

《ノート》

99mTc-MAA を用いた下肢静脈造影法

— RI-VENOGRAPHY について —

Radioisotope Venography with 99m Tc-MAA in the Demonstration of the Lower Extremities, Iliac and Inferior Caval Veins

伊藤 和夫* 篠原 正裕* 吉秋 研* 鎌田 正*

森田 穏* 古館 正従*

Kazuo ITOH, M.D.* Masahiro SHINOHARA, M.D.* Ken YOSHIAKI, M.D.*
Tadashi KAMADA, M. D.* Yutaka MORITA, M.D.* and Masayori FURUDATE, M.D.*

*Department of Radiology, Hokkaido University Hospital

1. はじめに

放射性核種を使用した下肢静脈造影 (RI-venography あるいは Radionuclide Venography: RNV) は、主として欧米諸国で普及しており、その診断的な意義に関して多くの論文が報告されている¹⁻⁸⁾。この普及の背景には、欧米諸国における肺栓塞症の頻度が高く、また肺栓塞の原因として下肢静脈血栓が関与している点があげられなければならない⁹⁾。

しかし、石井等^{10,11)}は、本邦においても下肢静脈血栓症を原因とする肺栓塞症の頻度は欧米並に高く、非観血的、非侵襲的な RI-venography のもつ診断的な重要性を喚起している。

このような指摘が本邦でもみられるようになり、今後、下肢静脈血栓症の診断に対する RI-venography の適応が増す事を期待しているが、我々の施設では、主として骨盤内悪性腫瘍患者の下肢浮腫の原因の探索あるいは静脈閉塞例の治療経過

観察の一環として RI-venography が利用されて来た。適応疾患による手技上の相異点ならびに contrast venography と比較した RI-venography の特徴に関して検討したので報告する。

2. 対象ならびに方法

症例は、昭和 53 年 12 月から昭和 55 年 1 月までの約 2 年間に施行された下肢 RI-venography 41 回、23 症例を対象とした。症例の疾患別内訳は Table 1 に示したが、男：女比は 6:26 で、年令は 18 歳から 72 歳まで分布し平均年令 46 歳であった。

スキャン法は被検者を移動し、下肢全体の静脈を描出する移動法と被検者を固定し、ある一定部位(主として骨盤部)の静脈の還流状態を描出する固定法の 2 通りの方法を用いた。その方法の適応基準は、片側の下肢浮腫あるいは静脈の異常が疑われる場合は移動法を、骨盤内静脈より中枢側の静脈閉塞が疑われたりあるいは再検査例に関しては固定法を用いた。

放射性医薬品は 99m Tc-MAA を使用し、当初、用いるスキャン方法により 99m Tc-MAA 量の調

* 北海道大学医学部放射線科

受付：55 年 3 月 27 日

最終稿受付：55 年 5 月 6 日

別刷請求先：札幌市北区北 15 条西 7 丁目

北大医学部放射線科

伊藤 和夫

Key words: Radioisotope venography, 99m Tc-MAA, thrombophlebitis, intrapelvic malignancy

Table 1 Clinical Diagnosis of 23 cases performed on RI-venography

臨床診断	症例数
骨盤内臓器悪性腫瘍	14
子宮頸部リンパ節転移	10
子宮頸癌術後	2
後尿管・膀胱癌のリンパ節転移	2
下肢静脈血栓性静脈炎	7
大腿静脈	4
膝窩・脛骨静脈	3
下大静脈閉塞症	2
Grawitz's tumor	1
Bachet's disease	1
下肢静脈瘤	2
先天性	1
後天性(肺腹部)	1
その他	7
閉塞性血栓性動脈炎	1
下腿潰瘍	1
子宮筋腫術後	1
原因不明の下肢浮腫	4
TOTAL No.	32

* 全施行回数は41回

整をしていたが、技術的にわざらわしいため、最近では、片側下肢 3 mCi, 0.5 ml 以下に調整し、一率に使用している。投与方法も一定にし、背臥位になっている被検者の足背静脈に 26G 針を使用して前記放射性核種を静注する。その場合足関節部より数 cm 中枢側に巻いた駆血帯は緊縛した状態で、静注を行う。静注された RI は、モニター用 CRT で監視し続け、膝関節部から、大腿部、骨盤部、腹部へと被検者を移動し、その都度各領域の静脈の RI 還流像を撮影した。深部静脈の一通りの撮影を完了した状態で、駆血帯を取りさり今度は、深部静脈撮影と逆の方向に患者を移動し浅在静脈の撮影を行った。撮影条件は 1 mCi あたり 1,000 counts を目標にし、両側が同時に描出される場合は 6,000 counts、片側のみの場合には 3,000 counts の preset count にて行った。尚、固定法の場合には、同一 intensity で約倍の preset count にて撮影した。

もし、肺栓塞症の疑われている症例に対しては、RI-venogram 施行後すぐに肺血流シンチグラム(4

or 6 方向)を撮影した。

イメージ装置は、両側下肢を同時にスキャン出来る大視野型 γ -camera (Searle, LFOV) に低エネルギー用高感度コリメーター (LEAP collimator) を装着し、Multi-Fomat display ないしは連続的にポラロイドフィルム上に撮影した。

3. 結 果

Fig. 1 に非疾患例の正常な RI-venogram 像を示した。駆血帯で緊縛した状態 (Tourniquit-on) では、下肢深部静脈が、posterior tibial vein (PTV) popliteal vein (PV), femoral vein (FV), external iliac vein (EIV), common iliac vein (CIV), inferior vena cava (IVC) が体の移動に伴い描出される。そして駆血帯を取りさった状態 (Tourniquit-off) では、深部静脈に移行しえなかった残りの RI が浅在静脈 (V. Saphena magna) を還流する状態が観察された。

還流する静脈のどこかに異常が存在するとこの還流パターンが乱れる事になり、32 例中 21 例 (うち 1 例は疑い) に異常がみられた。この異常の内訳は、異常のパターン様式より IV 型に分類された。正常の深部静脈の描出が杜絶する I 型、正常の深部静脈の描出がなく、なおかつ副血行路がみられる II 型、浅在静脈に点状に RI が停滞する III 型、IV 型はこれら 3 型に属さない異常例で、それぞ

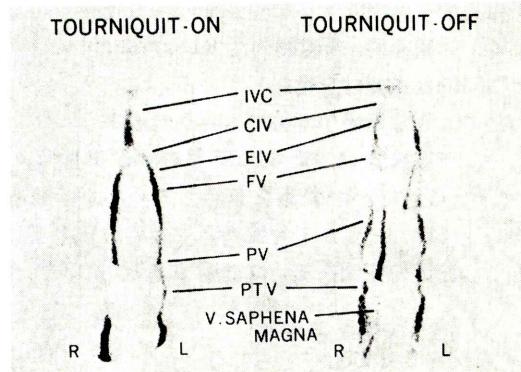


Fig. 1 Normal visualization of deep and superficial veins in the both lower limbs in the tourniquet-on (left side) and the tourniquet-off (right side).

Table 2 Classification of Abnormality on RI-venography

	症例数	I	II	III	IV
骨盤内悪性腫瘍	10	1	8	—	1
下肢静脈血栓性静脈炎	5 (1)	(1)	4	—	1
静脈瘤	2	—	—	2	—
下大静脈閉塞	2	—	2	—	—
その他	1	—	1	—	—
Total No.	20 (1)	1 (1)	15	2	2
		(9.5%)	(71.4%)	(9.5%)	(9.5%)

I型: 下肢深部静脈の閉塞・狭窄像

II型: 下肢深部静脈の閉塞・狭窄像と副血行路像

III型: 表在静脈の異常 RI プール像

IV型: その他

れ、2例(9.5%)、15例(71.4%)、2例(9.5%)、2例(9.5%)であった。(Table 2)

Fig. 2 は子宮頸癌の骨盤内侵潤により右腸骨静脈と左総腸骨静脈が閉塞し、副血行路により中枢部への静脈還流が保たれている例である。Fig. 3 は、典型的な下肢血栓性静脈炎を伴う肺栓塞の症例で、右大腿静脈-外腸骨静脈移行部で狭窄がみられ、骨盤部前面を走行する副血行路がみられる。肺血流スキャンは、両側下葉に区域性的血流欠損が示され、肺栓塞症の存在を示唆している。また壁在血栓を示唆する“hot spot”的存在が右鼠蹊部に示された(↙). 肺栓塞を伴っていたのは本例1例のみであった。(1/7例 14.3%)

Fig. 4 は、III型に属する異常例で、先天性下肢静脈瘤の症例である。RI-venography は深部静脈に異常を認めないが、右浅在静脈に淡い不規則な異常停滞像がみられた。しかし、この浅在静脈の異常は ^{99m}Tc-RBC による血流プールスキャンの方がその全貌を適確に描出している。

これら RI-venography の所見の静脈造影で最も信頼性のあると考えられている contrast venography の所見と比較した。(Table 3) 両検査が施行されていた例は19例で、RI-venography は false-negative の1例を除く18例(94.7%)に contrast venography の所見と一致した結果が得られた。

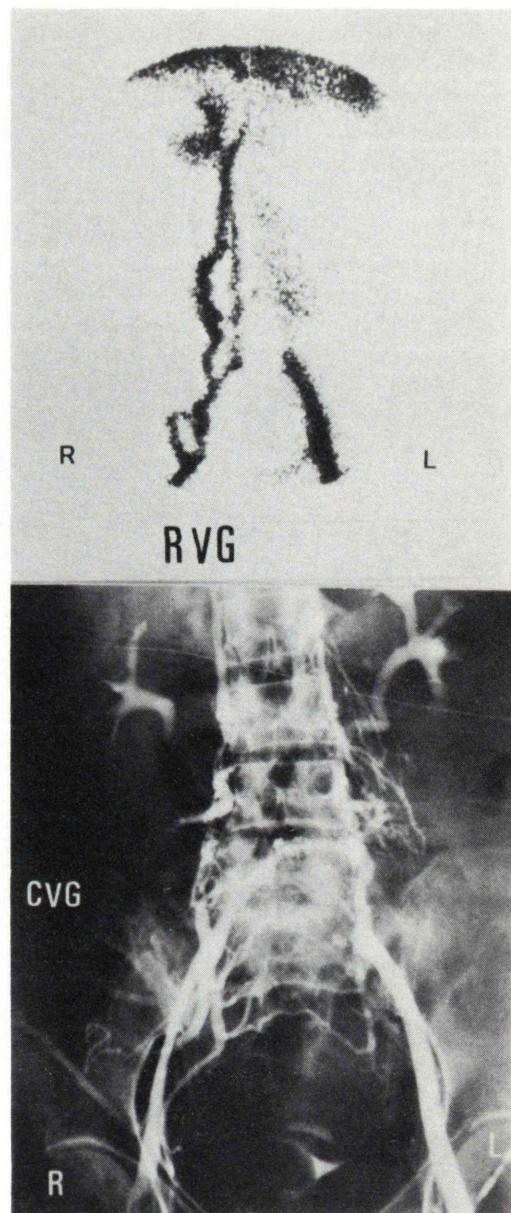


Fig. 2 RI-venography (upper) and contrast venography (lower) in a cervical cancer (stage IV) with the intrapelvic invasion.

4. 考 案

放射性核種を用いた静脈造影は、Rosenthal により下肢・骨盤部・腹部の大静脈の還流異常を非

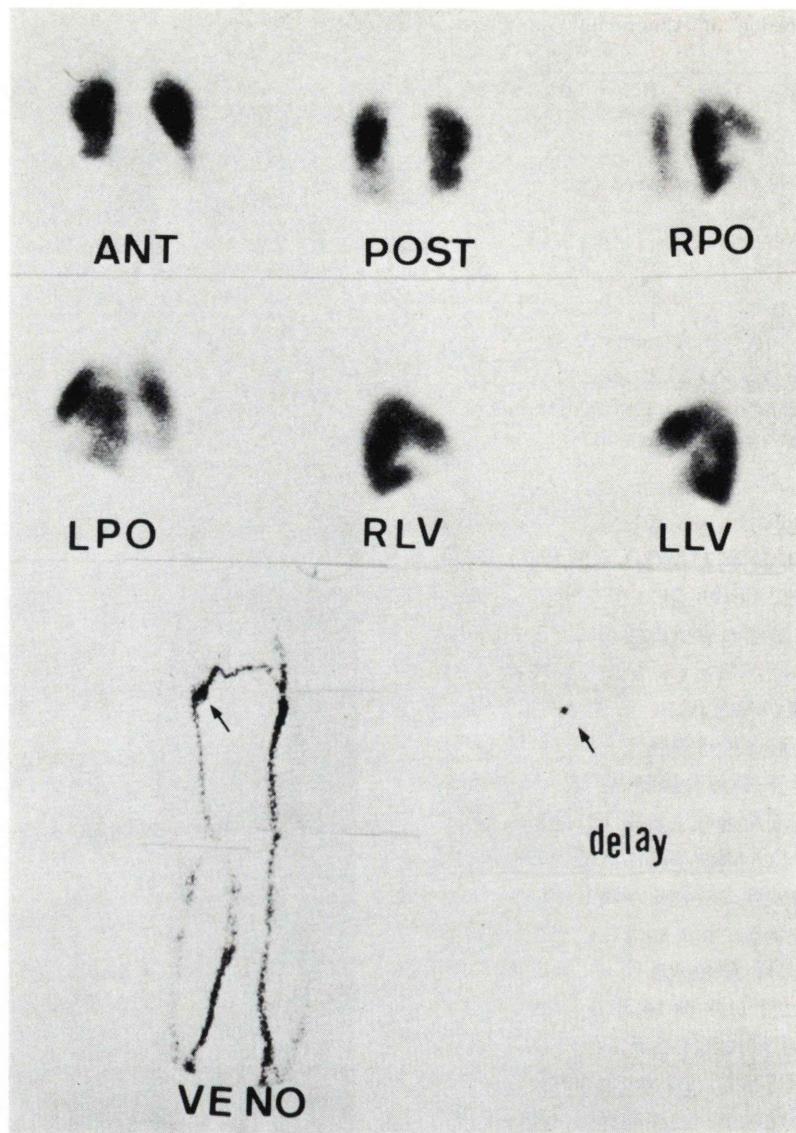


Fig. 3 Combined radioisotope venography and perfusion lung scan in a venous thrombo-phlebitis at the junction of the right femoro-external iliac vein.

Table 3 Correlation between radioisotope and contrast venography

	RI-Venography		Total
	Negative	Positive	
Venography	Negative	3	0
Contrast	Positive	1	15
Total		4	19

観血的・安全に描出するスクリーニング検査として報告された。その後、^{99m}Tc-MAA が肺栓塞症の診断に用いられるようになり、肺栓塞症とその原因となる下肢静脈血栓症の同時診断法として広く欧米で使用されるようになった²⁻⁸⁾。

この診断法が普及した理由は、その検査手技の簡便さに比較して、下肢静脈血栓症の診断率が高

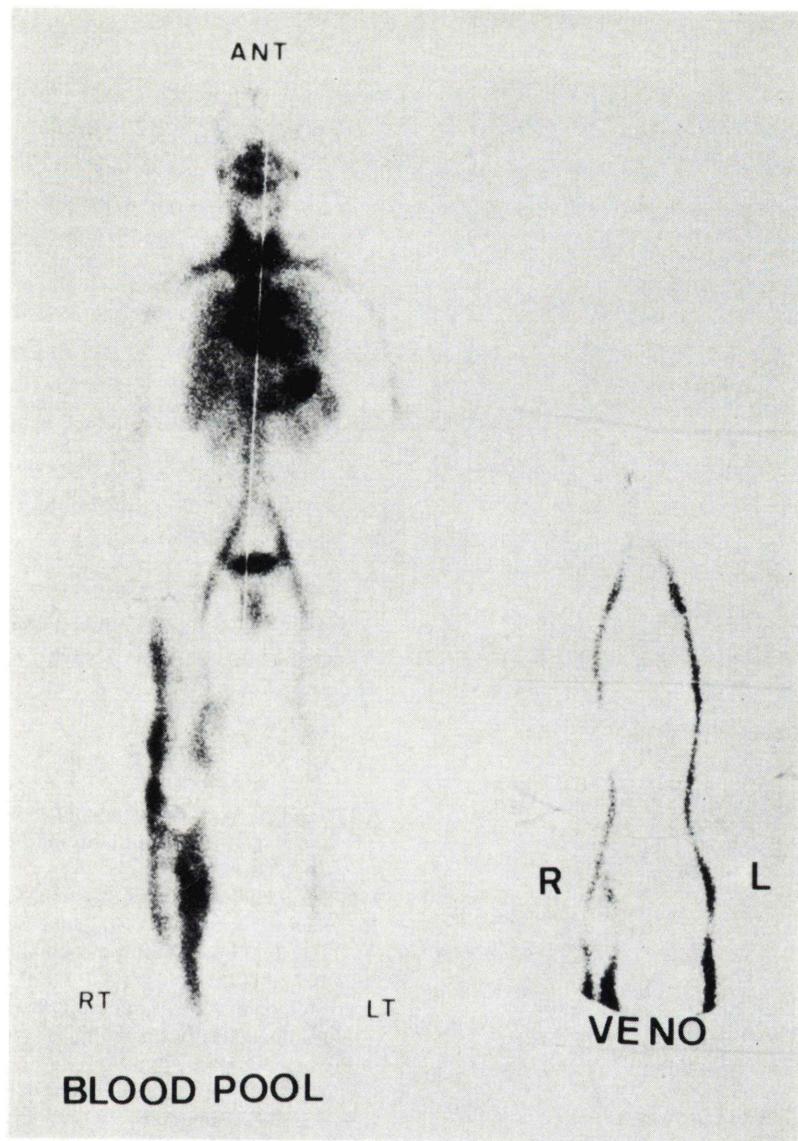


Fig. 4 RI-venography (right) and whole body blood pool scan (left) with ^{99m}Tc-RBC. in a congenital varices in the right lower limb. RI-venography shows no abnormality in the deep venous system in the both lower extremities. Blood pool scan demonstrates abnormal superficial pooling of the radiotracer in the right lower limb laterally and medially.

い事また contrast venography と比較しても非常に良い異常検出率があげられる^{1,2)}。我々の今回の検討は、石井等¹⁰⁾の報告にみられるような下肢静脈血栓症を対象にしたものではない。従って、一概に RI-venography の診断的意義を明確に論ず

る事はむずかしいが、RI-venography と contrast venography の施行例中 18 例 (94.7%) に一致がみられた点は、Rosenthal¹²⁾の報告に示されているように下肢・骨盤部・腹部の静脈還流の異常の有無のスクリーニング検査法として充分利用出来る

事が示されたように考へてゐる。特に contrast venography では、足背静脈からの静注にて骨盤部・下大静脈部までも含めた中枢側の静脈を描出する事はかなりむずかしいが、その点 RI-venography は、膝関節部より中枢側の深部静脈の異常の検出に適しており、contrast venography の穿刺部位の選択・決定にも利用することが可能であった。

RI-venography によって示される所見は、その原因によって異なるが、浮腫の原因あるいは静脈炎の原因としての静脈閉塞の存在と閉塞による異常副血行路の存在にある。特に、慢性の静脈閉塞例では、その多くが副血行路の存在がみられ、21例中 15 例 (71.4%) がこのパターンを示した。この副血行路の存在は、大腿静脈中枢側から下大静脈の閉塞時には診断が容易であったが、膝関節部より末梢部では、深部静脈と浅在静脈が駆血帶の緊縛や足背静脈の注射部位により様々な描出を示す為に読影がむずかしかった。contrast venography との比較で false-negative であった一例もこのような例であった。

RI-venography は contrast venography と比較して被検者に対する苦痛ははるかに少い。しかし、核医学検査の内では、検査側にとってわずらわしい検査の一に上げられるかも知れない。staff が、最低 4 名(医師 2 名、技師 2 名)を要し、それぞれが、適確な静注と迅速な被検者の移動と setting を特に移動法では必要とするからである。今回の検討でも、両足同時に静注されていたのは約半数で、残りは片側づつ施行されていた。この点 $^{99m}\text{Tc-MAA}$ は再循還がないため、下肢静脈血栓症以外の例に対しても、下肢静脈造影時に使用されるのが好ましい放射性医薬品であると考えている。

5. 結 語

過去 2 年間に施行した RI-venography 32 症例 (41 回数)について contrast venography との比較ならびに技術的な問題点について検討し以下の結果を得た。

1) RI-venography は contrast venography と

比較して、その異常の描出に関し高い一致 (94.7 %) をみた。

2) RI-venography は、浮腫の状態ならびに臨床経過から下肢静脈全体を描出する移動法とあらかじめ決められた部位の静脈を描出する固定法を用いたが、移動法は screening 検査として固定法により詳細な静脈還流異常の描出に適当と考えられた。

3) RI-venography は、被検者に対する苦痛が少なく、非観血的な安全な下肢静脈造影法であるが、放射性医薬品として片側づつ施行出来る余地を残す点からも $^{99m}\text{Tc-MAA}$ が適当である。

4) 検査側からすると RI-venography は man power を必要とする比較的核医学の検査内ではわずらわしい検査法である。

本論文の要旨は、第 5 回日本核医学会北海道地方会(昭和 54 年 6 月、札幌)、第 6 回日本核医学会北日本地方会(昭和 54 年 10 月、秋田)にて発表した内容に、その後の症例を加え加筆したものである。

文 献

- Johnson WC: Evaluation of newer techniques for the diagnosis of venous thrombosis. *J Surg Research* **16**: 473-481, 1974
- Yao JST, Henkin RE, Conn J et al: Combined isotope venography and lung scan. A new diagnostic approach to thromboembolism. *Arch Surgery* **107**, 146-151, 1973
- McDonald GB, Hamilton GW, Barnes RW et al: Radionuclide venography. *J Nucl Med* **14** (7): 528-530, 1973
- Henkin RE, Yao JST, Quinn III JL et al: Radionuclide venography (RNV) in lower extremity venous disease. *J Nucl Med* **15**: 171-175, 1974
- Rosenthal L et Greyson ND: Observations on the use of ^{99m}Tc -albumin macroaggregates for detection of thrombophlebitis. *Radiology* **94**: 413-416, 1970
- Webber MM, Bennett LR, Cragin M, et al: Thrombophlebitis-demonstration by scintiscanning. *Radiology* **92**: 620-623, 1969
- Sy WM, Lao RS, Bay R et al: (^{99m}Tc) pertechnetate radionuclide venography-large-volume injection without tourniquet. *J Nucl Med* **19**: 1001-1006, 1978
- Sy WM, Lao RS, Nissen A et al: Occlusion of inferior vena cava-features by radionuclide veno-

- graphy. J Nucl Med **19**: 1007-1012, 1978
- 9) Sherry S.: The problem of thromboembolic disease. *Semi Nucl Med* **7**: 205-211, 1977
- 10) 石井 靖, 浜中大三郎, 鈴木輝康他: 末梢循環のアイソトープ検査, *臨床放射線* **23**: 995-1005, 1978
- 11) 石井 靖, 浜中大三郎, 鈴木輝康, 他: マイクロスフ
ニアによる下肢静脈造影と肺シンチグラム, *核医学* **15**: 317-324, 1978
- 12) Rosenthal L: Radionuclide venography using technetium 99m pertechnetate and the Gamma-ray scintillation camera. *Am J Roentgenol.* **97**: 874-879, 1966