



Title	副腎シンチグラフィと副腎静脈造影の診断学的評価
Author(s)	奥山, 武雄; 渋谷, 均; 鈴木, 宗治
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1975, 35(12), p. 1098-1106
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/16381
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

副腎シンチグラフィと副腎静脈造影の診断学的評価

東京医科歯科大学医学部放射線医学教室（主任：鈴木宗治教授）

奥山 武雄 渋谷 均 鈴木 宗治

（昭和50年6月12日受付）

（昭和50年7月17日最終原稿受付）

Evaluation of diagnostic value of adrenal scintiscanning and venography

by

Takeo Okuyama, Hitoshi Shibuya and Soji Suzuki

Department of Radiology, School of Medicine, Tokyo Medical and Dental University, Tokyo, Japan

(Director: Prof. Soji Suzuki)

Research Code No.: 730

Key Words: Adrenal disease, Adrenal scintigraphy, Adrenal venography

¹³¹I-19-iodocholesterol is now available for scintigraphic visualization of the adrenal gland, which offers an information on the morphology and function of the glands.

The adrenal venography is another diagnostic approach to the pathology, mainly in the morphological change, of the adrenal glands.

The present article evaluates the diagnostic value of the adrenal scintigraphy in a series of 9 cases, in whom adrenal venography in addition to the scintigraphy was performed during a period of past one year. The series consists of 4 cases of aldosteronism, 4 cases of Cushing's syndrome and one of retroperitoneal mass.

The presence of adrenal adenoma was finally confirmed in three out of four cases of aldosteronism. In two out of the above three cases of primary aldosteronism, both venogram and scintigram were confirmative, but the morphological information was greater in the former than the latter. In the remaining one case of primary aldosteronism, adenoma in the right adrenal gland was determined based upon the findings of scintigram, since venography was successful only on the left side, and was normal.

Unilateral adenoma was found in one of 4 cases of Cushing's syndrome, in whom scintigram was confirmative and diagnostically superior than the venogram. In one case of adrenal carcinoma, the angiographic investigation was indispensable for diagnosis. In two cases of adrenal hyperplasia causing Cushing's syndrome, venography might be more useful in the diagnosis than scintigraphy, because the scintigraphic analysis on size as well as radioactive uptake of the adrenal gland was still difficult due to lack of the standard value of the normal adrenal gland.

I. 緒 言

原発性アルドステロン症やクッシング症候群などのホルモンの分泌異常を伴う副腎皮質の疾患は、内分泌学に関する多年の業績と、近年とみに進歩したホルモンの測定を基盤にして、診断は比較的容易かつ正確に下されるようになった。

一方、副腎疾患に対するX線診断は、広く後腹膜腫瘍の鑑別に基本的な役割を果して来たものの、小さな腺腫や過形成に関しては、長年無力に近い状態におかれていたが、血管造影の進歩によつて脱皮をみ、さらに近年、核医学的アプローチが可能となつて、放射線診断学の新しい興味ある分野として取り上げられてきた。

副腎に対する血管造影は、1965年頃を転機として選択的副腎静脈造影に結実し、副腎動脈造影に比して成功率が高いばかりか、診断情報が豊かなために、X線診断の効用を飛躍的に向上させた。本邦においても、症例の蓄積と共に、その有用性が報告されている¹⁶⁾¹⁹⁾²¹⁾。

他方、1971年に Conn の一派である Beierwaltes らが²⁾¹²⁾副腎皮質の疾患の診断に極めて有用な放射性物質として ¹³¹I-19-コレステロールを開発し、簡便なスキャンニングによつて病巣の機能を反映した局在の診断が可能であることを報告した。以来、普及が進むにつれて評価も高まり、現在では副腎静脈造影を凌ぐ診断的効用が期待されている。

この報告は、副腎シンチグラムの診断的効用を、副腎血管造影（主に選択的副腎静脈造影）との比較において検討を試みたものである。

II. 対象および方法

昭和49年10月までの過去約1年間に、副腎シンチグラフィと血管造影の両者が行われた9症例を対象とした。内訳けは、1例の疑症例を含む原発性アルドステロン症4例、クッシング症候群4例、その他1例（左側後腹膜腫瘍）である。

シンチグラフィは、¹³¹I-19-コレステロールを1.0～1.2mCi 静注し、原則として7日後に腹臥位にして背面からのスキャンを行つた。装置は東芝製の5インチスキャナで、焦点距離11cm、86

ホールの多孔焦点型コリメータを使用し、その表面から背部皮膚面までの距離を約2cmとした。なお、静注2日前からルゴール液を1日4、5滴宛数日間内服させて甲状腺をブロックした。また、スキャン当日に微温湯灌腸を慣行し、さらに頑固な便秘症がある場合には、前夜ヒマシ油の投与を併用した。

原発性アルドステロン症の2例には、デキサメサゾン抑制試験（デキサメサゾン2mg/日を注射3日前から6日間内服）を試みた。

血管造影は、選択的副腎静脈造影を原則としたが、鑑別診断上の必要により選択的腎動脈造影や腹部大動脈造影を組み合せた症例もあつた。血管造影の手技については一切割愛する。

III. 結 果

9症例の検査結果ならびに手術所見の要約は表1の如くである。

以下に診断的意義を踏まえて、若干の知見を述べる。

1) 原発性アルドステロン症

4症例中、手術で直径約10mmの左副腎腺腫が確認された2症例（症例1および2）のうち、1例はシンチグラム上、左側副腎に左右差を認める陽性像がみられたところから、同側の腺腫が指摘されたが（図1—症例1）、他の1例は、両側副腎の描出が淡く、左側に腺腫が疑われたものの、断定するには不十分な所見であつた（図2a—症例2）。この2症例共に選択的副腎静脈造影において、シンチグラムよりも是認度の高い左副腎腺腫が検出された。ことに症例2では、直径1cmの腺腫が、極めて明瞭に造影された（図2b）。なお、この2症例にデキサメサゾンによる抑制試験を試みたところ、症例2では、右副腎の淡影化と左副腎のspottyな陽性像がやや目立つたが、症例1では、右側副腎（健側）の抑制効果は認められなかつた。

4例中他の2例は、手術が行われていないが、症例3はシンチグラム上（図3）、右副腎が左側に比して有意に高い放射能集積を示し、副腎静脈造影で、左副腎に異常なく、右側が不成功であつたことから、右副腎腺腫の診断が下された。残りの

Table 1. Summary of adrenal scintigraphy, venography and post-operative diagnosis in 9 cases with adrenal diseases.

Case	Clinical diagnosis	Age	Sex	Scan	Venography	Final diagnosis	Postoperative diagnosis
1	Primary aldosteronism	35	♀	Left adenoma, suspected	Rt : unsuccessful Lt : adenoma	Left adenoma	Left adenoma ($\phi 1.2\text{cm}$)
2	Primary aldosteronism	43	♂	Left adenoma, suspected	Rt : No ev. abnor. Lt : adenoma	Left adenoma	Left adenoma ($\phi 1.0\text{cm}$)
3	Primary aldosteronism	43	♀	Right adenoma	Rt : unsuccessful Lt : No ev. abnor.	Right adenoma	(Not done)
4	Primary aldosteronism ?	62	♀	Bilateral hyperplasia ?	Rt : No ev. abnor. Lt : No ev. abnor.	No ev. abnor.	(Not done)
5	Cushing's syndrome	37	♂	Bilateral hyperplasia	Rt : unsuccessful Lt : unsuccessful	Bilateral hyperplasia	Bilateral hyperplasia
6	Cushing's syndrome	49	♀	Bilateral hyperplasia ($Rt > Lt$)	Rt : hyperplasia ? Lt : hyperplasia	Bilateral hyperplasia	(Not done)
7	Cushing's syndrome	31	♀	Right adenoma	Rt : unsuccessful Lt : No ev. abnor.	Right adenoma	Right adenoma
8	Cushing's syndrome	15	♀	Enlarged and displaced left adrenal gland	Cancer of the left adrenal gland (Vena cavography)	Cancer of the left adrenal gland	Inoperable carcinoma of the left adrenal gland
9	Retroperitoneal mass on the left side	28	♂	Enlarged bilateral adrenal glands	Rt : No ev. abnor. Lt : No ev. abnor.	Splenomegaly (angiographic diagnosis)	Enlarged and deformed spleen.

(Rt ; right, Lt ; Left, No ev. abnor. ; No evidence of abnormality)

R

L

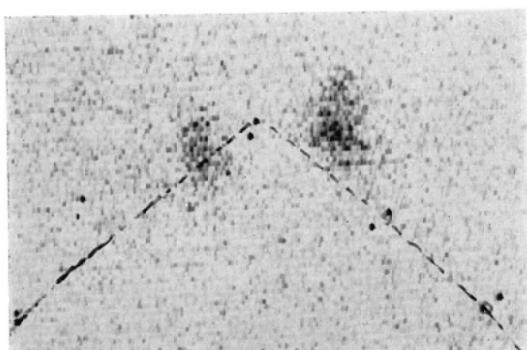


Fig. 1. Primary aldosteronism (Case 1)

Adrenal scintigram shows an area of increased radioactivity in the lower half of the left adrenal gland. Surgery...Adenoma of 1.2 cm in diameter in the left adrenal gland.

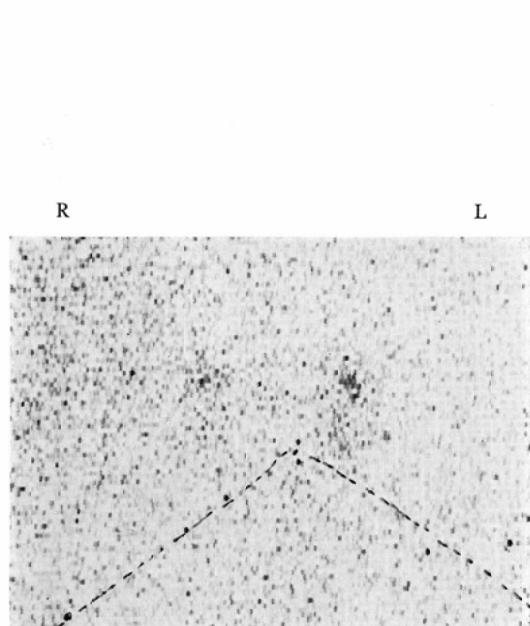
1例（臨床的に疑診例）は、シンチグラム上、両側副腎が淡く、やや大きく描出されているので、過形成は除外し得ないものの、腺腫は否定的であった。選択的副腎静脈造影の結果、左副腎に軽度の腫大が疑われたが、腫瘍は両側共に認められな

かつた。つまり両者の総合診断として、両側過形成は完全には否定し得ないが、明らかな異常はないと結論された。

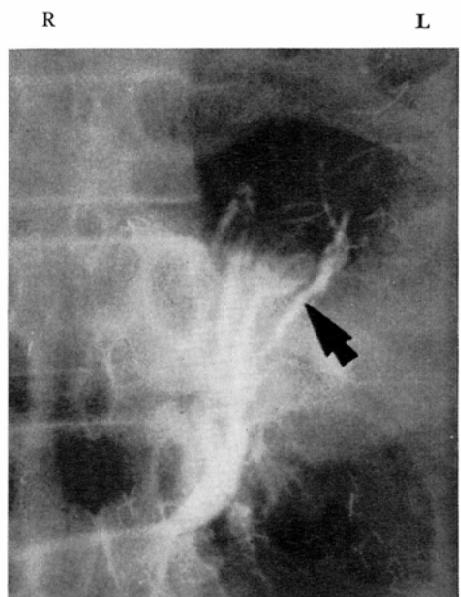
以上の経験から、シンチグラムと副腎静脈造影所見の間に矛盾を認めた症例はなく、副腎シンチグラムの診断的有効性は十分認容される。ただし、小さな腺腫に対する静脈造影の卓越性や、シンチグラム上まぎらわしい症例に対する一側造影の成功が、診断の確定に重要な情報源になることは看過せない。

2) クッシング症候群

副腎過形成による2症例のシンチグラムの基本的所見は、両側副腎の腫大と、放射能集積の増加傾向であつた。図4（症例5）は、その1例であり、ことに本症例は、下大静脈の奇型と左腎の形成不全のために副腎静脈造影が不可能であつたので、シンチグラムが唯一の術前情報を提供した。なお本症例は頑固な便秘症があり、再三、洗腸を行い、ようやく腸管内放射能が除去し得た。一方、図5a（症例6）のシンチグラムは、両側過

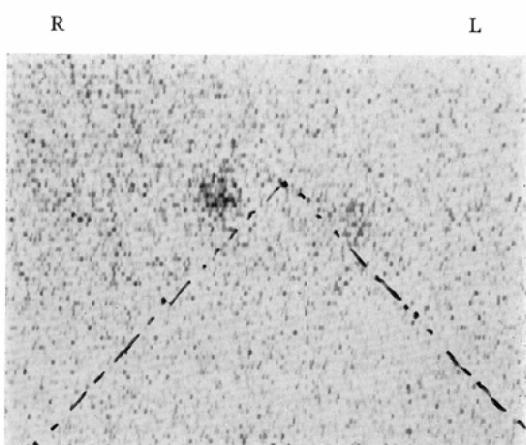


a) Bilateral adrenal glands are faintly demonstrated, and associated with an area of questionably increased uptake in the left adrenal gland.



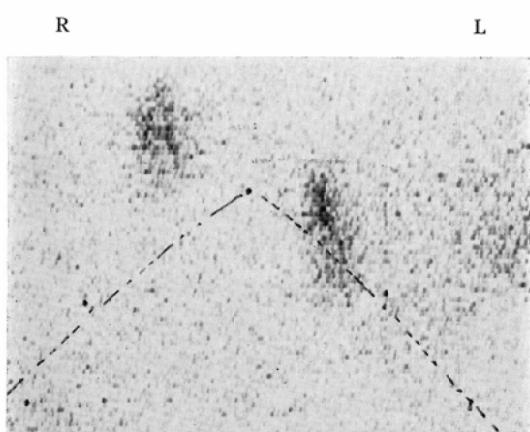
b) Left adrenal venogram reveals a definite evidence of adenomatous lesion within the left adrenal gland. Surgery...Adenoma of approximately 1 cm in diameter in the gland.

Fig. 2. Primary aldosteronism (Case 2)



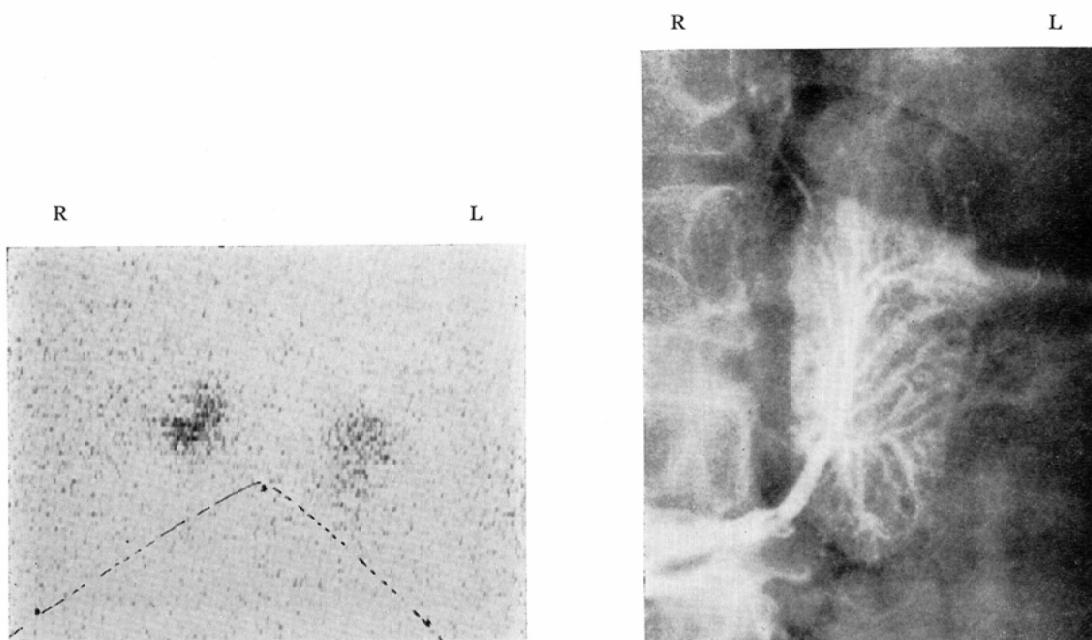
Bilateral adrenal glands are visualized, and the right sided radioactivity is significantly higher than that on the left. Left adrenal venogram is within normal and the right is unsuccessful. Final conclusion...Adrenal adenoma on the right side.

Fig. 3. Primary aldosteronism (Case 3)



Bilateral adrenal glands are increased in size as well as in concentration of the radioactivity. Scintigraphic conclusion...Bilateral hyperplasia of the adrenal glands.

Fig. 4. Cushing's syndrome (Case 5)



a) Bilateral adrenal glands may be enlarged, though the difference in size and radioactivity is noted between the left and the right gland.

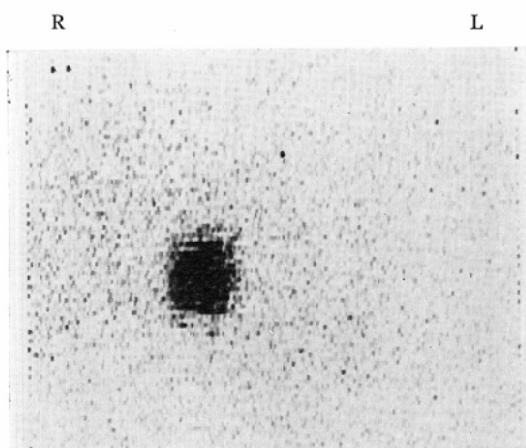
b) Adrenal hyperplasia is clearly elicited from the adrenal venogram. Final conclusion...Bilateral hyperplasias of the adrenal glands.

Fig. 5. Cushing's syndrome (Case 6)

形成が疑われるものの、大きさに左右差があり、しかも放射能は、むしろ小さい右副腎の方が高く、正常副腎像の基準についての問題が提起された。この症例の両側過形成の結論は、左側副腎静脈造影の援助によつて下された(図5b)。

クッシング症候群の腺腫の1例(症例7)では、右副腎に一致した著明な陽性像と、左副腎像の消失によつて、右側副腎腺腫の的確な診断が下し得た(図6)。なお本症例では、右副腎静脈造影が不成功に終つたので、シンチグラム所見が極めて教示的であつた。

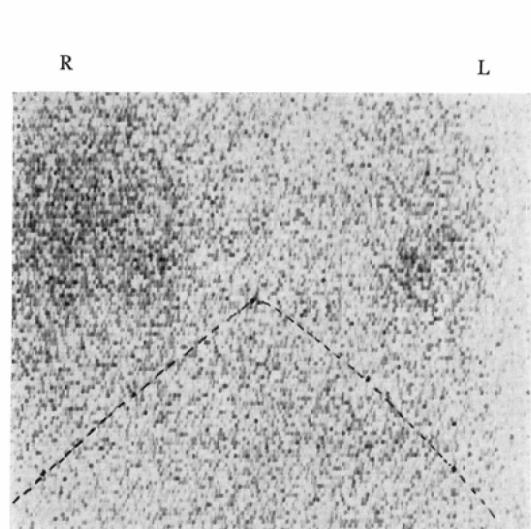
他の1例は15歳の女性で、副腎癌に起因するクッシング症候群である(症例8)。シンチグラムでは、右副腎は肝影に重複して淡く描出さろているが、輪郭は明瞭にし得ない。一方、左側副腎は、右側よりも濃度も増し、瀰漫性腫大と、やや左上方への偏位が窺われたが、それ以上の情報は求められなかつた(図7a)。本症では極めて重要な所見が、次いで行われた下大静脈造影によつて



Marked concentration of the radioactivity is seen in the region of the right adrenal gland, resulting in the suppressed radioactivity on the left.

Fig. 6. Cushing's syndrome due to adrenal adenoma (Case 7)

明示され、その右方への圧排偏位と壁の不整から、また同時に施行した腹部大動脈造影所見と併

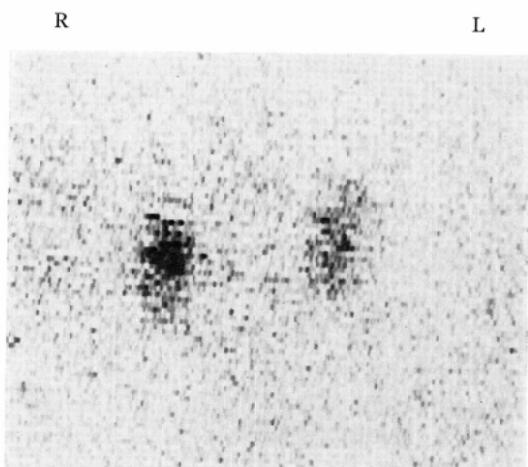


a) Right adrenal gland is faintly visible, superimposed to the hepatic radioactivity. Left adrenal gland appears to be enlarged irregularly, and probably displaced laterally.



b) Vena cavogram reveals indented displacement of inferior vena cava undoubtedly caused by retroperitoneal malignancy. Inoperable carcinoma of the left adrenal gland is confirmed by cooperated angiography.

Fig. 7. Cushing's syndrome due to adrenocortical carcinoma (Case 8)



Scintigraphy was undertaken in order to differentiate retroperitoneal mass. The mass was confirmed to be splenomegaly by angiography. Bilateral adrenal images appear to be rather enlarged, and a false positive deposit of increased radioactivity may be indicated in the right adrenal gland. No discernible evidence of abnormality in the adrenal venogram on both sides.

Fig. 8. Normal adrenal gland (Case 9)

せて、左副腎癌すでに手術が不可能な状態にあることが診断された（図7 b）。

3) 正常副腎の1例

この症例は、左側後腹膜腫瘍が疑われ、鑑別を目的として検査が依頼された。最終的には選択的腹腔動脈造影により変形を伴つた脾腫大の診断がつけられ、手術によつて確認されたが、本症例のシンチグラムでは両側副腎共にやや濃く、大きく描出され、ことに右副腎の放射能が左に比べて高く、全く臨床所見を無視すれば、図1の症例よりも遙かに右副腎病巣の存在が濃厚な所見を示していた（図8）。副腎静脈造影では両側副腎に明らかな異常はない、シンチグラムにおける副腎の大きさと濃度についての正常変異を示す例証であろう。

IV. 考 察

選択的副腎静脈造影と副腎シンチグラフィは、副腎外科の立場から永年の懸案とされていた病巣局在の診断のみならず、質的診断をも可能にした。

選択的副腎静脈造影は、Starer¹⁷⁾ や、Reuterら¹⁸⁾によつて先鞭がつけられて以来、すでに約10年が経過し、その臨床的評価は確立されたものとなつてゐる¹⁹⁾²⁰⁾²¹⁾。左側に較べて右側では技術的にやや難かしく、成功率も若干低い難点はあるものの、副腎実質内の静脈枝が鮮明に造影されるので、実質の拡がりが明瞭に捉えられるばかりでなく、静脈枝の走行異常、圧排像、不整配列などから、小さな腫瘍の検出率も高い。Reuterら¹⁸⁾も指摘しているように、クッシング症候群または原発性アルドステロン症の診断が確実な場合には、過形成は通常両側性であり、一方腺瘍は一側性であるので、仮え一側静脈のみの造影に終つたとしても、他側に間接的情報源を求めることができる。また同時に副腎静脈血を採取して、より確実な診断根拠が生化学的分析から得られるという利点もある。

一方、この副腎静脈造影に対しては、一つの警告が發せられていた。一般に副腎疾患では、実質内血管の脆弱化がしばしばあるために、造影剤の注入による破綻の危険が避けられず、Connらは、その診断的価値は認めながらも、副腎静脈カテーテル法（静脈血採取）とシンチグラムでスクリーニングの目的は十分果し得るから、造影剤の注入は極力控えるべきであると述べている⁵⁾。しかし、われわれの経験を含め、注意深い手技を前提とした本邦のこれまでの報告にみる限りでは、検査中の事故や臨床的に明らかな後遺症は指摘されていない。

¹³¹I-19-コレステロールによる副腎シンチグラフィは、容易かつ安全な手技によつて副腎の機能を反映した影像が描出される点に、診断学上の特徴があり、本邦においては、ことに福地ら¹⁸⁾によつて臨床経験が積まれた結果、読影に当つての診断基準に併せて、その限界も明らかにされてきた。

シンチグラムの正常副腎像は、左右ほぼ対称性に円形ないし類三角形の等濃度指頭大の像として描出される。病的所見は機能に依存するので、要約すれば、アルドステロン産生性腺腫では、腫瘍

部に高い放射線能集積が得られ、クッシング症候群における機能亢進型副腎腺腫では、腺腫の強い陽性像と反対側副腎の抑制像が、両側過形成では両側副腎像の腫大した陽性像が基本である⁷⁾⁸⁾¹⁸⁾。つまり偏側性腺腫に起因するものが70～90%を占める原発性アルドステロン症では¹³⁾、その腺腫側副腎が病的陽性像として、正常側副腎像との比較において捉えられ、クッシング症候群では、その病因が腺腫による場合は、腺腫の著明な陽性像と反対側副腎像の消失が認められ、下垂体性過形成に基因する場合は、正常に比べて両側副腎の腫大と、取り込みの増強がみられる。因みにクッシング症候群の病因は、欧米の報告では、両側過形成によるものが約75%を占め、腺腫が15%，残り10%が癌であるが²⁰⁾、本邦では、腺腫が多く、過形成と相なかばするといわれている⁶⁾。

先に述べたように、シンチグラムの最も大切な役割は、副腎外科を前提として、アルドステロン産生性腺腫の局在を決定する点にある。福地ら⁸⁾によればその約70%がシンチグラムによつて適確に指摘され、腺腫の直径10mmに検出限界があるという。もともと原発性アルドステロン症の腺腫は小さいものが多く、Connら⁴⁾の症例でもその $\frac{2}{3}$ は直径が8～16mmの範囲にあつたということからも、経験の乏しい現在では、シンチグラムの読影に際して、きわどい場面に遭遇することは避け得ないように思われる。また、判読を困難にする原因として、左右副腎への放射能集積が、正常副腎でもかなりの差があることや、背部皮膚面からの副腎の距離に左右差があることも否定し得ない。久保ら¹¹⁾は、左右副腎の放射能比を測定し、腺腫症例では、腺腫側と健側の比が2倍以上であるのに反し、正常例では高々1.6であつて、量的な有意差を明らかにし、同時に約10mmの腺腫の検出はシンチグラム上可能であると述べている。副腎静脈造影の腺腫の検出限界も種々の条件が加味されるので、腺腫の大きさだけに還元することはできないが、仮えそれが10mmとしても、成功した場合の像の認容度は、シンチグラムよりも高いと判断される。シンチグラムでまぎらわしい症例に対

し、造影の介添えに当面期待をおいているわれわれの所以である。

クッシング症候群で、その病因が腺腫によるもののシンチグラム所見は極めて是認度が高い。反面、両側過形成の客観的読影基準については、まだ不確なところがあり、症候学的診断が疑似の場合に問題を残す。図5の例（両側過形成性クッシング症候群）と図8の正常例でみられるように、副腎像の大きさ、濃度の程度共に両者の間に優劣がつけ難く、正常シンチグラムの定常性や、その基準を数多くの症例から結論づけることは困難であろうから、この場合も副腎静脈造影の所見は極めて大切な比較資料となる。

クッシング症候群で、とくに思春期前後の症例では、癌によるものを見逃せない。シンチグラムからは、癌腫の機能性に応じ、びまん性腫大像、変形を伴つた偏位圧排像、あるいは無機能欠損像などが患側副腎所見として現われ得るが、質的診断に併せて手術適応を決める情報源として、血管造影なかんづく下大静脈造影が必須であることは論を俟たない。

以上の事柄から、副腎疾患に際して、シンチグラムと副腎静脈造影所見の対比を行うことは、双方の情報の間隙を埋め、互いの診断能の向上にも役立つといえる。

^{131}I -19-コレステロールの代謝機序に関しては、投与直後に肝、肺および血中の放射能が極めて高いが、消化管と腎を介して排泄されるために急速に減少し、一方副腎と甲状腺の放射能は徐々に増加して、8~24時間で略最高値に達することが明らかにされている^③。副腎の摂取量は Morita ら^④によれば、投与量の% uptake にして 0.1~0.4%程度にすぎないが、有効半減期が極めて長く、福地ら^⑤によれば、副腎での有効半減期は甲状腺と共に 8.08 日である。スキャンニングが注射後 7~8 日目が至適とされているのは、副腎と身体バックグランドの放射能比が大きくなるからであり、この時期では、肝・胆道が障害影となることは殆どない。ただし便秘症がある場合には洗腸の配慮が怠れない。

^{131}I -19-コレステロールによる副腎の被曝線量は、Kirschner ら^⑥の MIRD 法による算出によれば 49.0 rad/mCi である。同じく Kirschner ら^⑥は、他臓器の値として卵巣 20.7 rad/mCi、睾丸 4.8 rad/mCi、肝 7.1 rad/mCi などの値を提示している。全身被曝線量は、その有効半減期を 3.6 ~ 3.7 日としている福地ら^⑤は MIRD 法によつて 2.13 rad/mCi と算定し、他方有効半減期を 1.83 日としている鈴木ら^⑦によれば、0.65 rad/mCi である。

甲状腺の被曝はルゴール液の内服によつて防護する方法が採られているが、山崎は^⑧ルゴール液 0.5ml/日宛 8 日間用いていても、約 5% の ^{131}I が甲状腺に摂取されるので、その被曝線量は 100 rad を越えると推定している。

以上のことから、副腎シンチグラムによる体内被曝線量は、イメージング診断としては決して少ないものとは言えない。繁用性が高くなき検査であるとはいって、症例の選択に留意が必要であり、また将来、放射性医薬品としての改良にも期待が寄せられる。

V. まとめ

1) 過去 1 年間に行われた 9 症例の副腎シンチグラムについて、その診断学的評価を、副腎血管造影（主として選択的副腎静脈造影）との比較において検討した。

2) 原発性アルドステロン症 4 例中 3 例に腺腫の診断が下されたが、そのうち手術で確認し得た 2 例は、シンチグラム上の指摘側に局在が一致はしていたが、副腎静脈造影所見の方が、認容度が高かつた。腺腫の大きさは両者共、直径約 10mm であつた。他の 1 例は、右副腎腺腫の診断が、シンチグラムにおけるその可能性の指摘と、成功側左側副腎静脈造影の正常所見とから下された。

3) 副腎腺腫に起因するクッシング症候群の症例では、シンチグラム上患側副腎の高度陽性像が得られ、健側副腎は描出されなかつた。

4) シンチグラムから正常副腎の基準を求めるることは、像の大きさに安定性を欠き、また濃度にかなりの左右差があるなどのために困難なように

思われる。臨床診断があいまいな症例や、副腎過形成の診断に際しては、この点を注意して読影する必要がある。また副腎静脈造影の介添えが望まれる所似もある。

5) 副腎皮質癌が疑われる場合には、血管造影を重視しなければならない。

6) 副腎シンチグラムは、従来の報告からも明らかのように、皮質腫瘍の局在診断に対し、スクリーニングとしての役割は十分果し得るといえる。しかし一步進めて副腎静脈造影が仮え一侧にでも併せ行われていると、単にシンチグラム上の読影の迷いが解消されるばかりでなく、質的診断の確定率を高度に引き上げ、副腎疾患に対する放射線診断の効用を飛躍的に向上させることができる。

7) とはいって、 ^{131}I -19-コレステロールは、被曝線量からみて、理想的な放射性医薬品とはいえない。症例の選択と検査の順序については十分配慮すべきである。

文 献

- 1) Ackerman, L.V.: *Surgical pathology*, P. 569. Mosby Co., Saint Louis, U.S.A. 1964.
- 2) Beierwaltes, W.H., Lieberman, L.M., Ansari, A.N. and Nishiyama, H.: Visualization of human adrenals in vivo by scintillation scanning. *J.A.M.A.* 216 (1971), 275—277.
- 3) Blair, R.J., Beierwaltes, W.H., Lieberman, L.M., Boyd, C.M., Counsell, R.E., Weinhold, P.A. and Varma, V.M.: Radiolabeled cholesterol as an adrenal scanning agent. *J. Nucl. Med.* 12 (1971), 176—182.
- 4) Conn, J.W., Rovner, D.R., Cohen, E.L., Bookstein, J.J., Cerny, J.C. and Lucas, C.P.: Preoperative diagnosis of primary aldosteronism. *Arch Intern Med.* 123 (1969), 113—123.
- 5) Conn, J.W., Morita, R., Cohen, E.L., Beierwaltes, W.H., McDonald, W.J. and Herwig, K.R.: Primary aldosteronism. *Arch Intern Med.* 129 (1972), 417—425.
- 6) 井林 博: ホルモン産生副腎癌. *日本臨床*, 26 (1968), 372—375.
- 7) 福地総逸, 竹内孝彦, 中嶋凱夫, 中村 譲, 新田一夫, 中沢信彦: ^{131}I -19-コレステロールによる副腎スキャニング. *日本医事新報*, No. 2531 (1972), 29—33.
- 8) 福地総逸, 中嶋凱夫, 竹内孝彦, 西里弘二, 中村 譲, 小川 弘: ^{131}I -19-コレステロールによる副腎スキャニング. *核医学*, 11 (1974), 553—559.
- 9) 福地総逸, 中嶋凱夫, 竹内孝彦, 土田正義, 小川 弘, 新田一夫, 中沢信彦: 副腎スキャニン剤 ^{131}I -19-コレステロールの生体内代謝. *日本内分泌学会雑誌*, 49 (1973), 1245—1253.
- 10) Kirschner, A.S. and Beierwaltes, W.H.: Radiation dosimetry of ^{131}I -19-iodocholesterol. *J. Nucl. Med.* 14 (1973), 713—717.
- 11) 久保敦司, 小林 剛, 磯部義憲, 土器屋卓志, 平松京一, 木下文雄: 原発性アルドステロン症における副腎スキャニング. *臨放* 20, (1975), 31—38.
- 12) Lieberman, L.M., Beierwaltes, W.H., Conn, J.W., Ansari, A.N. and Nishiyama, H.: Diagnosis of adrenal disease by visualization of human adrenal glands with ^{131}I -19-iodocholesterol. *New Engl. J. Med.* 285 (1971), 1387—1393.
- 13) 町田豊平: 副腎疾患の放射線診断法の進歩. *臨放*, 19 (1974), 501—512.
- 14) Morita, R., Lieberman, L.M., Beierwaltes, W.H., Conn, J.W., Ansari, A.N. and Nishiyama, H.: Percent uptake of ^{131}I radioactivity in the adrenal from radioiodinated cholesterol. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 34 (1972), 36—43.
- 15) Reuter, S.R., Blair, A.J., Schteingart, D.E. and Bookstein, J.J.: Adrenal venography. *Radiol.* 89 (1967), 805—814.
- 16) 篠原慎治, 牧野正興, 田之畑修朗, 後藤有人, 林 敏雄, 追田晃郎, 林 本田: 原発性アルドステロン症. *臨放*, 18 (1973), 1025—1034.
- 17) Starer, F.: Percutaneous suprarenal venography. *Brit. J. Radiol.* 38 (1965), 675—681.
- 18) 鈴木 豊, 濑戸 光, 油野民雄, 久田欣一: ^{131}I -19-コレステロールによる副腎スキャニング. *Radioisotopes* 24 (1975), 25—30.
- 19) 坪郷義崇, 平松京一, 林 三進, 蜂屋順一, 前原忠行, 田坂 皓: 選択的副腎静脈撮影の適応と評価. *医学のあゆみ*, 77 (1971), 660—663.
- 20) 坪郷義崇, 平松京一, 蜂屋順一, 竹中栄一, 田坂皓: 副腎血管撮影. *内科*, 24 (1969), 209—219.
- 21) 打田日出夫, 石田 修, 黒田知純, 大川元臣, 池田 恒, 宮田假明, 中村仁信, 清水秀祐, 佐藤正之, 田村健治, 水谷修太郎, 五十嵐陽: 副腎腫瘍のX線診断. *臨放*, 19 (1974), 513—526.
- 22) 山崎統四郎: ^{131}I -cholesterolによる被曝線量の推定について. ラジオアイソトープによる診療, 7 (1974), 38—41.