

経皮的下大静脈フィルタ留置における 血栓シンチグラフィの有用性

今井 豊^{1)*} 曾根 脩 輔¹⁾ 芹沢信一郎¹⁾
伊藤 敦子¹⁾ 中西文子¹⁾ 安達 亙²⁾

1) 信州大学医学部放射線医学教室

2) 信州大学医学部第2外科学教室

¹¹¹In-labeled platelets scintigraphy in the evaluation of venous thrombosis and percutaneous placement of the Greenfield IVC Filter

Yutaka IMAI¹⁾, Shusuke SONE¹⁾, Shinichiro SERIZAWA¹⁾

Atsuko ITOH¹⁾, Fumiko NAKANISHI¹⁾ and Wataru ADACHI²⁾

1) *Department of Radiology, Shinshu University School of Medicine*

2) *Department of Surgery, Shinshu University School of Medicine*

Various devices have been used in order to prevent repeated occurrences of pulmonary thromboembolism. Among them the Greenfield vena cava filter appears to be the most effective and recently has been widely applied. Formerly a transjugular venous approach has been used for this procedure, but recently a femoral venous approach has been adopted for cases with thrombosis in the unilateral deep femoral vein. For a rational selection of these two alternative approaches an accurate determination of the site and extent of venous thrombosis is an essential prerequisite and we used for this purpose ¹¹¹In-labeled platelets scintigraphy. ¹¹¹In-labeled platelets scintigraphy was more useful than other imaging modalities, including ultrasonography, contrast enhanced computed tomography, MRI or venography, in terms of its noninvasiveness, feasibility and accuracy in detecting the presence of thrombi. *Shinshu Med J* 42: 289-293, 1994

(Received for publication February 21, 1994)

Key words: ¹¹¹In-labeled platelets scintigraphy, Greenfield IVC filter, pulmonary embolism, venous thrombosis

¹¹¹In 血栓シンチグラフィ, Greenfield 下大静脈フィルタ, 肺塞栓症, 静脈血栓症

I はじめに

肺塞栓症をくりかえす症例において, これを予防する方法のひとつに経皮的な下大静脈フィルタの留置法がある。経皮的に下大静脈にフィルタを留置する際に,

これを右内頸静脈経由または大腿静脈経由で行うかは, 血栓源あるいは静脈血栓が下大静脈まで及んでいるか否かによって選択される。また, 後者の経路をとる場合には, 血栓の存在しない側の大腿静脈経由でこれが行われる。したがって, 下大静脈フィルタの留置前に, 静脈血栓の存在部位と広がり, 特に下大静脈への進展の有無を診断することは留置経路を選択するために重要となる。われわれは, 腎機能低下があり血管造影剤

*別刷請求先: 今井 豊

〒390 松本市旭3-1-1 信州大学医学部放射線科

表1 血液検査所見

血算		生化	
WBC	25,400/mm ³	TP	5.8 g/dl
RBC	370×10 ⁴ /mm ³	Alb	3.5 g/dl
Hb	12.0 g/dl	GOT	157 U/l
Ht	36.2 %	GPT	218 U/l
Plt	13.2×10 ⁴ /mm ³	LDH	840 U/l
凝固		BUN	28 mg/dl
PT	12.4 sec	Cr	1.6 mg/dl
APTT	29.6 sec	Na	139 mEq/l
Fibrinogen	353 mg/dl	K	4.9 mEq/l
TT	48.1 %	Cl	106 mEq/l
HPT	44.3%		
AT-III	82 %		
FDP	5,412 ng/ml		

を大量に使用する静脈造影が危険と思われた肺塞栓症の患者に、¹¹¹In-血栓シンチグラフィを用いて非侵襲的に静脈血栓の存在部位と広がり診断し、これによって非血栓側と診断できた側の大腿静脈よりの確に下大静脈フィルタを留置できた。ここではその経験を報告し、下大静脈フィルタ挿入経路の決定における画像診断の役割について考察する。

II 症 例

37歳，男性。

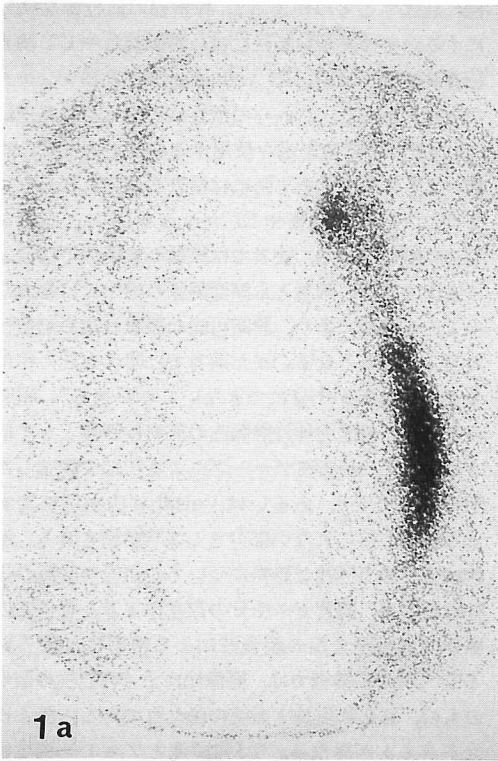
現病歴：平成4年9月に血便，同年12月にしぶり腹などの症状を認めた。平成5年1月に内視鏡検査と生検が行われ，Borrmann II型の直腸癌（中分化型腺癌）と診断され，同年3月1日に根治的手術が行われた。術後5日目の3月5日，トイレへの歩行時に意識が消失して，続いて全身痙攣と心停止が認められた。心電図で心室細動が認められ，蘇生術後にICUへ搬入された。心エコーでは，右室の拡張と左室内腔の高度の狭小化，肺動脈主幹が不明瞭などの所見より肺動脈の血栓塞栓症と診断された。酸素1リットル投与下の動脈血ガス分析は，PH7.399，PaO₂88.2mmHg，PaCO₂64.4mmHgであった。同日よりウロキナーゼの投与が開始された。頭部CT検査では3月6日には異常所見はなかったが，3月8日に右側脳室前角の外側の白質に小低吸収域を，左側脳室外側白質内に辺縁不明瞭な低吸収域が認められ，脳塞栓症と診断された。この時点での血液検査所見を表1に示す。3月9日に右内頸静脈に挿入中のSwan-Ganzカテーテルにおける肺動脈圧が急激に62mmHgまで上昇し2回目の肺

塞栓症が生じたと考えられた。さらに3月13日にも，体位変換後に中心静脈圧は27mmHgと上昇し，収縮期血圧は50mmHgと低下，動脈血酸素飽和度は82%に低下などの異常を認め，3回目の肺塞栓症の発生が疑われた。繰り返し生じる肺塞栓の血栓源の解明のための画像診断の目的で3月19日にICUより当科へ紹介された。この時点の腎機能は，BUN40mg/dl，血清Cr3.1mg/dlと低下していた。血栓源の画像診断法としては静脈造影やCT検査，超音波検査，MRI，RI検査などが考えられるが，腎機能の低下より静脈造影や造影CT検査は施行が困難であり，超音波検査は骨盤領域や下腹部の静脈の描出に限界があることより適当とは考えなかった。患者の呼吸管理装置や喀痰の吸引装置などのためにMRI検査は困難であった。RI検査としてはRI venographyと血栓シンチグラフィが考えられるが，血栓を集積増加像として描出できる後者を選んで検査を施行した。

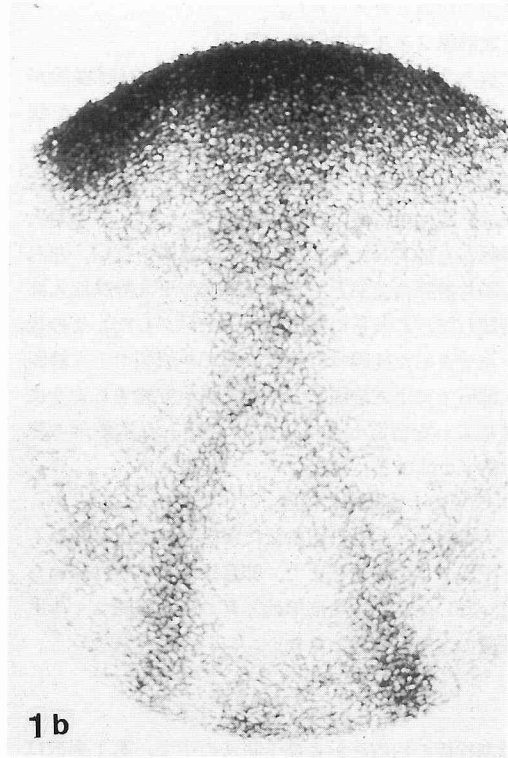
血栓シンチグラフィ（図1）

患者血液43mlにACD-A液7mlを加え，遠沈後の血小板ペレットに¹¹¹In-tropolone 37 MBqを標識してこれを3月23日に静注して，2日後に撮像した。血栓シンチグラムでは，左大腿部に約10cm長の強い索状集積像が認められた（図1a）。既述の臨床経過よりこの集積像は動脈血栓とは考えにくく左大腿静脈血栓症と診断した。骨盤内の静脈や下大静脈には異常集積像は認められなかった（図1b）。これらの所見より，肺塞栓症の血栓源は左大腿静脈にあり，左総腸骨静脈や下大静脈への血栓の進展はないことが判った。したがって，下大静脈フィルタの挿入経路として右大腿静

下大静脈フィルタの留置前の血栓シンチグラフィ



1 a



1 b

図1 ^{111}In -血栓シンチグラフィ

- a 左大腿部に索状の集積増加像を認める。
- b 骨盤内の静脈や下大静脈相当部には異常集積像はない。



2

図2 Greenfield 下大静脈フィルタの留置

上方のペアンによる金属マークは左右の腎静脈の流入部の最下端を示す。その直下に留置した Greenfield 下大静脈フィルタが見える。下方の注射針による金属マークは左右の総腸骨静脈合流部を示す。

脈経由が最適と考えられた。

下大静脈フィルタの留置 (図2)

家族や主治医の希望が強いこと、および腎機能がBUN27mg/dl, 血清Cr1.0mg/dlと改善してきた状態で、3月30日にGreenfield型の下大静脈フィルタ (Medi-Tech社製, 12Fr. Introducer) を経皮的に右大腿静脈経由で留置した。留置に際しては、予め右大腿静脈から挿入したカテーテルより造影を行い、左右の総腸骨静脈合流部と左右の腎静脈の下大静脈流入部を確認して、これらの部位をマーキングした。その後、マーキングした総腸骨静脈合流部より頭側で下大静脈流入部直下に下大静脈フィルタ先端が位置するように慎重にこれを留置した (図2)。使用した造影剤の総量は約100mlであった。

IVC Filter 留置後の経過

下大静脈フィルタの留置後に腎機能の悪化はなかった。平成6年2月現在まで、肺塞栓症の再発は認められていない。また、腹部単純写真で下大静脈フィルタの位置のズレも認められない。

III 考 察

肺塞栓症の治療法および予防法の中で、第1選択はウロキナーゼやヘパリンなどを投与する抗凝固療法であるが²⁾、これらの効果が少なく、塞栓発作を繰り返す場合や消化管出血などの合併症がある場合などは下大静脈フィルタの留置が適応となる²³⁾。欧米を中心に、多くの種類の下大静脈フィルタが報告されてきたが⁴⁾、現在最も汎用され高い評価が得られている型は、経皮的に挿入可能で操作が容易なGreenfield filterである²³⁾²⁴⁾。Greenfield filterの挿入経路としては、内頸静脈と大腿静脈があり、おのおのの経路に応じたフィルタ内蔵型のイントロデューサー・カテーテルが市販されている。従来は前者が汎用されていたが、前者では術中の不整脈の発現や空気塞栓や気胸などの合併症があり、最近では後者を勧める報告が多い²⁵⁾。また、後者では留置部位までの経路が短く、手技操作も容易である²⁶⁾。しかし、後者は静脈血栓が下大静脈に及ぶ場合は利用できない。また、後者の利用に際しては、血栓の存在しない側の大腿静脈を選択する必要がある。したがって、下大静脈フィルタの留置前に、静脈血栓の存在部位と広がり、特に下大静脈内への進展を診断することは留置経路を選択するために重要となる。

繰り返す肺塞栓発作は下肢静脈の血栓症に起因するものが大部分であるが、まれに上肢静脈や心房内の血

栓に起因するものがある⁷⁾。肺塞栓の血栓源を明らかにするための画像診断法には、静脈造影やCT検査、超音波検査、MRI、RI venography、血栓シンチグラフィなどがある。これらの検査法の中で、静脈造影やCT検査は血管造影剤を使用する必要があり⁸⁾、本症例のように腎機能低下時には検査の適応にならない。また、下肢静脈造影やRI venographyは、血栓を前者では陰影欠損像、後者では核種の集積低下部位として描出するが、両者とも深部静脈の描出には駆血などの工夫が必要であり、診断可能な静脈は造影剤や核種の注入側のみとなる。また前者では時に血栓の中核側の進展の診断が十分にできないことがある⁹⁾。超音波検査では、静脈血栓は静脈内の充実性腫瘍として描出されるか¹⁰⁾、超音波プローブによる圧迫で閉塞しない部分として¹⁰⁾¹¹⁾、あるいはValsalva法を用いても十分な拡張の得られない部分として¹⁰⁾診断される。超音波検査で描出可能な静脈についての血栓の診断の信頼性は高いが、腸管ガスや骨の存在により、骨盤内の静脈や下大静脈全長の超音波による検索には限界がある¹⁰⁾¹¹⁾。MRI検査では、撮像法によって血栓の信号そのもの、さらに血栓と血流の保たれている内腔とのコントラストが異なる。T1強調像とプロトン密度像、T2強調像、GRASS (gradient-recalled acquisition in the steady state) 法より得られた画像の比較では、GRASS画像が最も優れ、血流のある静脈内腔は高信号、血栓は低信号として描出され、両者間に高いコントラストを示す¹²⁾。GRASS法による撮像は、比較的短時間で検査が可能であり、骨盤内の静脈血栓の診断も容易であり、高い正診率を示すことより¹³⁾今後は深部静脈血栓症の検査法の主流となるものと考えられる。しかし、本症例はICUに入院中で気管切開後のために、一部に金属が用いられた呼吸管理装置や喀痰の吸引装置などが付けられていたのでMRI検査は困難であり施行できなかった。

ラジオアイソトープを用いた血栓の検出には標識フィブリノーゲンや標識血小板が利用される。¹²⁵Iフィブリノーゲン摂取試験はこれを静注後5日まで両側の下肢静脈に沿って一定の間隔でカウント数を測定する摂取率の測定であり、画像は得られない。これに対して¹¹¹Inを血小板に標識した血栓シンチグラフィでは、血栓は集積増加像として非侵襲的に描出され、注入部位に関係なく静脈血栓の部位と広がりを画像として診断できる¹⁴⁾。しかし、本法は核種の注入から撮像までに時間がかかり、動脈瘤や大動脈炎などにも集積を示

すのでその診断には注意が必要である¹⁴⁾。われわれが調べた範囲内の文献では、Greenfield filter を留置する前に血栓シンチグラフィを行い、フィルタの種類やその挿入経路の選択に利用した報告はない。本法は下大静脈フィルタの留置前に試みる価値のある有用な検査法と考える。

IV ま と め

肺塞栓発作を繰り返す症例に、Greenfield 下大静脈フィルタの挿入に先立ち、¹¹¹In-血栓シンチグラフィを行った。本法は、血栓源の部位と範囲を予め非侵襲的に診断できることより、使用する下大静脈フィルタの種類や挿入経路を選択する上で有用である。

文 献

- 1) Sherry S: Thrombolytic therapy for deep venous thrombosis. *Semin Intervent Radiol* 2: 331-337, 1985
- 2) Tadavarthy SM, Castaneda-Zuniga WR, Cardell JF, Castaneda F, Darcy M, Smith T, Amplatz K: Percutaneous introduction of Kimray-Greenfield filters. *Semin Intervent Radiol* 3: 196-204, 1986
- 3) Rose BS, Simon DC, Hess ML, Van Aman ME: Percutaneous transfemoral placement of the Kimray-Greenfield vena cava filter. *Radiology* 165: 373-376, 1987
- 4) Coleman CC: Overview of interruption of the inferior vena cava. *Semin Intervent Radiol* 3: 175-187, 1986
- 5) 古寺研一: 経皮的挿入可能な改良型 Greenfield 下大静脈フィルターについて. *日本医放会誌* 51: 830-832, 1991
- 6) Pais SO, Tobin KD: Percutaneous insertion of the Greenfield filter. *Am J Roentogenol* 152: 933-938, 1989
- 7) Pais SO, De Orchis DF, Mirvis SE: Superior vena caval placement of a Kimray-Greenfield filter. *Radiology* 165: 385-386, 1987
- 8) Zerhouni EA, Barth KH, Siegelman SS: Demonstration of venous thrombosis by computed tomography. *Am J Roentogenol* 134: 753-758, 1980
- 9) Vujic I, Stanley J, Tyminski LJ: Computed tomography of suspected caval thrombosis secondary to proximal extension of phlebitis from the leg. *Radiology* 140: 437-441, 1981
- 10) Raghavendra BN, Rosen RJ, Lam S, Riles T, Horii SC: Deep venous thrombosis: detection by high-resolution real-time ultrasonography. *Radiology* 152: 789-793, 1984
- 11) Cronan JJ, Dorfman GS, Scola FH, Schepps B, Alexander J: Deep venous thrombosis: US assessment using vein compression. *Radiology* 162: 191-194, 1987
- 12) Totterman S, Francis CW, Foster TH, Brenner B, Marder VJ, Bryant RG: Diagnosis of femoropopliteal venous thrombosis with MR imaging: a comparison of four MR pulse sequences. *Am J Roentogenol* 154: 175-178, 1990
- 13) Spritzer CE, Sostman HD, Wilkes DC, Coleman RE: Deep venous thrombosis: experience with gradient-echo MR imaging in 66 patients. *Radiology* 177: 235-241, 1990
- 14) Pope CF, Sostman HD: Radioisotope labeled platelets in medical diagnosis. *Invest Radiol* 21: 611-617, 1986

(6. 2. 21 受稿)

■ショートトピックス■

前立腺肥大症に対するレーザー治療

現在、前立腺肥大症の手術療法は内視鏡的手技が大勢を占めている（経尿道的前立腺切除術：以下TUR-P）。電気メスを用いて肥大組織を切除する方法で、従来の開放手術に比較して侵襲が少なく、早期退院が可能である。しかし、術中の出血、血圧の変動、灌流液の吸収による水中毒などを合併する危険性があり、基礎疾患を有する患者では、手術の危険性を考慮して生涯尿道カテーテルの留置を余儀なくされることもまれではない。

近年より侵襲の低い手術方法としてレーザー前立腺手術（Visual laser ablation of the prostate：以下VLAP）がアメリカ合衆国を中心に本邦でも普及しつつある。これは内視鏡的に挿入した側射型レーザーファイバーを用いてNd: YAGレーザーを照射し、前立腺組織を蒸散・凝固によって除去する方法である。内視鏡にCCDカメラを装着し、テレビモニターを見ながらの手術が可能であり、術中の出血や灌流液の吸収が少ない安全な手技である。しかし、組織脱落の範囲を術中に判断しにくく、完全な組織脱落に長期間を必要とし、場合によると術後尿閉をきたすという難点もある。これらの難点に関しては、技術の習熟と蒸散能力の高い装置を用いることにより解決されつつある。

当科では、93年11月からの3カ月間で、3例の前立腺肥大症患者に対し、腰麻下VLAPを施行した。心や脳の基礎疾患があって抗凝固剤を服用中で、通常の手術方法は危険性が高いと判断された患者である（2例は尿閉）。全例抗凝固剤を投与したまま手術を施行したが、合併症は1例に軽い後出血が見られたのみであり、排尿状態は2カ月以内に著明に改善した。

現在、レーザーファイバーや専用の内視鏡装置の開発・改良が進められており、近い将来VLAPはTUR-Pを駆逐するものと私は確信している。

（信州大学医学部泌尿器科学教室 三澤 一道）