

## Percutaneous Transluminal Angioplasty を 試みた単腎患者の腎血管性高血圧症の1例

岩手医科大学泌尿器科学教室（主任：大堀 勉教授）

佐 藤 滋  
湊 修 嗣  
佐々木 英 夫  
大 堀 勉

岩手医科大学放射線科学教室（主任：柳澤 融教授）

後 藤 英 雄  
佐々木 康 夫  
高 橋 恒 男  
桂 川 茂 彦

### A CASE OF PERCUTANEOUS TRANSLUMINAL ANGIOPLASTY OF RENOVASCULAR HYPERTENSION WITH A SOLITARY KIDNEY

Shigeru SATO, Shuji MINATO,  
Hideo SASAKI and Tsutomu OHHORI

*From the Department of Urology, Iwate Medical University*

*(Director: Prof. T. Ohhori)*

Hideo GOTO, Yasuo SASAKI,  
Tsuneco TAKAHASHI and Shigehiko KATSURAGAWA

*From the Department of Radiology, Iwate Medical University*

*(Director: Prof. Y. Yanagisawa)*

The patient was a 18-year-old woman. Past history included right nephrectomy for right congenital hydronephrosis when she was an infant of 40 days. On examination, her blood pressure was 220/140 mmHg, and plasma renin activity was 4.2 ng/ml/hr. The selective renal arteriogram showed fibromuscular dysplasia of the left main renal artery, and a diagnosis of renovascular hypertension in the solitary kidney with an aberrant artery was made.

Treatment with orally-active inhibitor of angiotensin I converting enzyme, Captopril, was started. Her blood pressure became normal after oral administration of Captopril, but her renal function deteriorated. Therefore, percutaneous transluminal angioplasty was performed twice resulting in effective dilatation of the stenotic portion of the left main renal artery. Thereafter, her blood pressure fluctuated between 170/120 and 140/70 mmHg. Eight months later, her blood pressure is now being controlled with mild antihypertensive treatment.

**Key words:** PTA, Renovascular hypertension, Solitary kidney, Aberrant artery

## 緒 言

従来、腎血管性高血圧症の治療の原則は手術であったが、最近、非観血的治療法である Percutaneous Transluminal Angioplasty (以下 PTA と略す) が、しばしば応用されるようになってきた。

われわれは、aberrant artery を有する単腎の腎血管性高血圧症に対し、PTA を試みたのでその臨床経過を報告する。

## 症 例

患者：18歳、女性

初診：1982年3月15日

主訴：高血圧

家族歴：特記すべきことはない

既往歴：生後40日目に右先天性水腎症にて右腎摘除術を受けた。

現病歴：高校2年の時、学校健診にて高血圧を指摘され八戸赤十字病院受診。腎血管性高血圧症の診断にて各種薬剤の投与を受けたが、血圧降下がみられず岩手医大泌尿器科に紹介され、同日入院した。

現症：身長 161 cm、体重 55 kg、脈拍整で血圧 220/140 mmHg と著明な高血圧であった。眼球眼瞼結膜に黄疸および貧血を認めない。頸胸部に異状所

見はない。右側腹部に手術痕あり、腹部背部に血管雑音を聴取されない。網膜に軽度高血圧性変化を認めた。

入院時一般検査所見：血液所見；白血球数 6,100/mm<sup>3</sup>、赤血球数 390×10<sup>4</sup>/mm<sup>3</sup>、Hb 12.1 g/dl、Ht 35.0%、血小板数 326×10<sup>3</sup>/mm<sup>3</sup>。血液生化学；TP 8.2 g/dl、Na 144.0 mEq/l、K 4.1 mEq/l、Cl 102.2 mEq/l、BUN 19.1 mg/dl、クレアチニン 0.8 mg/dl、UA 6.7 mg/dl、GOT 11 U、GPT 5 U、LDH 353 U、Al-P 5.3 KAU、T-Bil 0.5 mg/dl。血清学所見；CRP (-)。尿所見；pH 6.0、蛋白 (-)、糖 (-)、沈渣検鏡では赤血球、白血球を認めず。腎機能検査；Ccr 77.9 ml/min、PSP 15分値28%、120分値61%、Fishberg 濃縮試験最高比重 1,033 と良好であった。

内分泌学的検査所見：血漿レニン活性 (以下 PRA と略す) 4.2 ng/ml/hr、アンギオテンシン I (以下 ANG I と略す) 969 pg/ml、アンギオテンシン II (以下 ANG II と略す) 72 pg/ml、血漿アルドステロン濃度 (以下 PAC と略す) 352 pg/ml といずれも高値を示した。なお血漿カテコールアミンは正常範囲内であり、尿中 VMA は陰性であった。

左腎動脈撮影所見：左腎は aberrant artery (以下 Aberrant A と略す) と main artery (以下 Main A と略す) の2本によって支配されていた。Aberrant

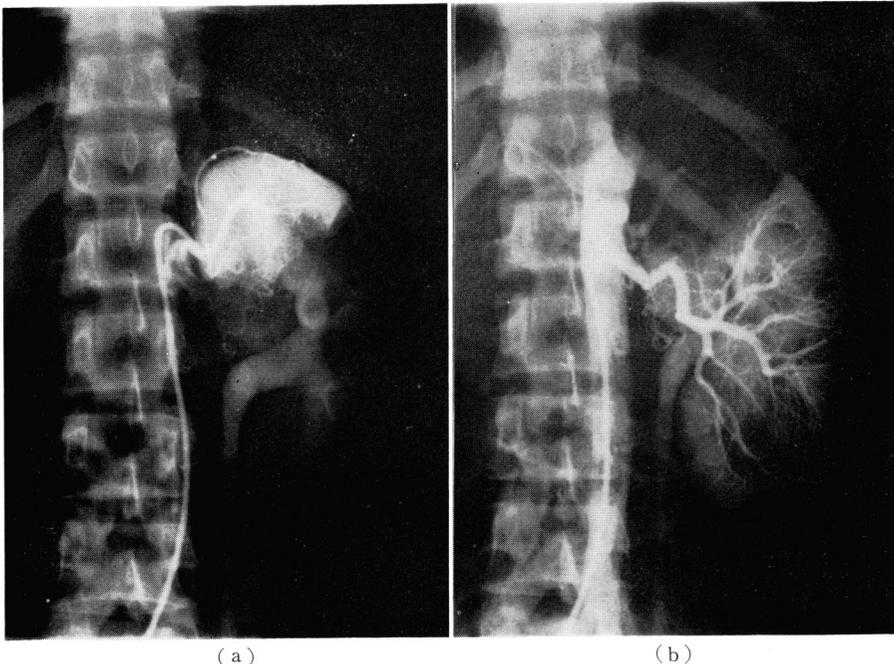


Fig. 1. Selective renal angiogram  
(a) aberrant artery, (b) main renal artery

A には狭窄等の異常を認めないが、Main A は起始部より数 cm の部位で屈曲し、同部より末梢側約 2 cm の範囲で血管壁の不整および狭窄を認めた。また副血行路の著明な発達を認めた (Fig. 1)。

入院後経過：以上の諸検査より、Aberrant A を有

する単腎の腎血管性高血圧症と診断した。単腎のため手術による risk factor を考慮し、まず各種降圧剤投与にて経過を観察した。入院時検査にて PRA, ANG I, ANG II が、高値を示していたので、3月26日より ANG I 変換酵素阻害剤である Captopril

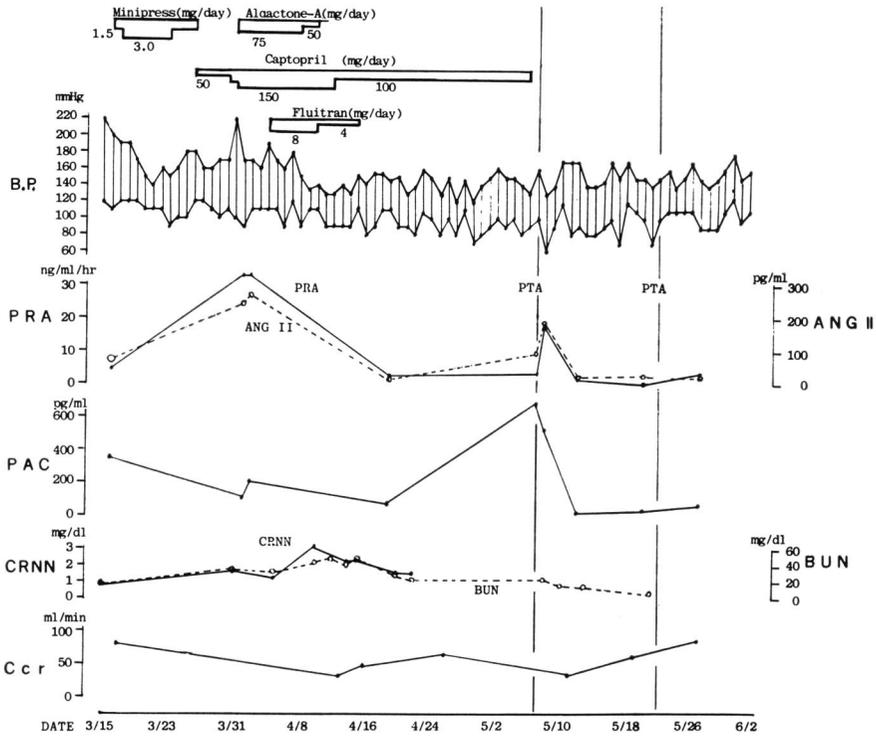


Fig. 2. Clinical course after admission. B.P.: blood pressure, CRNN: serum creatinine



Fig. 3. Before 1st PTA

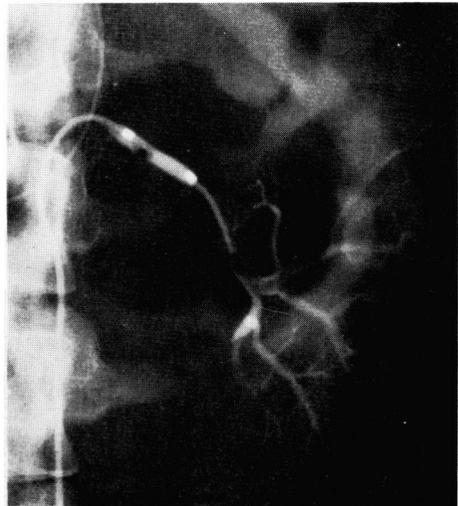


Fig. 4. During 1st PTA

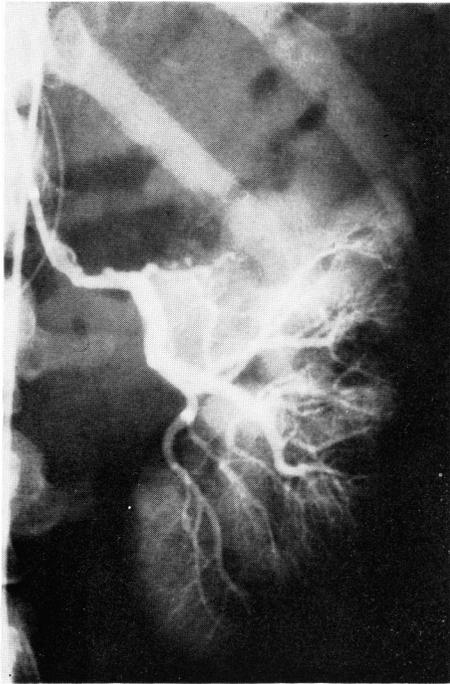


Fig. 5. After 1st PTA

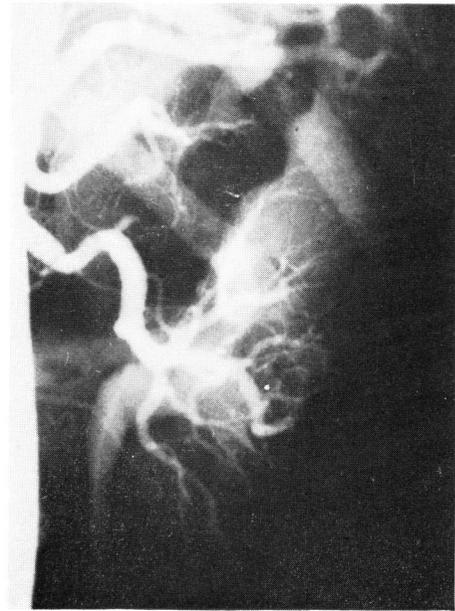


Fig. 6. After 2nd PTA

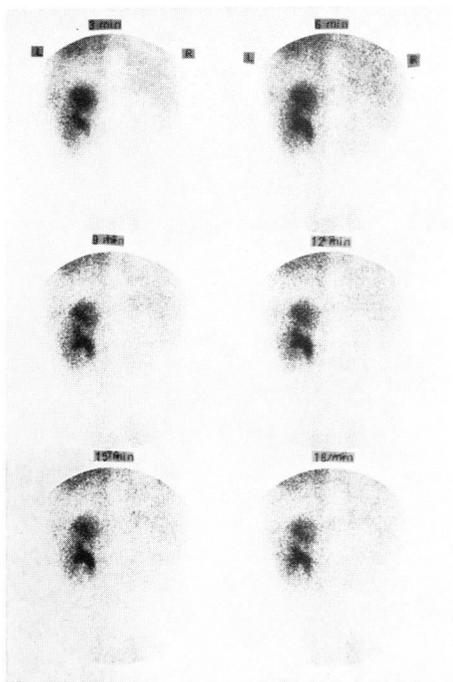


Fig. 7. Renal images by  $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA before 1st PTA

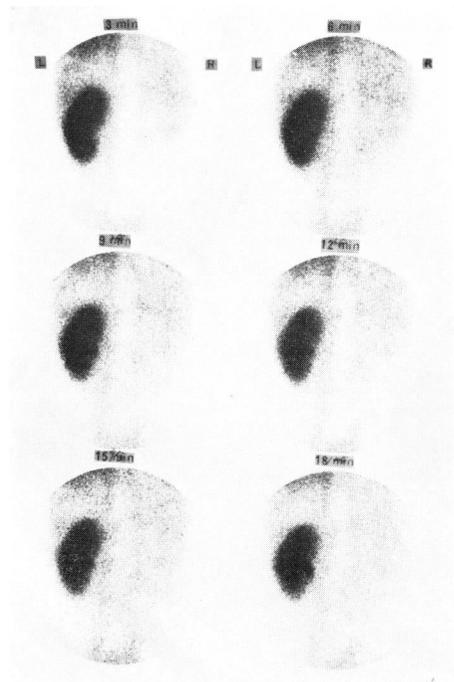


Fig. 8. Renal images by  $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA after 2nd PTA

を 50 mg/day から使用し始め、最高 150 mg/day まで増量していった。4月1, 2日の両日の検査で PRA, ANG II の上昇が認められたが、血圧は収縮期 140 mmHg, 拡張期 80 mmHg 程度に低下し、4月19日の PRA, ANG II はともに正常範囲内に低下した。しかし、血圧低下安定とともに全身倦怠感を訴えるようになり、BUN, クレアチニン値が上昇し、4月13日には Ccr が 36.8 ml/min まで低下した。4月30日に左腎動脈撮影を施行したところ、狭窄部が以前より広範囲に認められたため、薬物療法の限界と考え、5月7日第1回目の PTA を施行した (Fig. 2)。

PTA 直前に施行した左腎動脈撮影では、Main A が起始部より数 cm の屈曲部で完全閉塞をきたしており、多数の副血行路が認められた (Fig. 3)。PTA は硬膜外麻酔下にて、セルディンガー法でおこない、ガイドワイヤー (0.035 inch) を左股動脈より挿入し

腹部大動脈、Main A へと進めた。ガイドワイヤーが閉塞部を通過した時点で、つぎに4.1Fのカテーテル、さらに5.3Fのカテーテルの順に通過させ狭窄部を拡張した。続いて5Fの Grüntzig Balloon Dilatation カテーテルを挿入したが、Main A の屈曲が高度なため、同部でカテーテルを通過させえなかった。このためカテーテルを総腸骨動脈分岐部まで引き戻し、先端を右総腸骨動脈に挿入し逆U字型を形成、これを腹部大動脈まで押し上ず、先端が大動脈中核側より挿入されるような方法にてカテーテルの屈曲部通過を可能にした。つぎに狭窄部で balloon を3気圧で拡張させた。拡張には造影剤を注入し1回約1分間、これを数回施行した (Fig. 4)。PTA 施行直後の腎動脈撮影では、Main A の狭窄がまだ高度に存在し (Fig. 5)、施行後の血圧も安定しないため、5月20日前回と同様の方法にて2回目の PTA を施行した。Balloon の

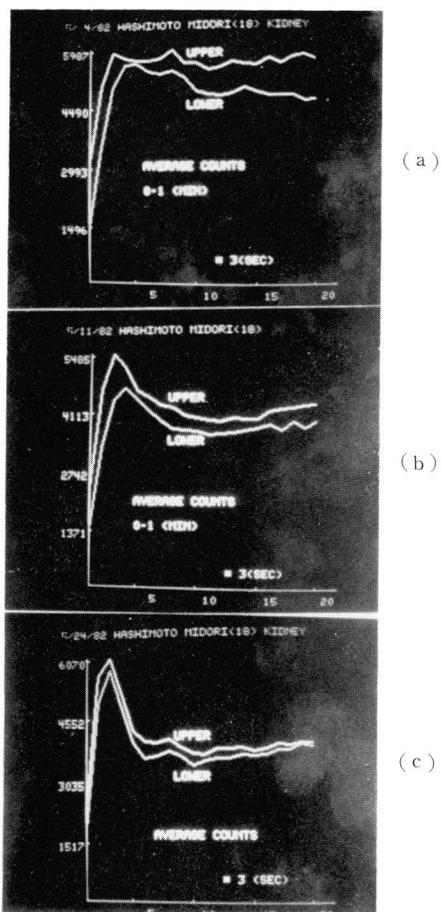


Fig. 9. Early phase of gamma camera renogram by  $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA. (a) before PTA, (b) after 1st PTA, (c) after 2nd PTA

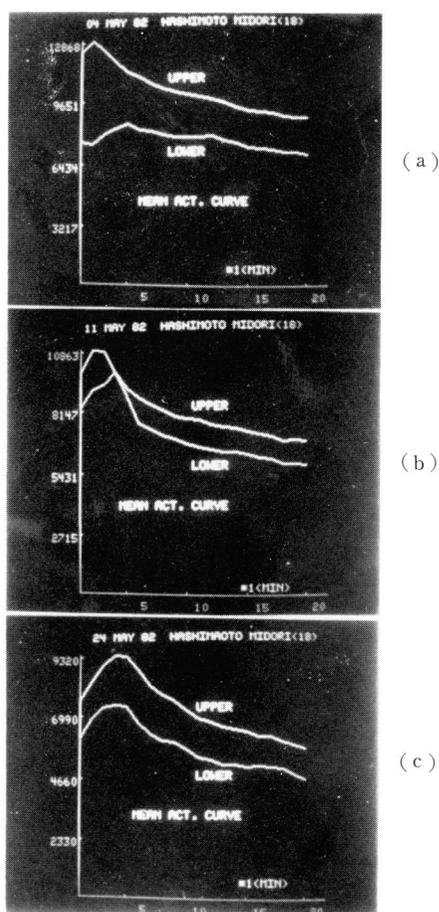


Fig. 10. Gamma camera renogram by  $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA. (a) before PTA, (b) after 1st PTA, (c) after 2nd PTA

拡張は約4気圧とし、前回よりもさらに広範囲に血管拡張を試みた結果、Main Aの十分な拡張がえられ、PTA施行前にみられた副血行路はほとんど認められなくなった(Fig. 6)。抗凝固療法としては、PTA施行中に50単位/体重のtotal heparinizationをおこない、施行後ヘパリン12,000単位を半日間で投与、その後ワーファリン6mg/day、ペルサンチン300mg/dayを6日間投与した。

Renal RI angiography 所見: Fig. 7はPTA施行前の、 $^{99m}\text{Tc}$ -DTPAのrenal RI angiographyによる機能相の経時的イメージである。Aberrant A領域に比べMain A領域のRI集積が劣っている。2回目のPTA施行後の機能相イメージは、腎全体に均一な集積をみ、Main A領域も早期より明瞭に描出されている(Fig. 8)。

$\gamma$ -camera renogram 所見: Renal RI angiographyと同時に施行した $\gamma$ -camera renogramでは、region of interest (ROI)をAberrant A領域とMain A領域に設定し、それぞれupper, lowerとして表示した。 $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA注入直後の腎循環をあらわす早期レノグラム相では、PTA施行前にはMain Aの血流遅延が認められるが、施行後は改善されAberrant Aと差異がなくなった(Fig. 9)。また機能相、排泄相までみたrenogram patternも、PTA施行後にはAberrant A領域とMain A領域に差異がなくなった(Fig. 10)。

PTA施行後経過: 第1回目PTA施行翌日に測定したPRA, ANG II, PACは高値を示していた。また施行後4日目のCcrは38.2mg/dl、12日目は64.6mg/dlであったが、2回目施行後にはPRA, ANG II, PACは正常範囲内に低下し、Ccr 81.4mg/dl、PSP 15分値25%と改善した。血圧は収縮期140~170mmHg、拡張期70~120mmHgと入院当初より下降したが、Captopril服用時に比べわずかに上昇傾向にあった(Fig. 2)。

6月2日退院、退院後8カ月の現在、少量の降圧剤投与にて血圧は140~150/90~110mmHgに安定している。

## 考 察

腎血管性高血圧症の原因疾患として、本邦の統計と欧米とは多少異なり、欧米ではFosterら<sup>1)</sup>によれば56.9%はアテローム硬化、36.6%は線維筋性異形成であった。いっぽう、本邦においては大動脈炎症候群、線維筋性異形成、アテローム硬化が本症の三大原因であると報告されている<sup>2,3)</sup>。本症例の原因は、年齢や

全身症状、腹部大動脈に動脈硬化性変化や他の異常所見がないこと、腎動脈の近位3分の1より末梢側に数珠玉様狭窄の所見が認められることなどから、線維筋性異形成であると考えられる。

腎血管性高血圧症に対する治療法は、従来手術を第一とし、手術適応とならない場合に保存的に降圧剤の投与がおこなわれてきた。しかし、1978年Grüntzig<sup>4)</sup>がPTAを腎動脈に応用して以来、これが広く用いられるようになってきた。本邦でも1979年東ら<sup>5)</sup>の第一例目以後、患者への侵襲が少ないこと、繰り返し施行できることから施行例が急増している。

本邦における腎血管性高血圧症に対する手術成績は、池上ら<sup>6)</sup>の統計によれば手術例486例中、血圧が正常化したもの51.2%、改善例を加えると71.2%になり、これは欧米の成績とほぼ一致する<sup>7)</sup>。さらに原因疾患別にみた手術成績では、改善例まで加えると線維筋性異形成が73.8%と最高で、ついで大動脈炎症候群の70.4%、アテローム硬化の66.2%の順となる<sup>8)</sup>。いっぽう、PTAの成績はSchwarten<sup>9)</sup>によれば、PTA施行70例中、6カ月後に臨床的に良好な結果が得られているのが50例であると報告している。さらに、これを原因疾患別にみると、Martinら<sup>10)</sup>によれば線維筋性異形成は83%が降圧剤の投与なく正常な血圧が保たれ、アテローム硬化では22%が治癒し、改善例を加えると44%であったという。PTAはまだその歴史が浅く、いちがいに手術成績と比較することはできないが、現在のところ線維筋性異形成におけるPTAでの改善率は、手術成功率に比して遜色なく、またアテローム硬化では比較的高齢でかつ全身臓器障害が高度で手術不可能な例も多く、こういったことから、腎血管性高血圧症の治療におけるPTAの応用が今後ますます増加するものと考えられる。

本症例はaberrant arteryを有する単腎であり、かつ動脈の高度屈曲も認められたため、当初外科的治療やPTAを採用せず、できるだけ保存的にと考え降圧剤投与で経過を観察した。降圧剤、とくにCaptoprilでは著明な血圧降下が認められたが、これと同時に腎機能低下が出現した。これは、それまで高圧によって拡張が保たれていた腎動脈が、急激な血圧降下とともに血管内腔が狭少し、より高度の狭窄になったことも一因と考えられる。しかし、Captopril投与によるANG IIの生成抑制およびANG IIのレニン分泌に対するnegative feedbackの抑制によるPRAの上昇といった傾向は、本症経過中あきらかではなかった。いずれにしても、Captopril投与で一過性無尿となった単腎性腎血管性高血圧症例の報告<sup>10)</sup>もあるの

で、本剤投与を中止し PTA を試みた。その結果、腎動脈拡張に関しては満足すべき結果を得たが、血圧は改善したものの十分な降下は得られず、現在降圧剤投与にて比較的安定した血圧を維持している。

また本症例では、腎動脈血流分布に関するスクリーニング検査として RI angiography および  $\gamma$ -camera renogram を用いた。この方法は、ROI を設定できることや rapid sequence image も併用できることなどから、腎血管性高血圧症の診断には有効である<sup>11,12)</sup>。そして本症例のように単腎の場合、できるだけ患者に侵襲を与えない意味でも RI angiography や  $\gamma$ -camera renogram は適した検査法と考える。さらに近年、digital subtraction angiography (DSA) が開発され、これが今後さらに普及すれば、RI angiography にまさる有効なスクリーニング検査法になるとと思われる<sup>13)</sup>。

最後に PTA の手技については、すでに多くの報告があるので、これについては言及しないが、一般に局麻下にて施行されている<sup>14)</sup>。しかし狭窄が高度かつ広範囲の場合、balloon の 1 回拡張時間を長くし、かつ頻回の拡張が必要であり、こういったときは腎虚血性疼痛に対し、硬膜外麻酔下で PTA を施行するのが望ましい。

## 結 語

Aberrant artery を有する単腎の腎血管性高血圧症に対し、PTA を試みたのでその臨床経過を報告した。

なお、本論文の要旨は第 187 回日本泌尿器科学会東北地方会で発表した。

## 文 献

- 1) Foster JH, Rhamy RK, Oates JA, Klatte EC, Burko HC and Michelakis AM: Renovascular hypertension secondary to atherosclerosis. *Am J Med* **46**: 741~750, 1969
- 2) 上田英雄: 腎血管性高血圧の診断. *日本臨床* **26**: 3173~3176, 1968
- 3) 目々沢秀俊・阿部圭志・大塚庸一・斉藤鉄男・小野磐夫・青柳春樹・宮崎青爾・色川伸夫・日下隆・清野正英・保島 実・吉永 馨・柴生田 豊・大内 博: 腎血管性高血圧症一病因と予後. *脈管学* **15**: 187~189, 1975
- 4) Grüntzig A, Kuhlmann U, Vetter W, Lütolf U, Meier B and Siegenthaler W: Treatment of renovascular hypertension with percutaneous transluminal dilatation of a renal artery stenosis. *Lancet* **1**: 801~802, 1978
- 5) 東 冬彦・柏崎一男・有川一美・若杉 晃・沼佐創造・船津雄三・大岡逸郎・久 直史・平松京一・猿田享男・小沢幸雄・加藤暎一: Percutaneous transluminal angioplasty で血圧を正常化した腎血管性高血圧の 1 症例. *診断と治療* **68**: 2359~2362, 1980
- 6) 池上奎一・野村芳雄・宍戸仙太郎・川村俊三・大越正秋・中村 宏: 慢性腎疾患患者の社会復帰—腎血管性高血圧症. *日本臨床* **33**: 3511~3517, 1975
- 7) Foster JH, Maxwell MH, Franklin SS, Bleifer KH, Trippel OH, Julian OC, DeCamp PT and Varady PT: Renovascular occlusive disease. *JAMA* **231**: 1043~1048, 1975
- 8) Schwarten DE: Transluminal angioplasty of renal artery stenosis—70 experiences. *AJR* **135**: 969~974, 1980
- 9) Martin EC, Mattern RF, Baer L, Fankuchen EI and Casarella WJ: Renal angioplasty for hypertension—predictive factors for long-term success. *AJR* **137**: 921~924, 1981
- 10) 岡田裕作・川村寿一・西淵繁夫・吉田 修・河野剛: SQ 14, 225 投与で一過性無尿となり自家腎移植にて降圧をみた単腎性腎血管性高血圧症の 1 例. *日腎誌* **23**: 1611~1612, 1981
- 11) 大石幸彦・千葉一夫・松井謙吾・山田英夫・入倉英雄・飯尾正宏・南 武・町田豊平:  $\gamma$ -カメラレノグラフィーによる  $^{99m}\text{Tc}$ -(Sn) DTPA の評価—閉塞性腎障害と実質性腎障害の鑑別について—. *核医学* **11**: 541~551, 1974
- 12) 大石幸彦: 臓器別にみた画像診断—腎・副腎・後腹膜・生殖器・骨盤—RI. *診断と治療* **70**: 1747~1759, 1982
- 13) 蜂屋順一: デジタルサブトラクション血管撮影の現況. *臨泌* **36**: 903~910, 1982
- 14) 山田龍作・佐藤守男・西口 孝・三島隆生・川端衛・山口真司・中塚春樹・中村健治・小林伸行・高島澄夫・田中正博・山田哲也: 腎血管性高血圧症に対する Percutaneous Transluminal Angioplasty の経験. *臨泌* **36**: 501~509, 1982

(1983年8月13日受付)