



Title	副腎疾患におけるCT, シンチグラフィ, 及び血管造影による診断能の比較検討
Author(s)	宮路, 紀昭; 中條, 政敬; 島袋, 国定 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1985, 45(6), p. 828-840
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17805
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

副腎疾患における CT, シンチグラフィ, 及び 血管造影による診断能の比較検討

鹿児島大学医学部放射線医学教室（主任：篠原慎治教授）

宮路 紀昭 中條 政敬 島袋 国定
城野 和雄 吉村 広 坂田 博道
園田 俊秀 大久保幸一 篠原 慎治

（昭和59年11月5日受付）

（昭和60年1月18日最終原稿受付）

A Comparative Study of the Accuracy in Locating Adrenal Lesions between CT, Adrenal Imaging and Angiography

Noriaki Miyaji, Masayuki Nakajo, Kunisada Shimabukuro, Kazuo Shirono,
Hiroshi Yoshimura, Hiromichi Sakata, Toshihide Sonoda,
Koichi Ohkubo and Shinji Shinohara

Department of Radiology, Faculty of Medicine, Kagoshima University
(Director: Prof. Shinji Shinohara)

Research Code No. : 523.9

Key Words : Adrenal gland, Computed tomography, Radio-
nuclide imaging, Angiography

This study was undertaken to compare the accuracy in locating adrenal lesions between CT, adrenocortical imaging and angiography in a total of 30 cases of adrenal diseases; 15 of primary aldosteronism, 8 of pheochromocytoma (9 tumors), 4 of Cushing's syndrome and 3 of adrenogenital syndrome.

The correct localization was obtained in 90% (27/30) in CT, 94% (29/31) in adrenocortical imaging, 100% (15/15) by arteriography and 90% (18/20) in venography. However the locating accuracy decreased to 83% (15/18) in arteriography and 67% (18/27) in venography when the technically failed cases were included.

These results suggest that CT and adrenocortical imaging are sufficient to detect adrenal lesions in most cases. Ambiguous cases in these noninvasive methods may be the subjects for angiography.

I. はじめに

原発性アルドステロン症, クッシング症候群, 褐色細胞腫といった外科的治療の対象となり得る副腎疾患の局在しない鑑別診断の画像診断法としては今日, CT, 副腎シンチグラフィ（以下副腎シンチと略す）, 副腎血管造影が一般的であるが, これら三者の画像診断の対比検討に関しては馬場の

報告¹⁾を除いて文献的には殆どみとめられないようである。

われわれは過去5年間に当科にてこれらの各種画像診断を実施し, 確定診断の得られた副腎疾患30症例について, 各 modality の病変検出率を比較検討し, 副腎疾患への放射線医学的アプローチについても考察を加えたので報告する。

II. 対象及び方法

対象は昭和53年7月から昭和58年11月までの間に副腎疾患を疑われ、当科を受診しCT、副腎シンチ、副腎血管造影などの検査を実施し、手術及び術後の経過観察あるいはホルモン学的に確定診断の得られた原発性アルドステロン症15例、褐色細胞腫8例、クッシング症候群4例、副腎性器症候群3例の計30例である。性別は男性9例、女性21例、年齢は11歳から62歳に亘り平均38歳である。実施された検査の内訳は、CT29例、副腎シンチ30

例、副腎動脈造影17例、副腎静脈造影26例である。

CT検査はGE社製CT/T8800により、スライス幅5mm、スライス厚5mm、スキャン時間9.6秒のplain CTに造影剤点滴静注によるenhance CTを併用した。副腎シンチは、中條の方法²⁾³⁾に従い日立製シンチカメラ(RC-1C-1205)により、甲状腺ブロックを行ない、¹³¹I-Adosterol 1mCi 静注後原則として1週間後よりダイバーシング及びピンホールコリメータで撮像した。今回の病変検出率の検討には標準シンチの所見を用いた。副腎血

Table 1 Results of CT, adrenocortical imaging (AI) and angiography in primary aldosteronism

Case No.	Age	Sex	CT	AI	Angiography		Side	Final diagnosis	
					AG	VG		Lesion	Mean diameter (cm)
1	51	F	-	+	Np	-	R	Adenoma	0.9
2	35	F	-	+	Np	+	L	Adenoma	0.9
3	38	F	+	+	Fl	-	R	Adenoma	1.0
4	54	F	+	+	Np	+	L	Adenoma	1.0
5	56	F	+	+	Np	Fl	R	Adenoma	1.0
6	43	F	Np	+	+	Fl	R	Adenoma	1.3
7	46	F	+	+	+	Fl	R	Adenoma	1.3
8	38	F	+	+	Np	Np	L	Adenoma	1.5
9	33	F	+	+	Np	+	L	Adenoma	1.5
10	61	F	+	+	+	+	L	Adenoma	1.6
11	40	M	+	+	+	+	L	Adenoma	1.7
12	62	M	+	+	Np	+	L	Adenoma	2.4
13	51	F	+	+	+	+	R	Adenoma	2.5
14	37	F	+	+	+	+	R	Adenoma	2.5
15	53	M	+	+	Np	+	R,L	Hyperplasia	-
Localization rate			12/14 (86%)	15/15 (100%)	6/6 (100%)	9/11 (82%)			

+: correct localization, -: incorrect localization, AG; arteriography, VG; venography, Np; not performed, Fl; failure.

Table 2 Results of CT, adrenocortical imaging (AI) and angiography in pheochromocytoma

Case No.	Age	Sex	CT	AI	Angiography		Side	Final diagnosis	
					AG	VG		Mean diameter (cm)	
1	56	M	+	+	Fl	Fl	L	2.8	
2	30	M	+	-	+	+	L	3.0	
3	45	F	+	+	+	+	R	3.0	
4	44	F	+	-	+	+	L	3.3	
5	30	M	+	+	+	Fl	L	4.5*	
6**	17	F	+	+	+	+	L	2.5	
			+	+	+	Fl	R	4.8	
7	45	M	+	+	+	+	R	8.0	
8	59	M	+	+	+	+	R	8.7	
Localization rate			9/9 (100%)	7/9 (78%)	8/8 (100%)	6/6 (100%)			

+: correct localization, -: incorrect localization, AG; arteriography, VG; venography, Np; not performed, Fl; failure, * on the CT image, ** case of bilateral, Pheochromocytoma.

管造影は、伊東の方法⁴⁾に従い選択的副腎動脈造影及び副腎静脈造影を行ない、必要により大動脈造影も追加した。腫瘍の大きさは、摘出標本における縦、横、高さを加算し、その平均の長さで表わした。

III. 結 果

A. 原発性アルドステロン症 (Table 1)

原発性アルドステロン症は腺腫14例と、両側過形成1例の計15例であり、病変検出率はCT 86% (12/14)、副腎シンチ100% (15/15)、血管造影は選択的造影成功例では動脈造影100% (6/6) 及び静脈造影82% (9/11)であった。CT 及び静脈造影で検出されなかった2例の腺腫は、平均直径1.0 cm 以下であった。

B. 褐色細胞腫 (Table 2)

CT では両側副腎褐色細胞腫1例を含む8例全例の病変が検出され、Case 5は肝転移を伴う悪性褐色細胞腫で手術不能のものであった。副腎シンチは8例9腫瘍中7腫瘍(78%)の検出が可能で、患側決定不能の2例のうちCase 2はACTH 負荷シンチ⁵⁾で欠損を指摘し得たが、Case 4では腫瘍が副腎外方へ発育していたため、シンチグラム上では欠損を指摘できなかった。

副腎血管造影では、動脈造影は8例中7例に選択的造影ができ、成功例では全例の8病変が検出された。副腎静脈造影は8例中选择的造影成功6腫瘍中全腫瘍が検出された。

C. クッシング症候群及び副腎性器症候群 (Table 3)

クッシング症候群は腺腫2例と過形成2例の4

Table 3 Results of CT, adrenocortical imaging (AI) and angiography in Cushing's syndrome and adrenogenital syndrome

Case No. *	Age	Sex	CT	AI	Angiography		Side	Final diagnosis	
					AG	VG		Lesion	Mean diameter (cm)
1	53	F	+	+	Fl	+	R	Adenoma	1.8
2	31	F	+	+	Np	+	L	Adenoma	2.0
3	11	M	+	+	Np	Np	L,R	Hyperplasia	—
4	35	F	+	+	Np	Np	L,R	Hyperplasia	—
5	26	F	+	+	Np	Np	L,R	Hyperplasia	—
6	16	F	—	+	Np	+	L,R	Hyperplasia	—
7	35	F	+	+	+	Fl	L	Carcinoma	12.0**
Localization rate			6/7 (85%)	7/7 (100%)	1/1 (100%)	3/3 (100%)			

+; correct localization, —; incorrect localization, AG; arteriography VG; venography, * 1—4; Cushing's syndrome, 5—7; adrenogenital syndrome, ** on the CT image.

Table 4 Summary of localization rate of CT, adrenocortical imaging (AI) and angiography in adrenal diseases

Disease	CT	AI	Arteriography		Venography	
			Success	Total*	Success	Total*
Primary aldosteronism	12/14	15/15	6/6	6/7	9/11	9/14
Pheochromocytoma	9/9	7/9	8/8	8/9	6/6	6/9
Cushing's syndrome	4/4	4/4	0/0	0/1	2/2	2/2
Adrenogenital syndrome	2/3	3/3	1/1	1/1	1/1	1/2
Overall	27/30	29/31	15/15	15/18	18/20	18/27
localization rate	(90%)	(94%)	(100%)	(83%)	(90%)	(67%)

*Localization rate in the total cases in which selective catheterization was attempted.

Table 5 Success rate of selective catheterization in adrenal angiography

Disease	Arteriography	Venography		Bilateral
		R	L	
Primary aldosteronism	6/7	9/14	14/14	9/14
Pheochromocytoma	6/8	4/8	5/8	3/8
Cushing's syndrome	0/1	2/2	2/2	2/2
Adrenogenital syndrome	1/1	2/2	1/2	1/2
Overall success rate	13/17 (76%)	17/26 (65%)	22/26 (85%)	15/26 (58%)

例であり、副腎性器症候群は過形成 2 例と癌腫 1 例であった。CT ではこれら 7 例中、副腎性器症候群の Case 6 において 1 側の過形成を指摘し得なかったものを除いた 6 例に病変が検出され、副腎シンチでは 7 例全例に病変が検出できた。副腎血管造影では、動脈造影がクッシング症候群の 1 例と副腎性器症候群の癌腫 1 例に行なわれ、癌腫例の選択的造影に成功し病変が検出され、一方副腎静脈造影は 4 例に実施され、副腎性器症候群の癌腫例での選択的造影は不成功に終り、造影に成功したクッシング症候群の腺腫 2 例と、副腎性器症候群の 1 例ではいずれも病変が検出された。

CT、副腎シンチ、選択的副腎動脈造影及び静脈造影成功例における病変検出率をまとめてみると Table 4 の如くであり、それぞれ 90%、94%、100% 及び 90% でありいずれも高い病変検出率が得られた。しかし、血管造影では不成功例も入れると動脈造影では 83%、静脈造影では 67% と病変検出率は低下している。因みに副腎血管の選択的造影成功率は Table 5 の如くであり、動脈造影では 76%、右副腎静脈造影では 65%、左副腎静脈造影では 85% であった。以上 30 症例中 6 例に患側診断の不一致例をみとめたが、このうちの 3 症例と副腎シンチが機能的診断において特に有用であった 1 例の 4 症例の画像を供覧する。

IV. 症例供覧

〔症例 1〕35 歳、女性、原発性アルドステロン症 (Fig. 1)

本例は CT では診断できず、副腎シンチ、副腎

静脈造影にて左副腎腺腫の存在が指摘されたものである。デキサメサゾン抑制シンチでは腺腫の activity は抑制され、ACTH-dependent adenoma⁹⁾ と診断され、左副腎摘出標本では径 $1.1 \times 0.9 \times 0.8$ cm の腺腫が左副腎上極に認められた。なお、本例の CT を retrospective にみると左副腎上方の 1 スライスで小円形像を認めたものの、副腎性の腺腫とは断定できなかった。

〔症例 2〕51 歳、女性、原発性アルドステロン症 (Fig. 2)

本例は CT、及び副腎静脈造影では腺腫の存在は指摘されず、副腎シンチのみで患側診断が可能であった症例である。即ち副腎シンチでは右側副腎には連続性のある 2 個の hot area が認められ、三次元表示でも二峰性のピークを示し、過形成を伴った 1 個の腺腫か、あるいは 2 個の腺腫の存在が疑われたが、デキサメサゾン抑制シンチで下方の hot area は抑制されている所見から 1 個の腺腫と診断された。右副腎摘出標本では周囲に過形成を伴った $1.2 \times 1.0 \times 0.7$ cm の腺腫が認められた。

〔症例 3〕38 歳、女性、原発性アルドステロン症 (Fig. 3)

本例は、CT、副腎シンチ、副腎静脈造影のいずれの検査でも腺腫が明瞭に描出されたが、副腎シンチが機能的診断の面で有用であった症例である。副腎シンチでは右副腎の腫腫のみが描出され、この腺腫よりアルドステロンと共にコーチゾールの過剰分泌が示唆され、コーチゾールの過剰分泌

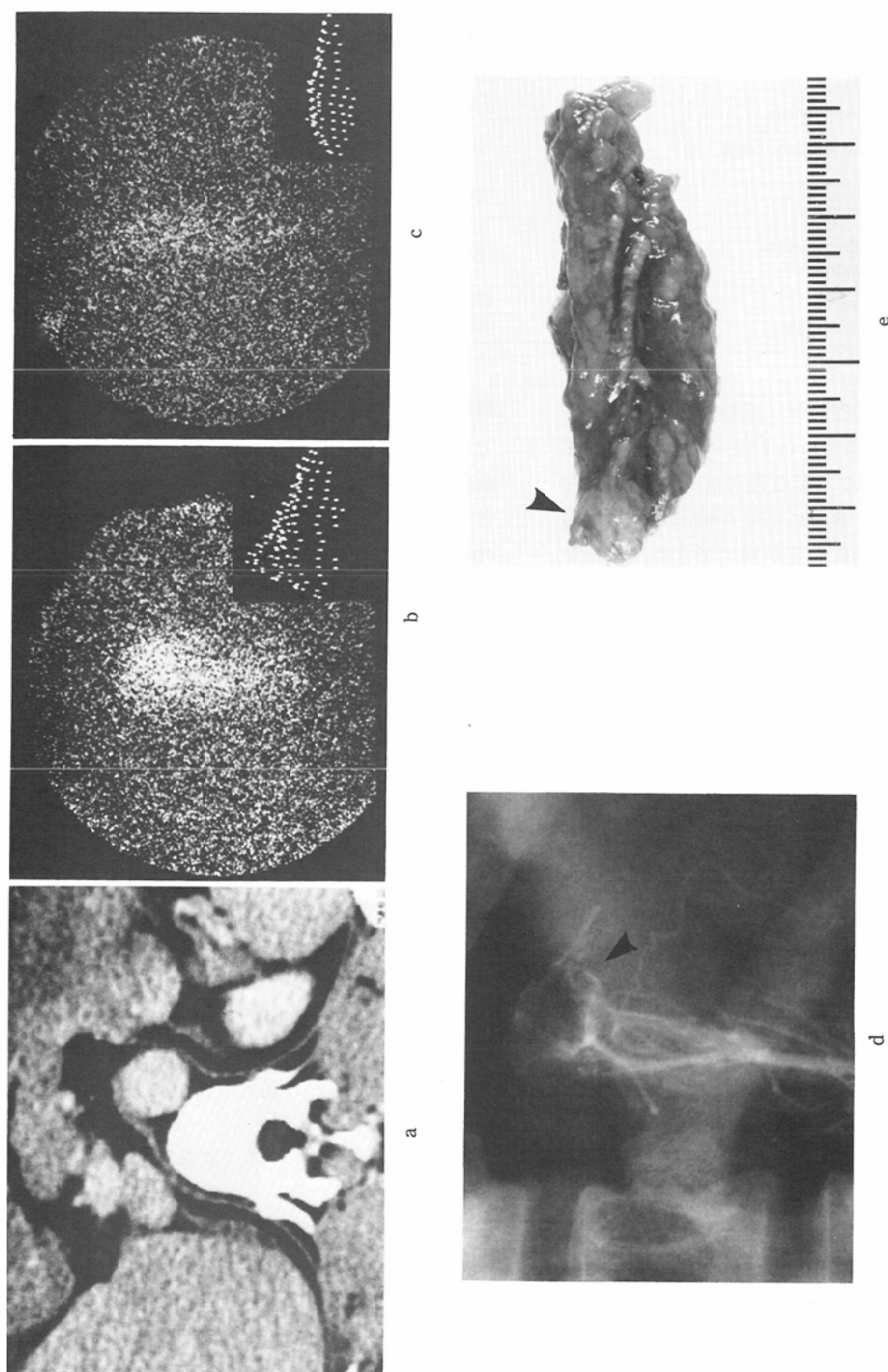


Fig. 1 A 35-year-old female with left adrenal aldosteronoma. CT scan (a) shows the normal appearance of both glands, failing to demonstrate the adenoma. Baseline adrenocortical imaging (b) shows a round hot area with peak formation in the upper pole of the left gland, which is suppressed in the dexamethasone suppression imaging (c), suggesting an ACTH-dependent adenoma. Selective adrenal venogram (d) also demonstrates the lesion (arrowhead). The removed specimen confirms an adenoma, 0.9cm in size (e, arrowhead).

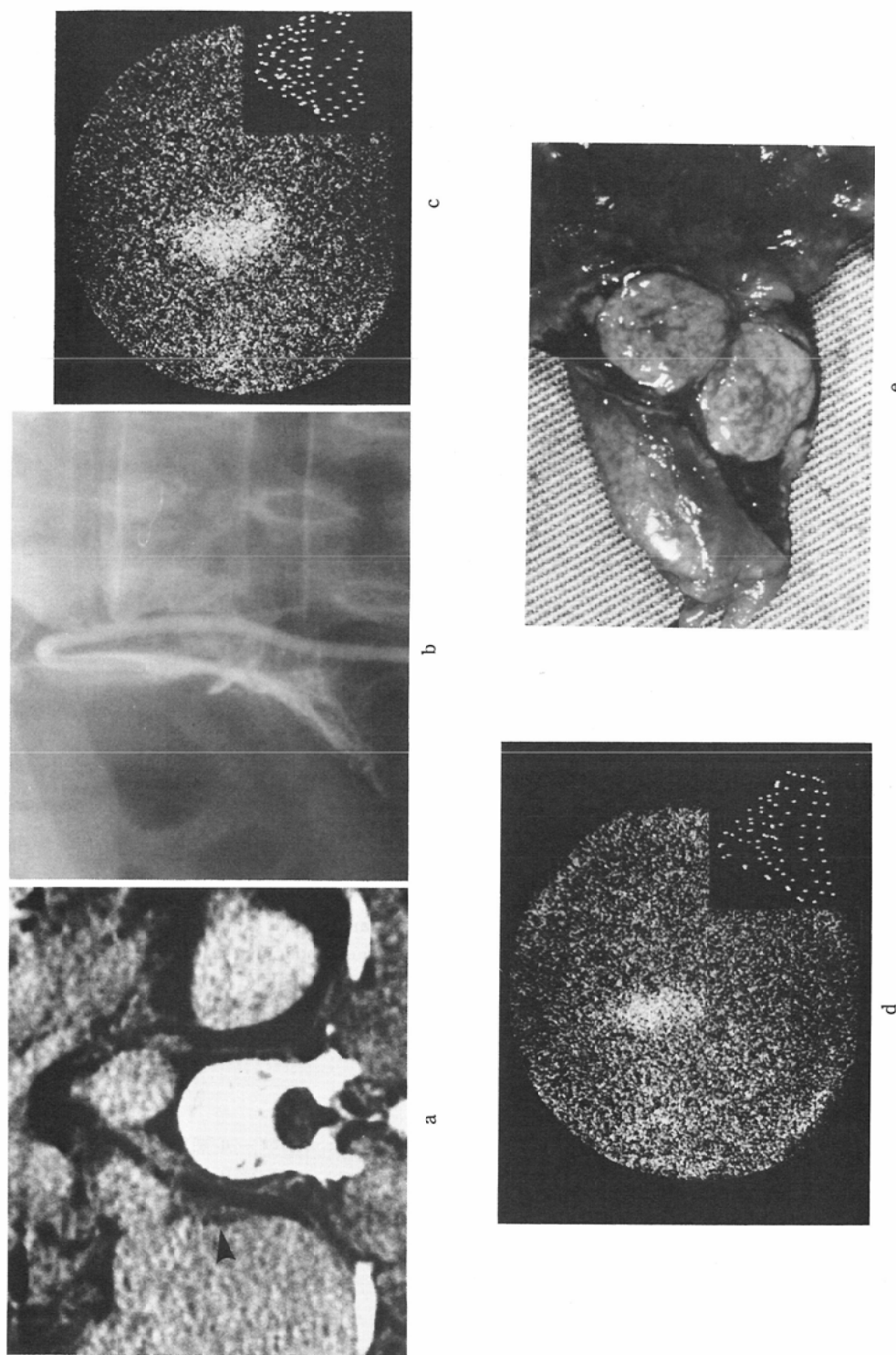


Fig. 2 A 51-year-old female with right adrenal aldosteronoma. The adenoma was not detected by CT scan (a, arrowhead) and venography (b). Baseline adrenocortical image showed two successive hot areas suggesting an adenoma with hyperplasia or two adenomas (c). Dexamethasone suppression image (d) revealed a hot area which was consistent with the adenoma, 0.9cm in size in the removed specimen (e).

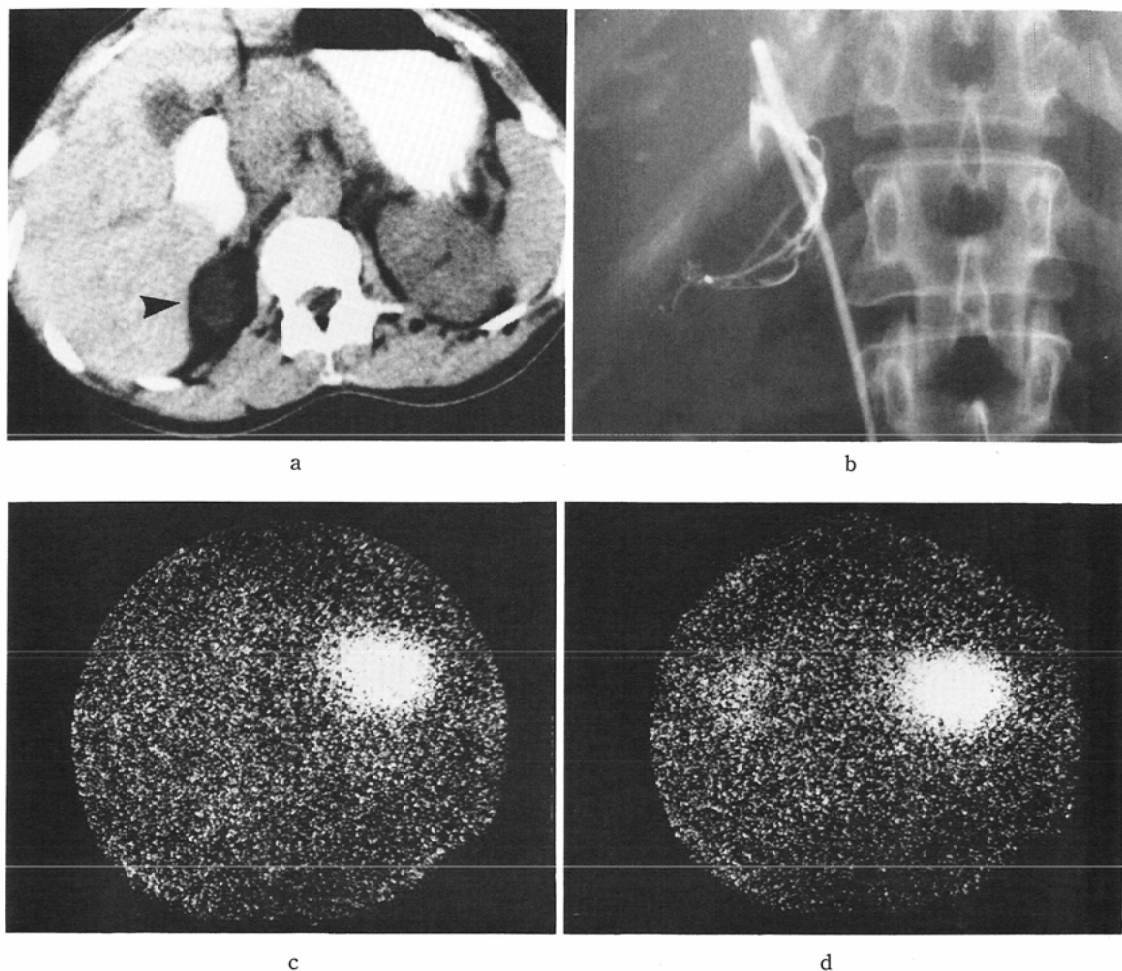


Fig. 3 A 38-year-old female with aldosterone and cortisol producing adenoma of the right adrenal gland.

A mass lesion is clearly demonstrated by CT scan (a, arrowhead) and adrenal venography (b). The baseline scintigraphic pattern suggests not only the tumor location but also the hypofunctional state of the contralateral gland probably due to hypersecretion of cortisol by the tumor (c). This was confirmed by appearance of the left gland activity in the ACTH stimulation image (d) and a venous sampling.

はACTH負荷シンチ⁵⁾による対側副腎の描出と副腎静脈血サンプリングで確認された。因みに本例の副腎静脈血サンプリングの結果は、右側はアルドステロン2,400ng/dl, コーチゾール116.5μg/dlで、左側ではそれぞれアルドステロン55ng/dl, コーチゾール8.2μg/dlで右側は左側に比してアルドステロンは約44倍, コーチゾールは約14倍と高値を示した。本症例は、副腎シンチの所見から

腺腫摘出後のコーチゾール補給の治療の必要性も示唆され、術後これが実施された。

〔症例4〕30歳, 男性, 褐色細胞腫 (Fig. 4)

本例はCT, 副腎動脈造影で左褐色細胞腫の診断がなされたが、標準副腎シンチでは患側診断が不能であった症例であるが、ACTH負荷シンチ⁵⁾により、左副腎の欠損が明瞭となったものである。

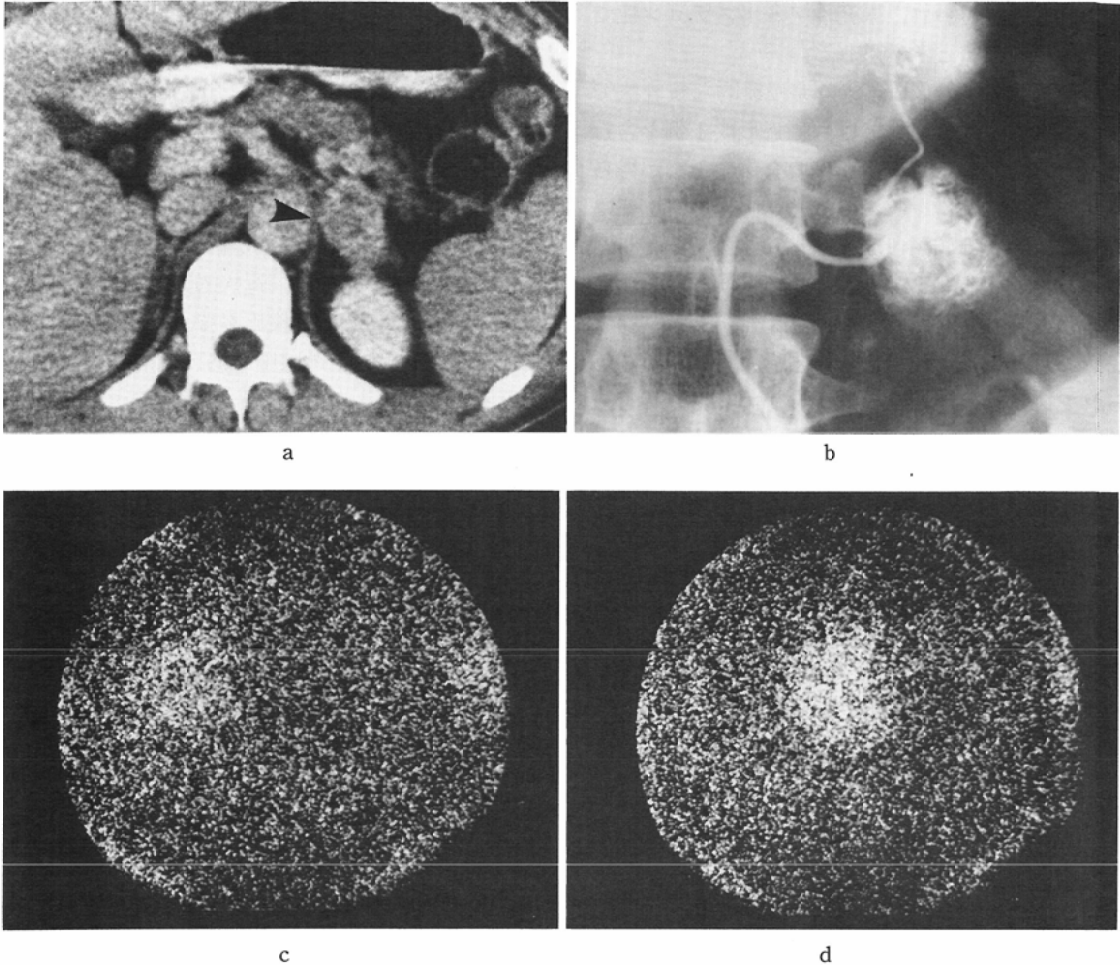


Fig. 4 A 30-year-old male with left adrenal pheochromocytoma.

The mass lesion is clearly depicted by CT scan (a, arrowhead) and adrenal arteriography (b). Baseline scintiscan failed to demonstrate the tumor (c). However the ACTH stimulation scintiscan (d) revealed a defect in the lateral portion of the gland, indicating the location of pheochromocytoma.

V. 考 案

原発性アルドステロン症、褐色細胞腫、クッシング症候群といった副腎疾患についてCT、副腎シンチ、及び血管造影による病変検出率を各疾患別に比較検討したが、それぞれの疾患に対するこれら画像診断によるアプローチに考察を加えてみたい。

1. 原発性アルドステロン症：

われわれの今回検討した原発性アルドステロン症のCTによる腫瘍の検出率は85% (11/13)であったが、文献的には78% (7/9)⁷⁾、80% (4/5)⁸⁾、

85% (11/13)⁹⁾などの検出率が報告されている。CTによる腺腫の検出率を左右する最大の因子はその大きさであり、検出限界は文献的には径1.0 cmと考えられており¹⁾、われわれのCTによるfalse negative 2例はそれぞれ径0.9 cmであった。大きさに付随する因子としては存在部位も考えられ、われわれの症例の如く腺腫が小さく副腎中央部に位置した場合や、外方に発育しスライス面に正常副腎部を含まず、正常副腎の形態が描出された場合などでは腺腫の同定が困難となる場合がある¹⁾。CTは非侵襲的であり、比較的短時間で

診断的情報が得られ、原発性アルドステロン症では有用な検査法と考えられる。

副腎シンチは、CT 同様に非侵襲的な検査法であり、われわれの検討では両側過形成 1 例を含む原発性アルドステロン症 15 例の全例に正診が得られた。諸家の報告をみると、腺腫の検出率は標準シンチでは 46% (13/28)¹⁰⁾, 75% (6/8)¹¹⁾, 81% (17/21)¹²⁾, 94% (15/16)³⁾, またデキサメサゾン抑制シンチでは 46% (6/13)¹⁰⁾, 79% (15/19)¹²⁾, 84% (21/25)¹³⁾, 100% (6/6)¹¹⁾ と報告者により差が認められている。標準及び抑制シンチで 46% と著しく低い検出率を報告している Weinberger ら¹⁰⁾ は、腺腫の大きさが 1.0cm 以下のものが多かったためと述べると共に、画像の分解能にその原因を帰している。われわれの高い正診率は、一般的な撮影法とは異なったピンホール法を用い、左右の集積度の比較ではなく、両副腎の形態及び副腎内部での activity の差による診断基準によったためと考えられる³⁾。副腎シンチは標準シンチの所見で比較したが、デキサメサゾン抑制シンチも症例により追加した。デキサメサゾン抑制シンチは過形成と腺腫との鑑別に有用とされ¹⁴⁾¹⁵⁾、時間及び被曝を考慮するとデキサメサゾン抑制シンチのみを最初から行うべきとの意見もあるものの¹¹⁾¹⁾、デキサメサゾンで抑制される ACTH-dependent adenoma の存在が指摘されており⁶⁾、デキサメサゾン抑制シンチのみを行ない、誤診し手術された症例の報告もある¹⁶⁾。われわれの症例 1 は、ACTH-dependent adenoma であったもので、デキサメサゾン抑制シンチのみを最初から行なったとしたら誤診したであろうと考えられる。

われわれの今回の検討では標準シンチにて全例患側の診断が可能であったが、症例 2 の如く片側副腎に 2 か所に high activity area が存在するような症例では、抑制シンチは補助的診断として役立つものと考えられた。また副腎シンチは症例 3 の如く、対側副腎の機能状態をも評価することができ、CT にはみられない特徴があり、原発性アルドステロン症では有用性の高い検査法と考えられる。

原発性アルドステロン症における副腎血管造影

に関しては、静脈造影では腺腫の検出率は 45% (10/22)¹⁷⁾, 53% (8/15)¹⁸⁾, 58% (15/26)¹⁰⁾, 80% (8/10)¹⁹⁾, 93% (14/15)⁴⁾, 100% (10/10)¹¹⁾ などが報告されており、一方動脈造影では、大動脈造影で 33% (3/9)¹⁹⁾、選択的造影で 70% (7/10)²⁰⁾ あるいは 77% (10/13)⁴⁾ の腺腫の検出率が報告されているが、今回のわれわれの結果では、選択的静脈造影では 80% (8/10)、選択的動脈造影では 100% (6/6) といずれも高い検出率であった。また Kahn ら¹⁸⁾ は、8mm 以上の腺腫であれば静脈造影で検出可能としているが、われわれの症例では副腎の辺縁部に存在した径 0.9cm の 1 例は静脈分枝の明瞭な圧排所見を呈したのに対し、同じく 0.9cm の副腎中央部に存在した腺腫は描出されなかった。従って腺腫の存在部位も検出率に影響を与えるものと考えられる。

ところで血管造影は手技的因子が大きく関与し、Adamson ら²⁰⁾ の文献的に収集された 360 例の原発性アルドステロン症の検討では、両側副腎静脈 catheterization の成功率は 50% 以下であり、この低い成功率は主として右副腎静脈への catheterization の困難さに起因している。われわれの場合も左は全例成功したが、右は 64% (9/14) であった (Table 5)。静脈造影は、原発性アルドステロン症では、血管が脆弱となっているために合併症として造影剤の血管外漏出をおこしやすく²¹⁾、静脈血栓²²⁾、副腎周囲の血腫形成等²³⁾ の可能性もあり、静脈造影後の CT にて血腫が mass と誤診され手術となった例や²⁴⁾ necrosis を惹起し副腎シンチ上は false negative となった例などの報告¹⁵⁾ もあり、血管造影は CT、副腎シンチに先行して行なわれるべきではないと考えられる。原発性アルドステロン症においては患側決定に関する限り、CT、副腎シンチでの画像診断で十分であると考えられ、これらで所見の不一致例やあるいは無所見であっても副腎の病変が強く疑われる場合には、合併症、侵襲性を十分考慮して血管造影は行なわれるべきものと考えられる。

2. 褐色細胞腫：

CT による副腎褐色細胞腫の検出率は 88% から 100% と報告されており^{1)24)~26)}、われわれの場合も

8例全例に腫瘍を検出し得ているが、これは腫瘍径が大きいためであり、われわれの症例でもすべて径2.5cm以上であった。文献的には周囲の脂肪不足に起因すると考えられる径3.0cmの腫瘍のfalse negative例が報告されている⁷⁾が、副腎性褐色細胞腫の検出にはCTはきわめて有用であると考えられる。

褐色細胞腫に対する副腎シンチの患側検出率は78% (7/9)であり、Seaboldら²⁷⁾の71% (10/14)とほぼ同様である。副腎シンチでは、褐色細胞腫は欠損像として描出されるが、われわれのfalse negative 2例は腫瘍が副腎外側に位置し、皮質の取込み不良のため欠損像を描出し得なかった1例と腫瘍が副腎の外側下方へ発育していたため、欠損像を呈しなかった1例とであった。このように副腎皮質シンチでは褐色細胞腫による圧排、侵襲によって生ずる欠損像として捕えざるを得ない欠点があり、副腎のRI取込みは正常副腎では、0.16%程度²⁸⁾で、副腎の形態を明瞭に描出し得ない場合がある。この弱点を克服する試みとしてACTH負荷で、欠損像を明瞭に描出する試みがなされており⁹⁾、われわれのfalse negativeの1例はACTH負荷シンチで明瞭に副腎の欠損像を描出し得た。このような副腎シンチの本質的制約から、形態的診断情報はCTに劣ると考えられるが、最近開発された副腎髓質イメージング製剤¹³¹I-MIBG (metaiodobenzylguanidine)は褐色細胞腫の陽性イメージング製剤として有用性が高く^{29)~31)}、本邦でもその使用が普及することが望まれる。

血管造影は、褐色細胞腫が血管に富む腫瘍のために、動脈造影が有用とされ、諸家の動脈造影による腫瘍検出率は78% (29/37)³²⁾、82% (9/11)¹⁹⁾、96% (24/25)³³⁾、100% (2/2)⁴⁾といずれも高い検出率が報告されており、われわれの場合8例中選択的造影が可能であった7例8腫瘍すべてが描出された。一方静脈造影では選択的造影が可能であったわれわれの6腫瘍ではすべて病変が検出されたが、Zelchらは34例中動脈造影にて所見の得られなかった5例についてのみ実施しており、これらの症例では腫瘍描出に成功している³²⁾。褐色細胞

腫における血管造影の欠点としては重篤な血圧上昇が惹起される危険性と共に、hypertensive responseとして血圧上昇を認めたものは動脈造影で47% (7/15)³⁴⁾、53% (18/34)³²⁾と報告され、また動脈造影による死亡例の報告もあり³⁵⁾、比較的安全とされる静脈造影にても重篤なhypertensive crisisの報告もある³⁶⁾。従って褐色細胞腫の血管造影に際しては、厳重な血圧のコントロールが必要となってくる。副腎性褐色細胞腫の局在診断に限ってはCTで十分と考えられる。しかし¹³¹I-MIBGが使用可能な施設では本剤によるシンチグラフィが先行するであろう。

3. クッシング症候群：

クッシング症候群は腺腫2例と過形成2例を経験したが、CTは何れも病変を指摘し得た。腺腫の検出率は、諸家の報告では100%であり¹¹⁾、過形成例は75% (3/4)¹⁾といずれも高いようである。腺腫の大きさも原発性アルドステロン症の腺腫と比して大きく、また周囲に脂肪が多いためCT上描出され易く、CTは有用な検査と考えられる。

副腎シンチは本疾患におけるホルモン動態を反映し、腺腫か過形成かの鑑別にはきわめて有用である。Thrallら¹⁵⁾は、80例以上のクッシング症候群において95%以上で腺腫、過形成または癌腫の鑑別が可能であったと報告しているが、われわれの少数例の検討でも有用であった。血管造影では、静脈造影、動脈造影共に高い診断率が得られているが、非侵襲的なCT、副腎シンチで局在鑑別診断には十分と考えられる。

4. 副腎性器症候群：

副腎性器症候群の放射線診断に関する報告は少ない³⁴⁾。われわれの3例中2例は両側過形成、1例は癌腫であった。CT上過形成2例のうち1例は一侧のみの過形成と診断されていたので正診に入れなかったが、本例は21-hydroxylase欠損症の症例でありretrospectiveにみると両側共過形成があると診断するのが妥当ではないかと考える。

副腎シンチでは、過形成、癌腫共に病変は検出され過形成の2例ではともに両側性のuptakeの上昇がみられ、ピンホール法では腫大像を認めた。また癌腫例では腫瘍へのdiffuseな集積を認め、

対側副腎は正常像を呈した。われわれは本症候群における腺腫例は経験していないが、シンチグラム上は原発性アルドステロン症と同様のパターンを呈するものと考えられる¹⁵⁾。血管造影は、過形成の1例と癌腫の1例で実施され、過形成例では静脈造影にて静脈分枝の開大の所見が得られ、癌腫例では動脈造影にて腫瘍血管が描出されたが、静脈造影は血管侵襲のため、造影は不成功に終わった。副腎性器症候群でも過形成、腺腫及び癌腫などの局在診断はCT、副腎シンチで十分と考えられる。

ところで副腎静脈造影に際してはルーチンにvenous samplingを実施しているが、我々の両側catheterization成功例は26例中15例(58%)であった。この15例中13例(原発性アルドステロン症8例、褐色細胞腫3例、クッシング症候群2例)でサンプリングのデータの評価が可能であり全例に正診が得られた。

このことはvenous samplingによる診断に際しては両側副腎静脈からの正確な採血が必須条件であり、手技的因子が大きく関与することを示している。

以上のことから副腎疾患における画像診断によるアプローチをまとめてみると、原発性アルドステロン症ではCTと副腎シンチの相方を施行し、これらの両検査で所見の不一致例ないし両者共所見を欠くものの、ホルモン学的に強く本症が疑われる場合にはvenous samplingを含めた血管造影を施行すべきと考える。

副腎性褐色細胞腫に関しては、CTで患側診断に関する限り十分と考えられるが、今後¹³¹I-MIBGシンチが特異性も含め有用な検査となるであろう。

クッシング症候群では腺腫と過形成の鑑別には副腎シンチのみで十分かもしれないが、癌腫の場合は副腎シンチでは癌腫自体が描出されず、癌腫の形態が得られない場合があり¹⁵⁾、CTまで行なう必要があると考える。

副腎性器症候群については、症例数は少ないが患側診断ないし、鑑別診断にはCTと副腎シンチで十分と考える。

VI. 結 語

過去5年間に副腎疾患を疑われてCT、副腎シンチ、副腎血管造影の各種画像診断を実施し、確定診断の得られた副腎疾患30症例について、各検査法の病変検出率を比較検討し、各検査の不一致例を中心に症例を供覧し、また副腎疾患への放射線医学的アプローチについても考察を加えた。結果は、各検査の正診率は、CT90%(27/30)、副腎シンチ94%(29/31)、動脈造影で100%(15/15)、静脈造影90%(18/20)といずれも高かった。血管造影では、選択的造影不成功例も入れると動脈造影で83%(15/18)、静脈造影で67%(18/27)と正診率は低下し、手技的因子が大きく関与しているところから患側診断に関する限りでは、ほとんどの症例で侵襲的な血管造影は省略できるものと考察された。

本論文の要旨は昭和58年7月第103回日本医学放射線学会九州地方会に於て発表した。

文 献

- 1) 馬場博己：副腎のCT像並びに副腎疾患の映像診断。日本医放会誌，42：938—960，1982
- 2) Nakajo, M.: Adrenal imaging with I-131 Adosterol (NCL-6-I-131) by diverging and pin-hole methods. I. Analysis of normal adrenal images. Nipp. Act. Radiol., 41: 985—997, 1981
- 3) Nakajo, M.: Adrenal imaging with I-131 Adosterol (NCL-6-I-131) by diverging and pin-hole methods. II. Analysis of abnormal adrenal images. Nipp. Acta. Radiol., 42: 160—187, 1982
- 4) 伊東隆碩：副腎血管造影に関する臨床的検討。日本医放会誌，41：320—349，1981
- 5) Nakajo, M., Sakata, H., Shirono, K., Shimabukuro, K., Onohara, S. and Shinohara, S.: Application of ACTH stimulation to adrenal imaging with radioiodocholesterol. Clin. Nucl. Med., 8: 112—120, 1983
- 6) Nakajo, M.: Adrenal imaging with I-131 Adosterol (NCL-6-I-131) by diverging and pin-hole methods. III. Comparative studies of baseline and dexamethasone suppression imaging in aldosteroidism. Nipp. Act. Radiol., 42: 380—388, 1982
- 7) Dunnick, N.R., Schaner, E.G., Doppman, J.L., Strott, C.A., Gill, J.R. and Javadpour, N.: Computed tomography in adrenal tumors. Am. J. Roentgenol., 132: 43—46, 1979
- 8) Abrams, H.L., Siegelman, S.S., Adams, D.F.,

- Sanders, R., Finberg, H.J., Hessel, S.J. and McNeil, B.J.: Computed tomography versus ultrasound of the adrenal gland: A prospective study. *Radiology*, 143: 121—128, 1982
- 9) White, E.A., Schambelan, M., Rost, C.R., Biglieri, E.G., Moss, A.A. and Korobkin, M.: Use of computed tomography in diagnosing the cause of primary aldosteronism. *N. Engl. J. Med.*, 303: 1503—1507, 1980
 - 10) Weinberger, M.H., Grim, C.E., Hollifield, J.W., Kem, D.C., Ganguly, A., Kramer, N.J., Yune, H.Y., Wellman, H. and Donohue, J.P.: Primary aldosteronism. Diagnosis, localization and treatment. *Ann. Int. Med.*, 90: 386—395, 1979
 - 11) 福永仁夫, 土光茂治, 山本逸雄, 森田隆司, 鳥塚莞爾, 藤田 透, 河野 剛, 谷村 弘, 新保慎一郎: 原発性アルドステロン症の副腎シンチグラフィ. *核医学*, 15: 545—551, 1978
 - 12) Seabold, J.E., Cohen, E.L., Beierwaltes, W.H., Hinerman, D.L., Nishiyama, R.H., Bookstein, J. J., Ice, R.D. and Balachandran, S.: Adrenal imaging with I-131-19-iodocholesterol in the diagnostic evaluation of patients with aldosteronism. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 42: 41—51, 1976
 - 13) Freitas, J.E., Grekin, R.J., Thrall, J.H., Gross, M.D., Swanson, D.P. and Beierwaltes, W.H.: Adrenal imaging with iodemethyl-norcholesterol (I-131) in primary aldosteronism. *J. Nucl. Med.*, 20: 7—10, 1979
 - 14) Conn, J.W., Morita, R., Cohen, E.L., Beierwaltes, W.H., McDonald, W.J. and Herwig, K. R.: Primary aldosteronism. *Arch. Intern. Med.*, 129: 417—425, 1972
 - 15) Thrall, J.H., Freitas, J.E. and Beierwaltes, W. H.: Adrenal scintigraphy. *Sem. Nucl. Med.*, 8: 23—41, 1978
 - 16) Hoefnagel, W.H.L., Classens, R.A.M., Beex, L. V.A.M., Smals, A.G.H., Drayer, J.I.M., Kazem, I. and Kloppernborg, P.W.C.: Adrenal scintigraphy with I-131-iodocholesterol. *Neth. J. Med.*, 19: 261—266, 1976
 - 17) Dunnick, N.R., Doppman, J.L., Gill, J.R., Strott, C.A., Keiser, H.R. and Brennan, M.F.: Localization of functional adrenal tumors by computed tomography and venous sampling. *Radiology*, 142: 429—433, 1982
 - 18) Kahn, P.C., Kelleher, M.D., Egdahl, R.H. and Melby, J.C.: Adrenal arteriography and venography in primary aldosteronism. *Radiology*, 101: 71—78, 1971
 - 19) 打田日出夫, 石田 修, 黒田知純, 大川元臣, 池田 恢, 宮田俊明, 中村仁信, 清水秀祐, 佐藤正之, 田村健治, 水谷修太郎, 五十嵐暢: 副腎腫瘍のX線診断—静脈造影を中心として—. *臨放*, 19: 513—526, 1974
 - 20) Adamson, U., Efendic, S., Granberg, P.O., Lindvall, N., Lins, P.E. and Löw, H.: Preoperative localization of aldosterone-producing adenomas. An analysis of the efficiency of different diagnostic procedures made from 11 cases and from a review of the literature. *Acta. Med. Scand.*, 208: 101—109, 1980
 - 21) Bookstein, J.J., Conn, J. and Reuter, S.R.: Intra-adrenal hemorrhage as a complication of adrenal venography in primary aldosteronism. *Radiology*, 90: 778—779, 1968
 - 22) Starer, F.: Percutaneous suprarenal venography. *Brit. J. Radiol.*, 38: 675—681, 1965
 - 23) Dunnick, N.R., Doppman, J.L. and Gill, J.R.: Failure to ablate the adrenal gland by injection of contrast Material. *Radiology*, 142: 67—69, 1982
 - 24) Laursen, K. and Damgaard-Pedersen, K.: CT for pheochromocytoma diagnosis. *Am. J. Roentgenol.*, 134: 277—280, 1980
 - 25) Karstaedt, N., Sagel, S.S., Stanley, R.J., Melson, G.L. and Levitt, R.G.: Computed tomography of the adrenal gland. *Radiology*, 129: 723—730, 1978
 - 26) Welch, T.J., Sheedy, P.F., Heerden, J.A., Sheps, S.G., Hattery, R.R. and Stephens, D.H.: Pheochromocytoma: Value of computed tomography. *Radiology*, 148: 501—503, 1983
 - 27) Seabold, J.E. and Beierwaltes, W.H.: Adrenal imaging. In Schneider, P.B. and Treves, S., ed: *Nuclear medicine in clinical practice*. pp. 201—211, 1978, Elsevier/North-Holland Biomedical Press
 - 28) Freitas, J.E., Thrall, J.H., Swanson, D.P., Rifai, A. and Beierwaltes, W.H.: Normal adrenal asymmetry: Explanation and interpretation. *J. Nucl. Med.*, 19: 149—153, 1978
 - 29) Sisson, J.C., Frager, M.S., Valk, T.W., Gross, M.D., Swanson, D.P., Wieland, D.M., Tobes, M. C., Beierwaltes, W.H. and Thompson, N.W.: Scintigraphic localization of pheochromocytoma. *New Engl. J. Med.*, 305: 12—17, 1981
 - 30) Shapiro, B., Sisson, J.C. and Beierwaltes, W. H.: Experience with the use of I-131-meta-iodobenzylguanidine for locating pheochromocytomas. In Raynaud, C., ed.: *Nuclear medicine and biology*. pp. 1258—1261, 1982, Pergamon press, paris

- 31) Nakajo, M., Shapiro, B., Copp, J., Kalff, V., Gross, M.D., Sisson, J.C. and Beierwaltes, W. H.: The normal and abnormal distribution of the adrenomedullary imaging agent m-I-131 iodobenzylguanidine (I-131 MIBG) in man: Evaluation by scintigraphy. *J. Nucl. Med.*, 24: 672—682, 1983
- 32) Zelch, J.V., Meaney, T.F. and Belhobek, G.H.: Radiologic approach to the patient with suspected pheochromocytoma. *Radiology*, 111: 279—284, 1974
- 33) 中村仁信, 打田日出夫, 黒田知純, 佐藤正之, 安井浩一, 吉岡寛康, 水谷修太郎, 園田孝夫, 石田修: 血管造影からみた褐色細胞腫の検討. 臨放, 22: 869—877, 1977
- 34) Christenson, R., Smith, C.W., Burko, H.: Arteriographic manifestations of pheochromocytoma. *Am. J. Roentgenol.*, 126: 567—575, 1976
- 35) Saltz, N.J., Luttwak, E.M., Schwartz, A. and Goldberg, G.M.: Danger of aortography in the localization of pheochromocytoma. *Ann. Surg.*, 144: 118—123, 1956
- 36) Gold, R.E., Wisinger, B.M., Geraci, A.R., Heinz, L.M.: Hypertensive crisis as a result of adrenal venography in a patient with pheochromocytoma. *Radiology*, 102: 579—580, 1972
-