

最近経験した腎血管性高血圧症例

—ことに、術前・術後の左右腎機能の変化と血圧降下効果について—

京都大学医学部泌尿器科学教室（主任：吉田 修教授）

川 村 寿 一
伊 東 三 喜 雄*
細 川 進 一
吉 田 修NINE YEARS EXPERIENCE OF RENOVASCULAR HYPERTENSION
PRE-AND POSTOPERATIVE FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF THE
SEPARATE KIDNEYS AND EFFECTS OF SURGERY ON BLOOD PRESSUREJuichi KAWAMURA, Mikio ITOH, Shinichi HOSOKAWA
and Osamu YOSHIDA*From the Department of Urology, Faculty of Medicine, Kyoto University
(Director: Prof. O. Yoshida, M. D.)*

Sixteen patients with renovascular hypertension were treated in our clinic during the nine year period.

These patients were divided into three groups: Group I consisted of six patients with vascular repairs, Group II six patients with nephrectomy and Group III four patients without surgery.

1. Age of the patients was older and the duration of hypertension was longer in Group II than Group I.

2. Ten among twelve patients with surgery showed good results. Although the cured and/or improved rate was not greatly different between Group I and Group II, the reduction of diastolic blood pressure was greater in Group I.

3. Preoperative RPF ratio (uninvolved side vs. involved side) was significantly higher in Group II (3.7) than Group I (1.4). This RPF ratio of Group I significantly reduced to 1.2 postoperatively. Apparently, the kidney function of the involved side was recovered by vascular repairs.

4. When divided renal functions in Group I and changes of residual kidney function of the healthy side in Group II were evaluated postoperatively, the followings were predicated:

(i) The postoperative increment of RPF of the healthy side in Group II was greater than that of the non-operative side in Group I.

(ii) The postoperative increment of total RPF was greater in Group I than Group II.

(iii) There was no significant difference between the increment of RPF of the repaired side in Group I and that of the residual healthy side in Group II.

5. There was a good correlation between the postoperative recovery of renal function and

* 現京都市立病院泌尿器科

the postoperative reduction by blood pressure. The patient, who showed good recovery of renal function of the operated side in Group I and good increase of the remaining kidney function in Group II, returned to normal blood pressure.

6. The criteria that renal vein renin ratio should be greater than 1.5 was useful in predicting the effect of surgery on blood pressure.

結 言

腎血管性高血圧は、近年、その診断法の確立にともなって“curable hypertension”の範疇にはいり、外科的治療の適応がきまると手術によってかなりの頻度で高血圧の改善がみられるにいたった。

当科においても、広義の腎性高血圧症のうちで、本症の占める割合は近年、増加してきたといえるが、欧米の諸報告¹⁻³⁾に比べると、まだその数の上でひらきがあり、少ない。これは本症が内科、外科、泌尿器科にまたがる関連領域疾患に属することも関係していると思われ、将来は単一科において取り扱われるよりも、関連各科の共通疾患として、本疾患の治療に共同して積極的にとり組んでいくことによって、さらに取り扱う頻度が増すものと思われる。

ともあれ、1966年8月から1974年7月までの9年間に当科において、腎血管造影によって明らかに腎動脈狭窄が認められた症例について、6カ月から4年の追跡調査をおこなって、主として術前術後の血圧と腎機能の変化に焦点をしばって考察を加えたので報告す

る。

対象症例ならびに方法

対象となった症例は1966年8月から1974年7月までの9年間に腎血管性高血圧症で当科へ入院して、検査ならびに手術を施行した16症例で、その手術方法の違いによって3群に分けられる (Table 1)。すなわち、第1群は腎動脈狭窄に対して血行再建術をおこなった6症例で手術術式は Table 2 に掲げたとおりである。第2群は腎動脈狭窄側に対して腎摘出術をおこなった6症例、第3群は腎動脈狭窄は認められたが、いろいろの都合で手術のできなかった4症例である。この第3群のうちわけをすこし述べると、No. 13 は左腎動脈に狭窄があり、腎機能上、左右差ははつきりしていたが、年齢の点から手術の承諾が得られなかった。No. 14 と15は大動脈症候群の部分症状として両側腎動脈に狭窄を認めたが、左右腎機能には差がみられた。しかし、腎動脈の狭窄のみの除去では血圧降下は望めないという判断から手術をしなかった。No. 16 も両側腎動脈狭窄で、両側腎機能の低下 (左右差は認めら

Table 1. Clinical findings of patients with renal artery stenosis.

Patient No.	Sex	Age	Family History of Hypertension	Cardio-Vascular Diseases	Optic Fundus (KW)	Blood Pressure at Admission (mmHg)	Mean Duration of Hypertension (Y)	Positive Findings on Rapid IVP	Side of Renal Art. Stenosis	Pathologic Conditions
Group I										
1	F	22	+	+	I	165/95	2/3	-	R	Atherosclerosis
2	M	40	+	+	II	250/150	7	+	L	Atherosclerosis
3	M	22	+	+	II	200/140	1/12	+	R	Fibromuscular Hyperpl.
4	M	14	+	+	I	180/120	6	+	L	Aneurysm
5	M	53	+	+	II	220/110	2	-	R	Atherosclerosis
6	F	30	+	-	I	200/120	8	-	R	Fibromuscular Hyperpl.
Group II										
7	F	43	-	+	II	220/105	4	+	L	Fibromuscular Hyperpl.
8	F	52	+	+	I	175/95	4	+	L	Fibromuscular Hyperpl.
9	M	42	-	-	I	170/100	7	+	R	Fibromuscular Hyperpl.
10	F	16	-	+	III	220/130	1	+	L	Atherosclerosis
11	M	66	+	+	III	190/115	2	+	R	Atherosclerosis
12	F	41	+	+	I	166/95	17	+	R	Aortitis Synd.
Group III										
13	F	57	-	+	II	210/120	2	+	L	Atherosclerosis
14	F	27	+	+	I	180/90	3	+	R+L	Aortitis Synd.
15	F	18	+	+	I	215/90	2	+	R+L	Aortitis Synd.
16	M	46	+	+	III	200/120	4	+	R+L	Atherosclerosis

Table 2. Operative procedures.

Patient No.	Operative Procedures	Ischemic Time (min)
1	R-Endoarterectomy	40
2	L-Endoarterectomy++ Teflon Patch	40
3	R-Vein Graft (End to Side Anastomosis between R-Renal Artery and Aorta)	30+40
4	Aneurysmectomy + L-Vein Graft (End to End Anastomosis of L-Renal Artery by intervening Autogenous Vein Graft)	50
5	R-Vein Graft (Aortorenal Bypass by Autogenous Vein Graft)	50
6	Ligation of R-Upper Superior Branch	0

Table 3. General evaluation of patient with hypertension.

History and Physical Examination
 Hemogram, SMA 12, Urinalysis, Urine Culture
 Serum-K x3, EKG and Chest X-Ray
 Analysis of 24 Hour Urine Collection for :
 Creatinine Clearance, Electrolytes, Catecholamines,
 VMA, and 17-OHCS and 17-KS

Split Renal Function Study
 131-I-Hippuran Renogram
 133-Xe Washout Method
 Rapid IVP

Renal Arteriography
 Renal Vein Renin Activity

れた)が著明で、かつ全身的な動脈硬化が強く、梅毒反応も強陽性のため、予後の悪いことから手術はできなかった。

これらの症例に対して Table 3 のような事項について術前検査をおこなった。それらのなかで、分腎クリアランスについては、初期の症例では標準的な Howard テスト、Rapoport テスト、Stamey テスト⁴⁾ を施行したが、最近の4年間の症例ではこれらの分腎機能検査法は手技上の誤差の問題や患者に与える負担などの点から、あまりおこなわれなくなっている。本論文において腎機能の評価には¹³¹I-Hippuran renogram の曲線の解析から算出された renal plasma flow (RPF) を使用した。

また、術前後における¹³³Xe washout 法による患側の renal blood flow の測定は手術効果をみるうえできわめて有用であることをすでに発表⁵⁾したが、まだ少数例のため、今回はふれない。

腎動脈撮影についてはすでに述べたような方法⁶⁾でおこなった。

また、最近の4年間の症例ではなるべく左右腎静脈、下大静脈ならびに末梢静脈血中のレニン活性を測っているが、Foster ら (1973)³⁾ の基準に従って、患側腎

静脈レニン活性値に対する健側腎静脈レニン活性値の比を求めて1.5以上をもって有意差とした。なお、レニン活性は radioimmunoassay kit (ミドリ十字) をもって測定し、angiotensin I の合成量をもって表わした。正常値は0.5~1.5 ng/ml/hr で、測定条件として、測定の2~3日前から NaCl 3g, K 60 mEq/日の一定食を投与し、仰臥位にて採血した。

手術後の血圧降下の効果判定には拡張期血圧が90 mmHg 以下の場合を“cured”，90~100 mmHg を“improved”，100 mmHg 以上の場合を“failure”とした。いずれの場合も降圧剤を併用していないことも条件に加えた。

本論文で得られた成績について、他群との比較や術前後の比較をおこなう場合、有意差検定には student t test によった。

臨床成績

Table 1 に各群別、各症例の臨症データを掲げたが、各群ごとにこれらの項目をまとめて Table 4 に整理した。

男女差はなく、16例中12例(75%)に高血圧の家族歴があり、16例中14例(87.5%)に他の心血管系の異常をともなっていた。年齢は各群で大差はないが、第2群の腎摘群で、第1群に比べて年齢が高い($P < 0.05$)。また、高血圧の持続期間も第2群で、第1群に比べて長くなっている($P < 0.05$)。

入院時あるいは術前の血圧は各群で大差はないが、平均200/111というところである。

Rapid IVP で、16例中13例(81.2%)に陽性所見を得たが、第1群の血行再建群の半数に左右差が認められず、かつこれらの症例では手術成績、術後の腎機能の回復の点で、他の陽性所見を得た症例に比べて悪いことがわかった。

また、Table 1 から、腎動脈狭窄は右側7例、左側

Table 4. Clinical information.

	Group I (n=6)	Group II (n=6)	Group III (n=4)	Total (n=16)
Male	4	2	1	7
Female	2	4	3	9
Family History of Hypertension	6	3	3	12
Cardiovascular Diseases	5	5	4	14
Mean Age (Y)	30.2	43.3	37.0	36.8
Mean Duration of Hypertension (Y)	3.96	5.83	2.75	4.36
Blood Pressure (mmHg)	202.5/122.5	190.2/106.7	201.0/105.0	197.5/111.4
Positive Findings on Rapid IVP	3	6	4	13

Table 5. Preoperative renal vein renin.

Patient No.	Preoperative Renal Vein Renin (ng/ml/hr)		
	Involved side	Uninvolved side	Ratio
1	-	-	-
2	8.9	5.39	1.65
3	18.2	7.0	2.6
4	17.5	6.8	2.57
5	2.09	0.54	3.87
6	0.64	0.59	1.08
(Average)			(2.35)
7	-	-	-
8	-	-	-
9	-	-	-
10	-	-	-
11	2.40	2.13	1.13
12	14.0	7.6	1.84

6例、両側3例にみられ、患側の頻度として左右差はなかった。また、腎動脈撮影像や術中所見あるいは局所の組織学的所見から狭窄の原因として、粥状硬化症7、線維筋性過形成5、大動脈炎症候群3、動脈瘤1となる。

Table 5に左右腎静脈レニン活性値を掲げた第1群に注目すると、測定しえた5症例中1例はレニン活性比が1.08と1.5の基準に及ばなかったが、平均すると2.35であった。このレニン活性値と手術による血圧降下度との関係は次項でふれる。

治療成績

Table 6に第1群と第2群の術前ならびに術後の血圧の変化、平均血圧の降下度 (Δ mean B.P.) および拡張期血圧の降下度 (Δ min B.P.) を掲げた。

Table 7には術前・術後における左右の renogram RPF と狭窄側 RPF に対する健側 RPF の比 (健側 RPF/患側 RPF) を掲げた。

術後の死亡例は1例 (No. 10) にみられた。術後1日目から乏尿となり、急性腎不全の経過をとり、約2ヵ月にわたり腹膜灌流と血液透析を反復したが、利尿

をみることなく、原因もわからぬまま不幸の転帰をとった。この症例はこの項の観察の対象から除外した。

§ 血圧 (Table 6)

各症例について血圧降下度から治療成績をみてみると、第1群では3例に治癒、2例に改善、1例に不変、第2群では2例に治癒、3例に改善、1例に術後死亡をみた。このように両群で血圧降下の効果には差がないといえる。血圧は平均して、第1群で202.5/122.5から155.0/91.8、第2群で190.2/106.7から150.4/86.0へとそれぞれ、術後有意に降下し ($P < 0.02$)、かつ両群での術後の血圧値には有意差はない。

しかし、平均血圧と拡張期血圧の降下度で比べてみると、第1群のほうがよく下がっていることがわかる (Δ mean B.P., $p < 0.05$; Δ min B.P., $p < 0.01$)。

また、狭窄の原因となった病変別に血圧降下の判定をおこなうと Table 8 のようになる。例数が少ないため断定的なことはいえないが、粥状動脈硬化の場合でも線維筋性過形成の場合でも、治癒・改善率には大差がなかった。手術症例全体として、治癒6例、改善4例、不変2例で、12例中10例に良好な成績が得られたといえる。

Table 6. Pre- and postoperative blood pressure.

Patient No.	Blood Pressure (mmHg)				Follow-up (Mo.)	Results of Surgery
	Preope.	Postope.	Δ mean B.P.	Δ min.B.P.		
1	165/95	150/80	-20	-15	12	cured
2	250/150	140/90	-85	-60	48	improved
3	200/140	150/100	-44	-40	37	improved
4	180/120	130/85	-43	-35	32	cured
5	220/110	180/80	-25	-30	24	cured
6	200/120	180/114	-13	-6	18	failure
(Average)	(202.5/122.5)	(155.0/91.8)	(-38.3)	(-30.7)	(28.5)	
7	220/105	190/100	-17	-5	6	improved
8	175/95	132/70	-34	-25	6	cured
9	170/100	120/80	-35	-25	6	cured
10	220/130	died 2 Mo. after operation				failure
11	190/115	160/90	-27	-25	8	improved
12	166/95	150/90	-11	-5	11	improved
(Average)	(190.2/106.7)	(150.4/86.0)	(-24.5)	(-16.0)	(7.4)	

Table 7. Pre- and postoperative renogram RPF.

Patient No.	131-I-Hippuran Renogram RPF (ml/min)					
	Preoperative			Postoperative		
	uninvolved side	involved side	Ratio	uninvolved side	involved side	Ratio
1	315	185	1.7	330	220	1.5
2	164	136	1.2	300	250	1.2
3	331	176	1.9	306	254	1.2
4	331	254	1.3	298	297	1.0
5	212	176	1.2	223	222	1.0
6	215	195	1.1	230	225	1.0
(Average)	(252.2)	(179.2)	(1.4)	(281.2)	(244.7)	(1.2)
7	240	30	8.0	250		
8	370	80	4.6	430		
9	432	108	4.0	510		
10	378	222	1.7	-		
11	190	90	2.1	250		
12	270	150	1.8	310		
(Average)	(313.3)	(113.3)	(3.7)	(350.0)		
13	250	23.2	10.8			
14	203	132	1.5			
15	268	191	1.4			
16	118	62	1.9			

Table 8. Results of surgery according to pathologic diagnosis.

Pathologic Diagnosis	Results of Surgery		
	"cured"	"improved"	"failure"
Atherosclerosis (n=5)	2	2	1
Fibromuscular Hyperplasia (n=5)	3	1	1
Others (n=2)	1	1	

§ 腎機能 (Table 7)

第1群, 第2群ともに術前の total RPF としてはそれぞれ, 431.3, 426.7 ml/min と変りないが, 健側と患側の比で両群を比べてみると, 第1群1.4, 第2群3.7と後者のほうが健腎と狭窄腎との腎機能の差が著明になっている。また, 第1群では術前の比1.4が術後は1.2と低下し, 各症例において下がっており, これは有意な変化であった ($P < 0.02$)。すなわち, 手術によって有意に手術側の腎機能の回復が示されたといえる。

術前の高血圧の程度 (min B.P.) と左右の RPF の比, あるいは術後における血圧の降下度 (Δ min B.P.) と左右の RPF の比との関係を Fig. 1 および Fig. 2 に掲げたが, 術前の左右の腎機能の差が著明になるほど, 高血圧の程度は軽く, また, 手術による血圧の降

下度もゆるやかであることがわかる。

また, 健側の RPF は, 第1群では平均 252.2 ml/min から 281.2 ml/min と術後において増加しているが, このことを第2群の残腎についてしらべると, 平均 313.3 ml/min から 350.0 ml/min と同様に増加しているが, これは第1群の健腎の増加に比べて有意に大きな変化であった。

しかし, 総腎機能としては, 第1群では 431.3 ml/min から 525.8 ml/min と total RPF は術後有意に増加しており ($P < 0.01$), かつこの増加度は, 第2群の残腎の術後の増加の程度より大きいといえる ($P < 0.02$)。

なお, 第2群において, 術前の total RPF と術後の残腎 RPF とを比べてみると, 死亡例を除き, 1例では増加しているが, 4例ではまた低下したままであった。

次に第1群では手術側の腎機能の回復度第2群では残存健腎の腎機能の増加度 (それぞれ術前の RPF との差 Δ RPF で表わす) と手術による血圧の降下度との関係をしらべた。Fig. 3 には平均血圧の降下度 (Δ mean B.P.) と Δ RPF, Fig. 4 には拡張期血圧の降下度 (Δ min B.P.) と Δ RPF との関係を描いた。それぞれ $r=0.86, r=0.83$ のよい正の相関関係が得られた。すなわち, 手術により, RPF の増加が大きな症例ほど, よく血圧は下がっているといえる。しかし, 第1群で total RPF の増加度とこれら血圧の降下度との間には一定の関係がみられなかった。

また, この血圧の降下度と術前の左右腎静脈レニン比の間にも一定の関係がみられなかったが, 第1群において, この左右腎静脈レニン比が1.5以上の4症例では血圧降下の効果がよく表われており, 1.5以下の1例では血圧はあまり下がらなかったことは注目されることである。

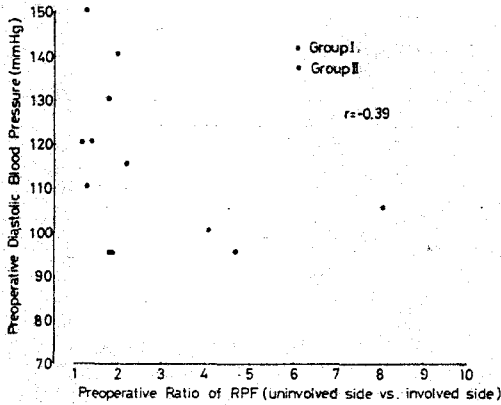


Fig. 1. Relationship between preoperative diastolic blood pressure and ratio of RPF (uninvolved side vs. involved side).

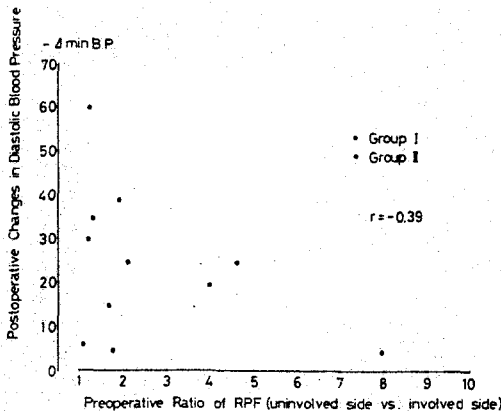


Fig. 2. Relationship between postoperative changes in diastolic blood pressure and ratio of RPF (uninvolved side vs. involved side).

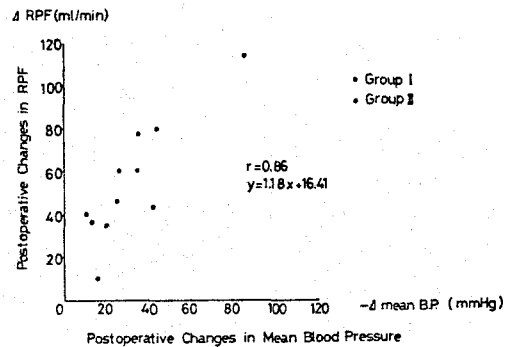


Fig. 3. Relationship between postoperative changes in PRF (Δ PRF) and those of mean blood pressure (Δ mean B.P.).

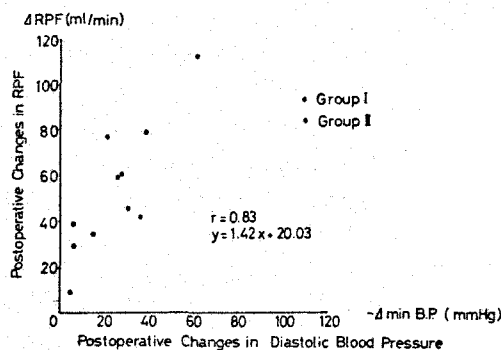


Fig. 4. Relationship between postoperative changes in PRF (Δ PRF) and those of diastolic blood pressure (Δ min B.P.).

考 察

腎動脈の閉塞性疾患による高血圧は外科的治療による curable hypertension の範疇にはいる代表的なものとしてあげられる。

この腎血管性高血圧の頻度は、米国においては本態性高血圧の5～10%ぐらい⁹⁾と推定されているが、本邦では武田⁹⁾によると本態性高血圧症と診断されたもの356例中腎血管撮影により本症と診断されたものは4.2%であり、また、高血圧患者で動脈撮影をされた症例における腎動脈狭窄の頻度は13.7%で、この狭窄が高血圧の原因として意義を有すると判断されたものは狭窄側の3/4であった。

この腎動脈狭窄の原因は、粥状硬化症、線維筋性過形成、大動脈炎症候群、腎動脈瘤、腎動脈血栓などがあげられるが、本邦では、大動脈炎症候群によるものが多いとされ、武田⁹⁾によると大動脈炎症候群52例中14例、高安¹⁰⁾によると18例中6例に腎動脈に狭窄が認められたといわれている。この大動脈炎症候群は本邦をはじめとする東洋人の若年女子に好発し、大動脈弓部およびそれより生ずる大分枝を侵して大動脈弓症候群ないし脈なし病（高安病）を呈し、この変化が下行胸部大動脈や腹部大動脈を侵して大動脈縮窄症の型をとり、さらに腎動脈にこの変化が波及してくると、腎血管性高血圧の型をとるわけである。

また、粥状硬化症によるものは欧米ではかなり多い原因とされているが、壮年以後の男性に多く、原因は内膜側の atheromatous plaque によるものである。線維筋性過形成は先天性のものであると考えられ、若い女性に多いとされている。これは腎動脈本幹の末梢部分やその分枝の内膜に線維組織あるいは筋層の肥厚を生じたものである。

自験例では粥状硬化症7例中、男4、女3、線維筋性過形成5例中男2、女3、大動脈炎症候群では3例

とも女で、前二者では男女差は著明ではなかった。年齢では粥状硬化症で42.8歳（16～66歳）、線維筋性過形成で37.8歳（22～52歳）と前者で高い傾向にあるが両者では有意な差はなかった。しかし、大動脈炎症候群では28.7歳（18～41歳）と年齢としては低かった。このように、粥状硬化症にしる線維筋性過形成にしても、性差や年齢的な特徴は認められなかった。これは主として外科的な適応として当科へ紹介されたもののみを対象にして討論しているため、京大病院としての本症の原因疾患、発生頻度を表わしているものではないと思われる。

本症の診断法は著者らがおこなっている方法をTable 3に掲げたが、最終的なものとしてレニン活性と動脈撮影があげられる。

レニン活性の測定は本疾患の診断と同時に外科的適応の決定にも役立つ。しかし、レニン活性は食事制限、降圧利尿剤の投与、運動あるいは交感神経遮断剤などによって影響を受けるので測定条件を一定にする必要がある。本症の診断、ことに狭窄側の確認のため、選択的腎静脈カテーテル法により両側腎静脈血中のレニン活性を測定すると狭窄側では上昇しているのが認められる。著者も Foster ら（1973）⁹⁾に従って狭窄側と健側とで静脈レニン活性を比較した場合その比が1.5以上あることをもって陽性と判定した。しかし、両側にきた腎動脈狭窄例やときには偏側性であっても左右で有意差がみられない場合もあるので、体位変換によるレニン遊出法をすすめる人¹¹⁾もいる。これによると狭窄の程度の強い側ほど、立位による遊出試験でレニン活性の上昇が著しいことが認められている。

次に、腎動脈撮影は診断の最終的手段としてだけでなく、外科的治療の選択や予後の判定にもたいせつである。著者は Seldinger 法による腹部大動脈撮影および選択的腎動脈撮影をおこなっているが、成書によると、動脈炎による狭窄は腎動脈開口部付近にみられ、腹部大動脈やその分枝の狭窄や辺縁の不整を伴うことが多いとされている。線維筋性過形成による場合は主幹動脈の近位1/3より末梢に発生し、狭窄は多発性が多いとされている。また、粥状硬化症によるものは主幹動脈の近位部に発生し、腎動脈全体も硬化したり辺縁不整と屈曲を示し、他の動脈にも硬化性病変がみられるといわれている。

しかし、自験例にあつては大動脈炎症候群を除いて、粥状硬化症でも線維筋性過形成でも特徴的な動脈像を呈したものは少なかった。大部分において手術時の切除標本についての組織学的検査によって病理像を決定した。

その他、本症の診断法として、著者ならびに河野ら¹²⁾は angiotensin II analogue infusion テストを施行し、本症のごときレニン・アンジオテンシン系の関与する高血圧と本態性高血圧ならびに他の原因による高血圧との鑑別に有用であることを経験している。

次に、本症の外科的適応について考察してみると、まず、外科的治療の決定、すなわち、血行再建術をおこなうか腎摘出術をおこなうかの術式の選択をする前に、狭窄側がはたして全身的高血圧の発生にどれだけ関与しているか評価されねばならない。患側の高血圧への関与度が大なるほど手術成績もよいことが考えられる。

すでに述べたように、最近、左右腎静脈のレニン活性値の比較がなされ、左右差の著明なものほど高血圧の成立に意味があるとされ、手術的適応がよいとされている。狭窄側のレニン値が健側のそれの1.5倍以上 (Foster ら)⁹⁾ 1.4倍以上 (Ernst ら)¹³⁾ が代表的な基準のようであるが、著者は最近の3年間の症例について検討を試みた。血行再建術をおこなった6症例中5症例におこなうことができ、1.5以上の4症例では cured-improved 率が高く、1.5以下の1症例では術後血圧はあまり低下しなかった。まだ症例数も少なく、確定的なことはいえないが、今後もおこなわれるべき方法と考える。また、Ernst ら (1972)¹³⁾ の論文で興味ぶかいことは、腎静脈レニンの左右比と血管撮影上の狭窄部位の周辺にみられる側副路形成の間に臨床的な意味をみつけて、この側副路のできるのは血行動態的に狭窄路を代償する意味があつて、これらの症例ではレニン活性比は低下の傾向があり、一定化すると述べている。また、左右差が基準の1.4以下の症例では全例に側副路が認められたと述べている。そして再建術の適応としては、側副路形成があつてもレニン比が1.4以上ある場合とか側副路形成がなくレニン比1.4以上ある場合をあげているが、側副路形成やレニン比にかかわらず、50歳以下ではみな適応であると述べているのも注目される。

なお、最近 Juncos ら (1974)¹⁴⁾ は手術結果の良否を予想できる項目として、rapid IVP (陽性所見)、renogram RPF (偏側性の異常の有無の存在)、腎静脈レニン活性 (左右比1.5以上) の3者をあげ、これら3者の陽性率がそろつた症例ほど、cured rate がよいと述べ、これら3者のなかでも腎静脈レニン活性の単独の有用性を強調している。

さて従来から、狭窄側と健側との機能的比較をする分腎機能検査法が考案され、いろいろの検査事項の組み合わせから診断および予後の基準がもうけられてき

た。

自験例の1966~1969年の初期の症例では各種分腎機能検査をおこなつて、Winter の提唱する基準¹⁵⁾に従つて score を算出してきたが、1970年以降は術前、術後の機能検査として、もっぱら ¹³¹I-Hippuran による renogram 検査をおこない、その renogram 曲線の解析と RPF の算出から左右腎の機能的評価をおこなつてきた。

著者は本論文で、この renogram RPF の左右比をとりあげて、術前の高血圧の程度 (min B.P.) との関係をしらべたが、左右比が大きくなるにつれて、むしろ高血圧の程度は低くなり、術後の高血圧の程度 (4 min B.P.) との間にも一定の関係がみられなかったことから、術前の RPF 比をもつて高血圧への関与度や術後成績を推測することはできなかった。むしろ、この左右での腎機能の差が大きくなることは狭窄側での腎機能の低下が著明なことを示し、高血圧の程度はいちおう安定することになる。また、左右比の小さい症例で血行再建術による機能の回復に期待がかけられることを示すものかも知れない。しかし、retrospective に考えると、術式の選択の点において、この RPF 比の意味づけができるように思われた。つまり、腎機能の比較を左右についておこなうことによって手術によって機能の回復がどれだけ期待できるかが評価しえた。

自験例では腎機能で左右差の強い症例ほど患側の腎摘出術を選び、左右差の少ない症例に血行再建術をおこなつたということがいえる。これは患側の腎機能の低下が大きく、健側はむしろ代償的に腎機能の増加をひきおこしていたとも考えられ、血行再建術をおこなつても腎機能の回復が期待できないという考慮もあつたものと考えられる。また、血行再建群では腎摘群に比べて左右差があまり著明でなく、術後は左右差が少なくなり、患側の腎機能の回復度と血圧降下度とはよく相関していた。したがつて、術前での腎機能の左右差が大きいからといって術後での血圧降下の成績がよいとはいえないが、術後の腎機能の回復がよい症例ほど血圧降下の効果がよくみられたといえる。このように、手術前後で血行再建群では手術側の腎機能の回復と血圧降下度との間により正の相関関係がみられたし、腎摘群でも残腎の腎機能の回復、代償的腎機能の増加度と血圧降下度との間により正の相関が得られたことは興味ぶかい。

その他、術式の選択にあつては、もちろん腎動脈狭窄の局所的条件が血行再建術をさまたげ、腎摘をおこなわざるをえなかつた症例もあるが、狭窄部位に対

する血行再建術が不可能と思われた腎内分枝の狭窄に対しても、transluminal dilation 法¹⁶⁾とか *ex vivo* あるいは extracorporeal repair をおこなって auto-transplantation をおこなう方法¹⁷⁻²¹⁾が発表されており、腎保存的な手術の原則にもとづいて、今後検討されるべきものと思われる。

次に、手術成績に関係すると思われる諸点について考えると、狭窄側のみならず健側にも長年続いた高血圧の影響を受けて細動脈硬化症が促進されやすいことが報告²²⁻²⁴⁾されてきている。このことは狭窄側の血行再建をおこない、反応側の狭窄のない腎を摘出することによって高血圧が治癒したという報告^{25, 26)}もあることからうなづける。このために手術時、狭窄側でない腎臓の生検をおこなうことにより、手術予後の判定ができるものと思われる。さらに、粥状硬化症では腎動脈のみならず、全身的に他の血管へも同病変が波及している場合は予後のわるいことがいわれている。Ernst ら (1973)²⁷⁾はこの粥状硬化症が腎動脈に限局している32例の手術治癒率は87%、死亡率は16% (55ヵ月追跡調査)、一方、全身的にも波及している36例の治癒率は53%、死亡率31% (41ヵ月追跡調査)であったと述べている。

また、狭窄部位の病変のちがいでいによっても手術の遠隔成績に影響のあることが報告されている。Foster ら³⁾によると、線維筋性過形成の cured rate は73%、粥状硬化症のそれは49%で前者のほうが成績がよいと述べているが、cured+improved rate としては前者で97%、後者で94%の良好な結果である。本邦では、上野・根本²⁸⁾によると線維筋性過形成21例中18例、粥状硬化症3例中2例、大動脈炎症候群7例中5例にそれぞれ正常範囲への血圧降下をみたすと述べられているが、対象数が異なるゆえにたがいに比較はできない。自験例においても少数例のため Foster ら³⁾の成績と比較できないが、この点も症例を重ねて検討されるべきであろう。

その他、当然のことではあるが、両側性狭窄例で手術成績がわるいことは考えられる。自験例の両側性の3症例では手術はできなかった。また、大動脈と腎動脈間の by-pass graft に使われる材質のちがい—dacron 血管か saphenous vein か—による術後の成績についても関心がもたれるところだが、Foster ら³⁾は dacron を使ったほうが失敗の頻度は高いようだが、統計的には両者で有意差はなかったと述べている。その他の血圧降下に影響する因子として、高血圧の持続期間の長いもの、糖尿病の合併、腎機能の低下のみられるものでは術直後の血圧降下度が乏しいことが

Shapiro ら (1969)¹⁾の115例の観察からわかる。

最後に、腎摘をも含めた本症の手術成績についてみると、James ら (1969)²⁹⁾は100例の手術症例中96例に高度の腎動脈狭窄を認め、53例に血行再建術を、47例に腎摘出術をおこなったところ、55例は拡張期血圧が常に90 mmHg 以下に降下し、29例に降圧剤を併用して90 mmHg 以下に維持できたと述べ、術後2~10年間の観察で、81例が正常血圧を示していたという。血圧正常の点からは、血行再建群でも腎摘出群でも大差はなかったようで、この点、少数例ながら自験例においても同じことがいえた。

以上、少数例ではあるが、自験例から最近の腎血管性高血圧症例の臨床成績を紹介し、手術による腎機能の回復が血圧降下効果と有意に相関することを述べ、あわせて、文献的に手術成績を左右する因子について若干の考察を試みた。本症に対する診断のためには腎静脈レニン活性値の測定が有用であるが、治療術式を選択や手術成績の向上のためには、術前・術後の左右の腎機能の評価がたいせつであると思われた。血行再建術に際しての術式を選択や人工血管の材質の選択については、さらに症例を重ねて検討されるべきことが多い。

結 語

最近、京大病院泌尿器科へ腎血管性高血圧症で入院した16症例を対象にして、その治療術式に従って、血行再建術群 (n=6)、腎摘出術群 (n=6) および無処置群 (n=4) に分けて臨床成績や手術成績について比較検討を試みた。

1. 腎摘出術群では血行再建術群に比べて年齢が高く、血圧持続期間も長かった。
2. 術後の血圧降下に対する効果は手術症例12例中10例に良好な成績を得た。平均すると、血行再建術群、腎摘出術群ともに術後の血圧は術前に比べて有意に降下しており、かつこれら両群で差は認められなかった。しかし、平均血圧あるいは拡張期血圧の下がり方では血行再建術群のほうが大であった。
3. 術前の左右腎機能 (renogram RPF) の比は血行再建術群 (1.4) に比べて腎摘出術群 (3.7) で有意に高く、前者では術後この比が1.2に有意に低下して、術後における狭窄側の腎機能の回復が認められ、左右差の減少したことが示された。
4. 術前・術後において、血行再建術群の左右の腎機能と腎摘出術群の残腎 (健腎) の腎機能の変化から次のようなことがいえる。

i) 健側の腎機能で比較すると腎摘出術群の残腎の

RPF の増加度は 血行再建術群の 非手術側のそれにまさる。

ii) しかし、総腎機能としての RPF の増加度は 血行再建術群のほうが腎摘出術群にまさっている。

iii) 血行再建術群の手術側の RPF と腎摘出術群の残腎の RPF の増加度には差はみられなかった。

5. 術後の腎機能の回復度と血圧の下がり方の間にはよい関係がみられ、術後の RPF の増加が大きな症例ほど血圧はよく下がる傾向が示された。

6. 左右の腎静脈レニン活性比が 1.5 以上の症例では術後によりよき血圧降下がみられるようであった。

文 献

- 1) Shapiro, A. P. et al. : Am. J. Med., 47 : 175, 1969.
- 2) Lohmann, F. W. et al. : Arch. Kreislaufforsch., 63 : 90, 1970.
- 3) Foster, J. H. et al. : Ann. Surg., 177 : 755, 1973.
- 4) Winter, C. C. : Correctable Renal Hypertension, p. 32, p. 33, p. 35. Lea & Febiger, Philadelphia, 1964.
- 5) 川村・ほか：泌尿紀要, 20 : 219, 1974.
- 6) 川村・ほか：泌尿紀要, 18 : 539, 1972.
- 7) Winter, C. C. : Correctable Renal Hypertension, p. 38. Lea & Febiger, Philadelphia, 1964.
- 8) Maxwell, M. H. and Prozan, G. B. : Progr. Cardiovas. Disease, 5 : 81, 1962.
- 9) 武田：内科, 24 : 616, 1969.
- 10) 高安・石川：日本臨床, 26 : 3158, 1968.
- 11) Michelakis, A. M. and Simmons, J. : J. A. M. A., 208 : 659, 1969.
- 12) 河野・川村 : unpublished data.
- 13) Ernst, C. B. et al. : Arch. Surg., 104 : 596, 1972.
- 14) Juncos, L. I. et al. : Arch. Internal. Med., 139 : 655, 1974.
- 15) Winter, C. C. : Correctable Renal Hypertension, p. 143. Lea & Febiger, Philadelphia, 1964.
- 16) Fry, W. J. et al. : Surgery, 68 : 959, 1971.
- 17) Ota, K. et al. : Arch. Surg., 94 : 370, 1967.
- 18) Belzer, F. O. et al. : Surgery, 68 : 619, 1970.
- 19) Lawson, R. K. et al. : Surg. Forum, 23 : 539, 1972.
- 20) Lim, R. C. et al. : Arch. Surg., 105 : 847, 1972.
- 21) Belzer, F. O. et al. : Surgery, 75 : 31, 1974.
- 22) Morris, C. C. et al. : Surgery, 48 : 95, 1960.
- 23) Stamey, T. A. : Am. J. Med., 38 : 829, 1965.
- 24) Vertes, V. et al. : New Eng. J. Med., 272 : 189, 1965.
- 25) Thal, A. P. et al. : Circulation, 27 : 36, 1963.
- 26) Miller, H. G. and Phillips, C. E. : Surg. Gynecol. & Obstet., 127 : 1274, 1968.
- 27) Ernst, C. B. et al. : Surgery, 73 : 859, 1973.
- 28) 上野・根本：内科, 24 : 655, 1969.
- 29) James, C. H. : Am. J. Cardiol., 23 : 434, 1969.

(1974年7月6日受付)