumulation ratio Cp/Cn	Relative clearance rate $(\lambda_p - \lambda_n) / \lambda_n$
Papillary carcinoma	36	0.65 ± 0.27	-0.75 ± 1.24
Follicular adenoma	12	1.11 ± 0.50	-0.01 ± 0.96
Adenomatous nodule	23	0.87 ± 0.44	-0.27 ± 0.81

* : $p < 0.05$ ** : $p < 0.01$

腺腫および腺腫様結節ではそれぞれ -0.31 ± 0.51 ($\times 10^{-3} / \text{sec}$), -0.88 ± 0.97 と -0.63 ± 0.58 で、乳頭癌の Ap 値は濾胞腺腫のそれと比較して有意 ($p < 0.05$) に高値であった。一方、正常甲状腺部における A 値 (An) は、乳頭癌、濾胞腺腫および腺腫様結節ではそれぞれ -1.27 ± 0.97 , -1.35 ± 0.94 と -0.98 ± 0.58 であり、各疾患群間に有意な差は認められなかった。また、乳頭癌と腺腫様結節では、Ap 値は An 値と比較して有意 (それぞれ $p < 0.01$ と $p < 0.05$) に高値であった (Fig. 7)。

Table 2 は、各症例における結節と正常甲状腺の最大集積の比 (Bp/Bn) および結節と正常甲状腺のクリアランスの差に対する正常甲状腺のクリアランスの比 $\{(Ap - An) / An\}$ を示す。乳頭癌における Bp/Bn および $(Ap - An) / An$ は、それぞれ良性結節群よりも有意に低値を示した。

2. 99 m-Tc の時間・放射能曲線の解析

結節部における B' 値 (B'p) は、乳頭癌、濾胞腺腫および腺腫様結節ではそれぞれ 2.21 ± 1.62 , 2.63 ± 1.97 と 2.09 ± 1.68 であり、各疾患群間に差はみられなかった。正常甲状腺部における B' 値 (B'n) は、乳頭癌、濾胞腺腫および腺腫様結節ではそれぞれ 5.71 ± 3.52 , 5.70 ± 3.31 と 4.08 ± 2.75 で有意差はみられなかったが、各疾患群

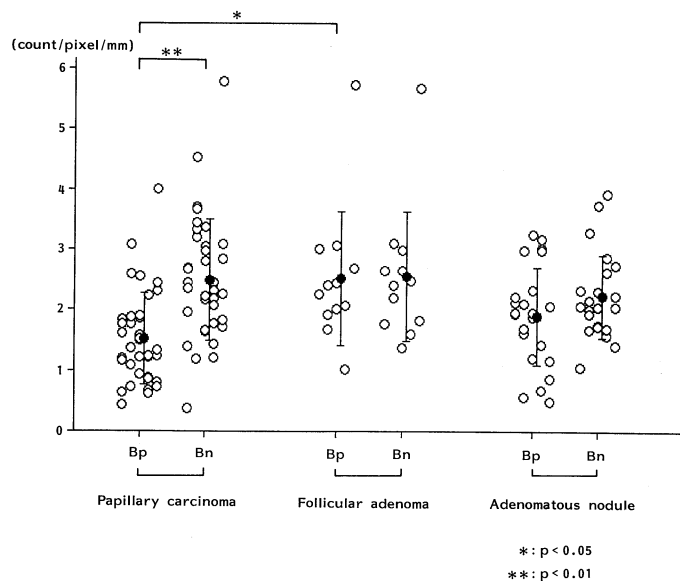


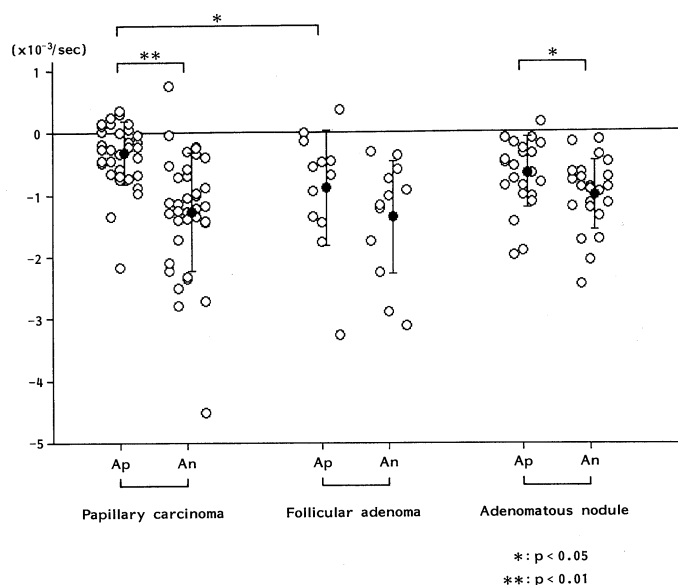
Fig. 6. Maximum accumulation values ($t = 0$) of 201-Tl Cl in the nodule (Bp) and normal thyroid tissue (Bn) in three groups of patients.

とも B'p 値と比較して有意 (すべて $p < 0.01$) に高値であった (Fig. 8)。

結節部における A' 値 (A'p) は、乳頭癌、濾胞腺腫および腺腫様結節ではそれぞれ -0.28 ± 2.43 ($\times 10^{-3} / \text{sec}$), -1.63 ± 1.86 と -0.52 ± 1.63 であり、各疾患群間に有意な差は認められなかった。正常甲状腺部における A' 値 (A'n) は、乳頭癌、濾胞腺腫および腺腫様結節ではそれぞれ 9.23 ± 10.11 , 6.24 ± 8.54 と 4.48 ± 5.98 で有意差はみられなかったが、各疾患群とも A'p 値と比較して有意 (すべて $p < 0.01$) に高値であった (Fig. 9)。

Table 2. Maximum accumulation ratio (Bp/Bn) and relative clearance rate $\{[(Ap-An)/An]\}$ of 201-Tl Cl in three groups of patients.

Histological classification	No. of Patient	Maximum accumulation ratio Bp/Bn	Relative clearance rate (Ap-An)/An
Papillary carcinoma	36	0.66±0.27	-0.85±0.87
Follicular adenoma	12	1.04±0.45	-0.20±0.80
Adenomatous nodule	23	0.90±0.45	-0.13±1.05

**Fig. 7.** Clearance values of 201-Tl Cl in the nodule (Ap) and normal thyroid tissue (An) in three groups of patients.

考 察

甲状腺結節に対する放射性医薬品の集積動態を時間・放射能曲線を用いて検討する場合、結節のみの集積動態を得ることは極めて困難である。なぜならば、結節は通常正常甲状腺内に存在し、しかも必ずしも一定の形状を示さず、複雑な形態を示すことが多い。したがって、結節と正常甲状腺により複雑に構築される複合体における時間・放射能曲線には種々の要因が影響を及ぼすと思われる。本論文では、バックグラウンドに対する補正と結節や正常甲状腺の厚さに対する補正を行い、さらに結節の前後に存在す

る正常甲状腺組織の影響を除外する工夫を行った。まず、ROIの設定に関しては、術前の触診所見と超音波断層像より結節の長径および短径を求めるとともに、四角形のROIが結節部からはみ出さないように、つまりROIを結節の内側に設定した。この結果、正面像における結節の周囲に存在する正常甲状腺組織の影響は可及的に軽減できたものと考えられる。ついで、バックグラウンドに対する補正を行うために甲状軟骨部にROIを設定したが、甲状軟骨部は①太い脈管による血流の影響が少

ないこと、②前頸筋群により前面が被われ、解剖学的構造が甲状腺に似ていることなどの理由による。岸田らは側頸部にバックグラウンドを設定しているが²⁾、本法のように短時間でデータを集積する方法では、側頸部は総頸動脈や内頸静脈の血流の影響を受ける可能性がある。また、結節の前後に存在する正常甲状腺組織の影響を除外するために、結節のカウント数から正常甲状腺組織のカウント数を減じた。さらに、カウント数は甲状腺あるいは結節の厚さが増せば増加するため、組織の単位厚さ(mm)当りのカウント数を求めた。この結果、結節および正常甲状腺の単位体積当りのカウント数(count/pixel/mm)が得られることになる。なお、補正に必要な厚さの測定には、超音波断

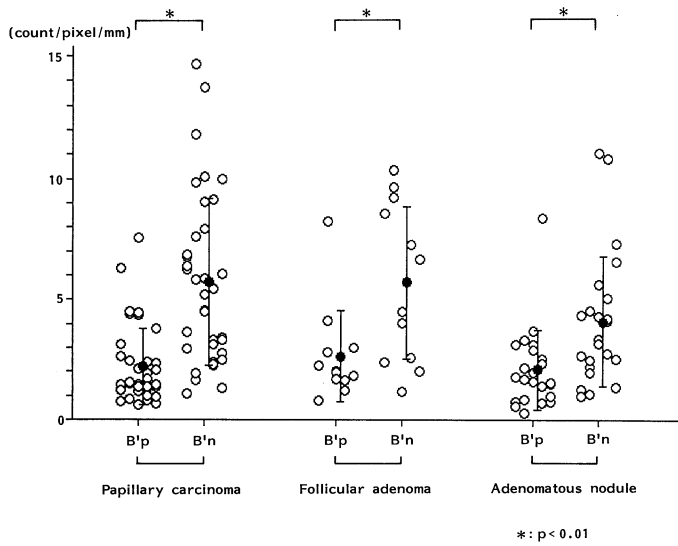


Fig. 8. Zero time accumulation values ($t = 0$) of ^{99m}Tc in the nodule (B'p) and normal thyroid tissue (B'n) in three groups of patients obtained from the slow phase of the time activity curves.

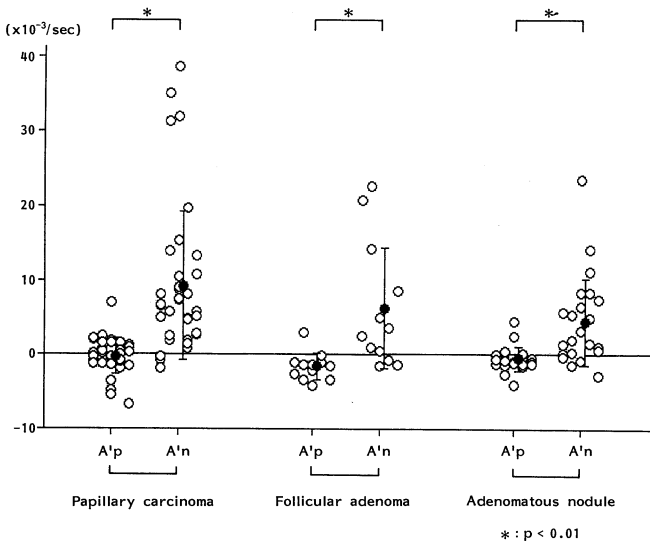


Fig. 9. Accumulation rate values of ^{99m}Tc in the nodule (A'p) and normal thyroid tissue (A'n) in three groups of patients obtained from the slow phase of the time activity curves.

層像を用いた。具体的には、正常甲状腺の厚さは設定したROIの中心部において計測し、結節の厚さはその最大径を通る縦断面において計測し、さらに結節の前後に存在する正常甲状腺の

厚さを求めた。この補正モデルはROIを設定した部位の甲状腺および結節が直方体をなすことを仮定して行っている。しかし、前述したように甲状腺と結節との立体的構成は症例により一定ではなく、特に乳頭癌の場合は、腫瘍の進展や甲状腺組織への浸潤などが加わり複雑な立体構造を呈する。したがって、腫瘍の辺縁部においては正常甲状腺の影響を完全には除去できないが、ROIを結節の内部に厳密に設定することで辺縁部における影響をできるだけ少なくすることが可能であると思われる。

以上の補正を行って得られた結節部および正常甲状腺部における ^{201}Tl CIの時間・放射能曲線は、既に報告した結果と同様に、静注直後から急速に上昇してピークに達し、その後は $C \cdot e^{-\lambda t}$ (t : 静注後の時間(sec))に近似して下降した¹⁾。また、ピーク後の緩徐相では直線的に低下し、 $A t + B$ に近似することが示された。C値およびB値は $t = 0$ の時に外挿されたy軸の値で組織の最大集積を意味し、 λ 値およびA値はクリアランスを表す。今回の検討ではC値およびB値に関しては、濾胞腺腫および腺腫様甲状腺腫は正常甲状腺と差はみられず、乳頭癌のみが正常甲状腺に比して

有意に低値であった。前回の報告では各疾患群で C_p と C_n の間に有意差がみられたが、これは良性結節が甲状腺を圧排して進展するため正常甲状腺組織のカウント数が加算された結果と思

われる。また、C値およびB値から結節の良性、悪性の鑑別をすることは不可能であったが、正常甲状腺の最大集積との比、 C_p/C_n および B_p/B_n を用いると両者の鑑別が可能となった。これらのことより、201-Tl Clは乳頭癌に集積するが、その程度は正常甲状腺組織や良性結節に比較して低いものに対して、濾胞腺腫と腺腫様結節への集積は正常甲状腺組織と同程度であることが示唆された。岸田や金川の報告によると濾胞腺腫と腺腫様結節への集積は、正常甲状腺組織へのそれに比較して高いと述べているが、これは結節の前後に存在する正常甲状腺組織の影響やROIの厚さが考慮されなかったためと思われる^{2), 3)}。

λ_p および A_p は、各疾患群間に有意差は認められず、 λ_p 値あるいは A_p 値から良性と悪性の鑑別を行うことは不可能であった。しかし、正常甲状腺のクリアランスとの差に対する正常甲状腺のクリアランスの比、 $(\lambda_p - \lambda_n)/\lambda_n$ および $(A_p - A_n)/A_n$ を求めると、前者では有意差はみられないが、後者では乳頭癌が良性結節より有意に低値を示した。これらのことより、乳頭癌における201-Tl Clのクリアランスは正常甲状腺組織や良性結節のそれに比して低いことが示唆され、従来の報告と一致するものであった^{2)~5)}。

201-Tl Clの時間・放射能曲線を解析した結果、1) 201-Tl Clの乳頭癌組織への集積は正常甲状腺、濾胞腺腫および腺腫様結節に比較して低いが、クリアランスが不良であるために腫瘍組織内に長く残存すること、2) 濾胞腺腫組織では正常甲状腺組織と同程度の集積があり、正常甲状腺と同程度のクリアランスで結節内から洗い出されること、3) 腺腫様結節の組織では正常甲状腺組織と同程度の集積があるが、クリアランスは比較的不良であることが示唆された。

99 m-Tcの時間・放射能曲線に関しては、時間の経過とともに集積が増加するか、あるいは不変の症例が多く、このためA'値は集積率を、B'値は初期集積を表わすものと思われる。A'pとA'nはともに疾患群間に差はみられなかったが、

各疾患群ともA'pはA'nに比較して有意に低値であった。またB'pとB'nについても疾患群間に差はみられなかったが、各疾患群ともB'pはB'nに比較して有意に低値であった。これらの成績から甲状腺の結節性病変は、99 m-Tcを用いたシンチグラムでは機能性結節以外は欠損像として描画されることが明らかになったが、A'値あるいはB'値から良性と悪性の鑑別は不可能であり、本研究においても従来の報告と同様の結果が得られた。しかし、201-Tl Clを用いたシンチグラフィでは両者の鑑別がある程度可能であり、今後、両放射性医薬品を用いた時間・放射能曲線を組み合わせた新しい動態解析による鑑別診断の開発が望まれる。

結 語

長径が2 cm以上の甲状腺乳頭癌36例、濾胞腺腫12例および腺腫様結節23例を対象に、結節の単位体積当りの201-Tl Clと99 m-Tcの時間・放射能曲線を解析した。

1. 結節の201-Tl Clの最大集積 (C_p , B_p) は、乳頭癌のみが正常甲状腺のそれよりも有意に低値であったが、濾胞腺腫および腺腫様結節は正常甲状腺と同程度の値を示した。結節の最大集積のみで良性と悪性の鑑別を行うことは不可能であったが、正常甲状腺組織の最大集積との比 (C_p/C_n および B_p/B_n) を用いるとその鑑別が可能であった。

2. 結節の201-Tl Clのクリアランス (λ_p および A_p) は、乳頭癌と腺腫様結節が正常甲状腺に比して有意に低値を示したが、クリアランスから良性と悪性を鑑別することは不可能であった。しかし、正常甲状腺組織のクリアランスで補正した $(\lambda_p - \lambda_n)/\lambda_n$ および $(A_p - A_n)/A_n$ を用いた場合は鑑別が可能であると思われた。

3. 99 m-Tcを用いた時間・放射能曲線では、良性と悪性の鑑別は不可能であった。

稿を終えるにあたり、終始懇切なる御指導と御校閲を賜りました川崎医科大学甲状腺外科学教室 原田種一教

授に深甚なる謝意を捧げるとともに、直接御指導をいただきました川崎医科大学核医学教室 福永仁夫教授、甲状腺外科学教室 片桐 誠講師に深く感謝いたします。

また研究に御協力いただきました同大学核医学診療部、超音波検査室および内分泌・甲状腺外科学教室各位に感謝いたします。

文 献

- 1) 吉川啓一： ^{201}Tl -Thallium Chloride と $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -Technetium Pertechnetate の動態解析による甲状腺結節の鑑別診断に関する研究. 川崎医学会誌 18 : 71—79, 1992
- 2) 岸田敏博：甲状腺組織への ^{201}Tl の集積機序の解明： ^{201}Tl -chloride シンチグラフィの dynamic study による甲状腺腫瘍の質的診断の有用性. 核医学 24 : 991—1004, 1987
- 3) 金川公夫：甲状腺腫瘍における ^{201}Tl dynamic study の有用性. 日本医放会誌 50 : 180—191, 1990
- 4) Tennvall J, Palmer J, Cederquist E, Larsson I, Biörklund A, Ingemansson S, Åkerman M : Scintigraphic evaluation and dynamic studies with Thallium-201 in thyroid lesion with suspected cancer. Eur. J. Nucl. Med. 6 : 295—300, 1981
- 5) Katagiri M, Harada T, Arita S, Kawano R, Yamane Y, Yasuda K, Tomomitsu T, Yanagimoto S, Otsuka N, Fukunaga M, Morita R : The Thallium-201 time activity curve in thyroid cancer : A role for the detection of metastasis. Thyroidology 1 : 11—15, 1989