

原発性アルドステロン症の3例

広島大学医学部泌尿器科学教室（主任：仁平寛巳教授）

碓 井 亜
田 中 広 見
田 戸 治
仁 平 寛 巳

広島大学医学部内科学第2教室（主任：西本幸男教授）

川 手 亮 三
野 間 興 二広島県立広島病院泌尿器科
溝 口 勝

PRIMARY ALDOSTERONISM: REPORT OF THREE CASES

Tsuguru USUI, Hiromi TANAKA, Osamu TADO and Hiromi NIHIRA

*From the Department of Urology, Hiroshima University School of Medicine**(Director: Prof. H. Nihira, M.D.)*

Ryoso KAWATE and Koji NOMA

*From the 2nd Department of Internal Medicine, Hiroshima University School of Medicine**(Director: Prof. Y. Nishimoto, M.D.)*

Masaru MIZOGUCHI

From the Urological Department, Hiroshima Prefectural Hospital

Three cases of primary aldosteronism were reported. The patients, one male and two females, had typical symptoms such as hypertension, muscular weakness, periodic paralysis and showed laboratory findings such as hypokalemia, metabolic alkalosis, elevated urinary aldosterone level or increased aldosterone secretion and decreased plasma renin activity. In all the cases, both adrenals were approached transperitoneally and tumor was found on the left side. The left adrenalectomy resulted in improvement of the symptoms and normal laboratory findings in one month.

結 言

副腎皮質腫瘍または過形成により副腎皮質ホルモンの一つである aldosterone の分泌亢進が起こり、ために著明な電解質代謝異常を伴う原発性アルドステロン症は、1955年 Conn によりはじめて記載された。さらに副腎以外に原因があつてそのために aldosterone 分泌亢進をきた

す症候群として、続発性アルドステロン症の概念も導入された。本邦でも1957年、鳥飼らによつてはじめて報告されて以来多くの研究がおこなわれている。当教室でもすでに1965年平川によつて2例が報告されているが、最近、高血圧、低K血性アルカロージスの典型的な症候を伴う本症の3例を経験したので報告する。

症 例

症例1：40才の男子，会社員。

主訴：四肢の筋力減退。

家族歴：父が74才のとき脳出血にて死亡。母は脳血栓症にて64才で死亡。

既往歴：特記すべきものなし。

現病歴：約20年前より多飲多尿が続いていたが，6年前ごろより季節の変わり目になると両手，首，腰，両下肢に脱力感を生じ，半日から1日を経て運動困難となり，約3日間ではほとんど正常となった。5年前集団検診で高血圧を指摘され，そのご降圧剤を内服している。本年10月に上下肢の脱力感を生じ，1週間後には消失した。同11月仕事中に突然右足に高度の脱力感を

訴え，精査のため家庭医より本院第2内科へ紹介され，諸検査の結果 primary aldosteronism と診断され，泌尿器科に転科した。

現症：体格，栄養ともに良好で顔面，下肢その他に貧血も浮腫も認められない。胸部には聴打診上異常を認めず，腹部では肝を2横指触知するも硬度軟，腎は触知せず，手指の振顫が認められた。血圧は 200/120 mmHg の高血圧を呈していた。

諸検査成績は Table 1 のごとく，低K血症，代謝性 alkalosis，腎濃縮力の低下および軽度の腎機能障害が認められ，さらに軽度の肝機能障害も存在した。しかし耐糖能の低下は認められなかった。眼底検査では KW II の所見を呈し，心電図は左室肥大型で，一部の誘導で ST の低下，T の陰性化，U波の出現が見

Table 1 Laboratory data in 3 cases of primary aldosteronism.

Examinations		case 1	case 2	case 3
Blood	RBC	375×10 ⁴	368×10 ⁴	450×10 ⁴
	WBC	5,800	5,500	6,100
	Hb (g/dl)	11.2	12.5	14.4
	Ht (%)	31	38	
Acid-base balance	Pco ₂ (mmHg)		38	
	Po ₂ (mmHg)		75	
	Art. pH	7.452	7.490	
	Actual HCO ₃		29	
	Base excess (mEq/L)		+ 6	
Serum	Na (mEq/L)	143	143	143
	K (mEq/L)	2.7	2.8	2.6
	Total protein (g/dl)	7.6	7.4	
	TTT (U)	3		
	Zn TT (U)		7	4.5
	GPT (U)	79	12	20
	GOT (U)	60	16	24
Urine	Specific gravity	1.004~1.008	1.009~1.013	
	Sugar	negative	negative	negative
	Albumin	negative	negative	negative
Renal function test	PSP test 15 min (%)	18	39	
	Concentration test (max. spec. grav.)	1.013	1.038	
	GFR (ml/min)	93.6	83.6	
	RPF (ml/min)	290.4	437.6	
	RBF (ml/min)	491.5	717.4	
GTT	(FBS) (mg/dl)	78	74	
	30 min (mg/dl)	132	104	
	60 min (mg/dl)	156	152	
	120 min (mg/dl)	86	86	
	180 min (mg/dl)	59	74	

Table 2 Results of endocrinological examinations.

Examinations	case 1	case 2	case 3
Urinary 17-KS (mg/day)	4.7	4.0	7.4
Urinary 17-OHCS (mg/day)	2.4	4.2	15.4
Metopirone test	normal	normal	
ACTH test	normal	normal	
Aldosterone secretion ($\mu\text{g/day}$)	350	750	
Urinary aldosterone ($\mu\text{g/day}$)			2
Plasma renin activity (ng/ml)	22	0	
Aldactone test	positive	positive	

られた。内分泌学的検査では Table 2 のごとく副腎皮質機能検査では正常範囲内の所見で、尿中 aldosterone 排泄量は増加し、血漿中 renin 活性は抑制され、aldactone の投与により低K血症と alkalosis の改善が認められた。X線学的検査では、胸部撮影、KUB、IVP などに異常所見を認めない。後腹膜腔気体撮影に断層撮影を併用し、背面より 6 cm および 7 cm の撮影において左側副腎に相当する部に渡辺の分類による第Ⅲ型の腫瘍様陰影を認め (Fig. 1)、腎動脈撮影の delayed film で staining 様陰影を左腎上部に認めた。以上の臨床症状ならびに諸検査成績より primary aldosteronism と診断し、KCl 5~10 g 投与により血清K値を 3.5~4.0 mEq/L に維持して手術を施行した。

手術所見：手術は上腹部横切開による経腹膜到達法にて両側副腎を検索し、左側副腎に球状の腫瘍の存在を認めて左側副腎摘除術をおこなった。摘出した副腎は重さ 7 g で黄褐色を呈し、この中央部に 20×15×15 mm の球状に突出した腫瘍を認め、剖面ではあざやかな黄金色を呈していた (Fig. 2)。

病理組織学的所見：clear cell の増殖像が皮質に認められ、一部には 2 核性のものも見いだされるが mitosis は見られず、いわゆる皮質腺腫の所見であった (Fig. 3)。

術後経過：手術後の経過は順調で、手術創は術後 7 日目に抜糸して一次的に治癒し、Table 3 に準じた電解質補給療法により血清電解質の control をおこない、術後 1 カ月目には正常血圧となり、血清電解質も正常範囲内の値を示した (Table 4)。

症例 2：54 才の女子、会社員。

主訴：下肢の周期性筋力減退および頭痛。

家族歴および既往歴：特記すべきものなし。

現病歴：約 6 年前より高血圧の治療を受けていたが、降圧剤に対する反応はみられなかった。2 年前に

Table 3 Pre- and post-operative replacement therapy for electrolytes balance (cited by Watanabe¹⁹⁾).

Periods	Na (mEq/day)	K (mEq/day)
Pre-op. 5~7 days	200~250	120~150
Post-op. 0~5 days	30	30~40
Post-op. 6~8 days	200	30~40
Post-op. 9~14 days	300~400	50~70
Post-op. after 15 days	free	free

Table 4 Comparative studies between pre- and post-operative period (case 1).

Examinations	Preoperative	Post-operative
Serum Na (mEq/L)	145	139
Serum K (mEq/L)	2.6	5.0
Serum Cl (mEq/L)	102	107
Serum HCO ₃ (mEq/L)	34	29
Arterial pH	7.452	7.423
Blood pressure (mmHg)	200/120	110~154/ 74~100

下肢の筋力減退をきたし、歩行および起立は不能となつて某病院に入院し、高血圧、低K血症、周期性麻痺などから primary aldosteronism が疑われて本院第 2 内科に入院し、諸検査の結果泌尿器科に転科した。

現症：体格栄養ともに良好で顔面、下肢その他に貧血も浮腫も認められない。胸腹部には聴打診上異常を認めない。下肢の反射はやや減弱していたが、異常反射は認められない。血圧は 210/130 mmHg の高血圧である。

諸検査成績は Table 1 のごとく、低K血症および代謝性 alkalosis が認められた。眼底所見は KW II で、心電図では左室肥大型で ST 下降の見られる誘導も認められた。内分泌学的検査では Table 2 のごとく 17-KS、17-OHCS とともに正常で尿中 aldosterone

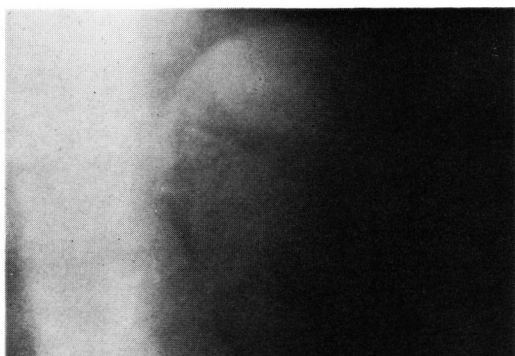


Fig. 1 Case 1. Retroperitoneal pneumography combined with tomography.

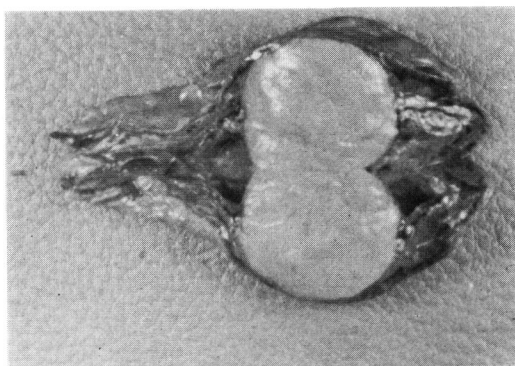


Fig. 2 Case 1. Cut surface of removed specimen.

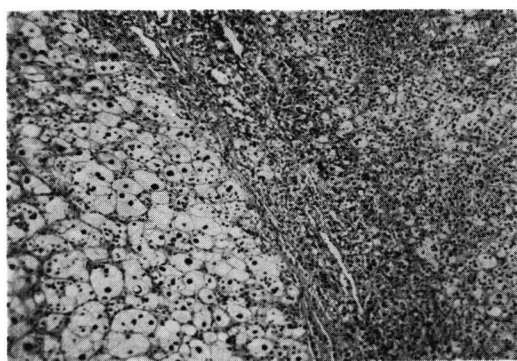


Fig. 3 Case 1. Microscopic appearance of tumor, H & E $\times 100$.

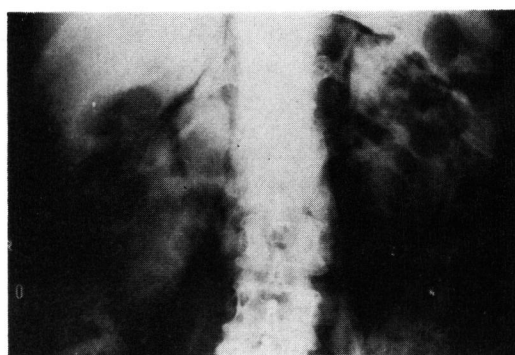


Fig. 4 Case 2. Retroperitoneal pneumography.

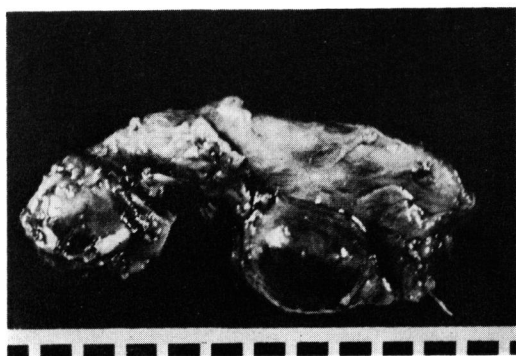


Fig. 5 Case 2. Gross appearance of removed specimen.

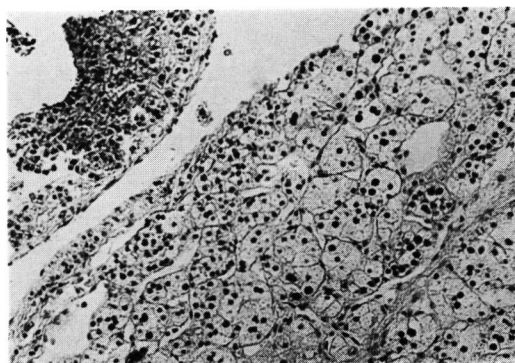


Fig. 6 Case 2. Microscopic appearance of tumor, H & E $\times 100$.

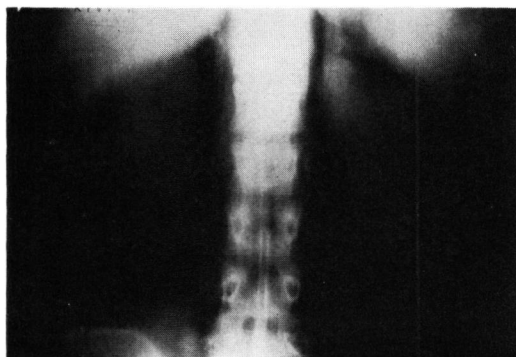


Fig. 7 Case 3. Retroperitoneal pneumography combined with tomography.

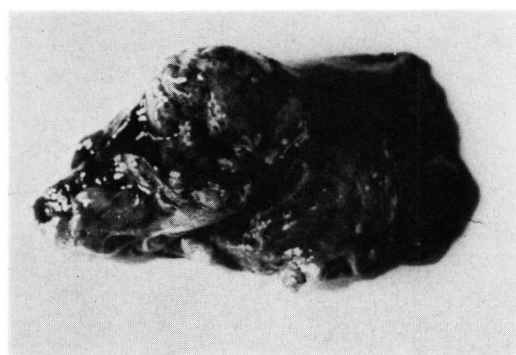


Fig. 9 Case 3. Gross appearance of removed specimen.

排泄量の増加，血漿 renin 活性の低下が認められた。X線学的検査では，胸部撮影，KUB，IVP にて異常を認めず，後腹膜腔気体撮影にて左腎上部に腫瘤様陰影を認めたが（Fig. 4），腎動脈撮影では腫瘤の存在を思わせるような陰影は認められなかった。上記の臨床症状ならびに諸検査所見より primary aldosteronism と診断し，血清K値の control のもとに手術を施行した。

手術所見：手術は上腹部横切開による経腹膜の到達法にて両側副腎を検索し，左側副腎に球状の腫瘤の存在を認めて左側副腎摘除術をおこなった。摘出した副腎は重さ4gで，この中央部に $15 \times 11 \times 7$ mm の腫瘍を認めた（Fig. 5）。

病理組織学的所見：nodular な増生，個々の細胞の軽い異型像，臨床的な大きさなどから adenoma とみなされるが，被膜を有せず周囲の圧迫像もほとんど見られず adenomatous hyperplasia と考えられる（Fig. 6）。

術後経過：術後3日目に血圧の上昇あるもそのご下降し，血清K値は正常範囲内に保たれ，わずかに血清

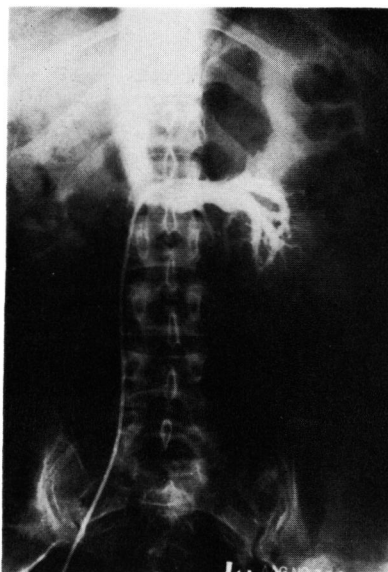


Fig. 8 Case 3. Selective adrenal venography.

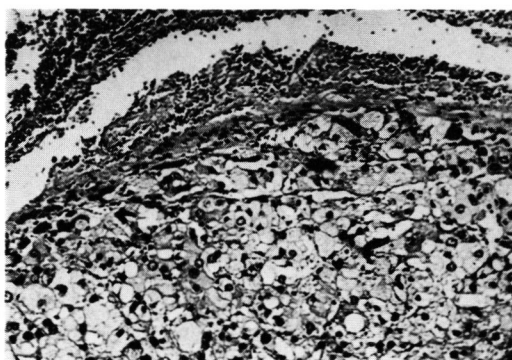


Fig. 10 Case 3. Microscopic appearance of tumor, H & E $\times 100$.

K値の低下が認められたのみであった。手術創は術後7日目に抜糸し一次的に治癒した。術後1カ月の検査成績では代謝性 alkalosis は改善されて base excess は -0.3 mEq/L と正常範囲で，他の検査所見もすべて正常範囲内に復していた（Table 5）。

症例3：31才の主婦。

主訴：頭痛および四肢のしびれ感。

家族歴：父が脳溢血にて死亡。

既往歴：特記すべきものなし。

現病歴：1967年6月妊娠6カ月で高血圧を指摘され，浮腫を生じたが分娩可能であった。しかし分娩後も顔面の浮腫は持続し，高血圧も持続していた。1970年6月県立広島病院産婦人科にて妊娠9カ月で帝王切開を施行，その後も高血圧が持続したため同院内科に

Table 5 Comparative studies between pre- and post-operative period (case 2).

Examinations	pre-operative	post-operative
Serum Na (mEq/L)	143	136
Serum K (mEq/L)	2.8	4.5
Serum Cl (mEq/L)	103	102
Art. pH	7.490	7.500
Pco ₂	38	27.5
Po ₂	75	74.5
Actual HCO ₃ (mEq/L)	29.0	21.5
Base excess (mEq/L)	+ 6	- 0.3
Blood pressure (mmHg)	210/130	140/100

転科し、原発性アルドステロン症の診断のもとに同院泌尿器科に転科した。

現症：体格、栄養ともに良好であるが顔面はやや浮腫状。胸腹部は聴打診上異常を認めず、肝、腎触知せず。血圧は 210/110 mmHg と高血圧を呈している。

諸検査成績は Table 1, 2 のごとく低K血症以外の所見は認められず、心電図はいわゆる hypertensive heart で、I, II の誘導の ST 低下、V₆ での ST 平坦化が見られたのみでU波の出現は認められなかった。X線学的検査では胸部撮影、KUB、IVP には異常所見を認めず、後腹膜腔気体撮影に断層撮影を併用し、背面より 7 cm の部に左側副腎に相当する部に腫瘤様陰影と思われるものを認め (Fig. 7)、さらに副腎静脈造影をおこなったが、上極の造影がじゅうぶんでなく、満足すべき結果を得られなかった (Fig. 8)。

手術所見：手術は上腹部横切開による経腹膜的到達法にて両側副腎を検索し、左側副腎に球状の腫瘤の存在を認めて左側副腎摘除術をおこなった。摘出した副腎は重さ 7 g で黄褐色を呈し、この中央部に 15×15×12 mm の球状に突出した腫瘤を認めた (Fig. 9)。

病理組織学的所見：いわゆる皮質腺腫の所見であった (Fig. 10)。

術後経過：手術後の経過は良好で手術創は術後 7 日目に抜糸し一次的に治癒し、血清電解質は術後10日目

Table 6 Comparative studies between pre- and post-operative period (case 3).

Examinations	pre-operative	post-operative
Serum Na (mEq/L)	143	139.6
Serum K (mEq/L)	2.6	4.1
Serum Cl (mEq/L)	106	109
Blood pressure (mmHg)	220/138	160/100

にやや上昇するも正常範囲で血圧は術後 2 日目より下降し、術後 6 日目より安定してきた。退院時の検査所見は Table 6 のごとく自覚症状の消失、他覚的所見の改善が認められた。

考 察

副腎皮質ホルモンの一つである aldosterone の発見は、人間が暑さに順化する機構についての研究に端を発し、Conn はこの順応が salt を調節するホルモンの作用によるとしてこのホルモンの投与によりその過程を再現した。1954年に Simpson らは作用は同じであるが desoxycorticosterone の 100 倍以上の効力がある副腎皮質ホルモンを発見し、それが aldosterone として知られるようになった。このホルモンの発見後 1 年に、Conn は強い筋力減退、高血圧、高 Na 血症と低K血症を呈した症例を経験し、この患者において過量の aldosterone を産生する腫瘍を副腎皮質に発見し、原発性アルドステロン症としてはじめて報告した。

本症に見られる諸症状は aldosterone の分泌過剰に基づくものであり、Conn の集計¹⁾した 145 例の症例における自覚症状では、筋力減退、多尿、頭痛、口渇などを訴える者が多く、知覚異常、視力障害、間欠性麻痺、テタニー、筋力の異和感などは比較的少なく、無症状の者も 6% に存在する。本邦症例の集計²⁾では筋力減退、多飲多尿、頭痛、麻痺発作などが多くて 60~70% を占めているが、Conn の集計との著しい相違は麻痺発作が本邦では 60% であるのに対して、Conn の集計では 21% と比較的少ない点である。われわれが経験した 3 例のうち、2 例に周期性四肢麻痺発作および筋力減退を訴え、頭痛は 3 例ともに、多尿、口渇は 1 例に認められた。また視力障害は 3 例ともに認められず、第 3 例では高血圧のためと思われる浮腫が症状の前面に出ていた。他覚的所見で眼底の変化は軽いものが多く、鳥飼らの集計²⁾では正常から KW II 度を示す範囲のものが約 90% とされているが、この点われわれの症例もよく一致している。心電図では T 波の平坦化や逆転、ST の低下および U 波の出現などが見られるが、われわれの症例では左室肥大の所見とともに一部の誘導で T 波の平坦化、T の陰性化、ST の下降が認められたのみで、2.6~2.8 mEq/L という低K血症の変化は心電図では明らかではなかった。また Conn¹⁾によると本症の約半数に耐糖能の低下が認められ、K を負荷すると耐糖能が改善されると述べられている。しかし自験例のうち、GTT が施行された 2 例ではいずれも耐糖能は正常であった。

X線学的検査による局在性の診断に関しては、渡辺^{4,20)}は後腹膜腔気体撮影により母指頭大以上の腫瘍の大部分が描出可能であるのに対して、示指頭大以下の腫瘍の場合は腫瘍がよほど良い位置にない限り描出困難であることを指摘し、さらに動脈造影遅延性撮影にて5~12秒でもっとも明瞭になるとのべている。内分泌学的検査では、aldosterone 分泌量または尿中排泄量の増加、血漿 renin 活性の低下は、Conn によって定められた本症の診断基準の生化学的 triad として有名である。しかし Biglieri ら⁹⁾は、aldosterone 分泌が正常な副腎皮質腫瘍を摘除し、低K血症、代謝性 alkalosis および高血圧という典型的な所見が改善されたと報告している。ここにあげた症例3も aldosterone 分泌量は測定していないが尿中排泄量が 2.0 mcg/day と正常範囲にあって左側副腎に adenoma が存在し、adenoma の摘除により低K血症および高血圧の改善が認められた。また Conn⁶⁾ は本症の5.9%に尿中 aldosterone 排泄量が正常の上界値にあり、血漿 renin 活性は1.4%が正常の下界値を示し、他はすべて正常以下の値を示したとのべ、また Brown⁷⁾ は本症の16%において血漿 renin 活性が正常範囲内にあったと報告している。このような場合 Conn⁹⁾、小田ら⁹⁾は立位または食塩制限のような血漿 renin 活性を上昇させる機序を加えても、本症ではなお血漿 renin 活性が抑制されていることを指摘し、これにより本症と本態性高血圧症との鑑別が可能であるとのべている。本症の診断については、低K血症を伴うものは診断上の大きな手がかりが得られる。一方、低K血症のない normokalemic primary aldosteronism では、診断が困難となる。すなわち本症は諸検査において本態性高血圧症と異なるところがなく、ただ aldosterone 分泌量と尿中排泄量が高値であることと、立位歩行時に血漿 renin 活性が特異的に抑制されることが異なるのみである。primary aldosteronism の主要症状が高血圧であり、このため高血圧を伴う種々の疾患が鑑別の対象となる。高血圧の患者のうちで本症の占める割合は、Orzek¹⁰⁾によると9,000例の剖検例中1.45%に副腎皮質の腫瘍が存在し、高血圧の症例中副腎腺腫の影響が20%にみられるという。また Devenyi¹¹⁾は直径 3 mm 以上の副腎皮質腺腫が5,120例の剖検例中3.6%に見つけれ、年齢とともに頻度が上昇するのに気づき、剖検により発見される副腎腫瘍は、Conn により追跡されている normokalemic primary aldosteronism を惹起する原因となりうるとしている。実際に Conn¹²⁾は本態性高血圧症患者184例に検査を施行し、手術で確認した primary aldosteronism を7

%に発見しているが、一方 Kokko ら¹³⁾、Kaplan¹⁴⁾は本症は本態性高血圧症のまれな原因であるとしている。このように primary aldosteronism が高血圧の原因として多いとする意見と逆に否定的な見解とがあり、今後の検討の課題であろう。

primary aldosteronism は aldosterone 分泌量の増加によって種々の代謝異常をきたす疾患であるから、aldosterone 1日分泌量の上昇が確認できれば診断の決め手となる。著者の症例1および症例2の aldosterone 分泌量はそれぞれ 350 μ g/day, 750 μ g/day と増加し、血漿 renin 活性も 22 ng/ml, 0 ng/ml と低下していた。(血漿 renin 活性および血漿 aldosterone の測定は京都大学第2内科においておこなわれたもので、血漿 renin 活性は 40 ng/ml 以下を活性低下とみなされる)。

高血圧症に低K血症、代謝性 alkalosis などに伴うことのある疾患として、悪性高血圧症、腎血管性高血圧症などがある。前者においては aldosterone 分泌量の増加をきたすものがあったとしても、高度の網膜病変、とくに視神経乳頭浮腫の存在と血漿 renin 活性の増加により区別され、後者では血漿 renin 活性の増加が鑑別点となる。また褐色細胞腫は尿中カテコールアミン排泄量の増加、regitine 試験陽性などの特有な所見により診断される。Cushing 症候群では特有の臨床像と副腎皮質機能亢進を示す内分泌学的検査所見により、また高血圧型の先天性副腎皮質過形成では男性化症状と尿中 17-KS 排泄量の増加により診断は可能である。原発性アルドステロン症と全く類似の所見を示すものに副腎皮質の 17 α -hydroxylase 欠損症があって、dexamethazone の投与により aldosterone 過剰分泌と高血圧の改善をきたす点が診断上重要であり、また注意を要する点でもある。副腎腫瘍の局在性診断に関して、腫瘍が比較的大きい褐色細胞腫、クッシング症候群などにおいては、後腹膜腔気体撮影と断層撮影の併用によりさほど困難ではないが、大部分の腫瘍の大きさが指頭大以下という本症の場合に、これをX線学的に証明することは非常に困難である。このために本症の手術にあたっては、両側副腎を同時に露出できる術式が用いられてきた。しかし後腹膜腔気体撮影に大動脈撮影を併用し、かつ連続撮影により造影剤の副腎内停滞状態を観察する遅延性撮影が、指頭大以下の小腫瘍の局在性診断に有用な方法で、診断適中率がかなり高いことが報告されている⁴⁾。また近年副腎静脈撮影が注目をあびており、これに関する報告も多い。本検査においては血管の circular sign が腫瘍の存在を示す重要な所見とされているが、Cerny¹⁵⁾は副腎静

脈撮影は直径 10 mm 以上の腫瘍では信頼性が高いと強調し、Sutton¹⁶⁾, Melby¹⁷⁾ らも紛らわしい症例の場合には有用な検査であると述べている。本邦では渡辺の報告があって、副腎静脈撮影には紛らわしい false positive の所見が多く、辺縁不整な太い血管の弧状走行という異型的な所見が見られるような症例では、後腹膜腔気体撮影あるいはこれに併用した動脈遅延性撮影で腫瘍像の描出可能なことが多く、本法でもなお診断困難な場合はつぎの段階として施行すべきものと述べている⁴⁾。また Egdahl ら¹⁸⁾は、本症患者の副腎静脈はとくにもろくなっているため副腎静脈撮影には合併症をきたす危険が多いことを指摘しており、事実 Cerny¹⁵⁾ は合併症について、検査した17例中 adrenal hematoma 1 例、下肢の静脈血栓症 2 例を報告し、数名の患者は femoral hematoma と高度の腹痛などの症状を検査施行後 12~36 時間に起こしたと述べている。

本症の副腎腫瘍摘除術後の経過は、電解質代謝の変動による種々の異常反応が起こり、危険を伴う場合がある¹⁹⁾。一般に Na 利尿とともに K の喪失も起こるが、この K 喪失の程度が本症ではとくに激しい。したがって患者の Na 摂取を制限すると K の尿中への喪失は減少し、それだけで血清 K 値を上昇させうるし、この状態で K を投与すればよりすみやかに K 不足を改善できるが、K の投与は KCl の形でないと K の取り込みがじゅうぶんにはおこなわれれないといわれている。著者の症例は渡辺¹⁹⁾の記載したとき方法 (Table 3) に準じて電解質平衡の管理をおこない、3 例とも術後経過は良好であった (Table 4, 5, 6)。高血圧は一般に良性で、腫瘍部の手術的除去により高血圧は 85% が 4 カ月以内に正常に戻るのも大きな特徴の一つである¹⁾。Conn¹⁾ は 18 例中で高血圧は 72% が手術後に治癒し、28% が有意に改善されたと報告している。Moore ら²¹⁾ は本症の診断のもとに手術を施行した患者の 7 例のうち 4 例は正常血圧となり、1 例は軽度の高血圧程度まで改善し、2 例が血圧の下降を認めなかったと報告しているが、われわれの経験した 3 例はともに術後 1 カ月で血圧の下降、血清電解質の正常化、自覚症状の消失など術後の改善が著明であった。

結 語

高血圧、低 K 血症、筋力減退、周期性四肢麻痺発作などの典型的な症状を呈し、副腎腫瘍摘除術により治癒した原発性アルドステロン症の 3 例を報告し、あわせて若干の文献的考察をおこなった。

参 考 文 献

- 1) Conn, J. W., Knopf, R. F. & Nesbit, R. M.: Clinical characteristics of primary aldosteronism from an analysis of 145 cases. *Amer. J. Surg.*, **107**: 159, 1964.
- 2) 鳥飼竜生・ほか：原発性アルドステロン症。ホと臨, **18**: 431, 1970.
- 3) Nesbit, R. M.: Primary aldosteronism: Its diagnosis and surgical management. *J. Urol.*, **97**: 404, 1967.
- 4) 渡辺 決：副腎腫瘍レ線診断における最近の進歩。臨泌, **24**: 889, 1970.
- 5) Biglieri, E. G., Herron, M. A. & Brust, N.: Primary aldosteronism with unusual secretory pattern. *J. Clin. Endocrinol.*, **27**: 715, 1967.
- 6) Conn, J. W. et al.: cited from Shuitsu Fukuchi, *Clin. Endocrinol.*, **18**: 301, 1970.
- 7) Brown, J. J. et al.: Plasma electrolytes, renin, and aldosterone in the diagnosis of primary hyperaldosteronism. *Lancet*, **ii**: 55, 1968.
- 8) Conn, J. W., Cohen, E. L., Rovner, D. R. & Nesbit, R. M.: Normokalemic primary aldosteronism. A detectable cause of curable essential hypertension. *J.A.M.A.*, **193**: 200, 1965.
- 9) 小田立男・福地総逸：副腎皮質と高血症。ホと臨, **18**: 301, 1970. より.
- 10) Orzec, E. A.: Left adrenal aldosterone producing tumor with congenitally absent right adrenal gland. *J. Urol.*, **103**: 529, 1970.
- 11) Devenyi, I.: Possibility of normokalemic primary aldosteronism as reflected in the frequency of adrenal cortical adenomas. *J. Clin. Path.*, **20**: 1, 1967.
- 12) Conn, J. W.: 日本内分泌学会東部会口演, 1967.
- 13) Kokko, J. P., Brown, T. C. & Berman, M. M.: Adrenal adenoma and hypertension. *Lancet*, **1**: 468, 1967.
- 14) Kaplan, N. M.: The steroid content of adrenal adenomas and measurement of aldosterone production in patients with

- essential hypertension and primary aldosteronism. *J. Clin. Invest.*, **46**: 728, 1967.
- 15) Cerny, J. C.: Preoperative tumor localization by adrenal venography in patient with primary aldosteronism: Comparison with operative findings. *J. Urol.*, **103**: 521, 1970.
- 16) Sutton, D.: Diagnosis of Conn's and other adrenal tumor by left adrenal phlebography. *Lancet*, **1**: 453, 1968.
- 17) Melby, J. C., Spark, R. F., Dale, S. L., Egdahl, R. H. & Kahn, P. C.: Diagnosis and localization of aldosterone producing adenomas by adrenal catheterization. *New Eng. J. Med.*, **277**: 1050, 1967.
- 18) Egdahl, R. H., Kahn, P. C. & James, C. Melby.: Role of angiography in surgery of the adrenal. *Amer. J. Surg.*, **117**: 480, 1970.
- 19) 渡辺 決：原発性アルドステロン症の外科的検討（II）。日泌尿会誌，**60**：939，1969.
- 20) 渡辺 決：原発性アルドステロン症の外科的検討（I）。日泌尿会誌，**60**：544，1969.
- 21) Moore, R. J. & Hodges, C. V.: Primary aldosteronism: A review of 8 cases. *J. Urol.*, **100**: 201, 1968.

(1971年3月19日受付)