



Title	精索靜脈瘤の陰囊シンチグラフィー-理学的検査、靜脈造影との比較検討-
Author(s)	最上、博
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1990, 50(7), p. 833-845
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/20474
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

精索靜脈瘤の陰嚢シンチグラフィ —理学的検査、静脈造影との比較検討—

愛媛大学医学部放射線医学教室

最 上 博

（平成元年12月20日受付）

Scrotal Scintigraphy in Varicocele Compared with Physical Examination and Venography

Hiroshi Mogami

Department of Radiology, Ehime University School of Medicine

Research Code No. : 705.2

Key Words : Varicocele, Scintigraphy, Venography,
 ^{99m}Tc -human serum albumin

Scrotal scintigraphy using a gamma-camera and 740 MBq of ^{99m}Tc -labeled human serum albumin was performed on 43 patients with suspected varicocele. In 39 patients (37 left-sided, 2 bilateral) with proven varicoceles, sensitivities by the static and dynamic images were 92.3% and 51.3%, respectively. There were no false positive cases in either image (4 cases with no varicocele). It has been suggested that static images are useful for the detection of varicocele in infertile men.

A comparison between the static and clinical grades showed that the static grades appeared to become higher in proportion to the clinical grades. A comparison between the static grades and the diameter of the internal spermatic vein (ISV) showed that the mean value of the diameter of the ISV in SG 1, SG 2 and SG 3 was 4.1 ± 0.66 mm, 5.1 ± 0.68 mm, and 6.2 ± 0.79 mm, respectively. Patients with higher static grades had ISVs of significantly larger diameter (SG 1 vs SG 2; $p < 0.05$, SG2 vs SG3; $p < 0.01$, SG 1 vs SG 3; $p < 0.01$, t-test). A comparison between the dynamic images and the degree of reflux in the ISV showed that patients with positive dynamic images had a significantly greater degree of reflux ($p < 0.01$, Chi-square test).

From these observations, scintigraphic findings would reflect the degree of reflux in the ISV, the diameter of ISV, and the size of the varicocele. Furthermore, from the remarkable changes between pre- and post-therapeutic findings on the scintigrams, therapeutic effects could be easily and objectively assessed by scintigraphy.

緒 言

精索靜脈瘤（以下、本症と略）は精巣靜脈（internal spermatic vein 以下、ISV と略）末梢の蔓状靜脈叢の異常な拡張蛇行を特徴とする疾患であり、その存在は精子産生機能に障害を与え、男性不妊症の主要な原因の一つと考えられている¹⁾。本症の診断は従来、理学的検査によって行われて

きたが、ISV の塞栓術などの新しい治療法の発達に伴い、治療前後の病変部、およびISV の血行動態の正確で客観的な診断が重要となってきている。本研究では本症が疑われた男性患者に対し核医学検査法である陰嚢シンチグラフィを実施し、その診断能について検討した。また、シンチグラフィの分類基準を考案し、理学的検査および静脈

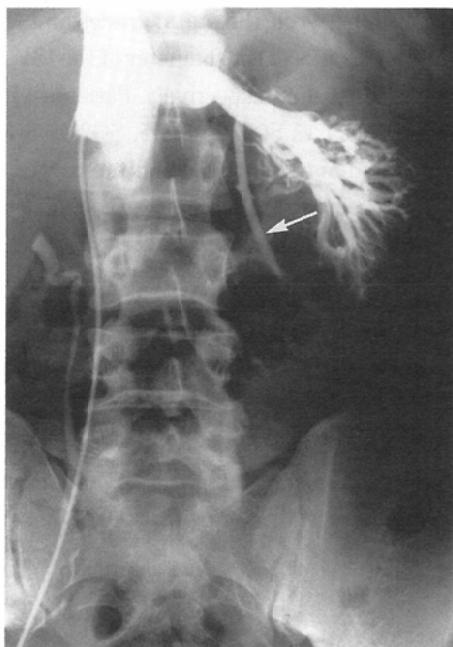
造影所見と対比することにより、本症の診断における臨床的意義について検討した。さらに、治療効果の評価に陰嚢シンチグラフィを用い、その有用性について検討した。

対象および方法

対象は、1987年4月より1989年4月までの2年1ヵ月間に、愛媛大学医学部付属病院泌尿器科外来を受診し、理学的検査および精液検査所見など



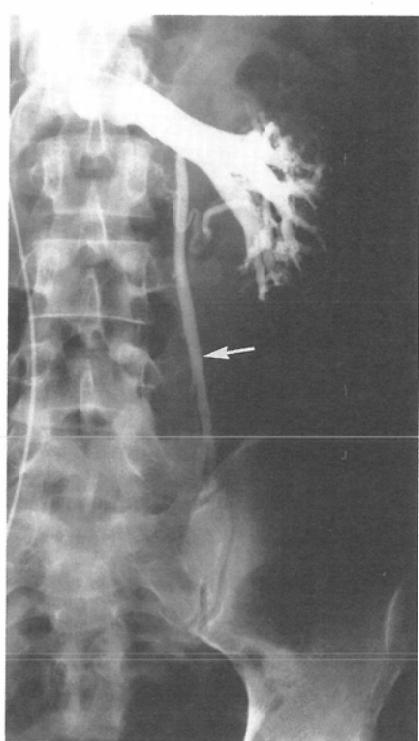
A



B(1)



B(2)



C(1)



C(2)

Fig. 1 Renal venogram. (Arrow indicates the ISV.) (A) ; No reflux into the ISV. (B) ; Transient reflux. (B1) ; Renal venogram at 4 sec after injection. (B2) ; That at 6 sec. (C) ; Continuous reflux. (C1) ; Renal venogram at 5 sec after injection. (C2) ; That at 7 sec.

から本症が疑われ、静脉造影、および陰嚢シンチグラフィが行われた男性患者43例である。年齢は17歳から65歳で平均32.0歳であった。主訴は不妊が39例、陰嚢部腫大が2例、陰嚢部疼痛が2例であった。静脉造影、あるいは手術にて本症を有すると診断されたのは39例で、そのうち左偏側性が37例、両側性が2例であり、本症が除外された症例は4例であった。

1) 理学的検査

同一の泌尿器科医師により、視診および触診にて診断された。立位にてバルサルバ法を併用し、以下の4段階に分類された（以下、clinical grade；CGと略）。すなわちCG 0はバルサルバ法を併用しても触知しない、CG 1はバルサルバ法下にて触知する、CG 2は立位のみで触知する、CG 3は立位のみで視診により診断される症例とした。

2) 静脈造影

静脈造影はISVの塞栓術である治療の一環として行った。

左腎静脈造影はセルジンガー法により、大腿静脈経由で左腎静脈内のISV開口部よりも遠位にカテーテル先端を置き、低浸透圧性ヨード造影剤20mlを1秒間7mlの速度でインジェクターにて注入して行った。

ひきつづいて、左ISV内にカテーテル先端を置き、造影剤6mlを手圧にて約5秒間かけて注入しISV造影を行った。いずれの造影も仰臥位にてバルサルバ法を負荷して行った。睾丸への直接の被爆を避けるため、撮影に際して照射野の下縁は恥骨結合の高さとし、病変部の造影は特にに行わなかった。造影所見より以下の評価を行った。

A) 本症の診断はISV造影上、弁不全による鼠

径部に向かう造影剤の逆流所見に基づいて行われた。弁が機能することによる造影剤の逆流防止所見を本症除外の所見とした。

B) 腎静脈造影上、ISVへの造影剤の逆流の程度を逆流なし (Fig. 1A), 一過性の逆流 (Fig. 1B), 持続的な逆流 (Fig. 1C) の3段階に分類した。

C) ISV造影にて、第5腰椎レベルでのISVの本数および径の測定を行った。なお、径の測定はエックス線フィルム上にて測定器（ノギス）を用いて行った。

3) 陰囊シンチグラフィ

陰嚢部の撮像に際し、立位にて下肢を軽度外旋させて、睾丸を下垂させ、陰茎はテープで腹壁に固定した。陰茎の基部に鉛の小片を置きマークとした。また、撮像時には可能な限り長時間、吸気下呼吸停止のうえ腹圧を加えさせた。

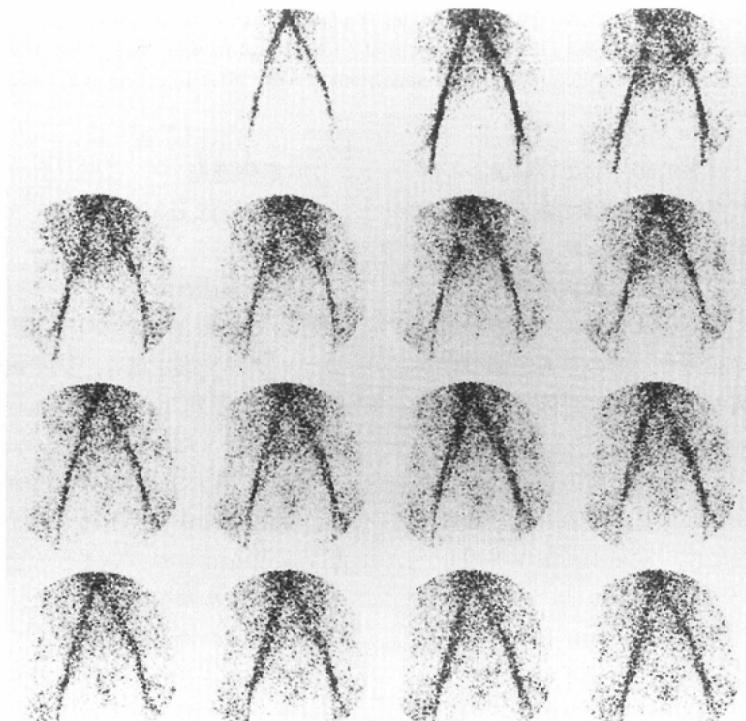
患者の肘静脈より^{99m}Tc—人血清アルブミン（第一ラジオアイソトープ社製）740MBq (20 mCi)を急速注入し、14秒後から4秒毎の16フレー

ムの動態イメージを128×128のマトリックスにて撮像した。さらに注入後、5分の時点でデータ収集時間120秒間で静態イメージを256×256のマトリックスにて撮像した。撮像には低エネルギー、高分解能、平行多孔コリメーターつきガンマカメラ（GE社製 Starcam400AC/T、島津社製 SNC-500R）を用い、エネルギーインドは140KeV±10%とした。

これらにより得られた所見から以下の評価を行った。

A) 動態イメージで、頭側から病変部に下降する糸状の放射能活性は、ISVの弁不全の存在下に生じた同静脉内の血液の逆流機序に基づくものと考え、その所見の有無について観察し、所見のない場合を陰性 (Fig. 2A)，ある場合を陽性とした (Fig. 2B)。

B) 静態イメージにおける陰嚢部の異常放射能活性は蔓状静脈叢の拡張による血液プールを示す所見と考え、画像上で4段階に分類した（以下、静態イメージ分類と略）。すなわち異常放射能活性



2A

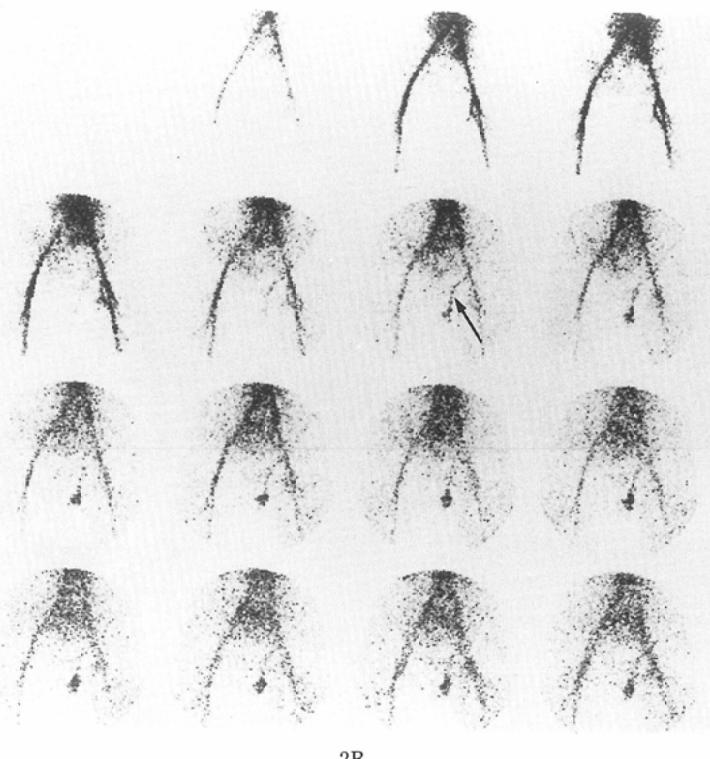


Fig. 2 Dynamic images. (A); Negave dynamic images. (B); Positive dynamic images, which show a string-like radioactivity descending toward the lesion.

を認めない場合を陰性とし static grade 0 (以下, SG 0 と略) (Fig. 3A), 陰嚢部に異常放射能活性を認める場合を陽性とし, その程度が鼠径部より遠位の大腿動静脈の放射能活性よりも弱い場合を SG 1 (Fig. 3B), 同程度の場合を SG 2 (Fig. 3C), 強い場合を SG 3 (Fig. 3D)とした。

4) 検討項目

以上得られた陰嚢シンチグラフィによる動態イメージと静態イメージ所見について理学的所見および静脈造影所見との比較を行い, 以下の項目について検討した。

A) 本症に対する陰嚢シンチグラフィの診断能。

B) 静態イメージ分類と理学的検査の分類との対比。

C) 静態イメージ分類と ISV 造影による ISV の径との対比。

D) 動態イメージと腎静脈造影による ISV へ

の造影剤の逆流の程度との対比。

E) 静態イメージ分類と動態イメージとの対比。

F) 治療前後での陰嚢シンチグラフィの比較検討。なお治療後の陰嚢シンチグラフィは 2 カ月から 3 カ月後に実施した。

結 果

A) 診断能についての検討

対象とした男性患者43例の内訳と, 核医学検査の結果を Tab. 1 に示す。左偏側性の37例中32例は ISV 造影にて, 5 例は手術にて診断された。両側性の 2 例の左側は ISV 造影にて, 右側は手術にて診断された。本症を除外された 4 例は ISV 造影にて診断された。

左偏側性の37例中, 理学的検査で異常を認めず subclinical varicocele とされた 4 例において, 静態イメージでは 2 例が陽性であり, 動態イメージでは 4 例すべてが陰性であった。理学的検査で異

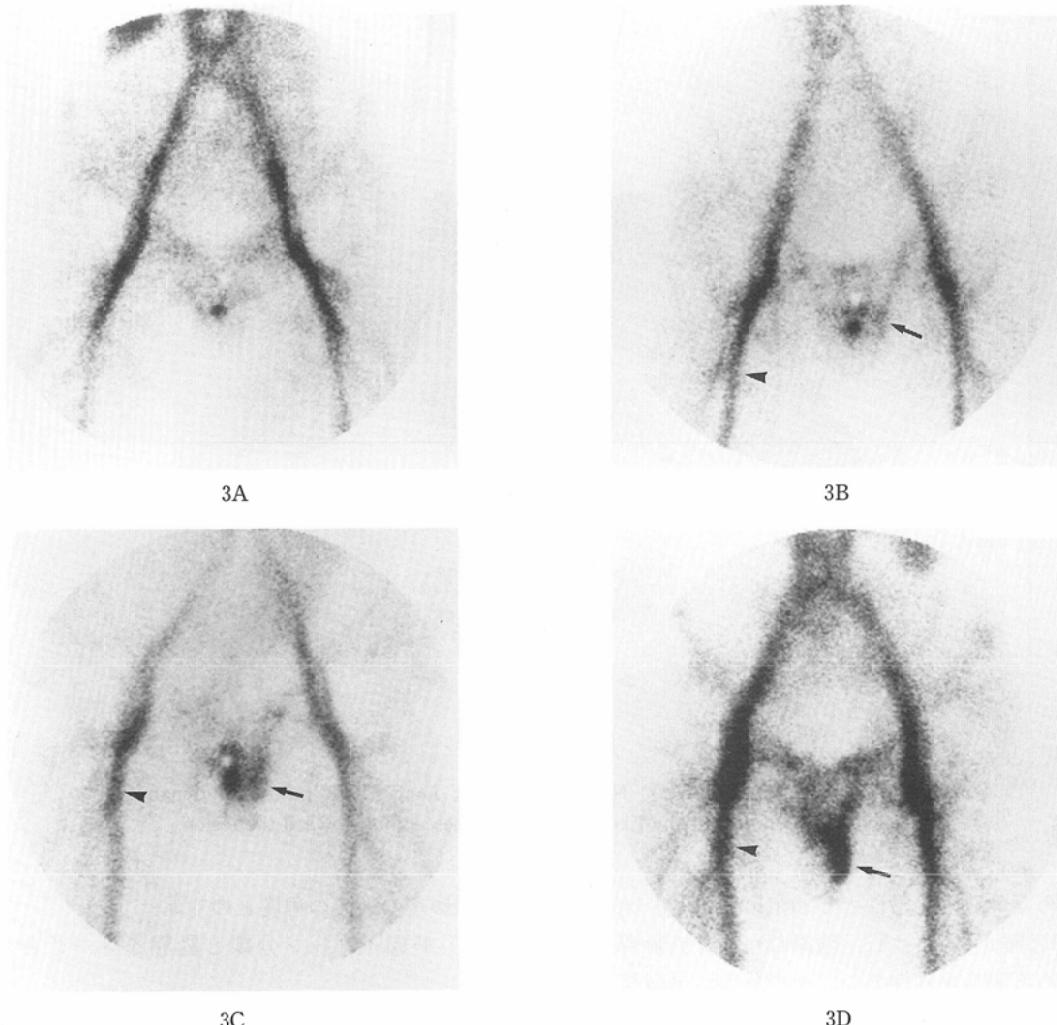


Fig. 3 Static images. The radioactivity in the lesion (Arrow) was compared with femoral vessels (arrow-head). A round accumulation and a defect in the midline correspond to the base of the penis and the lead dot, respectively. (A); SG 0, (B); SG 1, (C); SG 2, (D); SG 3

常を認め、clinical varicocele とされた33例において、動態イメージでは20例が陽性であった。これに対し、静態イメージでは33例すべてが陽性であった。

両側性の2例は、動態イメージでは2例すべてが陰性であり、静態イメージではsubclinical varicocele の1例が陰性、clinical varicocele の1例が陽性であった。

本症が除外された4例において、いずれのイ

メージでも4例すべてが陰性であった。全対象症例における成績は、動態イメージ、静態イメージの順に sensitivity は51.3%, 92.3%, specificity は100%, 100%, accuracy は55.8%, 93.0%であった。静態イメージ陰性で動態イメージ陽性の症例はなかったため、両イメージ合わせての診断能の向上は認められなかった。

B) 静態イメージ分類と理学的検査との対比

左偏側性の37例において、静態イメージ分類に

Table 1 Results of Scintigraphy

	Scintigraphy	
	DY	ST
Left-sided subclinical		
Positive	0 (0%)	2 (50%)
Negative	4(100%)	2 (50%)
Total	4	
Left-sided clinical		
Positive	20(60.6%)	33(100%)
Negative	13(39.4%)	0 (0%)
Total	33	
Bilateral*		
Positive	0 (0%)	1 (50%)
Negative	2(100%)	1 (50%)
Total	2	
No varicocele		
Positive	0 (0%)	0 (0%)
Negative	4(100%)	4(100%)
Total	4	

DY : dynamic images, ST : static images.

*: one patient with subclinical and the other patient with clinical varicoceles.

よる SG 0は 2 例 (6.5%) SG 1は 7 例 (19.4%), SG 2は15例 (38.7%), SG 3は13例 (35.5%) であった。

静態イメージ分類と理学的検査の分類との対比を行った(Tab. 2)。同一基準を設けての分類ではないため、必ずしも対応する grade の一致は認められなかつたが、静態イメージ分類での grade が高い症例は、理学的検査でも高い grade を呈する傾向が認められた。

C) 静態イメージ分類と ISV 造影による ISV の径との対比 (Fig. 4)

左偏側性の32例において、第5腰椎レベルでのISVの本数は25例が1本、7例が2本であった。2本の場合は各々の径の2乗の和の平方根の値を用いて検討した。SG 0は1例のみで、径は3mmであった。SG 1は6例で3mmから5mmに分布し、 $4.1 \pm 0.66\text{mm}$ (平均±S.D.) であった。SG 2は12例で4mmから6.3mmに分布し、 $5.1 \pm 0.68\text{mm}$ であった。SG 3は13例で5mmから7.1mmに分布し、 $6.2 \pm 0.79\text{mm}$ であった。症例数の少ないSG 0を除いて検討した結果、SG 1と SG 2, SG 2と SG

Table 2 Comparison between the Static Grades and Clinical Grades (left-sided varicocele)

	Physical examination				Total
	CG 0	CG 1	CG 2	CG 3	
Static images					
SG 0	2	0	0	0	2
SG 1	1	6	0	0	7
SG 2	1	11	3	0	15
SG 3	0	1	3	9	13
Total	4	18	6	9	37

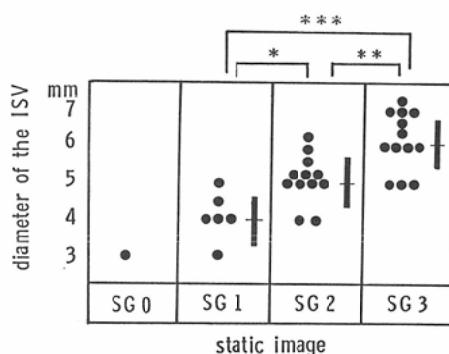


Fig. 4 Comparison between the static grades and a diameter of the ISV. (left-sided varicocele) SG 1; $4.1 \pm 0.66\text{mm}$, SG 2; $5.1 \pm 0.68\text{mm}$, SG 3; $6.2 \pm 0.79\text{mm}$. *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.01$.

3, SG 1と SG 3との間に各々、危険率5%以下、1%以下、1%以下で統計学的な有意差が認められた (t検定)。

D) 動態イメージと腎静脈造影による ISV への造影剤の逆流の程度との対比 (Fig. 5)

左偏側性の35例において、動態イメージ陰性群16例中、逆流なし10例、一過性の逆流5例、持続的な逆流1例であったのに対し、陽性群19例中、逆流なし0、一過性の逆流8例、持続的な逆流11例であった。二群間には危険率1%以下で統計学的な有意差が認められた (カイ二乗検定)。

E) 静態イメージ分類と動態イメージとの対比 (Fig. 6)

左偏側性の37例において、動態イメージ陽性例は SG 0の2例中0, SG 1の7例中1例, SG 2

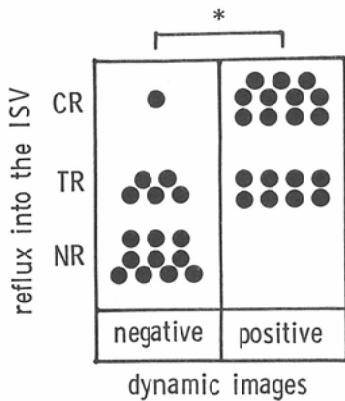


Fig. 5 Comparison between the dynamic images and reflux into the ISV. (left-sided varicocele)
NR : no reflux, TR : transient reflux, CR : continuous reflux, * : $p < 0.01$.

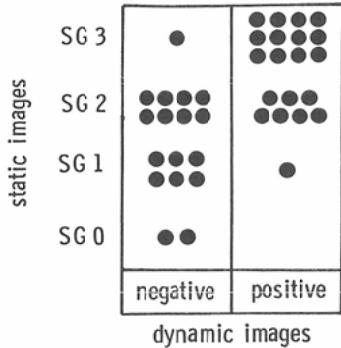


Fig. 6 Comparison between the static grades and dynamic images. (left-sided varicocele)

の15例中7例、SG 3の13例中12例であった。

F) 治療前後での陰嚢シンチグラフィの比較検討

金属コイルによるISVの塞栓術が実施され、治療後にも陰嚢シンチグラフィが行われた10例において、治療前に動態イメージにて陽性を示した症例は5例であり、その内治療後4例が陰性化し、残りの1例は陽性のままであった。治療前に陰性であった5例はいずれも治療後も陰性であった。静態イメージ分類でのgradeに改善が認められた症例は10例中8例であり、残りの2例には変化は認められなかった(Fig. 7)。

症 例

40歳、男性、10年間の不妊を主訴として来院。

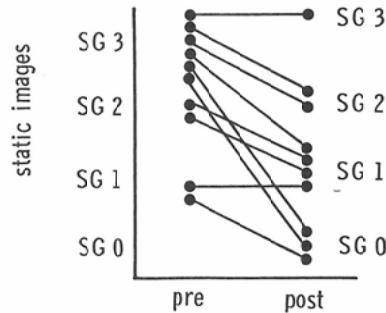
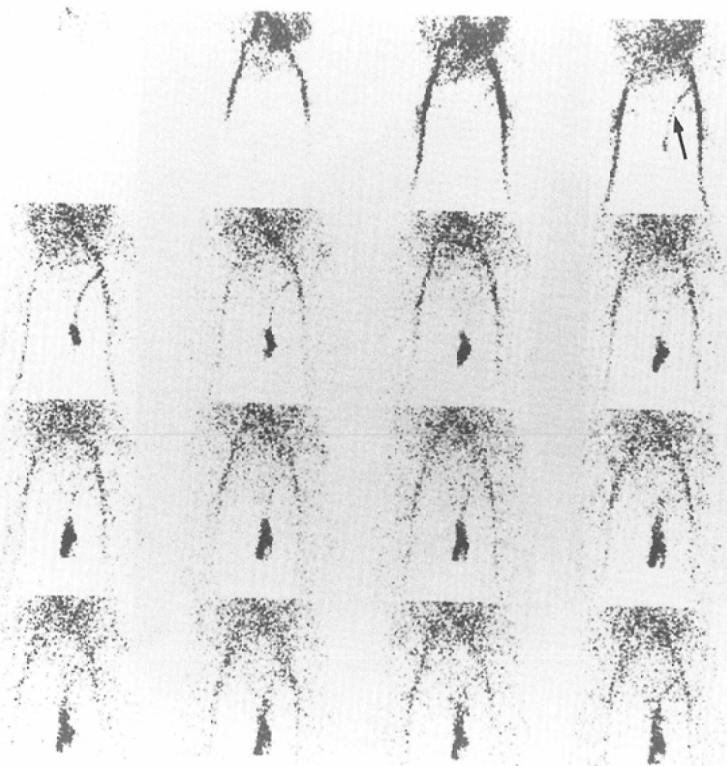


Fig. 7 Comparison of the static grades between pre and post-embolotherapy

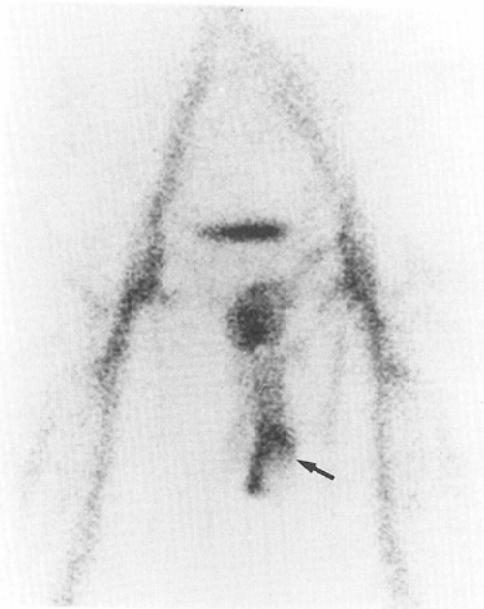
立位、視診にて陰嚢左側に静脈の拡張が認められ、CG 3の精索靜脈瘤と診断された。動態イメージ(Fig. 8A1)で第4フレーム以降に頭側から病変部に向かって下降する糸状の放射能活性を認めた。静態イメージ(Fig. 8A2)で病変部に一致した異常放射能活性を認め、SG 3と診断された。左腎静脈造影(Fig. 8A3)では左ISVへの造影剤の持続的な逆流が認められ、左ISVは第5腰椎レベルで1本、径は6mmであった。静脈造影に引き続いて、金属コイルによる左ISVの塞栓術が実施された。塞栓術後の左腎静脈造影(Fig. 8B1)では左ISVへの造影剤の逆流は消失した。2カ月後の動態イメージ(Fig. 8B2)では異常所見は消失し、静態イメージ(Fig. 8B3)では異常放射能活性はSG 1と改善した。

考 察

本症はISV末梢の蔓状静脈叢の異常な拡張蛇行を特徴とする疾患である。本症は通常、ISVの静脈弁の欠損あるいは機能不全のためISV内の血液が蔓状静脈叢へ逆流した結果発生するとされている²⁾。本症の80~98%は偏側性であり、ほとんど左側に発生する^{2),3)}。その理由として右ISVは下大静脈にゆるやかな角度で開口するのに対し、左ISVは左腎静脈に直角をなして開口すること²⁾、また、左腎静脈が腹部大動脈と上腸間膜動脈との間を横切る際に、圧迫されることなどがあげられている⁴⁾。本症の存在は精子産生機能に障害を与える、男性不妊症の主要な原因の一つとされている¹⁾。しかし、そのメカニズムについては明かでなく、陰嚢温度の上昇あるいは腎、副腎からの有



A(1)



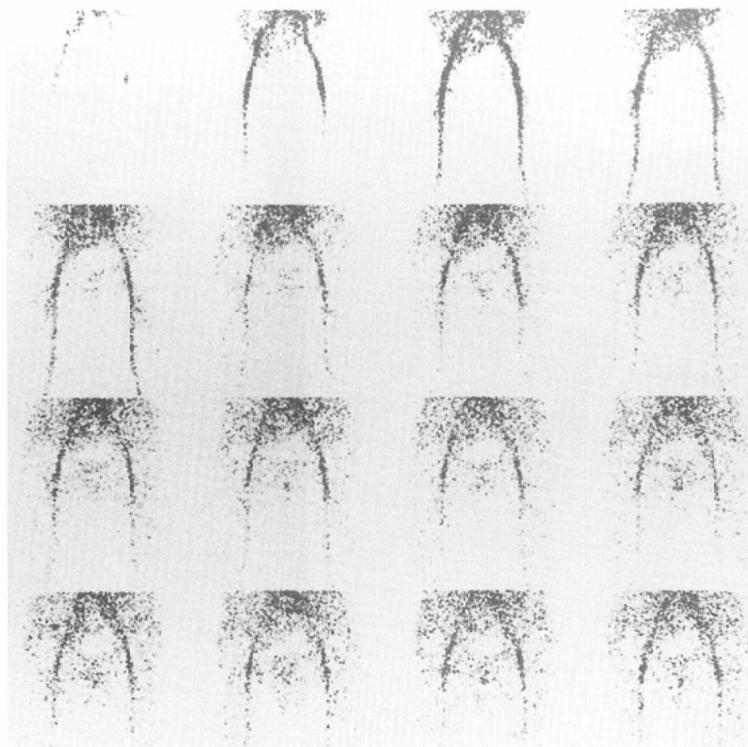
A(2)



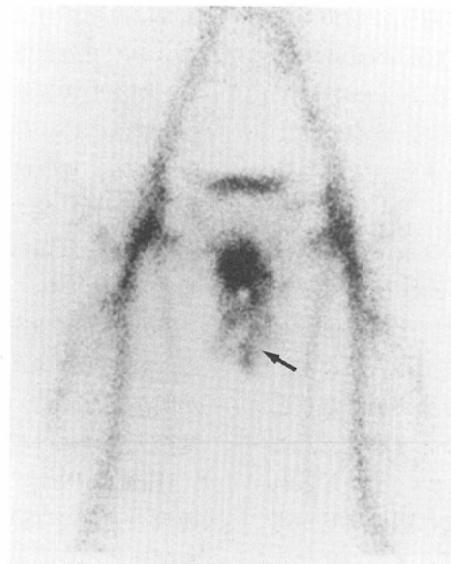
A(3)



B(1)



B(2)



B(3)

Fig. 8 A representative case

A 40-year-old man had infertility for ten years, who was diagnosed to have a left-sided varicocele of CG 3 by physical examination. (A) ; Pre-embolotherapeutic examinations. (A1) ; Positive dynamic images (arrow). (A2) ; SG 3 on static image (arrow). (A3) ; Selective left renal venography showed continuous reflux of the contrast media into the ISV (arrow). (B) ; Post-embolotherapeutic examinations. (B1) ; Selective left renal venography showed no reflux into the ISV following placement of coils (arrow-heads) in the ISV. (B2) ; Negative dynamic images. (B3) ; SG 1 on static image (arrow).

害物質の逆流などが造精機能障害をもたらすと考えられている^{2),4)}。本症の治療として、ISVの高位結紮術が行われてきており、治療された患者の内、70%に精液所見の改善が認められたとされ³⁾、また、妊娠率は40%~55%と報告されている^{3),5)}。ISVの塞栓術等^{6)~9)}、新たな治療法の出現にともない、本症の正確で客観的な診断、およびISVの血行動態の把握が重要となってきている。

従来、本症の診断は理学的検査である視診、触診によって行われてきたが、これらの診断法は必ずしも客観性にすぐれているとは言えず、grade分類で検者間に差異が生じる欠点があり、過挙睾筋反射、陰嚢部手術後の精索部肥厚などによる局所の変化が診断を困難にする場合もあるとされる¹⁰⁾。また、治療後の効果判定においても、索状物が残存する場合があり、触診のみでの判定の困難さについて述べた報告も見られる²⁾。

静脈造影は本症の診断のよりどころとなる検査法であるが^{11)~13)}、侵襲的であり、多くの人員、時間をする点からも容易に実施し難く、スクリーニング検査としては適さないと思われる。また、自験例において、ISVの選択的造影が困難であった症例が数例あり、その実施にあたっては技術的修練が必要と考えられた。

核医学検査については1980年の^{99m}Tc-赤血球を用いたFreundら¹⁴⁾の報告をはじめ、^{99m}Tc-人血清アルブミンを用いてなされた報告^{15)~17)}が見られる。皮膚温度測定法¹⁵⁾、超音波断層法¹⁶⁾などの非侵襲的な検査法の成績との比較検討も見られる。しかしながら静脈造影による確定診断に基づく核医学検査の成績は、静脈造影が侵襲的であることから十分になされてはいない。静脈造影あるいは手術による診断が得られた患者群を対象とした本研究での静態イメージのsensitivityはsubclinical

varicocele, clinical varicoceleに対し各々40%, 100%でありtotalで92.3%, またspecificityは100%とすぐれた成績であった。このように静態イメージは高い診断能を有し、簡便で、安全性および客観性の面からもスクリーニング検査として適した方法と考えられた。

本研究において動態イメージの sensitivity は 51.3% であり、従来の報告に見られる 13%~18%^{14),16)} よりすぐれた成績であった。その理由として、静水圧の影響を期待して立位で行ったこと、および可能な限り腹圧を加えさせて実施したことなどが成績の向上に寄与したものと推察され、このような条件下での実施が望ましいと考えられた。それでもなお約半数の症例では陽性所見が得られず、sensitivity において静態イメージに比し満足できる成績には至っていない。Freund ら¹⁴⁾は動態イメージで陽性を示す症例は、いずれも静態イメージで明らかな異常所見を示していたとし、動態イメージの実施を疑問視する報告をしている。本研究でも、かれらの報告と同様に、動態イメージ陽性の症例の多くは静態イメージ分類で高い grade を示しており、スクリーニング検査としての意義は低いと言わざるを得ない。

しかしながら、本研究で示したごとく、動態イメージ陽性群と陰性群との間には、腎静脈造影上、ISVへの逆流の程度に統計学的な有意差が認められた。腎静脈造影による所見は必ずしも生理的な血行動態に一致しているとは言えないが、いずれの症例も同一条件下で造影が実施されていることから、その所見は逆流の程度を反映しているものと考えられる。このように、動態イメージは本症の検出よりはむしろ ISV の血行動態を予測できる点において、その実施の意義は高いものと考えられた。動態イメージは生理的な状態を観察できる利点を有すると思われるが、その描出には ISV 内の逆流量が、ある程度 (ISV の径を 5mm 以上に拡張させるに足る逆流量) に達することが必要と考えられた。

静態イメージ分類のため、病変部の放射能活性の程度の比較に、鼠径部より遠位の大腿動静脈を選んだ理由として、視野内に含まれること、この

部では血管がガンマカメラに対して平行に走行しているので放射能活性の程度が一定であること、また同部の放射能活性が各症例における病変部の放射能活性の中間的な強さであると考えられたからである。理学的検査の分類との対比にて、両者の grade に一定の傾向が認められたことから、静態イメージ分類は病変の大きさを反映するものと考えられた。

また静態イメージ分類での grade の高い症例において ISV の径はより大きい傾向を示すことが明かとなった。これらのことから ISV の径と病変の大きさには相関があるものと考えられた。

Hirsh ら¹⁸⁾はドップラー法を用いて ISV 内の逆流の速度と ISV の径および病変の大きさとの相関性について報告している。本研究において、動態イメージ陽性の症例は静態イメージ分類で高い grade を示す症例が多かったことから、ISV 内の逆流の程度がより強い症例において、ISV の径と病変の大きさはより大きいことが明らかとなった。このことは、ISV 内の逆流が本症の主たる原因であるとする従来からの説²⁾が RI を用いた本研究においても裏づけられたものと考えられた。

これらの成績をふまえて、治療後にも陰嚢シンチグラフィが実施された症例での検討を行った。動態イメージにおける陽性所見の陰性化、静態イメージ分類での grade の改善などが大部分の症例で認められ、治療効果を容易に把握することができた。陰嚢シンチグラフィは簡便で繰り返し実施できる点、また理学的検査と異なり、画像上で視覚的に判定できる点から、治療効果についての客観的な評価法として有用と考えられた。

以上より、陰嚢シンチグラフィは本症のスクリーニング検査に適し、ISV の血行動態、径、および病変の大きさの把握、さらに、治療効果の判定に有用と考えられた。

結 語

1) 精索静脈瘤が疑われた患者43例に、^{99m}Tc-人血清アルブミンを用いた陰嚢シンチグラフィを実施し、その有用性を検討した。

2) 動態イメージ、静態イメージの精索静脈瘤に対する sensitivity は各々 51.3%, 92.3%, specific-

ficiency は100%, 100%, accuracy は55.8%, 93.0% であった。静態イメージは高い診断能を有し、スクリーニング検査として有用と考えられた。

3) 動態イメージにより、精巣静脈内の血液の逆流の程度を予測することが可能であり、積極的に実施されるべきであると考えられた。

4) 理学的検査との対比により、本研究で用いた静態イメージ分類は病変の大きさの把握に有用と考えられた。

5) 精巣静脈の径は静態イメージ分類の SG 1 で 4.1 ± 0.66 mm (平均 \pm S.D.), SG 2 で 5.1 ± 0.68 mm, SG 3 で 6.2 ± 0.79 mm であり (SG1 vs SG2 ; $p < 0.05$, SG 2 vs SG3 ; $p < 0.01$, SG1 vs SG 3 ; $p < 0.01$), 静態イメージ分類での grade の高い症例において精巣静脈の径はより大きい傾向を示すことが明かとなった。

6) 簡便で繰り返し実施できる陰嚢シンチグラフィは精索静脈瘤の治療効果についての客観的な評価法として有用と考えられた。

稿を終えるにあたり、終始御親切な御指導、御校閲を賜りました恩師濱本 研教授に深甚なる謝意を表します。直接御指導いただきました棚田修二講師に深い謝意を表します。また、多くの貴重な症例を提供していただいた本学泌尿器科学教室の竹内正文教授、亀井 修先生に厚く御礼申し上げます。なお、本論文の一部は第48回日本医学放射線学会にて発表した。

文 献

- 1) Dubin L, Amelar RD: Etiologic factors in 1294 consecutive cases of male infertility. *Fertil Steril* 22 : 469—474, 1971
- 2) Belker AM: The varicocele and male infertility. *Urol Clin North Am* 8 : 41—51, 1981
- 3) Dubin L, Amelar RD: Varicocelectomy as therapy in male infertility: A study of 504 cases. *J Urol* 113 : 640—641, 1975
- 4) Dubin L, Amelar RD: Varicocele. *Urol Clin North Am* 5 : 563—572, 1978
- 5) Charny CW, Baum S: Varicocele and infertility. *JAMA* 204 : 75—78, 1968
- 6) Lima SS, Castro MP, Costa OF: A new method for the treatment of varicocele. *Andrologia* 10 : 103—106, 1978
- 7) White RI, Kaufman SL, Barth KH, et al: Occlusion of varicoceles with detachable balloons. *Radiology* 139 : 327—334, 1981
- 8) Berkman WA, Price RB, Wheatley JK, et al: Varicoceles: A coaxial coil occlusion system. *Radiology* 151 : 73—77, 1984
- 9) 野村尚三, 佐藤守男, 白井信太郎, 他: 精索静脈瘤に対する塞栓療法とその成因に関する検討. *日本医学会誌* 46 : 1184—1193, 1986
- 10) 三浦一陽: 特発性精索静脈瘤に関する研究. 第1報. 各種診断法の比較検討. *日泌尿会誌*, 75 : 1225—1235, 1984
- 11) Comhaire F, Monteyne R, Kunnen M: The value of scrotal thermography as compared with selective retrograde venography of the internal spermatic vein for the diagnosis of "subclinical" varicocele. *Fertil Steril* 27 : 694—698, 1976
- 12) Delaere KPJ, Debruyne FMJ, Mattelaer JJ: Renal and gonadal venography in male infertility. *Eur Urol* 7 : 340—342, 1981
- 13) Bigot JM, Chatel A: The value of retrograde spermatic phlebography in varicocele. *Eur Urol* 6 : 301—306, 1980
- 14) Freund J, Handelsman DJ, Bautovich GJ, et al: Detection of varicocele by radionuclide blood-pool scanning. *Radiology* 137 : 227—230, 1980
- 15) Nicolaij D, Steeno OP, Couck W, et al: Comparison of scrotal scintigraphy and thermography for the diagnosis of varicocele. *Eur J Nucl Med* 8 : 123—126, 1983
- 16) 高山輝彦, 油野民雄, 濑戸幹人, 他: 精索静脈瘤の核医学的診断について. *核医学*, 22 : 1635—1640, 1985
- 17) 塩山靖和, 高島 澄, 神納敏夫, 他: 各種陰嚢部疾患における陰嚢部シンチグラフィの有用性. *核医学*, 24 : 843—851, 1987
- 18) Hirsh AV, Cameron KM, Tyler JP, et al: The doppler assessment of varicoceles and internal spermatic vein reflux in infertile men. *Br J Urol* 52 : 50—56, 1980