

## 《原 著》

## Indium-111 Oxine による血小板シンチグラフィーの臨床的評価

石川 演美\* 武田 徹\* 中島光太郎\* 佐藤 始広\*  
秋貞 雅祥\* 井島 宏\*\*

**要旨** 血栓を伴う各種疾患 112 例に対し血小板シンチグラフィーを施行し、その臨床的有用性を検討した。大動脈瘤における陽性率は 80.0% と高かったが、動脈瘤の年齢とは相関はみられなかった。部位別に胸部、胸腹部、腹部に分けてみると、胸部大動脈瘤での集積は比較的弱いことがわかった。中小動脈の動脈瘤、大動脈炎症候群、深部静脈血栓症でも高い陽性率を認め、血小板シンチグラフィーはこれらの血栓の診断にも有用であった。また心腔内血栓症では心エコーグラフィーとの間に相補的有用性を認めた。

標識には In-111 を使用したが、方法は容易ではば一定の高い標識率が得られた。

血小板シンチグラフィーは血小板の活動性を示唆しており、これらの血栓性疾患が内科的または外科的に治療される場合にはその効果判定や経過観察に有用な情報を与えると考えられた。

## I. はじめに

血栓に基づく血液灌流の減少または途絶は、その臓器に種々の程度の障害をひきおこし、心筋梗塞、肺塞栓、脳梗塞など重篤な状態に陥る危険性も高い。最近では人口の高齢化や食生活の変化とともに血栓性疾患も増加の傾向にある。

血栓症の診断と治療はさらに広がる血栓形成の防止と、虚血で障害された組織の回復を計るために早期に行われなければならない。血栓症の画像診断法としては、血管造影が血栓の局在診断、狭窄または閉塞の程度の判定、側副血行路の発達の観察に最も優れているが、患者には侵襲的であり血栓を剥離する危険性もある。最近では超音波機器の発達が著しく、適応できない部位もあるが非侵襲的で分解能の高い像が得られる。自家血小板を用いたシンチグラフィーは主に血小板が関与する血栓の検出が可能で、また血栓の活動性を示唆す

るものとして有用である。とくに最近ではこれらの疾患に抗血小板剤や血栓溶解剤が用いられることが多くなってきたため、血小板の活動性を知ることが重要となっており、そのための必須の検査法になると思われる。

今回著者らは  $^{111}\text{In-oxine}$  を使用する機会に恵まれたので、これを用いた自家血小板シンチグラフィーを行い、その臨床的有用性について検討した。

## II. 対象と方法

昭和 58 年 10 月より昭和 62 年 12 月までの間に当施設で施行した  $^{111}\text{In-oxine}$  標識血小板シンチグラフィーのうち今回検討したのは合計 112 例である (Table 1)。大動脈瘤およびその疑い例は 42 例 (男性 36 例, 女性 6 例) あり、患者の年齢は 31~83 歳で平均は 65.36 歳 (男性 65.69 歳, 女性 63.33 歳) であった。全例 DSA (digital subtraction angiography) を含む血管造影がなされ、また大部分の例は CT 検査およびエコー検査を併用して確診されている。動脈瘤の部位を横隔膜を境として胸部、胸腹部、腹部にわけ、集積の強さを (++) ; 明らかな強い集積, (+) ; 血液プールよりやや高い程度の集積だが診断可能, (±) ; 異常集積と診

\* 筑波大学臨床医学系放射線医学

\*\* 同 外科学

受付: 63 年 5 月 25 日

最終稿受付: 63 年 7 月 22 日

別刷請求先: 茨城県つくば市天王台 1-1-1 (☎ 305)

筑波大学臨床医学系放射線医学

石川 演美

断不可能, として部位別に集積の強さを検討した (Fig. 1).

本症の多数例ではその発症時期は不明であったが, 胸痛, 腹痛などの症状があり発症時期を推定

**Table 1** Diagnosis and positivity of 112 patients after an  $^{111}\text{In}$ -oxine labeled platelet scintigraphy

Diagnosis	Number	Positivity
Possible aortic aneurysm*	42	33/40
Postoperative cases of aneurysm etc.	7	6/7
Proved/suspected intracardiac thrombi**	21	5/9
Lung embolism	5	0/5
Aortitis syndrome	4	2/4
Arterial aneurysm	4	4/4
Venous thrombosis***	10	7/10
Nephrotic syndrome	19	3/19
Total	112	

\*Two patients proved to be true negative are also included.

\*\*One thrombus-like mass was diagnosed as myxoma echographically.

\*\*\*A patient with anti-thrombin III deficiency and one with right subclavian vein thrombosis due to IVH are included.

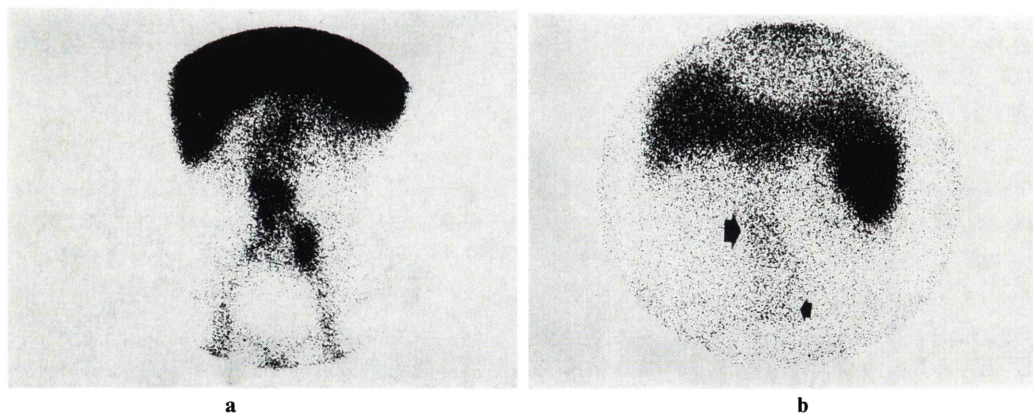
できた 13 例で経過期間と集積の強さについて検討した.

大血管系の術後例は 7 例について施行した. 術式には種々の方法が含まれており, 大動脈腸骨動脈人工血管置換 2 例, 胸部大動脈被覆術 1 例, パッチ閉鎖術 1 例, 橈骨動脈瘤人工血管置換術後 1 例, 腸骨静脈バイパス術 2 例である.

心腔内血栓症および疑診例は 20 例である. これらは  $^{111}\text{In}$  血小板シンチグラフィー前の心エコー検査では血栓を認めた例 7 例, 疑診例 5 例, 陰性例 8 例であった. 心エコーによる経過観察, MRI および CT スキャンによって確定診断を行った. エコー検査で直径 1.2cm の myxoma と診断され長期経過観察されている例が 1 例あった.

大動脈以外の動脈系血栓症 4 例 (外傷性膝窩動脈瘤, 右椎骨動脈瘤, 脳底巨大動脈瘤, Leriche 症候群各 1 例) および大動脈炎症候群 4 例についても検討した.

静脈系では深部静脈血栓症 8 例,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA (macroaggregated albumin) で肺血流分布の部分欠損を認めた肺動脈血栓症 5 例, および中心静脈



**Fig. 1** Grade of accumulation of In-111 labeled platelets within aortic aneurysm. (a) A 68-year-old male with colicky pain in the abdomen was found with ultrasonography to have infrarenal abdominal aortic aneurysm two months ago. In-111 platelet scintigram demonstrated focally intense activity (++) at the lower abdomen. (b) A 62-year-old male was admitted to the hospital for evaluation of abdominal aneurysm diagnosed 3 months before. Weak accumulation (+) was demonstrated at the region of lower abdominal aorta (arrow). He was discharged without operation due to old myocardial infarction.

栄養後塞栓症, 全身痙攣にて発症した anti-thrombin III 欠損症の各 1 例である。

また, 腎生検にて組織学的に確定したネフローゼ症候群 19 例についても腎への血小板の集積を検討した。

血小板標識は初期には Harker らの方法および Heaton らの方法に準じ患者の静脈血 25 ml から血小板を分離した後,  $^{111}\text{In}$ -oxine 約 1 mCi で標識した<sup>1,2)</sup>。標識率の平均は 57%, 投与量の平均は約 200 mCi であった。標識用放射性同位元素にはアマシャム薬品(株)製  $^{111}\text{In}$ -oxine 液を使用した。採血に際しては治療のための抗血小板剤の使用を制限しなかった。

シンチグラフィーは  $^{111}\text{In}$  標識血小板を静注後

24 時間および 48 時間に, また小血栓例などは必要に応じて 72 時間像を SEARL 社製 LFOV ガンマカメラにて全身と局所のシンチグラフィーを施行した。時間経過とともにバックグラウンドが減少し集積は鮮明になるが, 臨床的実用の面から 24 時間像および 48 時間像を基本として診断した<sup>3)</sup>。

### III. 結 果

#### 1) 大動脈瘤

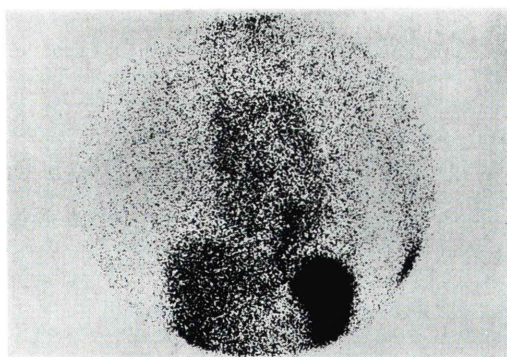
大動脈瘤 40 例のうち 32 例, 80.0% に  $^{111}\text{In}$  標識血小板の異常集積を認めた。胸部 X 線撮影で動脈瘤を疑われたが, 血管造影および CT 検査の結果否定された 2 例は, 標識血小板の集積も認められず真性陰性例と判定した。動脈瘤の 40 例についてその部位別集積の程度を検討した結果, 検出率は胸腹部および腹部大動脈瘤で高かったが胸部大動脈瘤では 6 例中 3 例が診断不能であった (Table 2)。

病悩期間と集積の相関では, 検討した 13 例のうち発症 2 か月の胸部大動脈瘤の 1 例は集積を示さず, 発症後 4 日目の最も新鮮な, および 1 か月, 15 か月の胸腹部解離性大動脈瘤例では弱い集積であった。1 か月および 24 か月の 7 例と 6 年以上経た 1 例では強い集積を示した (Fig. 2)。これらのシンチグラフィー時の血小板数は  $128 \times 10^3/\mu\text{l}$

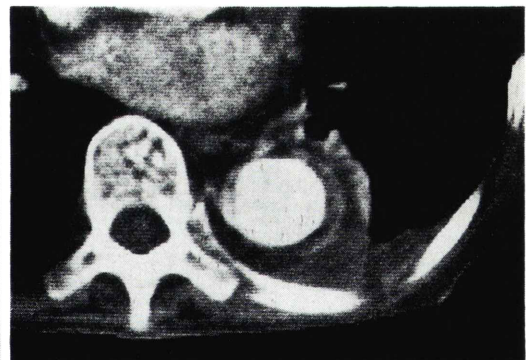
**Table 2** Intensity of accumulation of  $^{111}\text{In}$ -labeled platelets in aortic aneurysm

	Grade of intensity			Total
	++	+	±	
Thoracic	3	0	3	6
Thoraco-abdominal	3	5	1	9
Abdominal	16	5	4	25

++(intense or moderately intense accumulation) and +(weak accumulation) were of good diagnostic value. ±(equivocal accumulation) was incapable of diagnosis.



a



b

**Fig. 2** A 80-year-old female with severe chest pain for two months was suspected of having thoraco-abdominal dissecting aneurysm. (a) In-111 platelet scan showed intense activity at the region of the thoracic aorta. (b) CT scan depicted the anatomical details; dilatation of aorta, false lumen, thrombus and leaking hematoma.



以上で、わずかに低下した 1 例のほかは正常値域内であった (Table 3).

術後例では下行大動脈のパッチ閉鎖術後例では集積がなかったが、その他の人工血管の用いられた症例ではすべて集積を示した。4 例は瀰漫性に 2 例は吻合部その他に斑状に集積した。術後の経過は最短 20 日、最長 3 年半であった。

**Table 3** Patients who could be supposed onset of aortic aneurysm

	Age	Sex	Site	Duration	Accumulation	No. of platelets*
1	53	M	T-A	4 d	+	
2	67	M	T-A	1 mo	+	369
3	64	M	A	1 mo	++	160
4	66	F	T	2 mo	±	237
5	66	M	A	2 mo	++	197
6	62	M	A	2 mo	++	202
7	80	F	T-A	2 mo	++	256
8	68	M	A	3 mo	++	128
9	44	F	T	12 mo	++	151
10	47	M	T-A	15 mo	+	253
11	75	M	A	15 mo	++	186
12	74	M	T	24 mo	++	186
13	76	M	A	6 yr	++	147

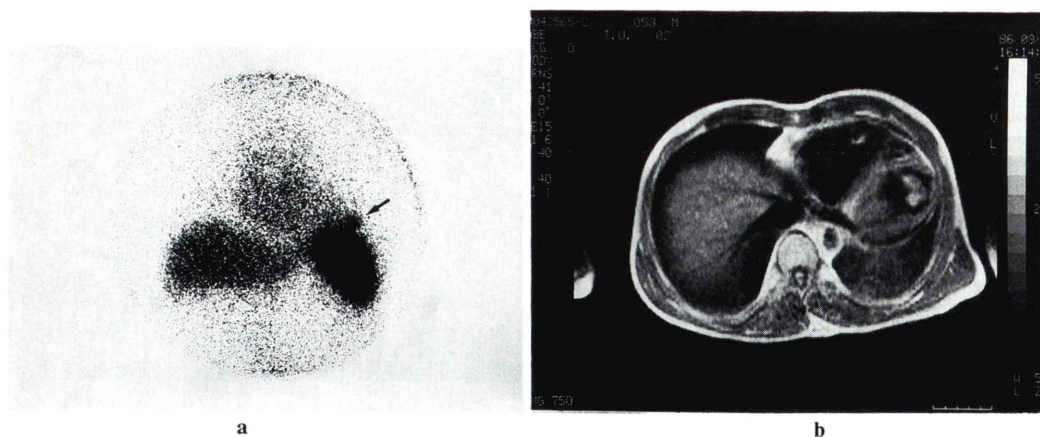
T; thoracic aorta, A; abdominal aorta, T-A; thoraco-abdominal aorta, d; days, mo; month(s), yr; years, \*platelet count  $\times 10^3/\mu\text{l}$

## 2) 心腔内血栓

心エコー検査で腔内血栓と診断された 7 例中 3 例に集積を認めた。心エコーで疑診とされた 5 例中に 2 例の陽性を認めた。最終的には 9 例の腔内血栓が診断され、そのうちの 5 例 (56%) に標識血小板の集積を認めた (Fig. 3)。集積しなかった血栓は、直径 1 cm,  $10 \times 18$  mm の小さなものがあつたが、 $2.5 \times 3.3$  cm で集積を示さない血栓もあつた。血栓は 6 例は左室に、2 例は左房に、1 例は左室に存在した。myxoma として長期経過観察されている例は集積が認められなかった。

## 3) 深部静脈血栓症と肺塞栓症

深部静脈血栓症の診断は主に臨床的所見によるが、診断された 8 例中 5 例に異常集積を認めた。精査が行われた例では、集積部位は静脈造影検査および  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA による静脈 RI アンギオグラムにおける所見とは必ずしも一致しなかった。尿管腫瘍の術後臥床 1 週間目に DIC 症状をきたした 1 例では、血管造影にて証明された下大静脈下端の巨大血栓に  $^{111}\text{In}$  標識血小板の集積を認めず、下肢静脈に 3 か所の点状集積を認めた。左下腿の血栓性静脈炎の例では、 $^{111}\text{In}$  標識血小板は  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA シンチグラムと一致した場所に集積を示した。しかし、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA ではさらに異なった部位



**Fig. 3** Left ventricular thrombus. A 58-year-old male had been hemiplegic on the right for 10 years. (a) In-111 platelet scan demonstrated spotty intense accumulation at the cardiac apex (arrow). (b) MRI also demonstrated thrombus with good tissue contrast.

にも集積が認められた (Fig. 4). また  $^{99m}\text{Tc}$ -MAA で肺血流欠損の証明された肺梗塞の 5 例では, 胸部に異常集積を呈した例はみられなかった. このうちの 1 例はたまたま検査期間中に動脈造影が施行され, 穿刺された鼠径部に明らかな集積が出現した (Fig. 5).

#### 4) 大動脈炎症候群

4 例中 2 例に肺動脈領域の血栓を証明した. 1 例はすでに 3 年前に血管造影検査にて右上葉枝動脈の閉塞が証明されており,  $^{111}\text{In}$  標識血小板の集積はその部位に一致した (Fig. 6).

#### 5) その他の血管

膝窩動脈瘤, 椎骨動脈瘤, 脳底巨大動脈瘤, Leriche 症候群および鎖骨下静脈塞栓症は, いずれも集積を認めた. また anti-thrombin III 欠損症の 1 例では下肢および腸骨領域の 3 か所に集積を認めた.

#### 6) ネフローゼ症候群

19 例中 3 例に腎への集積を認めた. 集積した 3 例では左右差はなく, 他の部位に異常集積を認めなかった.

### IV. 考 察

1976 年に Thakur らが脂溶性の  $^{111}\text{In}$ -oxine による効率のよい血小板標識法を開発して以来, 血小板の体内分布を知ることが容易になった. Indium-111 は 173, 247 KeV の  $\gamma$  線をもち, 半減期は 67 時間で, 物理的にもガンマカメラに適した核種である. 生体内での血小板カイネティクスを知るには従来 Chromium-51 が用いられていたが, Indium-111 を用いた方が標識効率が高く血液使用量が少なく済み, 体内分布も知り得るため有利である<sup>4)</sup>. 最近, 血小板寿命の測定には Chromium-51 のかわりに Indium-111 を用いる方法が

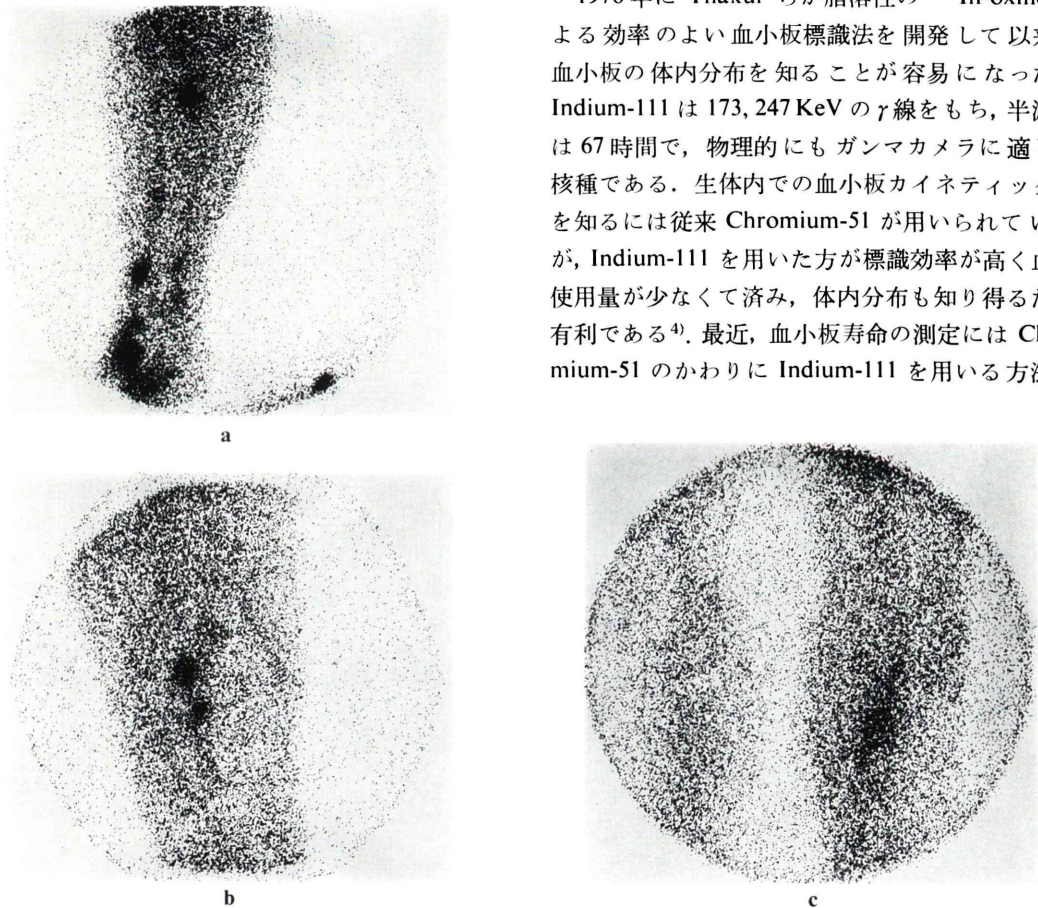
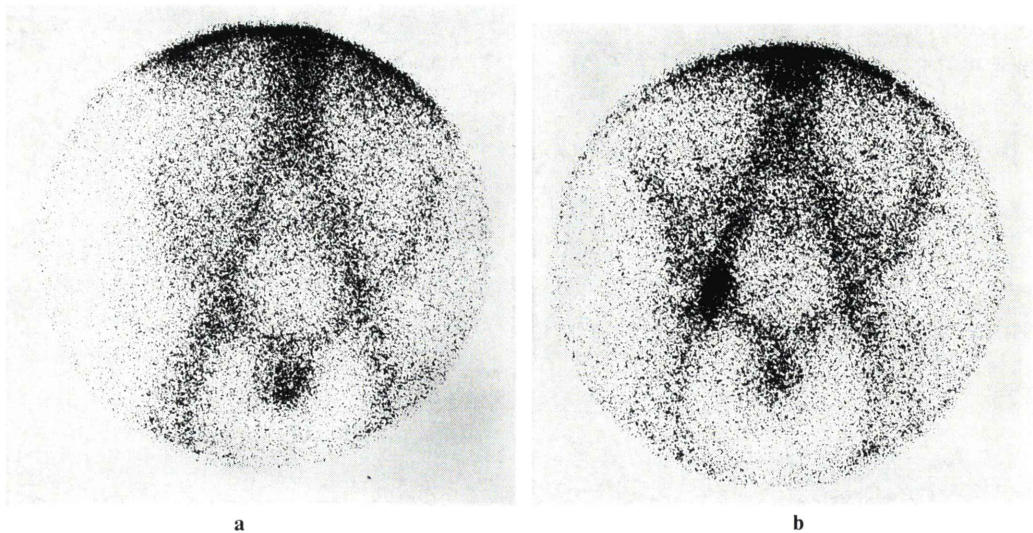
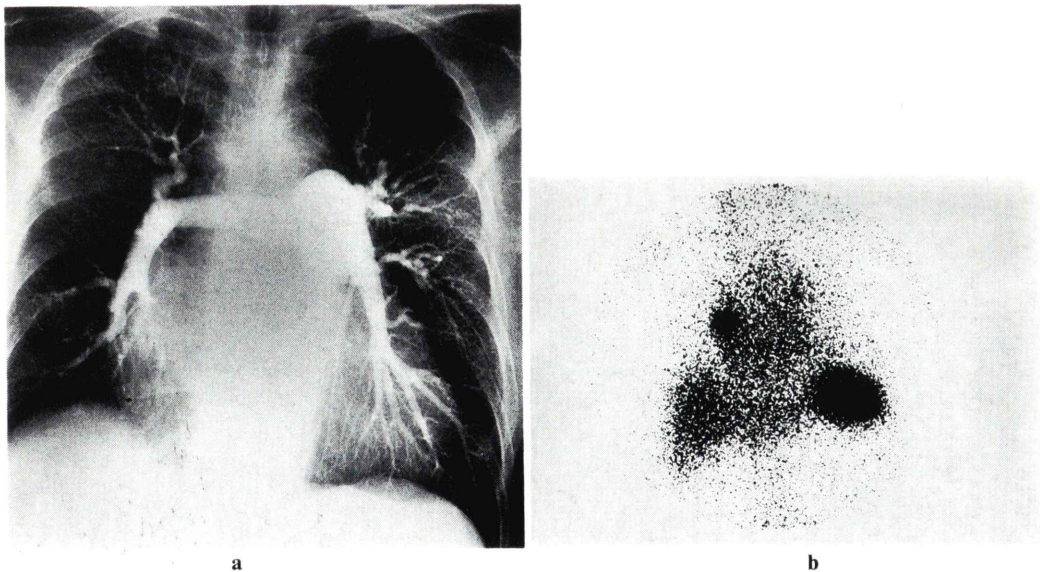


Fig. 4 A 61-year-old male with swelling and erosion of his left calf. Multiple spotty accumulation were noted at the calf (a) and just above the knee (b) in the Tc-99m MAA scintigrams. (c) In-111 platelet scan demonstrated abnormal uptake at only one point above the knee, corresponding to the Tc-99m MAA scan (b).





**Fig. 5** In-111 platelet scintigrams of a 54-year-old male with pulmonary embolism before (a) and after (b) angiography. There was no abnormal accumulation before angiography, but intense accumulation was noted 19 hours after the procedure.



**Fig. 6** A 78-year-old female with aortitis syndrome was known to have occlusion of the upper branch of the right pulmonary artery diagnosed with pulmonary angiography 3 years before (a). (b) In-111 platelet scintigram showed intense accumulation at the right hilum corresponding to an occlusion of the right upper pulmonary artery.

国際委員会によって推奨されており、今後本法が標準となると思われる<sup>5)</sup>。しかし  $^{111}\text{In}$ -oxine は水溶性ではなく少量のアルコールを含むために、また血漿が混在すると標識率が低下するので、生食水またはバッファー中で標識する必要がある、血小板活性を損なう危険性が指摘されている。最近、Dewanjee らによって  $^{111}\text{In}$ -tropolone が、また Thakur らによって  $^{111}\text{In}$ -2-mercaptopyridine-N-oxide が開発されたが、これらは血漿中での標識が可能であり、変性の危険性が少ないとされている<sup>6-8)</sup>。 $^{111}\text{In}$ -oxine と  $^{111}\text{In}$ -tropolone では標識効率には差異がないが後者のほうが血小板への影響が少ない。しかし、 $^{111}\text{In}$ -tropolone は各施設にて前処置が必要であるためやや煩雑であるが、今回標識に用いた  $^{111}\text{In}$ -oxine はこのままの形で供給されたため、血小板分離後の標識は簡便で、しかも標識効率も高く、使用する静脈血は 25 ml の少量で十分であった。今後、血小板シンチグラフィーが普及するためには、少量の血液しか必要とせず、血小板分離が活性を損なわずに容易に行え、標識も簡便であることが求められる。

著者らは血小板分離を、初期には Harker らの方法に従って行ったが、血小板凝集が起りやすい欠点があったため、その後、Heaton らの方法を採用した<sup>1,2)</sup>。

生体内の血栓検索には血小板のほか fibrinogen, plasmin, anti-fibrin antibody などが試みられている。とくに最近では  $^{67}\text{Ga}$ -fibrinogen が血栓シンチグラフィーとして注目されている<sup>8-11)</sup>。

血栓はその形成機序により 3 種に分けられている。白色血栓は血流の早い場所に血小板と fibrinogen で形成されるが、これには血管内皮細胞の剝離、内皮下層の露出、血小板活性の変化などが成立条件として重要である。

$^{111}\text{In}$  標識血小板シンチグラフィーのおもな適応はこの白色血栓と考えられる。

著者らの今回の検討では、大動脈瘤例の 80.0% に標識血小板の集積を認めた。また大動脈弓部付近の胸部大動脈瘤では明らかに集積が低かったが、その原因としては、この部位が血液プールが最も

高いためと考えられるが、この部の特異な血流動態も重要な因子と考えられる。本症の診断には血管造影または DSA が感受性、特異性とも十分であるが、侵襲的で繰り返し行うことはできず、血栓症を引き起こす可能性もある。超音波検査機器の発達も著しく、侵襲がなく繰り返し施行することができるため、大動脈瘤や心腔内血栓の診断には欠くことのできない画像診断法である。最近では、任意の断面が得られ、組織分解能も高く、血流情報も得られる MRI の有用性が本疾患でも強調されている<sup>12)</sup>。大動脈瘤の自覚症状は必ずしも明らかではなく、最近の CT スキャンの普及によって、他の疾患の検索の際に発見されることも多い。CT スキャンでは血管拡張や血栓形成の程度、血液漏出の有無、偽腔の確認などのきわめて有用な情報を得ることができる<sup>13)</sup>。核医学の大動脈瘤での役割は、全身の検索を一度に行いその範囲を描出するとともに、血栓の活動性を示すことにある。また同時に、大動脈瘤やその術後例では血小板の寿命を測定して血小板動態を知ることや、集積の程度の定量化も重要と考えられている<sup>14)</sup>。今回の検討では、血栓の年齢と集積の強さには相関は認められなかった。またパッチ閉鎖術が施行された 1 例をのぞいては、人工血管置換例ではすべて標識血小板の集積を認めたが、人工血管に内膜が完全に増生することは少ないためと考えられた。また、血小板寿命の短縮のあることもあり、DIC との関連も指摘されている。

心腔内血栓症は心筋梗塞後に左心室に発生するものが多く、検出診断には超音波検査がシンチグラフィーより優れる<sup>3)</sup>。今回の検討でも超音波検査のほうが血栓の存在診断に優れていた。しかし、確診不能の例では血小板シンチグラフィーの相補的有用性が明らかであった。Ezekowitz らは摘出した心腔内血栓で、それへの  $^{111}\text{In}$  標識血小板の集積は高く、しかも血栓表面にのみ RI 活性を証明し、血栓の活動性を捉えていることを示唆した<sup>15)</sup>。心腔内血栓はいわゆる embolic shower の原因となる危険性が高いため、抗血小板療法、血栓溶解療法または手術による除去が急がれる。内

科的治療の場合は、治療効果の判定または経過観察の手段として、血小板シンチグラムは必須の検査法であると考えられる。また今回の検討には含まれていないが、肝癌からの右房内血栓をこのシンチグラフィーで証明した例を経験し別に報告した<sup>16)</sup>。

中小血管の血栓症については症例が少なかったが、椎骨動脈瘤、anti-thrombin III 欠損症、鎖骨下静脈血栓症および膝窩動脈瘤ではいずれも集積が認められ、臨床的有用性が示唆された。しかしこれらの血栓症では血栓が小さいため、検出には標識血小板静注後長時間経たスキャンが重要であった。血小板シンチグラフィーは頸部や冠状動脈の動脈硬化性病変の検出にも有用と考えられている<sup>17-19)</sup>。しかしこれらの部位では、標識血小板のイメージングのみでは限界があり、適切な画像処理または定量化などの工夫が必要と思われる。

大動脈炎症候群の例のうち、2年前に血管造影検査にて肺動脈の塞栓が証明され、この部に一致して集積を示したことから、動脈系における血栓では、その表面ではたえず血小板の剝離と形成が繰り返されていることが容易に推定された。また標識血小板が静注された翌日に、たまたま血管造影が施行された例では、右鼠径部の穿刺部位に一致した強い集積が示され、この血小板シンチグラフィーが十分に高感度で、しかも信頼度の高い検査法であり、<sup>111</sup>In-oxine によって血小板活性を損なっていないことを証明していると考えられた。

以上のような血栓に対して静脈系血栓症では、赤血球と fibrin から成る赤色血栓が主で、かつ、多発するのが特徴的であるが、肺塞栓症では標識血小板の集積した例は見られなかった。文献的にも肺塞栓症では陽性率は低く、ヘパリン投与が集積を阻害するという説もある<sup>20)</sup>。しかし、肺塞栓症と大動脈炎症候群では血管壁の病変の有無によって血栓の成立機序が明らかに違っており、同じ部位にできたものでも集積に差異がみられると考えられる。深部静脈血栓症では、Davis らは高い陽性率を示しているが、著者らも 8 例中 5 例に異常集積を認めた<sup>20)</sup>。本症の <sup>99m</sup>Tc-MAA による下

肢静脈シンチグラムでは、一般に多数の点状集積が出現するが、血小板シンチグラムではその一部に集積が認められた。<sup>99m</sup>Tc-MAA シンチグラムは特異性の低い方法であり、深部静脈血栓症の確定診断には静脈造影検査が行われるが、活動期には侵襲的で当施設でもルーチンには施行していない。

下肢静脈血栓は一般に血流鬱滞によって形成される赤色血栓であるが、経過および血流状態によって、一部には血小板血栓も混じり、混合血栓となることが知られている。静脈血栓への標識血小板の集積はこれらの血栓の状態を忠実に証明しているものと考えられる。

ネフローゼ症候群には血栓症を合併しやすいことが知られており、血栓準備状態の時期に血液学的に診断されている<sup>21)</sup>。著者らの今回の検討では腎集積が 3 例に認められ、本症にも血栓シンチグラフィーが有用であることが示唆されたが、詳細については今後の解析が必要である。

## V. 結 語

諸種の血栓性疾患に対して自家血小板による血栓シンチグラフィーを施行し、その臨床的検討を行った。この血小板シンチグラフィーは、とくに動脈血栓に高く集積し、その活性状態をよく反映していた。今後、血栓の存在診断、心腔内血栓の相補的診断、動脈硬化性疾患の評価や抗血小板剤などの治療効果の判定、動脈瘤術後の経過観察に有用な情報を与えるものと考えられる。

謝辞 <sup>111</sup>In-oxine 液を提供していただいたアマシャム薬品株式会社に深く感謝いたします。

## 文 献

- 1) Hawker RJ, Hawker LM, Wilkinson AR: In-111 labelled human platelets: Optimal method. Clin Sci 58: 243-248, 1980
- 2) Heaton WA, Davis HH, Welch MJ, et al: Indium-111: A new radionuclide label for studying human platelet kinetics. Brit J Haematology 42: 613-622, 1979



- 3) Stratton JR, Ritchie JL, Hamilton GW, et al: Left ventricular thrombi: in vivo detection by indium-111 platelet imaging and two dimensional echocardiography. *Am J Cardiol* **45**: 874-881, 1981
- 4) Thakur ML, Welch MJ, Joist JH, et al: Indium-111 labeled platelets: studies on preparation and evaluation of in vitro and in vivo functions. *Thromb Res* **9**: 345-357, 1976
- 5) International Committee for Standardization in Haematology: Recommended method for indium-111 platelet survival studies. *J Nucl Med* **29**: 564-566, 1988
- 6) Dewanjee MK, Rao SK, Didisheim O: Indium-111 tropolone, a new high-affinity platelet label: preparation and evaluation of labeling parameters. *J Nucl Med* **22**: 981-987, 1981
- 7) Goedemans WTh, de Jong MMTh: Comparison of several indium-111 ligands in labeling blood cells: effect of diethylpyrocarbonate and CO<sub>2</sub>. *J Nucl Med* **28**: 1020-1026, 1987
- 8) Hill-Zobel RL, Gannon S, McCandless B, et al: Effect of chelates and incubation media on platelet labeling with indium-111. *J Nucl Med* **28**: 223-228, 1987
- 9) Yamamoto K, Senda M, Fujita T, et al: Positive imaging of venous thrombi and thromboemboli with Ga-67 DFO-DAS-fibrinogen. *Eur J Nucl Med* **14**: 60-64, 1988
- 10) Dahlborn M, Ahlborg G, Soderborg B, et al: Gamma camera detection of <sup>99m</sup>Tc-plasmin in the diagnosis of deep-vein thrombosis. *Eur J Nucl Med* **9**: 499-501, 1984
- 11) Knight LC, Mauerer AH, Ammar IA, et al: Evaluation of indium-111-labeled anti-fibrin antibody for imaging vascular thrombi. *J Nucl Med* **29**: 494-502, 1988
- 12) Kersting-Sommerhoff BA, Higgins CB, White RD, et al: Aortic dissection: sensitivity and specificity of MR Imaging. *Radiology* **166**: 651-655, 1988
- 13) Gale ME, Johnson WC, Gerzof SG, et al: Problems in CT diagnosis of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Comput Assist Tomogr* **10**: 637-641, 1986
- 14) Isaka Y, Kimura K, Etani H, et al: Imaging platelet deposition on Dacron bifurcation grafts in man: quantification by a dual-tracer method using <sup>111</sup>In-labeled platelets and <sup>99m</sup>Tc-labeled human serum albumin. *Eur J Nucl Med* **11**: 386-392, 1986
- 15) Ezekowitz MD, Leonard JC, Smith EO, et al: Identification of left ventricular thrombi in man using indium-111-labeled autologous platelets. *Circulation* **63**: 803-810, 1980
- 16) Takeda T, Ishikawa N, Sakakibara Y, et al: A giant tumor thrombus in the right atrium clearly detected by <sup>111</sup>In-oxine labeled platelet scintigraphy. *Eur J Nucl Med* **11**: 49-50, 1985
- 17) Riba AL, Thakur ML, Gottsalk A, et al: Imaging experimental coronary artery thrombosis with indium-111 platelets. *Circulation* **60**: 767-775, 1979
- 18) Bergmann SR, Lerch RA, Mathis CJ, et al: Non-invasive detection of coronary thrombi with In-111 platelets: Concise communication. *J Nucl Med* **24**: 130-135, 1983
- 19) Davis HH, Siegel BA, Sherman LA, et al: Scintigraphic detection of carotid atherosclerosis with indium-111-labeled autologous platelets. *Circulation* **61**: 982-988, 1980
- 20) Davis HH, Siegel BA, Sherman LA, et al: Scintigraphy with <sup>111</sup>In-labeled autologous platelets in venous thromboembolism. *Radiology* **136**: 203-207, 1980
- 21) Tomura S, Ida T, Chida Y, et al: Activation of platelets with chronic proliferative glomerulonephritis and the nephrotic syndrome. *Clinical Nephrology* **17**: 24-30, 1982

## Summary

### Clinical Evaluation of the Platelet Scintigraphy Using Indium-111 Oxine

Nobuyoshi ISHIKAWA\*, Tohoru TAKEDA\*, Kohtaroh NAKAJIMA\*,  
Motohiro SATOH\*, Masayoshi AKISADA\* and Hiroshi IJIMA\*\*

*\*Department of Radiology, \*\*Department of Surgery, Institute of Clinical Medicine, University of Tsukuba*

The clinical usefulness of autologous platelets labeled with Indium-111 oxine was evaluated by scintigraphy as a diagnostic procedure for the detection of various thrombotic disorders as well as in different aneurysms. The positivity was found to be satisfactory (80.0%) in cases of aortic aneurysm while thoracic aneurysm showed comparatively poor accumulation. High positivity was also demonstrated in deep vein thrombosis. The complimentary role of this method for intracardiac thrombi to echocardiography was noted.

The labeling procedure of indium-111 oxine was fairly easy to perform and the activity of labeled

platelets was sustained enough to yield good results.

In one case scintigraphy was performed successfully after 19 hours of angiography when a hot area of labeled platelets was seen at the puncture site.

This method was therefore varified to be a sensitive and reliable method in the assessment of thrombus activity, and as it demonstrates the activity, its helpfulness in the conservative treatment of these disorders is warranted.

**Key words:** <sup>111</sup>In-oxine, Platelet, Aortic aneurysm, Thrombosis, Platelet function.