

《原 著》

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

——特に、精索静脈瘤について——

塩山 靖和* 高島 澄夫* 神納 敏夫* 古川 隆*
三上 浩史* 井上 英夫* 深草 駿一*

要旨 各種陰嚢部疾患が疑われた46例に、陰嚢部シンチグラフィ (Radionuclide scrotal imaging, 以下 RSI) を施行し、その有用性を検討した。睾丸捻転では睾丸部に一致して円形の cold area を認めたのに対し、急性副睾丸炎では hot に描画された。また、睾丸腫瘍では腫瘍部への強い RI 集積を認めたが、陰嚢水腫では陰嚢内で睾丸以外の部分に cold area を認めた。このように疾患ごとに特徴的な RSI 像を得ることができた結果、よく似た臨床所見を呈する疾患の鑑別が容易となり、治療方針の決定に RSI は非常に有用であった。

また、精索静脈瘤の RSI 像を鈴木¹⁾の分類に準じ静脈瘤の広がりに応じて3段階に区分し、触診所見と比較した。静脈瘤の広がり、RSI においてより広範囲に捉えられたが、静脈造影を加えた3者で比較し得た例では RSI の方が触診よりも正確な広がりを示していた。以上より RSI は触診よりも静脈瘤の診断に鋭敏かつ正確な検査であると考えられた。

I. 緒 言

陰嚢部疾患の中には、急性、慢性炎症、腫瘍他いろいろな種類の疾患が含まれるが、これらを症状、理学的所見より判別することは必ずしも容易ではない。中でも睾丸捻転と急性副睾丸炎は治療方針が全く異なるにもかかわらず同様の臨床所見を呈し、両者の鑑別点となる陰嚢内部の血流変化を簡便かつ客観的に知る検査法が望まれていた。Nadel²⁾ら³⁾はシンチグラフィを陰嚢部に適用し、睾丸捻転と急性副睾丸炎の鑑別に主として用い、その有用性を報告している。

今回われわれは、各種陰嚢部疾患に対し、陰嚢部の血流の評価と疾患の鑑別を目的として、陰嚢部シンチグラフィ (RSI) を施行し、その有用性を検討した。

II. 対 象

1983年10月より1985年4月までに日赤医療センターで陰嚢部疾患が疑われた7～81歳の男性46名を対象に延59回の検査を施行した。疾患の内訳は、精索静脈瘤16例、炎症14例 (急性副睾丸炎13例、副睾丸結核1例)、腫瘍6例 (精上皮腫5例、絨毛上皮腫1例)、陰嚢水腫4例、外傷性陰嚢血腫3例、睾丸捻転2例、副睾丸囊腫1例であった (Table 1)。このうち手術が施行され、病理学的にも確認できたものは、精索静脈瘤5例、副睾丸結核1例、睾丸腫瘍6例、陰嚢水腫1例、外傷性陰嚢血腫1例、睾丸捻転2例、副睾丸囊腫1例であった。

III. 方 法

陰嚢を両下肢間に固定し、^{99m}Tc-pertechnetate (以下 ^{99m}Tc-O₄⁻) または ^{99m}Tc-Human Serum Albumin (以下 ^{99m}Tc-HSA) 10～20 mCi を急速静注法にて肘静脈より注入した。また、精索静脈瘤症例では、立位、バルサルバ法併用による撮像も

* 日本赤十字社医療センター放射線科

受付: 61年11月10日

最終稿受付: 62年3月11日

別刷請求先: 和歌山市七番丁一 (☎ 640)

和歌山県立医科大学放射線医学教室

塩山 靖 和

Table 1 RSA performed cases

Final diagnosis	Number
Varicocele	16 cases
Inflammation	14
(acute epididymitis)	13)
(epididymal tuberculosis)	1)
Tumor	6
(seminoma)	5)
(choriocarcinoma)	1)
Hydrocele	4
Traumatic hematocele	3
Testicular torsion	2
Epididymal cyst	1
Total	46

行った. 3~5 秒間隔で 75 秒間の dynamic image, および 5 分, 10 分, 20 分後の static image を撮像した. 使用シンチカメラは, Technicare 社製 Omega 500 で, 同時にオンラインで接続したミニコンピュータシステム CPS-2800 でデータ収集を行った.

検診方法は, 1) RSI による static image および, dynamic image により各種陰嚢部疾患の画像を評価, 分類した, 2) 精索静脈瘤において RSI 像と触診所見を比較検討した, の 2 項目である.

IV. 結 果

1. 各種陰嚢部疾患の static image による形態分類

各種陰嚢部疾患の static image を 4 つの Type に分類し (Fig. 1), 3 人以上の放射線科医の視覚判定により各疾患の RSI 像を区分した (Table 2). Type I は睾丸に一致した均一な hot area を認めるもの, Type II は睾丸部に ring 状の hot area を認めるもの, Type III は陰嚢内の睾丸以外の部位に cold area を認めるもの, Type IV は睾丸より頭側に向かい連続した帯状の hot area を認めるもの, である.

Type I には, 精索静脈瘤 3 例 (うち 2 例は急性副睾丸炎を併発), 急性副睾丸炎 13 例, 精上皮腫 5 例, Type II には, 絨毛上皮腫 1 例, 外傷性陰嚢血腫 1 例, 睾丸捻転 2 例, Type III には, 陰嚢

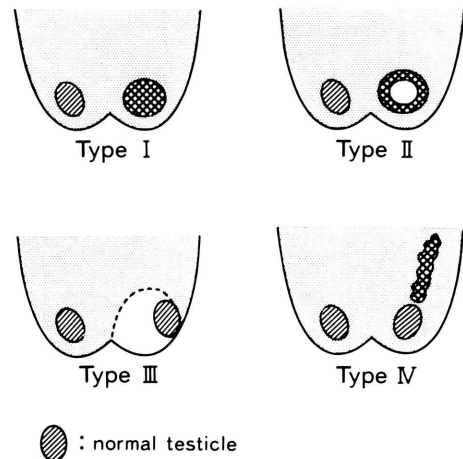


Fig. 1 The radionuclide appearance of intrascrotal lesions classified by static image.

Table 2 The radionuclide appearance of intrascrotal lesions classified by static image

Lesion	Type I	II	III	IV
Varicocele	3*	0	0	13
Acute epididymitis	13	0	0	0
Seminoma	5	0	0	0
Choriocarcinoma	0	1	0	0
Hydrocele	0	0	4	0
Traumatic hematocele	0	1	2	0
Testicular torsion	0	2	0	0
Epididymal cyst	0	0	1	0

*2 in 3 was combined with acute epididymitis

水腫 4 例, 外傷性陰嚢血腫 2 例, 副睾丸囊腫 1 例, Type IV には, 精索静脈瘤 13 例が分類された.

2. 各種陰嚢部疾患の dynamic image による RI 集積動態の検討

RSI 上, RI が病変部に集積し, その集積経過を観察できた精索静脈瘤, 急性副睾丸炎, 睾丸腫瘍の 3 つの疾患について検討を行った (Table 3). なお, dynamic image における病変部への RI 集積動態を動脈相, 毛細管相, 静脈相に区分し, 初期血管描出時期を動脈相, ついで血管描出が不明瞭となった時期を毛細管相, その後再度血管描出が出現した時期を静脈相とした. RI 集積の出現

Table 3 Appearance phase of radionuclide uptake on intrascrotal lesions by dynamic image

Lesion	Arterial phase	Capillary phase	Venous phase
Varicocele	2*	3	11
Acute epididymitis	8	5	0
Testicular tumor	5	1	0

*both combined with acute epididymitis

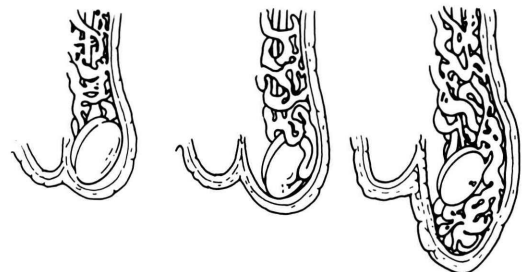
時期は、精索静脈瘤16例中急性副睾丸炎併発2例は動脈相、非併発14例中3例は毛細管相、11例は静脈相、急性副睾丸炎13例中8例は動脈相、5例は毛細管相、睾丸腫瘍6例中5例は動脈相、1例は毛細管相であった。

3. 精索静脈瘤のRSI像——触診・静脈造影との比較検討

精索静脈瘤各症例のRSI像、触診所見を、鈴木²⁾の分類 (Fig. 2) により区分した (Table 4)。一部の症例には精索静脈造影を行い検討に加えた。鈴木²⁾の分類とは、精索静脈瘤を睾丸との位置関係により3段階に区分したもので、静脈瘤が睾丸より上方にとどまるものを1度、睾丸の高さまで存在するものを2度、睾丸より下方まで進展しているものを3度とする。

触診上、不明瞭なものは2例、1度10例、2度2例、3度2例、そしてRSI上、不明瞭なものは2例、1度4例、2度4例、3度6例、静脈造影上、2度3例、3度1例であった。

触診およびRSIによるgradeを比較すると、両者の一致例は5例、不一致例は11例であった。不一致例11例中、2例は触診上1度でRSI上不明瞭であるが、一方、2例は触診上不明瞭でRSI上1度、3例は触診上1度でRSI上2度、4例は触診上1度または2度でRSI上3度であった。すなわち、分類上触診の方がより高いgradeであったものが2例、触診とRSIが一致したものが5例、RSIがより高いgradeであったものが9例であった (Table 5)。静脈造影も行われた4例では、静脈造影とRSIは4例全例で一致していたのに対し、触診との比較では2例で一致せず、ともに触診によるgradeが低かった。



Grade 1 Grade 2 Grade 3

Fig. 2 Grading of varicocele (Suzuki⁴⁾).**Table 4** Cases of varicocele

Age	Chief complaint	Grading (Suzuki)		
		palp.	RSI	venography
1 32	infertility	1	2	2
2 37	palp. mass	1	1	—
3 32	scrotal swelling	1	3	—
4 35	scrotal swelling	2	3	—
5 18	palp. mass	1	?	—
6 70	prostatic swelling	1	3	—
7 27	palp. mass	1	?	—
8 34	scrotal swelling	3	3	—
9 20	palp. mass	1	2	2
10 17	palp. mass	1	1	—
11 31	aspermia	1	2	—
12 36	infertility	?	1	—
13 32	infertility	1	3	—
14 34	infertility	?	1	—
15 58	palp. mass	3	3	3
16 19	palp. mass	2	2	2

*?: "not remarkable" —: "not performed"

Table 5 Comparison of grading of varicocele by palpation and RSI

RSI	Palp.			
	?	1	2	3
?	—	2	0	0
1	2	2	0	0
2	0	3	1	0
3	0	3	1	2

V. 症 例

1. 睾丸腫瘍 (精上皮腫) の症例。RSI Type I (Fig. 3)。動脈相より右睾丸に一致してRI集積が出現し、静脈相では均一で強いRI集積を認めた。

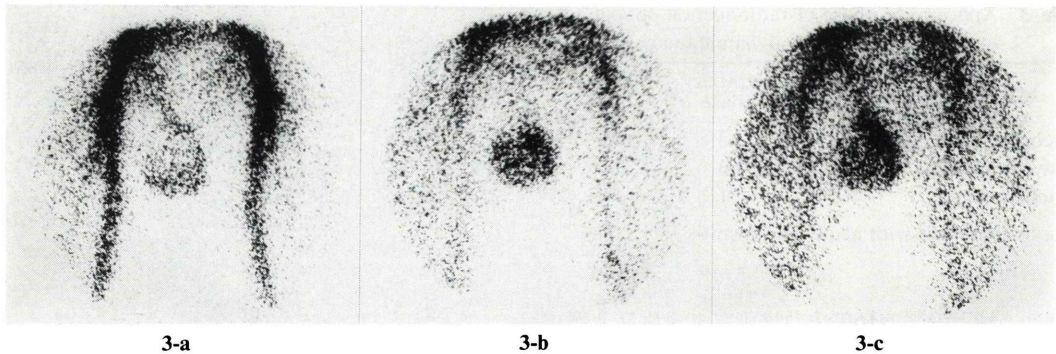


Fig. 3 Case of testicular tumor (seminoma), RSI Type I.
 3-a: arterial phase 3-b: capillary phase 3-c: venous phase
 Homogenous hot area, consistent with palpable tumor, was recognized since arterial phase. (Radionuclide uptake to normal left testicle was obscured.)

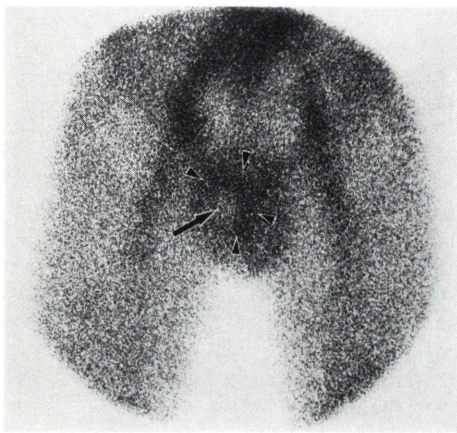


Fig. 4 Case of testicular torsion, RSI Type II.
 Cold area (arrow) was ischemic right testicle itself, which was surrounded by hot area (arrow head) corresponding to inflammatory tissue.

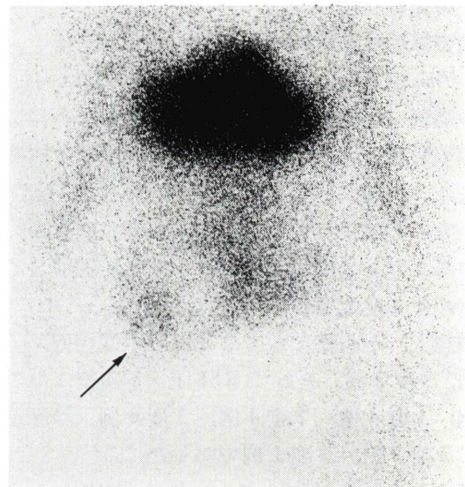


Fig. 5 Case of hydrocele, RSI Type III.
 Inferolaterally located right testicle (arrow head) was surrounded by cold area, which was thought to be hydrocele.

正常な左睾丸への RI 集積は右への強い RI 集積のためはっきりしない。

2. 睾丸捻転の症例。RSI Type II (Fig. 4)。右睾丸部に一致して円形の cold area を認め、その周囲の RI 集積が増加している。虚血部位と反応性の炎症を反映していると考えられる。

3. 陰嚢水腫の症例。RSI Type III (Fig. 5)。右陰嚢内に cold area を認め、正常睾丸は陰嚢右下外側へ偏位している。

4. 精索静脈瘤 (触診上 1 度, RSI 上 3 度) の症

例。RSI Type IV (Fig. 6)。背臥位での撮像では RI 集積は明瞭ではないが、立位での撮像で左睾丸上方に帯状の RI 集積が静脈相より出現した。

5. 精索静脈瘤 (触診上 3 度, RSI 上 3 度, 静脈造影上 3 度) の症例, RSI Type IV (Fig. 7)。左睾丸左側から上方にかけて帯状の RI 集積を認め、精巣静脈造影でも 3 度であった。高位結紮術を施行、7 か月後の再検では RI 集積は消失していた。

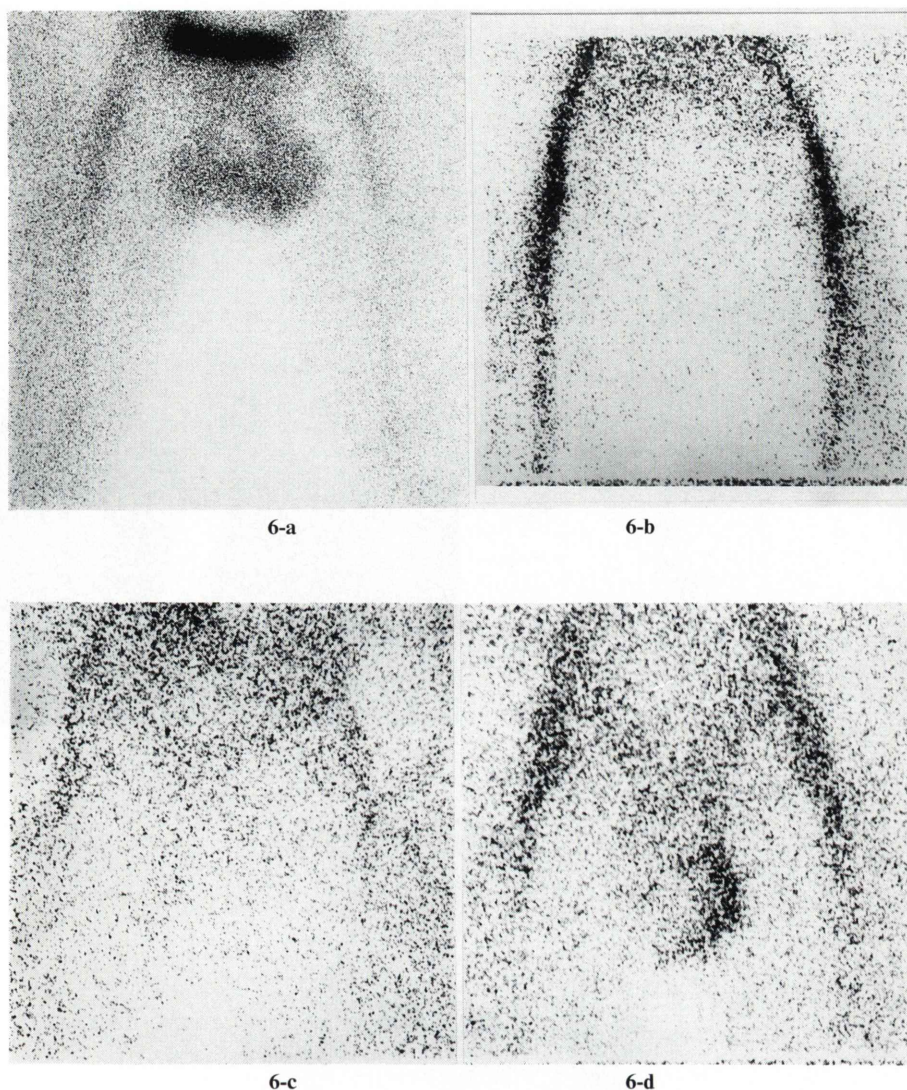


Fig. 6 Case of varicocele, RSI Type IV. (palp. grade 1, RSI grade 3)

6-a: supine position, venous phase 6-b: upright position, arterial phase

6-c: upright position, capillary phase 6-d: upright position, venous phase

Though hot area was not remarkable in supine position (6-a), RSI demonstrated increased perfusion as falciform hot area that appeared since venous phase in upright position (6-d) in a location corresponding to the pampiniform plexus of veins.

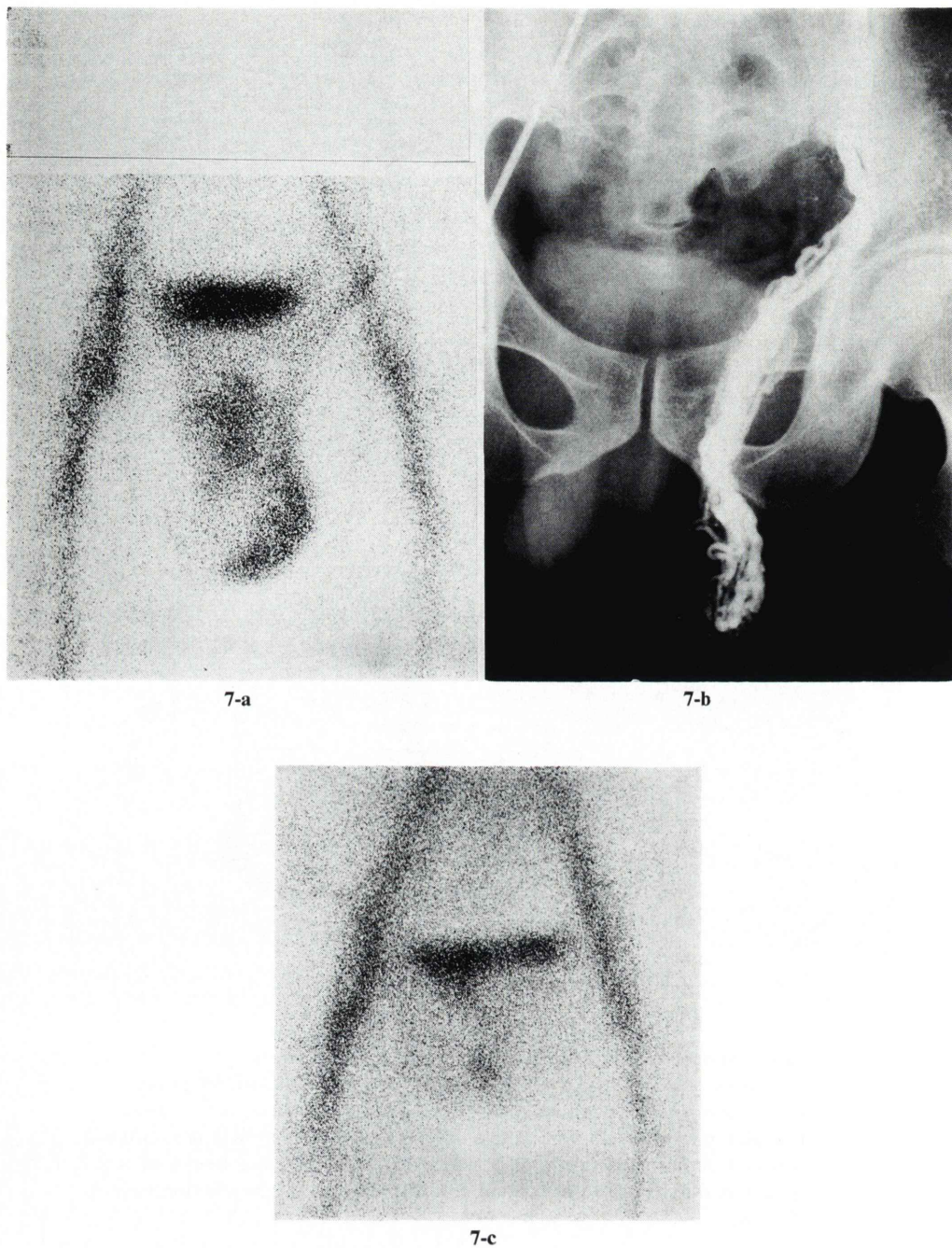


Fig. 7 Case of varicocele, RSI Type IV.
(palp. grade 3, RSI grade 3, venography grade 3)
Falciform hot area appeared on the left side of the scrotum (7-a), and the diagnosis was established by testicular venography (7-b). Seven months after high ligation, hot area was hardly recognized (7-c).

VI. 考 察

陰嚢内容は薄い陰嚢皮膚に覆われた表在性の臓器であるが、疾患像は多彩で症状も激烈なことが多く鑑別診断は必ずしも容易ではない。例えば、睾丸捻転は乳幼児に多く急性に陰嚢部痛と陰嚢内容腫大をきたし、睾丸萎縮防止のため早急な外科的処置を必要とする疾患であるが、同様の症状を呈する急性副睾丸炎に対して手術は禁忌である。両者の鑑別に Prehn 氏徴候（急性副睾丸炎では睾丸を挙上すると疼痛が軽減）がいられているが、実際には鑑別困難なことが多く³⁾、Doppler 血流計でも false negative が比較的高率であった⁴⁾。Nadel らは両者の鑑別に RSI を用い、RI 集積において明瞭な差を認めた。以来、本邦の李ら⁵⁾、大塚ら⁶⁾をはじめ多くの追試⁷⁻¹³⁾ がなされ、両者の鑑別診断上の RSI の有用性は広く認められるようになった¹⁴⁻¹⁶⁾。今回のわれわれの経験でも睾丸捻転は Type II に、急性副睾丸炎は Type I に分類され、RSI 上両者の鑑別はきわめて容易であった。次に、陰嚢水腫の診断は通常触診、透光性試験等で可能であるが、非常に緊満すると触診上睾丸腫瘍と似た硬度を示す場合がある¹⁷⁾。このような症例に対し RSI は有用で、陰嚢水腫が Type III に分類されるのに対し、睾丸腫瘍は Type I に分類され両者は鑑別可能であった。

そこで、RSI の static image および dynamic image により陰嚢疾患の鑑別が可能かどうか、Table 2 および Table 3 に基づいて検討した。Type I を示す精索静脈瘤、急性副睾丸炎、精上皮腫については、急性副睾丸炎は急激な疼痛を伴う点で他 2 者と異なり、精索静脈瘤と精上皮腫については、Type I を呈した精索静脈瘤 3 例の RI 集積出現時期が静脈相からであり、精上皮腫は動脈相または毛細管相からであるため、dynamic image により鑑別診断が可能であった。Type II を呈する絨毛上皮腫、外傷性陰嚢血腫、睾丸捻転は、外傷および疼痛の有無により鑑別可能であった。Type III を呈する陰嚢水腫、外傷性陰嚢血腫、副睾丸嚢腫については、既往と疼痛を伴う点で外傷性陰

嚢血腫を鑑別できるが、他の 2 者の鑑別は部位、触診所見が参考となるものの RSI 上は困難であった。Type IV を呈したのは精索静脈瘤のみであった。以上の結果から、既往歴、臨床症状、理学的所見に、RSI の static image による形態分類、dynamic image による RI 集積動態を組み合わせれば、各種陰嚢部疾患中多くの疾患の鑑別が容易となり、治療方針決定上 RSI はきわめて有用であった。

精索静脈瘤は思春期の終わり頃陰嚢の主として左側に生じる疾患であり、成因としては左腎静脈への還流障害、先天性静脈弁不全等の諸説¹⁸⁾がある。臨床的には、運動時疼痛、異和感、腫瘍触知といった諸症状を示す原因となる以外に妊孕性との関連を指摘されている。すなわち、Tulloch¹⁹⁾は、精索静脈瘤を手術した患者で妊孕性が回復した、と報告し、Dubin ら²⁰⁾は治療後患者の 80% で精子内容が改善し、48% で妊娠をみたとしている。不妊にはさまざまな要因が含まれるが治療が可能という点で精索静脈瘤は重要な疾患である。精索静脈瘤の診断は主に触診で行われているが、われわれは RSI による検出と grading を試みた。RSI 上精索静脈瘤は static image で Type I または Type IV の像を示した。急性副睾丸炎を併発していない例では、臨床症状および dynamic image での RI 集積動態の違いにより、同じ Type I の像を示す急性副睾丸炎および睾丸腫瘍と鑑別可能であった。触診および RSI 像を鈴木²⁾の分類に準じて分類、比較したが、RSI 像は病変の広がりをも 16 例中 5 例で触診と同様に、8 例でより広範囲にとらえ、しかも静脈造影とよく一致しており、RSI はより鋭敏かつ正確な検査と考えられた。一方、触診で 1 度、RSI で不明瞭だった 2 例はいずれも両側に通常よりわずかに多い RI 集積を認めたが左右差がはっきりしないため、RSI 上精索静脈瘤と診断し得ない例であった。このように RI 集積に明らかな左右差をみない時には、両側に帯状の強い RI 集積があつて両側性精索静脈瘤と診断できる少数の症例を除き、精索静脈瘤の診断は困難である。Freund ら²¹⁾は、static image

における左右の RI 集積の比より精索静脈瘤の診断を行っているが、1) 両側性の場合、false negative となる、2) 撮像時期によって RI 集積が消失することがある、3) dynamic image による睾丸腫瘍との鑑別の機会が犠牲になる、の3つの短所があると思われる。

精索静脈瘤の検出には、理学的にも、腹圧加圧下や立位の診察が行われているが、RSIにおいても背臥位で不明瞭であったものが、立位で明瞭となった例がある (Fig. 6) ため、最初から立位での検査、grading が望ましい。また、高位結紮術や静脈塞栓術等、治療後の評価にも RSI は簡便で優れた検査法である (Fig. 7)。

VII. 結 語

1. 各種陰嚢部疾患46例に、陰嚢部シンチグラフィ (RSI) を施行し、疾患ごとに特徴的な像を得ることができた。中でも、睾丸捻転と急性副睾丸炎、睾丸腫瘍と陰嚢水腫の鑑別に本検査法は、非常に有用であった。

2. 精索静脈瘤の RSI 像を鈴木 の分類に準じて区分し、触診所見と比較した。その結果 RSI 像は、静脈瘤検出により鋭敏な傾向を示し、触診では不明瞭なものも検出する可能性が示唆された。

本論文の要旨は、第21回日本核医学会関東甲信越地方会、第24回日本核医学会総会および第44回日本医学放射線学会総会にて発表した。

文 献

- 1) Nadel NS, Gitter MH, Hahn LC, et al: Preoperative diagnosis of testicular torsion. *Urology* **1**: 478-479, 1973
- 2) 鈴木良徳: 精索静脈瘤の研究. 日泌尿会誌 **58**: 1105-1114, 1967
- 3) Donohue RE, Utley WL: Torsion of spermatic cord. *Urology* **11**: 33-36, 1978
- 4) Rodriguez DD, Rodriguez WC, Rivera JJ, et al: Doppler Ultrasound versus testicular scanning in the evaluation of the acute scrotum. *J Urol* **125**: 343-346, 1981
- 5) 李 敬一, 渡辺定雄: 陰のうスキヤンの臨床的評価. 日医放学誌 **39**: 1351-1355, 1979
- 6) 大塚信昭, 福永仁夫, 森田陸司, 他: 急性陰のう疾患における陰のうシンチグラフィの有用性. 核医学 **22**: 331-337, 1985
- 7) Datta NS, Mishkin FS: Radionuclide imaging in intrascrotal lesions. *JAMA* **231**: 1060-1062, 1975
- 8) Levy OM, Gittelman MC, Strashun AM, et al: Diagnosis of acute testicular torsion using radionuclide scanning. *J Urol* **129**: 975-977, 1983
- 9) Abu-sleiman R, Ho JE, Gregory JG: Scrotal scanning-Present value and limits of interpretation. *Urology* **13**: 326-330, 1979
- 10) Stage KH, Schoenvogel R, Lewis S: Testicular scanning: Clinical experience with 72 patients. *J Urol* **125**: 334-337, 1981
- 11) Lutzker LG, Novich I, Pevez L, et al: Radionuclide scrotal imaging. *Appl Rad/Nucl Med* **6**: 187-194, 1977
- 12) Riley TW, Mosbaugh PG, Coles JL, et al: Use of radioisotope scan in evaluation of intrascrotal lesions. *J Urol* **116**: 472-475, 1975
- 13) Falkowski WS, Firlit CF: Testicular torsion: The role of radioisotopic scanning. *J Urol* **124**: 886-888, 1980
- 14) Holder LE, Melloul M, Chen D: Current status of radionuclide scrotal imaging. *Semin Nucl Med* **11**: 232-249, 1981
- 15) Chen DCP, Holder LE, Melloul M: Radionuclide Scrotal Imaging: Further experience with 210 patients. Part 1: Anatomy, Pathophysiology, and methods. *J Nucl Med* **24**: 735-742, 1983
- 16) Chen DCP, Holder LE, Melloul M: Radionuclide Scrotal Imaging: Further experience with 210 patients. Part 2: Results and Discussion. *J Nucl Med* **24**: 841-853, 1983
- 17) 小島弘敬: Personal communication
- 18) Dubin L, Amelar RD: Etiologic factors in 1,294 consecutive cases of male infertility. *Fertil Steril* **22**: 469-474, 1971
- 19) Tulloch WS: A consideration of sterility factors in the light of subsequent pregnancies. II Subfertility in the male. *Trans Edinburgh Obstet Soc* **194**: 29-34, 1952
- 20) Dubin L, Amelar RD: Varicocele size and results of varicocelectomy in selected subfertile men with varicocele. *Fertil Steril* **21**: 606-609, 1970
- 21) Freund J, Handelsman DJ, Bautovich GJ: Detection of Varicocele by Radionuclide Blood-Pool Scanning. *Radiology* **137**: 227-230, 1980
- 22) 鈴木 豊, 杉原政美, 勝岡洋治, 他: シンチグラムによる睾丸疾患診断の試み. 核医学 **15**: 771, 1978

Summary

The Efficacy of Radionuclide Scrotal Imaging in Diagnosis of Intra-Scrotal Diseases —With the Special Reference to Diagnosis of Testicular Varicocele—

Yasukazu SHIOYAMA, Sumio TAKASHIMA, Toshio KAMINOU, Takashi FURUKAWA,
Hiroshi MIKAMI, Hideo INOUE and Shunichi FUKAKUSA

Department of Radiology, Japanese Red Cross Medical Center, 4-1-22, Hiroo, Shibuya, Tokyo 150, Japan

(1) Radionuclide scrotal imaging (RSI) was performed in 46 patients with various intra-scrotal lesions. The radionuclide images were well correlated with the clinical course or findings of them. Especially, it was recognized that RSI was very useful in differentiation of testicular torsion from acute epididymitis, and hydrocele testis from testicular tumors.

(2) Furthermore, 16 cases of testicular varico-

cele were investigated by the method which could clearly classify them into 3 degrees corresponding to the grading of Suzuki's criteria on physical findings. The results also indicated that RSI could be a sensitive and useful method to prove testicular varicocele as well as ordinary venographic study even if in the case with subclinical manifestation.

Key words: Scintigraphy, Testicular torsion, Varicocele, Male infertility, Acute scrotum.