

泌尿器科領域における腎機能と血圧

III. 実験的手術侵襲による血清理化学値および血圧の推移
ならびに腎の病理組織学的変化

広島大学医学部泌尿器科教室（主任：加藤篤二教授）

武 田 恵 治

STUDIES ON RENAL FUNCTIONS AND BLOOD
PRESSURE IN THE FIELD OF UROLOGYPART III CHANGES OF SERUM PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES
AND BLOOD PRESSURE AND HISTOPATHOLOGICAL
ALTERATIONS OF THE KIDNEY FOLLOWING
EXPERIMENTAL OPERATIVE PROCEDURES

Keiji TAKETA

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

In rabbits, renal functions following various invasive procedures to the kidney were evaluated and followed for 2 months based on serum physicochemical determinations (NPN, Urea-N, Cl, K, and Na) as well as examinations of blood pressure and histopathological findings. The results summarized as follows.

1) Among serum physicochemical determinations, Urea-N was especially important to study passage disturbance of the upper urinary tract mainly due to renal excretory disturbance. Results of electrolyte determinations such as Cl and K showed sensitive responses to various operative invasions to the kidneys and seemed to be the indispensable examination to know general conditions including the situation of the kidney during acute phase. However, value of Na varied in wide ranges so that its determination appeared to be inappropriate index for evaluation of acute renal insufficiency.

2) Observation of renal functions following various operative procedures to the kidney noticed diphasic patterns on results of examination in some instances, although the observation period was relatively short.

3) In estimating the invasive degree in various operative groups with the results of renal functions, the higher degree was considered in the order of obstruction of the renal vein, stenosis of the renal vein, obstruction of the renal artery, stenosis of the renal artery, management of renal artery and vein and management of ureter among unilaterally operated groups. In comparing groups of stenosis and obstruction, the former seemed to show intenser general effects than the latter although they became evident slower and later.

4) In stenosis of renal artery and renal vein among unilaterally operated groups, maintained hypertension was observed in for of them after operations. The all of others showed transient changes of blood pressure which returned to normal preoperating levels

within 1 to 2 weeks.

5) Although course of histopathological changes varied widely in accordance with operations given to the kidney, all of changes were either degeneration or atrophy. A complete organization was recognized as the final sequence of the obstruction.

緒 言

手術侵襲に対する腎機能の変動については、臨床的にも実験的にも過去幾多の報告がなされ枚挙にいとまがない。近年生化学的な測定法の発達器具の進歩にともない急速に伸張し、血清理化学値の測定も速かに、かつ簡便に出来る様になった。腎機能に関してもこの方面より数多くの検討がなされている。

著者は家兎を用い各種腎侵襲に対する腎機能の指標として血清理化学値の変動を追跡すると共に、Goldblatt 以来多くの人々の注目する血圧の測定を腎機能との関係において検討した。また病理組織学的に腎の修復機転に就いて観察したのでこれらについての成績も報告する。

実験対象ならびに実験方法

卵の花及び青菜一定量を定時毎日あたえている体重 2kg 以上の成熟純系家兎を用いた。周囲の状況に非常に敏感なため飼育環境には特に留意し、出来るだけ各個別に分画飼育した。また下痢その他の全身状態には充分注意した。

対照として偏側耳殻神経切断（偏側上頭神経節摘出、後耳殻神経切断、大耳殻神経切断）家兎を作成し約 2～3 週間後、本切断手術の影響を認めなくなった後次の如き手術侵襲を加え、約 2 カ月間にわたり、血清中の NPN、尿素あるいは尿素 N、Cl、K、Na の変動を追跡した。同時に定期的にエーテル麻酔下心穿刺により屠殺し腎を組織学的に観察した。

手術方法

- 1) 偏側腎摘除群：7 羽
- 2) 偏側尿管狭窄群：6 羽
- 3) 偏側尿管閉塞群：5 羽
- 4) 両側或は単側尿管尿管狭窄群：4 羽
- 5) 偏側腎動脈狭窄群：7 羽
- 6) 偏側腎動脈閉塞群：7 羽
- 7) 偏側腎静脈狭窄群：8 羽
- 8) 偏側腎静脈閉塞群：8 羽
- 9) 偏側腎動静脈狭窄群：8 羽
- 10) 偏側腎動静脈閉塞群：8 羽

なお狭窄処置にあたっては、血管あるいは尿管とも

先端を直角に屈曲せしめた直径 0.5mm の金属探子と一緒に結紮し狭窄の程度を一定にする様につとめた。

血清理化学値測定は早朝空腹家兎の無処置側の外耳静脈よりうっ血、溶血をさけ空気との接触を絶つ事につとめ流動パラフィン下に清浄な試験管内へ 5cc 以上採血し、速かに 2000 回転 10 分間遠心、血清を分離して温度、空気等出来るだけ外界の影響が加わらぬように心掛け氷室内に保存し、次の各項目について検討を加えた。

- 1) NPN：Mikro-Kjeldall 法及び Rappaport 法
- 2) 尿素 (N)：Diacetyl-Monoxime 法
- 3) Cl：Schales and Schales 氏水銀塩法
- 4) K, Na：日立 FPF 2 型蛍光々度計法

血圧測定は処置側耳殻中心動脈において福田 川口式の家兎血圧計を使用した。

組織所見は各種手術施行家兎に対して術後 7 日、14 日、21 日、30 日、60 日目の腎組織を HE 染色により比較観察した。

成 績

I) 対照値

68羽～27羽の術前家兎の各測値をみると、

a) 血清理化学値

1) NPN：30～60mg/dl の範囲にあり、人血清のそれと比較すると一般に高値をとった。

2) 尿素(N)：20～70mg/dl であったが人血清と比較するとその幅は非常に広く一般にやや高値をとった。

3) Cl：333～402mg/dl の対照値がみられ、人血清の場合よりもややその範囲が広い程度であった。

4) K：3.1～5.6mEq/l の範囲を示した。

5) Na：105～195mEq/l と人のそれと比較して相当にばらつきがあった。

b) 血圧値

個体差は認められるが 70～115mmHg で耳殻神経切断を行わない側と比較すると 20～30mmHg の差があり、処置側が高値であった。また処置側における血圧の日中動揺は殆んどなく、5～10mmHg 程度で昼夜の変動でこれといった傾向は認められなかった。しかし無処置側は非常に動揺がはなはだしく、少しの接触、音響、その他の刺激によってもその前後では著しい動揺が認められ、無処置側における血圧測定は無意

表1 偏側腎摘除群

		術 前	術 後	1	3	5	7	14	21	30	60
N	No. 1	26.0	44.3	60.0	63.2	52.3	51.0	40.5			
	2	36.8	40.6	65.0	60.8	52.6	54.7	35.8	40.0	20.0	30.6
	3	33.3	50.9	48.7	69.0	47.5	38.5	43.0	35.0		
	4	46.3	53.0	54.0	80.0	59.8	47.8	49.9	32.6	38.0	
	5	44.0	70.5	81.0	42.2	63.0	71.4	77.7	68.0	46.2	39.8
	6	31.0	65.0	74.2	65.0	72.5	58.0	61.7	45.0	40.8	45.0
	7	40.6	61.0	77.0	72.5	55.3	60.6	45.0	48.2	50.0	42.0
N											
尿 素	No. 1	28.4		32.7	48.8	42.1	48.2	27.7			
	2	30.5	33.3	46.8	50.8	39.7	47.1	32.2	40.3	24.9	32.4
	3	29.8	30.6	33.1	42.9	39.6	27.0	36.8	45.4	51.1	
	4	39.2	44.7	32.5	47.2		36.6	18.8	37.1	51.7	
	5	35.8		42.2	51.7	54.3	40.7	42.9	46.3	56.7	53.0
	6	(53.5)		50.0	72.0	75	52	35	45	20	35
	7	32		40	45	40	40	27	35	35	
N											
Cl	No. 1	355	305	327	315	320	312.5	325			
	2	337	273	305	304	298	280	320	361	338	343
	3	340	315	330	330		297		334		
	4	358	280	335	298	303	307	354	365	382	
	5	348	305	325	310	317	302	351	345	360	
	6	352	301	311	325	290	328	363	355	345	375
	7	385	320	348	353	335	321	341	372	355	352
K	No. 1	5.4	7.3	6.95	5.1	4.8	3.4	4.2			
	2	4.0	7.1	5.3	5.6	3.9	4.5	4.6		3.4	3.7
	3	4.65	8.1	6.55	3.8	5.35	4.9	4.0	3.8		
	4	4.2	6.7	6.8	4.6	4.35	3.8	4.3		4.9	
	5										
	6										
	7	3.1	5.95	4.8	3.25	4.6	4.3	3.8	4.4	4.5	4.1

Cl	No. 8	333	242	293	375		340	282		310	
	9	336	289	305	360	355	330	334	342	365	357
	10	358	320	304	355	335	332	365	382	330	363
	11	355	299	327	336	314	310	338	367		
	12	341	273	315		306	300	331			
	13	375	303	370	366	298	325	370	353	358	
K	No. 8	4.1	5.3	5.8	4.9	6.6	6.4	4.8		4.4	
	9	5.5	0.2	9.25	8.9	5.9	7.85	6.1	5.7		
	10	3.4									
	11	3.7	5.6	5.0	4.7	4.8	5.8	5.2	3.1	3.9	4.6
	12			4.1	4.7		4.55	4.05			
	13	4.0	4.2	6.8	6.0	4.9	5.45	4.65	3.6	3.8	
Na	No. 8	168		177	193	193	182	170		176	
	9	135	135	118	148	167	179	140	168		
	10										
	11	112		148	108		166	161	176	141	152
	12	188		161	133		162	166			
	13	155	142	144	122	135	182	175	170	156	

7日に最高値をとるものが多く、50~90mg/dl程度の値がみられ、ついでゆるやかな下降線を示したが、30日以降でも正常高値あるいは高値をとるのが認められた。尿素(N)は術後1週間は増減の変動がみられたがそれ程強度でなく、術後7日頃より漸増の傾向がみられ、30日あるいは60日で正常値復帰のものもみられたが、一部高値或は正常高値のものもみられた。Clは術直後に急激な減少を認めたが、術後1日では既に正常域にかえる傾向がみられ、術後3~5日頃より再び減少、術後7日頃を中心として初回程ではないが第2の減少の谷がみられ、ついでしだいに上昇、術後14日頃より正常に復した。Kは術直後より大体増加の傾向にあり、特に術後1日では急上昇し、大体術後3日頃より下降線を示すが、7日頃再びやや上昇し、21日以降で正常域に復帰し安定した。Naは全般に強い変動は認められなかった。術直後および術後1日は一般

に低値であり、3日頃よりやや上昇の傾向がみられ7日頃より再び下降し、その後は安定した。

3) 偏側尿管閉塞群：(表3)

NPNは術後しだいに上昇し7日頃50~75mg/dlと最高値をとるものが多くみられたが、14日では殆んど全例が正常範囲の値に回復していた。尿素(N)は術後3日頃迄はそれ程変動がみられないが、5日~14日頃やや上昇50~60mg/dl程度の値を示す山が認められ、その後しだいに下降し21日以後正常値あるいは正常高値に回復した。Clは狭窄群と大体同様な上昇あるいは下降線をたどり術後14日以後より大体正常値に復したが、その変動範囲は狭窄群に比較して小さかった。従って第Ⅱの減少期は正常低値の範囲のものが多かった。Kは術直後いづれも急上昇を示したが、術後1日で殆んど正常値迄下降し、ついでゆるやかに上昇し、7日頃再び微かに上昇する傾向がみられた

[illegible]

2群が認められ、術後2週間すると大体旧復し比較的稳定した値をとるものが多いが、ついでそのまま正常域にあるものと再びやや増加し、術後30～60日でも正常高値あるいはやや病的高値をとるものとの2群がみられた。CIは術後急激かつ著明な減少を呈したが、術後1日には既に上昇の気運にあり、3日には正常値に復帰したものが多い。術後7日以後ではその値も安定し、正常値あるいは正常高値を示す例も散見された。Kは術直後より1日目にかけて急上昇し大体術後3日迄は高値を認めるが、その後は増減の波はあるがしだいに下降し、大体術後14日頃より正常値に復し安定した。Naは術後殆んど例に減少がみられるが

それ程強度ではなく、その変動も一見不定である。しかし術後7日頃迄は大体比較的低値域における変動であり、術後7日頃より大体上昇傾向がみられ正常域に復したとみられる状態が認められた。

6) 偏側腎動脈閉塞群：(表6)

NPNは術直後より術後1日にかけて 50~70mg/dl 程度の上昇がみられるが、ついで殆んどが正常に回復した。一部の処置例では術後14日頃再び初期の上昇域迄はおよばないまでも上昇傾向のみられたものがあったが、いずれも術後30日では正常域値であった。尿素(N)は僅かな例外を除き術後1~3日にやや上昇の傾向が認められたが、ほとんど正常域内での変化であっ

表6 偏側腎動脈閉塞群

		術 前	術 後	1	3	5	7	14	21	30	60
N P N	No. 30	39.6	64.0								
	31	29.8	31.2	57.5	42.0	45.0	36.6	51.3	47.8	29.0	37.1
	32	48.5	59.8	67.8	52.4	42.5	50.0	59.3			
	33	31.8	48.0	63.8	44.2	35.6	45.9	40.0	44.7	34.0	
	34	40.0	40.0	52.0	59.8	37.5	32.0	66.8	55.1	48.5	
	35	34.0	36.1	48.0	37.9	52.6	40.6	47.7	46.0		
	36	34.0	43.0	72.2	48.2	59.5	35.5	44.8	52.0		
				↑	↑			↑			↓

尿素 N	No. 30	32.0	35.0	45.0							
	31	44.9	45.0	37.5	48.2	47.0	44.6	48.0	35.0	57.0	32.0
	32	43.3	43.6	37.6	41.1		42.5		51.3	32.0	
	33	27.0	37.0	52.0	47.0	37.0	37.0	42.0	45.0	50.0	
	34	37.0	37.0	48.0	45.0	35.0	37.0	57.0	52.0		
	35	39.4	27.6	18.5	20.7		19.9	35.3 (103.5)	55.1		
	36	33.8		42.6	78.0		57.8	83.5	67.0		
		↑ ↑									
Cl	No. 30	337	270								
	31	363	313	335	375	353	363	338	350	374	348
	32	355	303	315	345	328	349	342			
	33	358	292	328	320	341	347	365	352	368	
	34	333	282		293		343	330	338	358	
	35	351	325	358	339	351	327	359	361		
	36	353	298	302	332	338	367	348	355		
		↓ ↑ ↑ ↓									
K	No. 30	3.7	5.75								
	31	4.6		5.6	3.8	4.8	5.1	4.4	3.4	3.6	4.5
	32	4.1	4.3	7.4	6.7	4.9	5.6	4.5			
	33	5.4	6.6	4.1	6.5		6.0	4.1	3.1	5.1	
	34	5.0		6.9	5.4	4.4	5.3	6.1	4.1	4.6	
	35	4.4	5.0	5.9	4.85		4.2	4.7	4.3		
	36										
		↑ ↑ ↓ ↓ ↓									
Na	No. 30	162	155								
	31	133		141	119	115	147	152	155	151	144
	32	172	165	135	145	129	167	158			
	33	152	142	155	166		177	155	133	138	
	34	122		138	114	155	162	144	166	155	
	35	166	160	158	188		144	168	179		
	36										
		↑ ↑ ↑									

た。しかし術後14日頃よりしだいに増加し術後30日でも高値をとったものと、再び減少して旧に復したものの2群が認められた。Cl は術直後の急激な低下が全例に証明された。術後1日より上昇線をたどり、術後7日には全例が術前値に復帰したのがみられた。腎動脈狭窄群と比較する時、術後1週間は殆んど同型の

移行がみられたが、本群の場合術後7日以後の経過が安定していた。K は腎動脈狭窄群と大体同様な傾向がみられたが、その増減の振幅はそれ程でなく術後14日以後は正常値に復し安定した。Na は術後一時低値をとるものがあったが、術後5日頃より上昇復元がみられ、7日頃はかえって高値をとるものが多かった。

の回復をみたものが多かった。CI は術後の急激な低下減少は全般の傾向と同様であった。しかしその後の経過において、術後3日頃迄やや回復上昇線をたどったが回復のよいものでも正常値でその後5日頃より再び下降し、術後14日頃より次第に増加がみられ大体21日で正常値に復した。その後約2カ月間の経過では著明な変動は認めなかった。K は術後の上昇は本群においても同様であるが、その程度は他群と比較するとそれ程強くなく、大体術後7日頃迄は高値にあり、その後には下降線をたどったものが多く、術後14日頃より

NPN は偏腎動脈処置群と同様術直後あるいは術後1～3日に上昇傾向がみられ、ついで14～21日頃再上昇の認められるものと、認められないものとあったが、その程度は極度の血尿とは逆にあまり高度ではなく、65mg/dl が最高で術後30日で大体正常に復した。**尿素(N)** は術後1日はいづれも急増の傾向がみられ、その後増減の波がみられたが、21日頃迄は高値域にある。その後減少して術後30日では正常値或は正常高値へ

		術 前	術 後	1	3	5	7	14	21	30	60
N	No. 37	40.5	44.7	63.0	52.6	47.0	52.0	50.0	54.8	36.6	30.0
	38	36.3	38.4	45.8	36.0	39.0	45.6	57.6	41.7	35.0	
	39	35.0	48.8	50.0	50.0	36.5	23.2	32.0	39.1	25.4	
	40	33.2	49.0	43.8	47.0	52.8	35.2	45.0	45.0		
	41	31.2		54.8	60.0	45.0	54.8	55.0	65.2	40.3	
	42	31.0		60.2	45.6	50.4	38.0	40.0			
	43	29.0	60.0	57.4	43.8	54.9	48.1	42.2	52.5	38.6	
	44	25.8	52.8	60.0	55.1	48.9	57.5	48.0			
N			↑	↑	↑	↑↓	↑↓	↑	↑	↓	
尿 素	No. 37	33.6	32.5	50.6	40.6	75.2	48.7	64.8	68.2	49.7	27.0
	38	37.9	38.8	31.1	33.5	40.6	44.9	47.8	34.3	30.6	
	39	35.0	37.0	37.0		37.0	40.0	32.0	30.0	27.0	
	40	25.0		35.0	37.0	30.0	30.0	42.0	35.0		
	41	27.0		42.0	47.0	40.0	45.0	45.0	37.0	37.0	
	42	37.0		65.0	47.0	47.0	27.0	35.0			
	43	25.0		50.0	42.0	47.0	32.0	47.0	47.0	32.0	
	44	27.0		57.0	55.0	37.0	47.0	42.0			
N			↑	↑	↑	↑	↑	↑↓	↓		
Cl	No. 37	363	311	348	328	297	312	348	333	366	259
	38	378	326	322	339	319	304	368	364	352	
	39	357	336	298	345		210	237	256	268	
	40	389	365	332	357	357	327	301	341	372	
	41	354	314	326	320	309	327	354	360	348	
	42	337	301	320	211	332	329	311	348		
	43	365	331	342	363	313	335	320	330	345	
	44	350	323	229	330	330	322	325			
			↓	↑	↓	↓	↑	↑			

尿 素	No. 45	37.0		52.0	60.0	45.0	55.0	42.0	45.0	32.0	
	46	35.5	38.8	50.3	41.4	48.9	61.5	(60.4)	47.8	48.8	
	47	26.7	41.2	45.4	38.4	48.2	52.1	52.1			
	48	32.0		37.0	35.0	42.0	35.0	47.0	40.0		
	49	37.0		50	30.0	37.0	37.0	45.0	30		
	50	35		47	25		50	50	35	37.0	32.0
	51	27.0		32.0	35.0	32.0	42.0	37.0	30.0	32.0	
	52	50		75	45	40	27		27		
N		↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↓ T↓									
Cl	No. 45	353	314	322	300	312	336	364	342	361	
	46	356	337	312	348	306	321	372	368	350	
	47	371	329	341	345	325	342	358	385	354	378
	48	359	316	332	324		333	354	352		
	49	367	332	335	360	360	328	351	373		
	50	377	342	327	334	315	309	340	358	323	348
	51	374	323	348	352	303	289	348			
	52	402	378	360	317	331	331	298	348	325	
		↓ ↑ ↓ ↓ ↑ T↑									
K	No. 45										
	46	4.8	5.8	7.2	7.9	5.8	6.2	5.0	4.4	3.5	
	47	3.3	5.6	6.4	5.2	4.6	5.25	3.7	3.4	4.8	5.2
	48	4.6	5.6	5.8	4.9	4.2		3.6	4.3		
	49	5.1		5.6	6.2	4.9	7.0	5.6	4.6		
	50										
	51	4.1		5.2		4.8	5.5	4.5			
	52	5.65		3.1	5.2		5.7	4.3	4.8	4.5	
		↑ ↑ ↑ ↓ ↑ ↓ T↓									
Na	No. 45										
	46	156	152	126	152		170	177	166	163	
	47	166	170	187	230	195	203		165	160	168
	48	171	166	176	182	169	195	162	156		
	49	127		177	144		158	194	194		
	50										
	51	132		134		148	141	149			
	52	156		178	186		147	162	156	162	

いものもみられた。術後14日頃より再上昇し、21日頃大体正常に復した。K は術直後より急激に増加し、その変動は同狭窄群よりも強く、また術後5日頃やや下降するが再び上昇し、正常値に復帰するのは術後21日頃でそれ以降は大体安定した。Na は術後それ程強い減少傾向は認められず、その変動も不定であった。しかし強い変動はみられず、値が安定してきたのは大体術後7日ないし14日頃よりと思われた。

9) 偏側腎動静脈狭窄群：(表9)

NPN は偏腎動脈あるいは静脈の単独処置群よりもその変動はさらに軽度で一過性に高値を認めたものもあったが、その変動はほとんど正常域内のものであり、術後21日以後ではその値はさらに安定した。尿素(N)は術後1日にやや上昇傾向を示したものもあり、また術後経過において比較的高値をとったものも認められたが、各個別の変動を追跡するとそれ程急激なものとは認められなかった。しかし術後30日の比較的遠隔日の成績をみると正常値に復しているものと、なお高

表9 偏側腎動静脈狭窄群

		術 前	術 後	1	3	5	7	14	21	30	60
N	No. 53	55.9		62.0	47.8	38.0	55.6	46.0	41.2		
	54	48.8		46.0	54.4	40.2	51.1	48.0	57.7		
	55	45.8		37.9	40.0	46.2	33.2	44.3			
	56	33.5	35.5	31.6	37.8	30.0	31.2	54.8	35.2	27.2	
	57	32.0		30.0	27.2	32.1	41.8	37.5	26.3	30.0	
	58	29.0	35.0	40.5	32.6	42.2	35.2	40.3	43.4		
	59	25.0	38.1	42.4	43.8	27.9	40.0	33.5	30.0	34.7	30.0
	60	21.4		59.1	61.8	52.0	88.7	59.0	47.0	36.4	
N							↑			↓	
尿 素	No. 53	75		55	42	30	27		37		
	54	36.7	43.1	66.0	49.5	64.5	65.2	54.6	63.1		
	55	41.3		44.1	41.0	41.5	35.0	37.0			
	56	30.0	30.0	35.0	32.0	32.0	35	37.0	27	32.0	
	57	30		30	35	40	45	32	35	35	
	58	75		40	45	30	72		45		
	59	32		37	37	47	37	40	30	30	32.0
	60			39.6	56.8	53.0	60.6	59.1	53.7	71.7	
N				↑	↑	↑	↑	↑	↑	↓	
Cl	No. 53	354	339	369	366	352	375	361	377		
	54	352	321	315	338	350	345	363	358		
	55	360	332	347		328	359	364			
	56	363	308	341	354	339	334	391	370	378	
	57	372	328	360	378	369	341	378	339	363	
	58	367	335	357		332	352	349	361		
	59	383	344	352	342	366	347	352	380	355	371
	60	369	354	321	326	354	319	371	373	359	
				↓	↑		↓	↑			

K	No. 53	5.4		7.2	5.85	4.2	6.7	4.9		
	54	3.2		3.8	4.65	4.5	4.5	4.45	3.75	
	55									
	56	5.1	8.1	6.25	5.6	3.8	4.15	5.6	4.0	4.9
	57									
	58	3.35	4.9	4.0	4.7	6.6	3.8	4.8	5.2	
	59	4.3	6.6	6.1	4.35	5.6	5.85	3.9	5.3	5.6
	60									
Na	No. 53	135		139	144	148	152	170		
	54	143		136	151	162	132	138	135	
	55									
	56	185	188	182	199	175	203	144	138	133
	57									
	58	159	182	174	203	186	175	161	158	
	59	126	128	115	133	144	122	136	141	157
	60									

値をとっているものの2群がみられた。CI は術後1日は低下したが、一部では同日より既上昇傾向がみられた。術後3日ではほとんど全例とも正常値に回復、7日頃再び一時減少するが、14日ではほぼ正常に復した。その後は正常域内で幾分の増減はみられたが有意の変動はみられず安定した。K は術後上昇傾向がみられたがこれは他の腎血管処置群と同様であった。術後7日頃迄はやや高値をとったが全般に不安定で術後14日頃より減少下降線をたどった。しかし術後30日でもその値はなお幾分不安定であった。Na は一定傾

向をつかむには変動が強く、また術後逐日的に増加したものや逆に減少したもの等がみられ不定であった。

10) 偏側腎動靜脈閉塞群：(表10)

NPN は同狭窄群と大体同じ経過をとり両者の間にそれ程差異が認められなかった。尿素(N)は術後急激な変動はなくわずかな増減は認められたが、ほとんど安定した値に終始した。CI は術後いづれも低下するが、術後1日ですでに上昇傾向があり、一部術前値に回復しているものもみられたが、大体術後3日でほとんど全例とも正常値或は正常低値迄の回復がみられ

表10 偏側腎動靜脈閉塞群

		術前	術後	1	3	5	7	14	21	30	60
N	No. 61	45.8		40.8	48.7	45.0	47.0	40.2	41.9	31.3	
	62	43.0		52.8	52.8	43.2	49.0	44.8	34.0	37.1	32.6
	63	42.8		55.6	43.0	48.2	44.3	31.5	52.9		
	64	38.6		35.0	40.2	35.3	38.0	46.8	40.0		
P	65	35.0		48.5	57.5	39.8	51.2	54.8			
	66	31.0	34.8	43.2	40.0	41.8	64.7	33.6	45.8	33.0	39.0
	67	28.0	26.1	25.0	24.0	25.8	28.0	27.5			
N	68	25.1	31.2	29.0	32.0	23.2	30.3	48.1	37.2	29.2	

尿 素	No. 61	49.6	42.5	36.3	37.8	45.0	50.4	45.4	40.2	34.7	35.0
	62	32.0		25.0	30.0	42.0	55.0	52.0	30.0	30.0	
	63	33.3		38.4	45.0	42.2	40.5	36.5	44.2		
	64	25.6		28.7	38.3	30.1	37.2	36.8	30.3		
	65	30.7		41.3	48.5	44.5	42.5	34.1	35.9	38.5	
	66	27.0	27.0	37.0	32.0	40.0	50.0	35.0	37.0	32.0	
	67	27.0	27.0	30.0	22.0	32.0	30.0	30.0			
	68	30.0	27.0	32.0	30	27.0	37.0	35.0	42.0	30.0	
	N										

た。その後術後7日頃迄再び減少するが、14日では再びほとんど全例とも正常に復した。その後の経過では有意の変動はみられなかった。K は術直後 やや増加上昇するが、術後1～3日ではやや下降復元傾向がみられた。術後5日頃より再び初期よりも強い増加上昇があり、14日頃より下降線をたどったものが多く、正常値復帰は大体術後21日頃であり、その後は比較的安定した経過をとった。Na は術後変動が大でその値も不安定であった。強いてその傾向を判するなら、大体術後7日頃より旧に復し、値もやや安定してくる様に思われた。

b) 血圧値

前記血清理化学値と 併行して 術前、術後、術後1日、3日、5日、7日、14日、30日、60日の血圧を測定した。測定値の変動は偏側尿管処置群の如く術後一過性にやや血圧の下降を来すものもあったが、総体には上昇の傾向にあり、術後1日では殆んどの例で上昇が認められた。また術後7～14日頃迄は血圧の変動もかなり強いが、その後は大体安定してくる様な傾向がみられた。各種手術例についてその特徴をみると

1) 偏側腎摘除群：(表11, 図1)

術後も下降する事なく 30～40mmHg 程度の上昇をみたが大体術後2～3日を最高にして以後は次第に下降し、7日頃より正常域値に帰り、その後はあまり強

表11 血 圧 偏 腎 摘 出 群

	術前	術後	1	2	3	4	5	6	7	(10)	(12)	14	12	30	60
No. 1	96	110	113	120	113	100		100	100	87	90	90			
No. 2	90	90	125	125	115	120	125	120	105			110	85	90	90
No. 3	90	115	130	123	110	114	105	95	100	90	80	90	98	100	
No. 4	80	110	105	130	100	120	105		95			100	90		

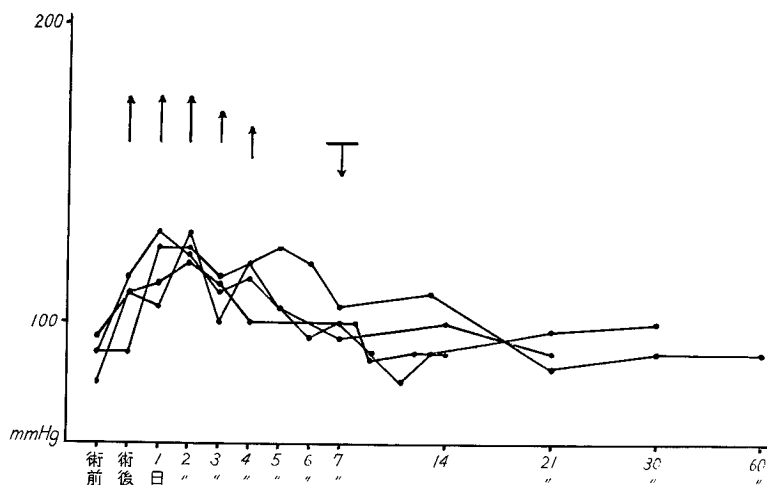


図1 血圧 偏腎摘出群

い変動を認めなかった。

2) 偏側尿管処置群：(表12, 図2)

狭窄、閉塞両群ともそれ程強い差異はみられず、術後一過性に血圧の下降するものも認められるが、術後2日、3日を最高に 20～30mmHg の範囲で次第に上昇し、ついで下降線をたどり、術後7日では殆んど術前値に回復し、その後安定した。

3) 両側あるいは単側尿管狭窄群：(表12, 図2)

術直後すでに急激な上昇 (50mmHg 程度) がみられ、術後1日、2日でやや下降し、ついで再び上昇し遂に死亡した群と、下降をみずそのまま上昇を続け死亡したものとあったが、いずれも死亡前日は 170～205mmHg と高値を示した。

4) 偏側腎動脈狭窄群：(表13, 図3)

術後から下降する事なく上昇、術後7日頃迄は日により幾分の波はあるが 170～200mmHg の高値も認

められた。術後7日以後になりやや下降し、しかもその変動は小さくなり安定して来たが、術前値と比較した時なお相当高値を示した。術後30~40日（あるいは60日）でもなお術前正常値との比較において高値であった。

5) 偏側腎動脈閉塞群：(表14, 図3)

本群も下降する事なく術後1日, 2日迄は高値を示すが、その後は次第に下降し、14日頃には術前値に近い値をとる様になり、その後も変動少く安定した。

6) 偏側腎静脈狭窄群：(表15, 図4)

術後同様に急上昇したが腎動脈処置群程高値でなく術後1日, 2日を最高にしないで下降し、幾分血圧の

表12 血 圧 偏 側 尿 管 処 置 群

	術前	術後	1	2	3	4	5	6	7	(10)	(12)	14	21	30	60
No. 5	90	90	100	120	105	120	80	80	95			85	100	90	
No. 6	83	70	85	95	115	90			85	90	90	93			
No. 7	80	95		113	110	100	85		90	88		80	90		

血 圧 両 側 或 残 尿 管 処 置 群

	術 前	術 後	1	2	3	4	5	6	7	(9)
No. 8	70	155	165	180	140	160	150	178	78	190
No. 9	63	138								

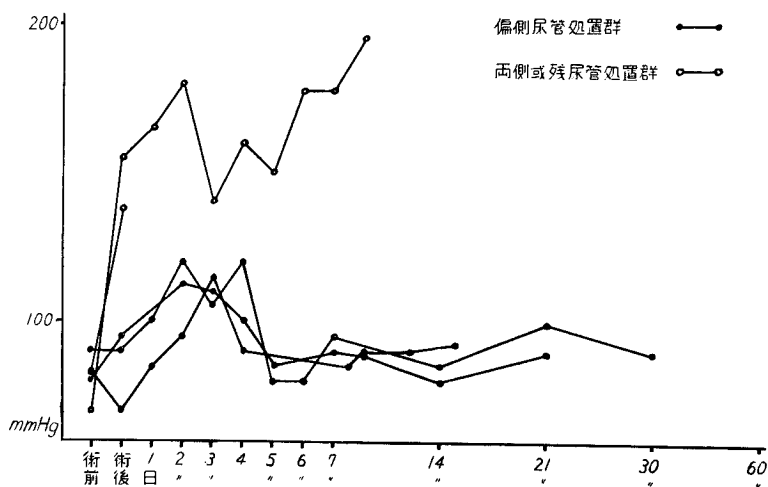


図2 血圧

表13 血 圧 偏 腎 動 脈 狭 窄 群

	術前	術後	1	2	3	4	5	6	7	(10)	(12)	14	21	30	60
No. 10	80	124	115	150	145	160	170		130			140	100	115	
No. 11	85	153	160	170	150	184	130	145	155			160	120	145	
No. 12	90		140	130	160	120	155		150	120		130			
No. 13	100		190	160	121	200	160	200		150	150		180	120	140

表14 血 圧 偏 腎 動 脈 閉 塞 群

	術前	術後	1	2	3	4	5	6	7	(9)	(10)	(11)	(12)	14	21	30	60
No. 14	70	130	125	145	115	150	100	120	100		90			80	90		
No. 15	90		160	140		135	115	113	120					100	85	85	
No. 16	115		180	155			135	140		130	125	120	120	113			

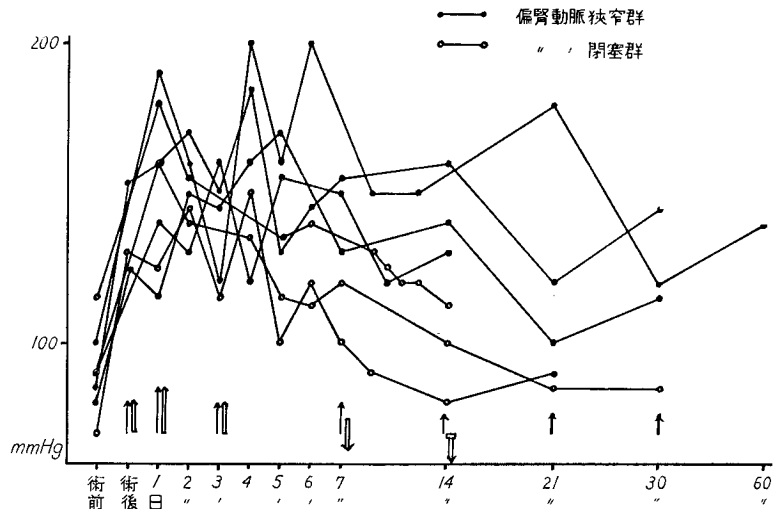


図3 血圧 偏腎動脈処置群

動揺はあるが大体術後7日頃より術前値に比し10～20mmHg程度の高値で安定したものと正常域値迄下降し安定したものの2種類が認められた。

7) 偏側腎静脈閉塞群：(表16, 図4)

術後2日, 3日を最高としてややゆるやかな上昇を

示し, ついでゆるやかに下降して動揺もしだいになくなり, 大体術後14日で術前値に帰りその後は安定した。

8) 偏側腎動静脈処置群：(表17, 図5)

狭窄群と閉塞群との間にはそれ程有意の差は認めら

表15 血 圧 偏 腎 静 脈 狭 窄 群

	術前	術後	1	2	3	4	5	6	7	(9)	(10)	(12)	(14)	14	21	30	60
No. 17	70			170	150	180	110	150	95		70			110	125	140	
No. 18	80	100	150	160	155	140	150		115	95	104	85	85	92			
No. 19	90		145	128	170	135	115	95	110					100	80	100	

表16 血 圧 偏 腎 静 脈 閉 塞 群

	術前	術後	1	2	3	4	5	6	7	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(15)	14	21	30	60
No. 20	85	112	110	120	145	120	125	130	105		110		75			90	85		
No. 21	90		120	125	115		135									100	100	80	
No. 22	105		132	140			100	103	115	115	120	120		113	110				

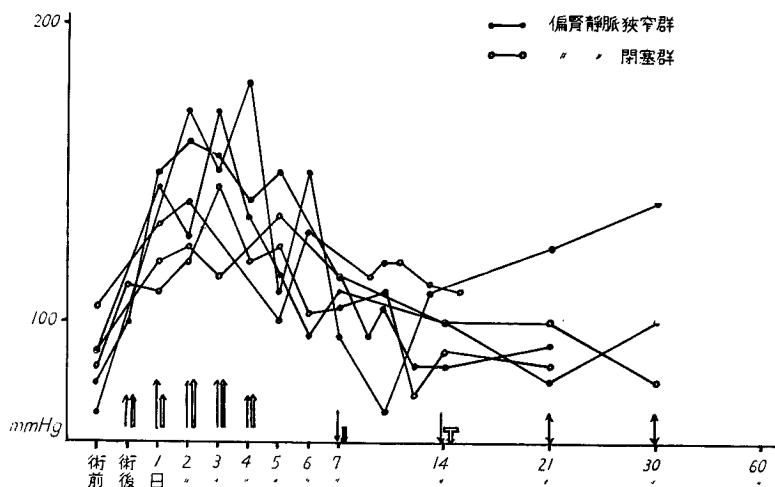


図4 血圧 偏腎静脈処置群

表17 血圧 偏腎動静脈狭窄群

	術前	術後	1	2	3	4	5	6	7	9	(10)	(12)	14	21	30	60
No. 23	85	115	130	110	115	115	90	110	90				85	90	90	
No. 24	80	110	112	120	113	100	100		100	87		90	90			
No. 25	110			150	135	120	152	152	130		100		140	95	122	120

血圧 偏腎動静脈閉塞群

	術前	術後	1	2	3	4	5	6	7	14	21	30	60
No. 26	90	105	115	130	100	120	100	85	95	85	85	95	
No. 27	95	120	120	108	130	100	110	90	90	80			

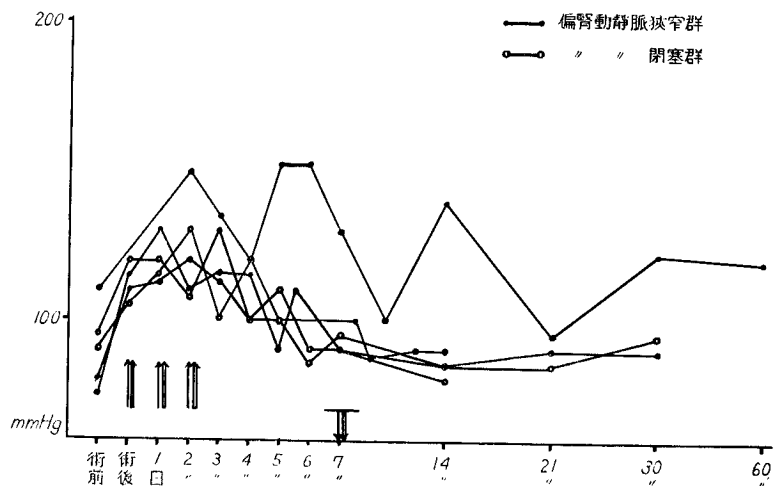


図5 血圧 偏腎動静脈処置群

れず、いずれも術後1週間は腎動脈処置群程ではないが高値を示し、また血圧の変動も比較的著明であったが、術後7日頃より下降するのがみられ、その後は大体術前値に復し動揺も少く安定して来るのが認められた。

以上より全体的にまとめてみると、両側あるいは単側尿管処置群を除いて、腎動脈処置群特に動脈狭窄群では血圧上昇が著明でしかも高血圧がある期間持続したのが認められた。ついで腎静脈処置群（狭窄群中一部術前値より高値を維持するものがあった。）、腎動脈処置群、偏側尿管処置群、偏腎摘除群の順で高血圧発症に影響するものと思われた。なお各処置群、とくに腎動脈あるいは腎静脈処置群中、狭窄例と閉塞例では概して狭窄例に強い影響があった。

c) 病理組織学的所見

1) 偏側尿管処置群

狭窄例と閉塞例の組織所見は殆んど類似するが病理解剖学的には前者の方に強度の水腎形成が認められた。尿管狭窄群でその経過を追跡してみると、

①術後3日：

尿細管々腔およびボーマン氏嚢（以下ボ氏嚢）の拡張、管腔内赤血球の溢流、ごく一部円柱形成が認められたが、間質の変化あるいは血管の変化は殆んどみられなかった。

②術後2週間：

尿細管々腔およびボ氏嚢の拡張がさらに強まり尿細管上皮の脱落が認められた。糸球体のやや萎縮したものも認められたが、間質あるいは血管の変化は軽度で、極くわずかに腎盂粘膜下あるいは集合管上皮下に間質の増殖が認められた。また腎盂粘膜の非薄化萎縮がみられ始めた。

③術後3週間：

尿細管拡張は更に強く上皮の萎縮が認められた。また一部では尿細管の拡張はそれ程でなく、間質の線維化が著明な所もあり、両者が混在した像がみられた。糸球体もボ氏嚢がやや拡張した程度のものから極度に萎縮縮小したもの等色々の混在を認めた。勿論間質の肥厚は著明になり小動脈壁の肥厚も認められた。

④術後1ヵ月

前者より上皮の萎縮、間質の肥厚が更に強まったのがみられた。

2) 偏側腎動脈狭窄群：

①術直後：

実質全体に所々にうっ血像を認めた。とくに糸球体部のうっ血および動静脈内にも多数の赤血球を認めた。

②術後3週間：

楔状壊死の認められたものもあり、その周囲に微かに細胞浸潤も認められた。また曲尿細管上皮および糸球体の萎縮、円柱形成は著明となり、間質の肥厚増殖、小動脈壁の肥厚が認められた。なお集合管上皮は一部腺様増殖した像が認められた。

③術後1～2ヵ月：

完全な萎縮腎の像を呈し、壊死部はさらに進み石灰沈着、異物巨細胞等もみられ、器質化の進んだ像を示した。また被膜も強く肥厚していた。

3) 偏側腎動脈閉塞群：

①術後2週間：

壊死が著明で一部尿細管上皮脱落、円柱形成等の像もみられたが、皮髄境界部の糸球体あるいは尿細管は未だ完全に壊死になっていないで、死生の状態がみられたものがあつた。

②術後3週間：

ほとんど腎全体が壊死で一部円形細胞および組織球の浸潤がみられた。

③術後1ヵ月～2ヵ月：

処置腎は結合織の増殖が著明で極端に縮小し、器質化の傾向が強かった。

4) 偏側腎静脈狭窄群：

①術後1週間：

間質、とくに集合管上皮下に赤血球溢出を認めた。また小血管内にも所々に赤血球の停留が認められた。糸球体も赤血球の溢流拡大の認められた所が多かった。尿細管上皮は一部空胞形成を認めた所もあり一部脱落も認められたがそれ程強い変化ではなかった。また尿細管々腔の拡張、円柱形成も認められた。

②術後1ヵ月：

一部壊死の部分も認められたが、全般的には尿細管々腔の拡張がみられた。しかも上皮の萎縮はそれ程強くないが円柱形成は著明であった。糸球体は散在性に萎縮の強度のものも認められたが、あまり強い萎縮を示さないものもあつた。間質の肥厚もみられたがその程度はそれ程強くなかった。なお葉間動脈、小葉間動脈等の壁肥厚が著明であった。小葉間静脈の拡張もみられたがうっ血はあまり強くなかった。被膜の肥厚がみられその周囲結合織中に血管を多数認めた。

5) 偏側腎静脈閉塞群：

①術後3日：

とくに腎盂粘膜下、集合管上皮下には強い出血像がみられ、間質細血管の充盈が著明であった。糸球体とくに腎小体に強い充血あがり、尿細管上皮はやや腫大、混濁、空胞化がみられ、所々に核不鮮明の部を認

めた。

②術後3週間：

皮髄全般に結合組織の増殖が明瞭であった。尿管は拡張が著明で上皮は萎縮するがその脱落はそれ程強くなかった。円柱形成も所々に認められた。糸球体では腎小体は萎縮し、ボ氏嚢は拡張をみた。間質の肥厚が明瞭となり細小動脈壁の肥厚も明瞭で管腔内のうっ血、充血もみられた。部分的に壊死を認めたが細胞浸潤軽度で結合組織の増殖が著明であった。

③術後1カ月

更に器質化が著明になり、全体的に高度の萎縮腎像を呈した。内側腎基部に近い部位等周囲組織との癒着強度の部分では細血管を多数認め、腎組織も比較的程度の変化であった。

6) 偏側腎動静脈狭窄群：

①術後1週間：

尿管上皮の混濁空泡形成を認め、一部では上皮の脱落も認められた。糸球体特に腎小体の充血がみられ、また間質細血管の充盈もみられた。

②術後3週間：

尿管上皮の萎縮、管腔拡張があり、円柱形成が認められた。糸球体は萎縮がみられ、間質はそれ程著明な肥厚はみられなかったが集合管上皮下においてうっ血が著明であった。また小葉間動脈壁の肥厚もみられた。

7) 偏側腎動静脈閉塞群：

①術後2週間：

尿管はすでに萎縮性で拡張し、円柱形成が著明であった。糸球体も著しく萎縮性でボ氏嚢の拡張が強度であった。一部では尿管上皮の脱落、糸球体の崩壊像も認められ壊死になる初期を思わした。また一部では完全に壊死になった部分もみられた。間質細胞の増殖肥厚も認めたがそれ程強くない、また血管の変化もそれ程強くなかった。

②術後3週間：

ほとんど壊死部であったが、腎基部に近い部分に微かに壊死を来たさない部分を認めたものがあつた。その部分は間質の肥厚がとくに著しく、細小動脈壁の肥厚も著明であった。糸球体、尿管上皮共に萎縮し、また尿管々腔およびボ氏嚢の拡張、円柱形成等もみられた。

考 按

腎機能検査として血清理化学価の測定はその簡便さからも一般に繁用されている。しかしながら腎機能の指標として血清非蛋白N、尿素N

等血中停滞物質は腎機能障害ばかりでなく腎外性要因の影響を受ける事が少ない。またCl, K, Na等電解質も腎の最大の機能である水、電解質代謝調節の障害時には鋭敏に反応する。しかしこれは生命維持の上に極めて重大な事であり、腎ばかりでなく腎外性の調節因子が密接かつ速かに働くため腎機能のみを判定するには困難である。しかもかかる血清理化学値はあくまでも総腎性の機能判定であり偏腎性あるいは左右腎の病変に差がある時等は分腎機能判定の補助的価値に止まる場合が多い。今回は動物実験であり、あらかじめ処置病変は明瞭であり腎機能と共に全身性の変化も知る必要よりあえて本法をとり入れたものである。

腎に対し実験的処置を行い血圧を追跡した報告はGoldblatt, Pageを始めとして数多くみられる。著者は腎侵襲時において血圧値と同時に血清理化学値を測定し両者間の関連性について検討を加えた。

A) 血清理化学値

腎疾患の種類、疾患の重症度、その経過予後の判定等に血清理化学所見が重要な役割を演じている事は論をまたない。そのうちでも窒素代謝産物の変動あるいはK, Na, Cl等の電解質の乱れはもっとも生命に危険をあたえるものでこれ等電解質のHomeostasisに腎が重大な働きをもつものであるが、この変化は腎不全の診断予後などにある程度成績を提供してくれるものであり、また治療面においても好指標を与えるなどその重要性は大である。著者は前記各種手術侵襲に対してNPN, 尿素(N), Cl, K, Naを指標にその経過を追った。

1) NPN

血清非蛋白性窒素の総和であるNPNは一般に腎機能低下を来すと増加するといわれている。しかし人間の場合、軽度の腎障害では代償性多尿などにより血中停滞が防止され腎機能障害があるにもかかわらずAzotemiaは現われないといわれ、腎機能障害が高度になりGFRが30~20cc/min以下になると急速に上昇して来るといわれている。健康成人の血清NPNは20~30mg/dlといわれているが、実験対象

である家兎におけるそれはやや高く 30~60mg/dl の範囲にあった。Azotemia の原因は NPN の生産過剰と NPN 排泄 障碍 とに 2 大別される。本動物実験に際しては急性腎不全の作成でありいづれもある程度の Azotemia が認められた。すなわち術後程度差あるいは遅速差こそあれいづれも NPN は上昇をみた。手術の種類によりその傾向を概観した結果、偏腎摘除例では術直後より上昇がみられ、一部は術後 7 日頃より正常にかえるが、大体術後 21 日で殆ど全例が正常に復した。偏腎摘除後の腎機能を追跡したものは文献的にも 案外少い Power⁸⁰⁾ は家兎に偏腎性に外傷をあたえ受傷後の腎機能変動を NPN 測定等により観察しているが、中等度の損傷では受傷後 1 日で腎機能が著明に低下し、2~3 日後回復する。4 日後に再度減退し、以後順調に回復し、大体 8 日後に略々受傷前に回復安定するといっている。外傷と腎摘とはその内容はもちろん異なるが腎自体主要な N 排泄臓器であり、それを摘除した結果、N 排泄不全が起る事は明瞭である。さらに反射性乏尿、手術後乏尿、アチドージス、副腎機能低下等の因子も加わり急上昇するものと考えられる。ついで全身状態の回復に平行して乏尿症状の改善、姉妹腎の代償性機能亢進等^{108) 52) 53)} により次第に NPN の低下が認められるものと思われるが、著者の場合復旧するには最短 1 週間はかかり、全体的にみると偏腎摘除による侵襲改善は約 21 日を要した。つぎに偏側尿管処置群を観察する時、狭窄群と閉塞群の間で同じ尿路通過障碍でもやや異った傾向が認められた。すなわち前者はやや遅発性であるがその程度は後者と比較して大の様な印象を受けた。逆に後者は術後急速に上昇するが、その度合は前者程強くなかった。川添⁴²⁾ は単純結紮では完全な尿管閉塞を来し得ないといっているが、著者は尿管露出切断後川添法に準じ、さらに結紮部位を約 3mm 間隔にて 2 カ所結紮⁷⁶⁾ して目的を達しているが、反面尿管狭窄処置では初期はそれ程強い狭窄とも思われぬが結紮糸の刺激等による影響と考えられる尿管壁の肥厚、周囲組織との癒着等により経過と共に強度の狭窄に移行する傾向

が認められた。以上より排泄障碍を根拠に判断する時、NPN の推移は狭窄群が遅発的で閉塞群が遅発的である事は了解出来る。NPN 上昇で狭窄群が高度であるという事は尿路通過障碍の見地からは一見矛盾している様であるが、Hinman³⁴⁾ のいう Renal counter balance の考え方などを導入すれば両者の間には殆ど差異がなく、狭窄群中膿腎例として削除したものもある如く、感染機会等の面からかえって不完全閉塞例の方に上昇度の大きなものが多いとも考えられる。また両側あるいは単側尿管狭窄群では急激かつ高度の上昇がみられたが、柴田⁹²⁾ らは組織崩壊による Azotemia は 60mg/dl をこえる事は少なく排泄障碍に由来する Azotemia は 100mg/dl 以上の NPN 濃度を示すといっているが、私の場合 100mg/dl 以上を示し、とくに最終 NPN 値で 200mg/dl 以上のものも認められたことは尿路通過不全による尿毒症様状態とみられる。偏側腎動脈狭窄群では術直後より急激な上昇がみられ、一時下降後術後 7 日~21 日頃再上昇する 2 相型がみられたが、手術侵襲の内容からみて手術後乏尿、あるいは反射性乏尿、アチドージス、副腎皮質機能低下等の現象も充分考えられるし、加えて急激な腎循環の変調、腎実質の変性などによる機能障碍、組織崩壊等による NPN 産生増加、その他全身の影響が急激に加わって急上昇するものと思われ、急性のかかるショック症状の消褪により NPN はやや減少するが、処置腎の進行性病変による腎機能低下により再び増加する。術後 30 日では姉妹腎の代償機能が充分に完成されたため NPN の正常化がみられるものと思う。Hinman, 高田^{33) 34) 108)} も姉妹腎の代償機能は大体 4 週間で完成されるというが、本実験でも約 1 カ月で正常化をみている。偏腎動脈閉塞群では 2 相傾向は著明でなく術直後急激な上昇を認めるが、その後は次第に下降をたどるもの、一部術後 14 日頃再上昇の傾向をみるもの等あるがその程度は強くない、再び下降し術後 30 日でいづれも正常域に回復している。狭窄群と比較する時処置腎に対して腎動脈圧減少の影響、主要腎循環の停止、体液学的作用の減少等により個体に

対する反応も弱いものと考えたい。偏腎静脈狭窄群⁴⁾では偏腎動脈処置群と同様の術後増加、二相型等の傾向がみられたが前者程強度でなく本群も術後30日で大体正常に復したのがみられた。静脈処置例とくに狭窄例では宇根本¹¹⁹⁾、Edebohls も報告せる如く側副血行による改善が重要視される。鈴江¹⁰⁵⁾は被膜剥離術を併行すれば更に修復が速まるといっているが、被膜処置を行なわなくても周囲組織との癒着が大でしかも血管新生所見を剖検例で高度に認めている。偏腎静脈閉塞群ではその上昇度は狭窄群程急激ではなく、術後1~2週後を最高に漸増して行く傾向がみられた。しかしその程度は前者よりも強く経過も緩慢で術後30日でもなお高値をとるものがみられ侵襲も遙かに大である様に思われた。うっ血腎に対して鈴江は¹⁰⁵⁾腎動脈結紮、腎静脈結紮、腎動静脈結紮の間では最も侵襲度大であるが静脈系副血行が著明であるから回復は他の2群よりも速いといっているが、著者の場合も大体それに沿った傾向がみられる。つぎに偏腎動静脈処置群では腎動脈あるいは腎静脈単独処置群よりはさらにその変動は軽度であり、手術後の変動も大体術後21日頃で正常域に安定してくる。腎動静脈狭窄群と閉塞群を比較する時殆んど類似の値を示したが、これは腎動静脈同所結紮のため、狭窄処置を行なっても腎静脈圧が上昇し直接結紮部位に影響して結果的には閉塞処置に近い状態になったものと考えたい。腎動静脈を各個に処置しなかった為、狭窄群、閉塞群と分立させたが結果的には閉塞処置に近い状態になったものと思われる。Selye⁸⁹⁾は尿生成を完全に停止する程偏腎の血流を制限すると該腎の尿細管上皮等は退行変性および壊死を起す事なくネフロン内腔の消失を来し内分泌腺様の所見がみられる事があるといっているがこの成績も腎摘に近い状態になったものと考えたい。

2) 尿素 (N) :

腎不全時における尿素(N)定量は臨床検査項目として必須のもの1つとして挙げられている。蛋白代謝の終末産物といわれる尿素は肝で合成され血中に出るが非常に拡散しやすく腎糸球体にて濾過される。正常ではその40%は尿

細管で再吸収されNPN中の45%を保つといわれている。また腎障碍時には尿素的増加率は他のNPN成分のそれを凌ぎNPNの高い程尿素Nの占める割合は増大するといわれている。もちろん腎不全患者でも血中尿素Nの濃度は色々な要素によって影響を受ける。腎障碍時の排泄障碍はもちろんの事食餌の問題、内因性異化、尿素合成の異常、血液あるいは体液への拡散Spaceの問題等である。これ等を念頭におき各種の腎手術侵襲における尿素Nの変動を追跡してみた。本判定に際し、正常値あるいは手術経過中の値がNPN値と比較して高い様にみられるが、測定法の違いにより生じた差異と考えられる。Diacetyl Monoxime法は比較的鋭敏で特に光に対しては充分注意を払ったがなお2, 3例NPNとの比較成績において矛盾の生じたものがあった。しかしあくまでも経過の追跡であるから尿素だけの変動に関しては参考成績に加えてもよいと判断してその成績を検討した。各種手術別にその値を比較追跡した結果、第1に尿管処置群で強い変動がみられる。第2にNPNが殆んど正常域に回復してもなお若干の動揺あるいは未だ高値をとる傾向がみられる。第3に腎血管処置群においてNPNではそれ程変動が認められないが尿素成分の変動は認められる事がある。ここで問題になるのは尿素N/NPN比か考えられる。柴田らは腎障碍時のAzotemiaではこの比率が上昇し、組織崩壊によるAzotemiaではこの比が正常血清の比率である45~50%とほぼ類似するが高度の肝実質障碍の時はむしろ45%以下になり、これ等のAzotemiaとの鑑別に役立つといっているが、本成績もそれを肯定するものであり腎障碍時の尿素Nの変動はNPN以上に重要性をもつものと考ええる。本実験においても腎後性の腎障碍、すなわち尿路通過障碍においては尿素Nの増加がより著明で尿素N/NPN比が大であるのが認められたが、これは血流の減少の故にGFRの低下、濾過の減少が起り、ために尿素Nの拡散が増加したものと考えたい。またその他の手術侵襲においては組織の崩壊などにより血清中尿素Nの増加が起りややおくれて尿中へのKと

もに尿素Nの増加がみられる。尿素Nは大体NPNの経過に類似したがNPNに比しより敏感に反応するのがみられた。

3) 血清 Cl：

電解質は各個においてそれぞれ異った性質のものであるが、ここでClについてみると、Clは細胞外液中の主要陰イオンとされ尿中排泄はNaと殆んど平行しているといわれる。しかし血漿中の陰イオンでは HCO_3^- が Cl^- の代償をする事があり、その為ClはNaの動きに従っているが量的には必ずしも一定の割合ではないとされている。またClは異常経路の体液喪失すなわち嘔吐、下痢、創分泌等により低下し、ショック⁹⁸⁾、乏尿、副腎不全等により左右され必ずしも腎の一原的障碍により変動するものではないが、腎に対する手術侵襲を対象にその成績を追跡する関係上Clを一指標としてその経過を観察した。

各手術群に対してClの値をそれぞれ追跡してみると全般的に術直後いづれも急激な減少がみられた。その後一時回復するが術後5～7日にかけて再び減少し、14～21日で大体正常域に復帰し、その後は比較的安定するといった2相の傾向が認められた。稲生³⁸⁾は術後低Cl血症に対して術後の異常経路の体液喪失、加えるに乏尿、腎機能不全により低Cl血症を招来するが、正常患者の術後経過においても術後2、3日はNaClの体内貯溜時期で一時復元し、術後4、5日はNa利尿時期でNaCl欠乏が起りやすく、その為Clの減少として血清Clの低下がみられるといっている。本実験におけるCl変動をみると、術後早期に急激な低下がみられる。これは強度の手術侵襲のため、とくに腎に対する侵襲である事を加味するにしても術後ショック、脱水等の腎外性原因による影響と考えたい。その後は稲生の述べる如く腎を中心としたNaClあるいはNaの体内貯溜、さらには利尿作用等に影響されて変動するものと考えられる。またClの排泄量はNaと同様に尿細管機能に大きく影響されるといわれ、その再吸収能力の低下により血清Clの低下をみるもので明らかに腎機能不全による影響と考えら

れる。さらにまたKerpel⁴³⁾-Fronius, E.,⁴³⁾波多野ら²⁸⁾は低Cl血性Azotemiaとして低Cl血症が持続するとNPNの上昇を認め遂に尿毒症様の症状を呈するとも報告している。その2相性についてもかくの如く解釈されるが、Clを指標としてその対象を腎機能をも含めた全身性の侵襲度におけば充分有意のものであり、その鋭敏度からみても臨床的にも重要なものの一つとみなされる。手術の種類より各々の成績を検討すると、偏腎摘出群では術直後と術後5～7日に低下の谷を認めるが、14日ではほとんど全例とも術前値迄復元しW字型に近いものであったが、偏側尿管狭窄群になると後期の低下に比べて術直後の減少が著明である。偏側尿管閉塞群では術直後著しい減少は認められるが同狭窄群程急激ではない。しかし後期の減少は勾配はそれ程急ではないがほぼ初期低下域と同等の線迄の減少が認められる。これは術直後処置側の反射性無尿により腎盂内圧の上昇が抑制され、個体に対してその侵襲度が狭窄群程強く働かない為とも考えられる。これに対して術後5～7日の後期では逆に低下率も高度で腎機能に対する障碍が大である事が想像された。両側あるいは単側尿管狭窄群では全般にわたり漸減の傾向を示し、排尿により一時わずかに回復を認めるものもあるが、すなわち利尿による電解質の一時的好転とも考えられるが、その後はわずかな排尿には影響されず再び漸減し遂に死の転帰をとっている。偏腎動脈処置群では狭窄、閉塞両群ともほぼ同型の推移を示し、術直後激減するもその後は増減の波はあるが漸増の傾向を示し、術後7日ではほぼ術前値迄の回復をみた。低Cl血症の腎の組織として虚血腎の像が認められるとの報告²⁸⁾も散見されるが、虚血腎が必ずしも低Cl血症惹起に強い関係があるとはいえず、このあたりにも体液平衡に関して腎以外のものが関与している事が充分考えられた。偏腎静脈処置群において、狭窄群では術直後の低下が他の手術侵襲同様認められるが、その後は術後7日頃わずかに低下を認める程度であり、14日では全例とも術前値に復帰した。しかし閉塞群では後期の低下が著明で初期より一時的回復をみ

ないでさらに減少するものもみられた。正常域復帰も術後21日頃よりみられ侵襲度の大きな事を推察せしめた。新井⁴⁾、鈴江¹⁰⁵⁾は一時結紮ではあるが腎動静脈の各種組合せの手術において腎機能の面を観察しているが、やはり腎静脈結紮において最も強い侵襲の起ることを認めている。偏側腎動静脈処置群では狭窄、閉塞両群とも術直後の急低下。その後の回復、さらには術後7日頃の再低下等他群と同様に認められるが両者を総体的に比較すれば狭窄群がやや安定していたがいづれも術後14日ではほぼ術前値への復帰がみられた。なお Cl の変動は後記する K, Na 等の電解質と比較して最も短期間ではあるが非常に鋭敏に反応し、急性期の病状察知には欠く事の出来ぬものと考えられる。

4) 血清 K :

Wirz¹²²⁾、Berliner⁸¹⁾ 等は糸球体濾液中の K は大部分近位尿細管で再吸収を受け、遠位尿細管で濾液中の Na と交換に尿中に排泄あるいは分泌されるという⁵⁸⁾。そのほか腎における K の再吸収、分泌等に関しては炭酸脱水素酵素の研究等¹⁰⁾により比較的究明されて来ている。古来急性及び慢性腎不全時においては、血清 K は上昇するとされ、とくに GFR が 30cc/min 以下になるとその傾向が著明といわれている。Schwartz⁸⁵⁾ は重症 Azotemia の半数に血清 K が 5.5mEq/l 以上になるものがみられるといい、Elkinton¹⁵⁾ らによれば腎不全時に高 K 血症がみられる事があるが、この際は高度の乏尿ないし無尿が前提条件にあるといっている。また三輪⁵⁹⁾ らも尿中 K 濃度の低下と尿量が血清 K の上昇を左右する有力な因子であるといっている。かくの如く腎機能と血清 K とは密接な関係があるが電解質代謝の変動にはその他にも色々の要因があり、腎不全時に高 K 血症の来るのは稀だと考えている人⁸¹⁾ もある。吉利¹²⁸⁾ は腎動脈結紮を行っても血清 K 濃度は相当時間不変であり、同じ様に単なる腎不全のみでは高 K 血症は起して来ないといい、高 K 血症は腎不全が長く続き、アチドーシスが発生する様な時であるといっている。さらに宇井¹¹⁸⁾ は腎不全末期の血清 K 値の上昇は体細胞異化、アチドーシスが

原因の一つとして考えられるが、慢性のアチドーシスでは高 K 血症を必ずしも伴わない事が多いといい、その原因として尿細管機能減退を尿量の増加でおぎなっているためとしている。血清 K の変動は強度の手術侵襲においては手術腎のみの影響ばかりでなく、内分泌系の反応、末梢循環障害等による反応として現れてくる。洪沢⁹⁸⁾、Scudder⁸⁸⁾、Winkler¹²³⁾ らはショックの代謝とくに電解質代謝において血清 Na, Cl あるいは NaCl の減少と同時に K の増加を報告しているが、とくに K の増加は単に細胞崩壊や乏尿によるのみでなく、血清 Na 濃度低下を代償する Migration にもよるといっている。

腎に対する各種手術群における血清 K の変動を追跡すると総体的に Cl のそれと全く対照的である。手術後早期の K 増加上昇は組織の崩壊に基づくものであり、ついでみられる減少の傾向は利尿に基づく変化である。この他 Collier³⁹⁾⁹⁶⁾ などものべる如く K 排泄に関与する因子として Na の意義、さらにはブドウ糖輸液の意義や麻酔、出血も K に関与していると考えられる。すなわち術直後はいづれも急激な上昇がみられ、その後しだいに下降し、時に 2 相性を示すものもみられるが、血清 Cl 程ではないにしても比較的早期に正常域値迄回復し安定すると考えられた。しかし末期腎不全時に於ける K の態度について Schwartz⁸⁵⁾ は約半数は高 K 血症がみられるとし、特に乏尿のある場合、かかる傾向が強いというが、著者の場合かかる事実を追求するまではいかなかった。

5) 血清 Na

慢性腎不全時には尿素蓄積等による Trans-mineralization 現象、あるいは糸球体濾液中尿素の上昇のために滲透圧利尿を来す結果、Na の尿中喪失により低 Na 血症を招くといわれている⁷⁹⁾。また腎障害のため尿細管の Na 再吸収不全を来し尿中 Na が増量するなど腎の Na 保持力の低下により血清 Na の減少を招くといわれている。この他 Na⁺-H⁺ イオン交換能の低下、アンモニア合成能の低下による Na の再吸収の障害、抗利尿ホルモンに対する反応の低下。さらには Na 減少による副腎皮質機能低下

などが相互に関与するものであろう。しかし急性腎不全時には時に血清総塩基の低下がみられる事があるが、血清 Na の増減には色々の要素があって一定の傾向を呈さないといわれている。すなわち腎障害による血清 Na の低下はもちろんであるが、腎における他の電解質保持能力と比較して強い事、手術侵襲によるショック症状、あるいは術後の脱水症状などの差により急性期には一定のパターンを示さないものと考えられる。各手術群の血清 Na 値の変動を追跡してみると両側あるいは単側処置群を除き術直後の変動が血清 Cl, K 等の様に著明でない。しかし術後 5 日頃迄は全般に低値をとり、術後 5 日、7 日頃より上昇傾向がみられ、手術侵襲の種類、強弱により回復期間の長短はあるが、大体術後 7 日～14 日で術前値に復帰安定した。同種手術群でもその変動は血清 Cl, K 値に比し一定傾向を示さず術後 7 日頃術前値よりもかえって高値をとる様な例もみられる。慢性腎不全の場合と異なりこの様な腎の手術的侵襲に対して Na を指標にする事は前記 NPN, 尿素 (N), Cl, K などと比較して全身的な色々の要素が影響する事が考えられ、あまり適切なものとは思われなかった。

B) 血圧の推移

腎にある種の手術的処置を加える事により高血圧を惹起させ得る事は既に Goldblatt, Page 等以来多くの人々により報告され、また肯定されて来ている。具体的には腎摘除、腎部分切除、腎動脈結紮、腎動脈圧縮、腎静脈圧縮、尿管結紮、腎動脈栓塞、腎実質圧迫などによる高血圧の報告がみられるが、Goldblatt らの腎動脈圧縮による、さらには Page のセロファン膜による腎実質圧迫及び腎周囲炎の作成による実験的高血圧症の発症以外は一定した成績が得られていない。とくに家兎による実験では明確な成績は期待出来ないとする人⁷¹⁾もあるが著者の実験においては一部に昇圧傾向の認められたものがあつた。両腎処置群では排尿によりわずかに血圧下降を認める事もあるが大体逐日的に上昇し、死の転帰をとっており、明らかに尿毒症による影響と考えられるが、偏腎処置群をみると、

偏腎摘除群では術後 1～4 日頃迄はいづれも上昇傾向がみられ、7 日以後は正常域に復帰安定している。Goldblatt (1937)¹⁷⁾などは偏腎摘除により持続性高血圧の発生を認めていない。しかし術後一過性に血圧上昇する事は Goldblatt¹⁷⁾, Verney¹²¹⁾, Friedman¹⁶⁾ とも認めており、対側腎が正常である限り早期に該腎処置を解除すれば血圧は 12～48 時間以内に正常値へ復帰すると述べている。このことは偏腎摘除例にもある程度該当するものと思われる。尿管処置群も術後 5 日ないし 7 日迄は全般的に上昇している。Hartwick²⁶⁾ は偏側又は両側尿管結紮により高血圧を発症せしめうるといい、また Blacklock & Levey¹¹⁾ は偏側尿管結紮により腎血流量は減少するといいい、Goldblatt & Kahn¹⁸⁾ は尿管閉塞腎は非閉塞腎と比べ多量の昇圧物質を含むと述べている。辻¹⁶⁾はその発生機序として腎盂内圧上昇、ついでネフロン内圧上昇し糸球体濾過減少を代償するための血圧上昇を想定、あるいは腎盂内圧上昇、さらには腎盂腎炎の合併により腎内圧上昇し腎静脈圧迫により Page 型の腎性高血圧を惹起さすものと述べている。しかし偏側尿管処置による高血圧発症の成績は現在では賛否両論がある。森下⁶¹⁾は松田、関山の報告を引用し、偏側尿管結紮家兎では 6～7 日で他側腎の代償が認められると述べており、腎機能も含めて全身的な改善と相まって遠隔成績は不明であるが、一時的上昇後一応正常域に復帰するものと思われる。腎動脈処置群をみると偏腎動脈狭窄例では術直後より強度の高血圧上昇が認められる。この経過中血圧は不安定ではあるが全般に高値をとり、術後 30 日以後でも明らかに高値をとるものも認められている。この事は Goldblatt 高血圧症として既に熟知されている所であり、私の場合も明らかにその成績を肯定しているものと思われる。偏腎動脈閉塞群では Hartwick²⁶⁾ も報告しているが、本実験例においても術後約 1 週間は血圧上昇がみられている。しかしいづれも一過性のものと考えられ遅くとも術後 2 週間では術前値に復帰し安定したのがみられた。腎静脈処置群で特に偏腎静脈狭窄例中に一部術前正常値迄の降

圧をみず、やや高値で持続固定した例がみられた。この事に関して Bell & Pederson⁷⁷⁾⁷⁸⁾、後藤²⁴⁾らの試みがあり報告もされている。とくに後藤は血圧上昇機転としてその狭窄による腎静脈圧昇進、うっ血腎の一連の腎血流改変が第1に Trueta の傍糸球体の特殊細胞に作用して昇圧物質を分泌し、第2に Page のいう腎被膜の硬化肥厚など腎周囲炎様変化を来し、第3に Pasquilins のいう副腎刺激、肥大を来すためと想定している。またこの際起りうる腎周囲、腎基部の圧迫や Burch のいう Muscular sphincter of renal vein の硬化などにより腎の Ischemia の場合よりその可能性が多いといっている。病理組織所見よりみても充分肯定出来るものと思う。偏腎静脈閉塞例では術後1週間は血圧亢進状態が認められるが、その度合は狭窄例程強くなく術後1～2週間でほぼ正常域に復帰安定した。偏腎動静脈処置群ではいずれも約1週間で既に術前値に復帰し、その後は安定したのが認められた。

C) 腎機能と血圧の関係

血清化学値よりみた腎機能の推移と血圧値の変動との間には術後1週間位はある程度平行した所もみられたが、それ以降では両者の関係が不明瞭となってくる。また各種手術侵襲の程度と血圧の関係も不定となる。腎機能の面より侵襲度をみると、両腎処置群は除外して偏側処置群では腎静脈閉塞群が最強であり、ついで腎静脈狭窄群、腎動脈閉塞群、腎動脈狭窄群、腎動静脈処置群、尿管処置群の順であり、狭窄群と閉塞群を比較すると、前者が後者より時間的には遅発的ではあるが、より全身的影響が強い様な印象も受けられた。血圧の面からみると偏腎動脈狭窄群に最も強い変動がみられ持続性高血圧の認められるものもあり、ついで偏腎静脈狭窄例にも一部持続性高血圧症がみられた。その他ではいずれも一過性の高血圧症であり術後約1週間で大体術前値に復帰しその後は安定している。現在高血圧症を伴う諸種腎疾患に比較的共同する臨床所見として挙げられるものに感染、尿停滞、腎実質圧迫、腎血流障害等がいわれている。これらの症状はまたいずれも腎機能

にも影響する因子と考えられる。かかる観点より腎機能と血圧をみた時、術後1週間は手術的腎侵襲による影響が腎機能の面にもあるいは血圧の面にも現れるが、手術侵襲としては偏側を対象とし、腎機能の面ではいずれも総腎機能の測定であるため、その後では姉妹腎の代償その他により腎機能と血圧の関係が不明瞭となるものと考えられ、これらの事を考慮すれば両者の間には緊密な関係がある事が予想される。

D) 病理組織学的所見

尿流通障害による水腎形成の発生機序あるいはその組織学的研究、さらには腎血行障害による腎の組織学的研究などについては爾来多数の報告がなされている。著者は各処置群に対して腎機能及び血圧と併行して病理組織学的変化を術直後より術後1～2カ月のもの迄観察した。

1) 尿管処置例

両側あるいは単側尿管狭窄群では短期間に高度の水腎形成が認められた。偏側処置群の場合には健側腎の代償を考慮すべきであるが、松田⁶¹⁾、関山らは処置後6～7日で代償されるといっているが、Hinman³⁴⁾のいう Renal counterbalance 説に沿う姉妹腎の代償が考えられる。狭窄群と閉塞群の水腎形成を比較すると長期観察の結果では狭窄群の方が高度であった。この事に関しては従来色々の報告がみられる。すなわち Cohnheim は犬および家兎にて尿管結紮を行うと軽度の腎盂拡張と腎萎縮をみるのみで、高度の水腎形成は永続的不完全閉塞でみられるとのべ、Robinson, Lindemann, 穂積³⁶⁾等も同様の報告をしている。これに反して大島⁷⁸⁾は完全閉塞で水腎を形成し、不完全閉塞では萎縮がみられ水腎形成は認められないと報告している。同様の報告として Arnold, Andler³⁾、壁島⁴¹⁾、柳下¹²⁶⁾等の報告がみられる。盛⁶⁰⁾は尿管を結節形成加結紮法で処置し急性尿管閉塞を行い水腎形成を認め、またこの場合あらかじめ腎に副血行を増生せしめるべく処置しておくといふ非常に大なる水腎形成をみるといい、これは副血行が発達すればそれだけ永く尿分泌があり水腎形成が著明になるとし、尿管狭窄でその程度が軽微な1例では水腎を作らず一次性萎縮を

示し、中等度のもものでは大体水腎形成をみたすと述べている。Hinman³³⁾ は水腎形成において腎盂内液は処置後30～60日が最も多く、腎の重さとの比率は処置後14～60日が最大で、水腎病変は先づ尿通過障害による内圧増大による萎縮、ついで貧血性の萎縮により形成されるものといっている。著者の成績では閉塞例でも水腎形成を認め、また狭窄例に比較的高度の水腎形成が認められた事は、前記の報告の如く、尿管完全あるいは不完全閉塞いづれにも水腎形成が起りうるということである。狭窄群の場合が強いという事は尿路特に腎盂内圧の上昇が閉塞群よりも緩慢で虚血性病変が遅延し尿分泌が比較的多くその為結果的には高度の水腎形成がみられるものと考えたい。閉塞群では急激な尿流停止による反射性乏尿も考えられ、Renal counter-balance の概念よりみてそれだけ姉妹腎の代償機能が早く、ために狭窄群に比し水腎形成が弱いとも考えられる。組織学的に観察すると初期は尿細管、ボ氏囊等の拡張が主体であり、処置後約2週間で間質結合組織の増殖が認められ、ついで上皮の萎縮性変化および間質の肥厚、結合組織化が著明となった。羽太²⁷⁾ は家兎の尿管結紮による実験で処置後早いものでは4日で尿細管ことに集合管、その他髓質尿細管の拡張を来とし、ついで主管に及ぶといっているが、著者のそれでは術後3日で既にかかる変化が認められた。間質結合組織の増殖が処置後1週間から軽度に出現し、2週間以上で尿細管の萎縮及び結合組織の増殖が著しくなるというが、自験例でもそれに準じている。Allen²⁾ は人水腎で組織学的に同様の所見を認めているが、退行変性、萎縮、さらには線維化については近側曲尿細管が最も早いといっている。垂水¹¹⁰⁾ は水腎性萎縮の全経過を3期に分け、第1期は全尿細管系統およびボ氏囊腔の拡張、第2期は実質成分の漸進的萎縮消耗および間質結合組織の増生、第3期として全器質化をあげ、糸球体および集合管は抵抗強く、実質菲薄になる時も比較的良好に保持されるとのべているが、自験例でも時間的差違は幾分みられるにしても、全般的にみて大体これにそった傾向が認められた。

2) 偏側腎動脈処置例

腎血管の一時性閉塞、不完全閉塞あるいは完全閉塞に関しては数多くの報告がある。とくに偏側腎動脈不完全閉塞に対しては腎性高血圧の研究もからみ多くの報告があるが、いづれも腎虚血による腎実質の萎縮、硬化および血管の硬化性病変が主体をなしている。自験狭窄群をみると初期には腎実質の充血、うっ血が主体であり、ついで主として尿細管上皮の変性があり、部分的には楔状壊死も認められる。しかしこれらの変化も術後3週頃になると結合組織の増殖が著明になり、尿細管、糸球体の萎縮、硝子様変性、小動脈壁の肥厚、集合管上皮の腺様増殖等も認められる。1カ月以上になると器質化傾向はさらに進み、石灰沈着、異物巨細胞の存する部分も認められてくる。山中¹²⁵⁾、安田は腎動脈不全結紮で糸球体の硝子様変性に関しては大血管は殆ど関係なく、小血管に変化があるとし、さらに一瀬¹²⁵⁾ は小血管でも最も著変のあるのはVas afferensの変化で内腔の拡大、壁の増殖があり、しかも該細胞は血管の内皮細胞より多少とも異なるもので形質少なく核の染色性の強いものであるといっている。自験例ではかかる変化を認める迄は行かなかったが、Renin発生部位としてJuxtaglomerular apparatusが挙げられている現在興味ある事と思う。腎動脈閉塞群をみるに、大下・山田⁷⁷⁾ は家兎の腎動脈枝結紮による腎梗塞の修復状態をみているが初期には該部は中心壊死層、白血球浸潤層、血管充盈の著明な最外層の3層を認め、2週以後はそれもなくなくなり、3週から6週の間に壊死組織も結合組織により置換され、その間石灰沈着、異物巨細胞をも認めたといっている。自験例では処置後2週間でほとんど完全な壊死像を呈したが、細胞浸潤、血管充盈が未だみられ、また皮髓境界部の糸球体あるいは尿細管は未だ壊死に至っていない。その後壊死の程度はさらに進むが4週以降では結合組織の増殖が著明で全体として極端に縮小し器質化の傾向がみられた。腎動脈幹と腎動脈枝との相異があり、時間的にはややずれた経過もみられたがほぼ共通した成績と考えられる。

3) 偏側腎静脈処置群

腎静脈一時閉塞、不完全閉塞、完全閉塞等の実験成績も数多くみられる。鈴江^{67) 105)}などは腎動静脈を各個にあるいは同時結紮して腎に対する侵襲度をみているが、腎静脈処置群が最強の変化を示し、腎被膜剥離を予め施行しておくで腎障害軽度といい、側副血行の発現も指摘している。宇根本¹¹⁹⁾は犬により腎静脈結紮部位を色々かえて、さらには各種副血行を考慮に入れた前処置を行なったもので一次結紮を行ない腎の機能および病理組織学的な観察を行なっているが、組織学的にはうっ血期、結合組織増殖期、萎縮期の3期がみられると報告し、新井⁴⁾は家兎を用い腎静脈血流障害による腎出血について病理組織学的観察を行なっているが、狭窄例においては初期はいずれも *Glaucoma renalis* の状態を呈し、最も速く出血を来す部位は腎乳頭部で、その部位は壊死を来すが、健常を保つ部位もみられ、その部では結合組織の増殖、ボ氏囊の肥厚、尿細管上皮、毛細血管の石灰沈着がみられ、壊死部と比較的健常部との境界部には著明な毛細血管のうっ血、出血がみられ、また腎被膜の肥厚、副血行の成立もみられたと報告している。自験例では初期は極度のうっ血所見であり、尿細管上皮細胞の混濁、空泡変性、一部脱落および尿細管腔の拡張などを認めた。1カ月以降ではうっ血所見はそれ程強くない所がみられ、また周囲結合組織中に血管を認め、副血行の進展を推察させ、前記の報告とはほぼ合致した成績が得られた。閉塞例では初期は狭窄例に類似の所見を呈したが、3週あるいは1カ月後では上皮の萎縮、間質の肥厚が著明で器質化の進んだ像がみられた。しかし病理解剖学的に周囲組織との癒着強度の部分（主として内側腎基部に近い部分に多い）では細血管を多数認め、腎組織も比較的軽い変化を示した。新井⁴⁾は狭窄例と同様に閉塞例においても観察しているが、結紮による腎出血は初期乳頭集合管上皮下、乳頭上皮下、腎盂上皮下において著明で、ついで被膜下あるいは皮質に波及し、出血によ

る組織破壊、栄養障害の結果壊死に陥るものといい、その後大体24時間で血流停止状態となり、腎は壊死軟化縮小するといっている。副血行に関してはそれ程強調していないが、自験例の如き腎基部に近い部分の血行改善は解剖学的にみても充分考えられる事と思う。

4) 偏側腎動静脈処置例

狭窄群では初期は上皮の変性、細血管の充盈などが主な所見であるが、術後3週以降になると萎縮性変化が著明になって来る。本群の場合同所同時結紮のためか初期は静脈性の影響が強くややうっ血腫大する。その後やや遅発的に動脈性影響すなわち阻血による影響が腎に現れて来るものと考えられる。従って処置当初は静脈狭窄例に近い像を呈し、3週以降になると腎動脈狭窄の影響が加味されて強い退行変性を示すものと考えられる。閉塞群ではほとんど腎動脈閉塞例と同様の所見を呈したが、虚血を第一義に考えれば充分納得出来る所である。

結 語

1) 著者は家兎を用いて各種血清理化値により腎機能を検討したが、この中とくに尿素(N)は腎の排泄障害を主体とする上部尿路通過障害などには必要である。また Cl, K の電解質の測定は腎に対する各種手術侵襲に対して鋭敏に反応し、急性期には腎を含めて全身状態の把握に不可欠のものと考えられる。しかし Na は Cl, K と比較して概してその値が一定せず、急性腎不全に対する検査指標としては不適当と思われた。

2) 各種手術処置後の経過をみると、比較的短期間の観察ではあるが、その側値に2相性の認められるものがあつた。

3) 腎機能より侵襲度をみる時、偏側処置群では腎静脈閉塞群、腎静脈狭窄群、腎動脈閉塞群、腎動脈狭窄群、腎動静脈処置群、尿管処置群の順であり、狭窄群と閉塞群を比較すると前者が後者より時間的には遅発的であるが総体的に全身の影響が強い様である。

4) 血圧変動をみる時、偏側処置例で腎動脈狭窄例および腎静脈狭窄例の少数例には持続性

高血圧を認めたものもあるが、その他はいづれも術後一過性の血圧変動であり、大体術後1, 2週で術前正常値への復帰が認められた。

5) 病理組織学的には腎は各種処置群により経過変遷は異なるが、いづれも退行変性、萎縮であり、閉塞例では終局には完全な器質化が認められた。

稿を終るにあたり恩師加藤篤二教授の御指導、御校閲に深謝致します。

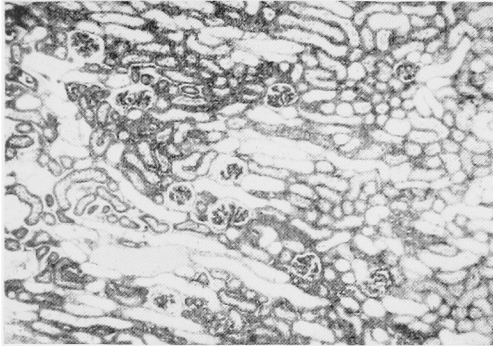
本論文の要旨は第49回日本泌尿器科学会総会ならびに第52回日本泌尿器科学会において発表した。なお本研究は文部省科学研究費の補助を受けたものである。

文 献

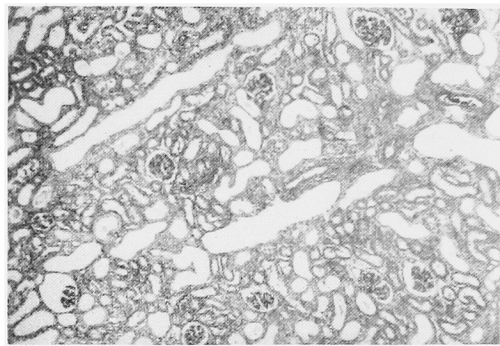
- 1) 阿部裕・他：臨床病理, **10**: 277, 1962.
- 2) Allen, A. C.: The Kidney, 1951, Grune & Stratton.
- 3) Andler, R.: Zschr. f. Urol. Chir., **17**: 228, 1925.
- 4) 新井嗣雄：日泌尿会誌, **19**: 588, 1930.
- 5) 浅野誠一：綜合医学, **15**: 315, 1958.
- 6) Ashworth, C. T. et al.: Arch. Surg., **44**: 829, 1942.
- 7) Bell, E. T. et al.: Ann. Int. Med., **4**: 227, 1930.
- 8) Berliner, R. W. et al.: Proc. Soc. Exp. Biol. & Med., **67**: 542, 1948.
- 9) Berliner, R. W.: Am. J. Med., **9**: 541, 1950.
- 10) Berliner, R. W. et al.: Am. J. Med., **11**: 274, 1951.
- 11) Blalock, A. et al.: Ann. Surg., **106**: 826, 1937.
- 12) Braasch, W. F. et al.: JAMA, **115**: 1837, 1940.
- 13) Cash, J. R.: Proc. Soc. Exd. Biol. & Med., **23**: 609, 1926.
- 14) Corcoran, A. C. et al.: M. Clin. North. Am., **39**: 1027, 1955.
- 15) Eklinton, J. R. et al.: J. Clin. Invest., **28**: 378, 1949.
- 16) Friedman, B. et al.: Am. J. Med. Sci., **202**: 20, 1940.
- 17) Goldblatt, H.: Ann. Int. Med., **11**: 69, 1937.
- 18) Goldblatt, H. et al.: JAMA, **116**: 2428, 1941.
- 19) 後藤翠：日外宝函, **5**: 819, 1928.
- 20) Gömöri, P. et al.: Urol. Int., **10**: 385, 1960.
- 21) Gömöri, P. et al.: Acta Med. Acad. Sci. hung., **13**: 101, 1959.
- 22) Greenberg, D. et al.: J. Biol. Chem., **145**: 35, 1940.
- 23) Grollman, A.: Am. J. Physiol., **147**: 647, 1946.
- 24) 後藤有司・他：皮と泌, **24**: 145, 1962.
- 25) 梁取春夫：日泌尿会誌, **53**: 367, 1962.
- 26) Hartwick, A.: Z. f. d. ges. exp. Med., **69**: 462, 1930. —泌尿器科全書より引用
- 27) 羽太鋭治：皮尿誌, **18**: 729, 1918.
- 28) 波多野輔久：日病会誌, **29**: 417, 1939.
- 29) 波多野輔久・他：日病誌, **48**: 1051, 1959.
- 30) Herdman, J. P. et al.: Brit. J. Urol., **22**: 52, 1950.
- 31) Hinman, F. et al.: Arah. Surg., **11**: 649, 1925.
- 32) Hinman, F.: Surg. Gynecol. a. Obst., **58**: 356, 1934.
- 33) Hinman, F.: Surgery, **71**: 816, 836, 1945.
- 34) Hinman, F.: Campbell's Urology, Vol. I, 1954, Saunders & Co. Phil. & London.
- 35) 日野原重明：診療, **12**: 1746, 1959.
- 36) 穂積栄次郎：日外誌, **23**: 1053, 1922.
- 37) 稻生綱政・他：綜合医学, **15**: 345, 1958.
- 38) 稻生綱政：医学のあゆみ, **40**: 631, 1962.
- 39) 稻生綱政：東京医学会雑誌, **59**: 295, 1957.
- 40) 壁島美明：東京医学会誌, **42**: 1516, 1921.
- 41) 壁島美明：日病会誌, **16**: 413, 1926.
- 42) 川添正道：医中誌, **12**: 748, 1914. —日本泌尿器科全書より引用
- 43) Kerpel-Fronius, E.: Ergeb. d. Inn. Med. u. Kinderhkl., **51**: 623, 1936.
- 44) 貴船とみ子：臨床病理, **8**: 158, 1960.
- 45) 木上良彦：和歌山医学, **10**: 1265, 1959.
- 46) 小林快三：日本臨床, **23**: 44, 1965.
- 47) 粉川雀美：泌尿紀要, **6**: 85, 167, 359, 1960.
- 48) 近藤賢：日泌尿会誌, **47**: 222, 1965.
- 49) 小屋経雄・他：京都医学誌, **29**: 125, 1932.
- 50) 窪田泰：信州医学誌, **8**: 472, 1959.

- 51) 黒田孝：日泌尿会誌，**45**：441, 452, 1954.
- 52) Lattimer, J. K. : J. Urol., **48** : 778, 1942.
- 53) Lattimer, J. K. et al. : J. Urol., **66** : 289, 1951.
- 54) Levy, S. E. et al. : Surgery, **1** : 238, 1937.
- 55) 前田健造：日外宝函，**3** : 923, 1926.
- 56) Manery, J. et al. : Am. J. Physiol., **132** : 215, 1941.
- 57) Mansfield, J. S. et al. : Proc. Soc. Exp. Biol. & Med., **40** : 708, 1939.
- 58) 三輪清三・他：最新医学，**15** : 1974, 1960.
- 59) 百瀬俊郎：日本医事新報，**1855** : 24, 1959.
- 60) 盛瀬寿男：日外宝函，**8** : 714, 865, 1931.
〃，**9** : 1, 105, 377, 1932.
- 61) 森下正生：名大誌，**81** : 1186, 1960.
- 62) Morison, M. D. : Arch. Surg., **38** : 1108, 1939.
- 63) 永原昭二：総合医学，**15** : 855, 1958.
- 64) 中村章：日泌尿会誌，**54** : 1136, 1963.
- 65) 中村隆・他：医学のあゆみ，**40** : 379, 1962.
- 66) 榎原憲章・他：日本泌尿器科全書，**2** . II 405, 金原，東京，1961.
- 67) 名和嘉久：名古屋医学，**69** : 631, 1955.
- 68) 仁平寛巳：日腎会誌，**6** : 25, 1964.
- 69) 野中博：日泌尿会誌，**50** : 257, 1959.
- 70) 岡田彦二郎：東京慈恵医大誌，**74** : 2071, 1959.
- 71) 岡田忠雄：日本生理誌，**18** : 822, 1956.
- 72) 岡直友：日本泌尿器科全書，**2** . I : 260, 金原，東京，1961.
- 73) O'Morchol, C. C. C. : Brit. J. Urol., **33** : 278, 1961.
- 74) 大野章三：日本医事新報，**1247** : 3, 1948.
- 75) 大島研三：臨床病理，**2** : 15, 1954.
- 76) 大島恒義：日外誌，**18** : 196 : 1917.
〃，**19** : 619, 1918~1919.
- 77) 大下荒人・山田明：日病会誌，**45** : 405, 1956.
〃，**46** : 337, 1957.
〃，**47** : 456, 1958.
- 78) Pederson, A. H. : Arch. Path., **3** : 912, 1927.
- 79) Platt, R. : Brit. M. J., **1** : 1313, 1952.
- 80) Power, J. H. : Surgery, **3** : 397, 1938.
- 81) Rabinowitch, I. M. : J. Biol. Chem., **62** : 667, 1924.
- 82) 佐藤昭太郎：臨牀皮泌，**16** : 181, 1962.
- 83) Schales, O. & Schales, S. S. : J. Biol. Chem., **140** : 879, 1945.
- 84) Schröder, M. D. : JAMA, **141** : 117, 1949.
- 85) Schwartz, W. B. : New Engl. J. Med., **253** : 601, 1955.
- 86) Scudder, J. : Shock. Philad., Lippincott, 1940.
- 87) Selye, H. et al. : Endocrinology, **29** : 77, 1940.
- 88) Selye, H. : Stress. Acta Inc. Montreal. 1950.
- 89) Selye, H. : 田多井吉之介：汎適応症候群，内分泌叢書，**3**，協同出版社，東京，1953.
- 90) 関健蔵：日病会誌，**13** : 381, 1923.
- 91) 瀬戸岡進・他：最新医学，**11** : 2535, 1956.
- 92) 柴田進：診療，**12** : 1739, 1959.
- 93) 柴田進：臨床生化学入門，**124**，金芳堂，東京，1952.
- 94) 柴田進：臨床病理，**2** : 177, 1955.
- 95) 渋谷喜守雄・他：臨床外科，**6** : 505, 1951.
- 96) 渋谷喜守雄・他：外科の領域，**1** : 229, 1953.
- 97) 渋谷喜守雄・他：電解質の臨床，第4集，**83**，協同医書，東京，1953.
- 98) 渋谷喜守雄：日外全書，第5巻，**224**，金原出版，東京，1954.
- 99) 渋谷喜守雄：日本臨床，**21** : 143, 1963.
- 100) 下村四郎：皮紀要，**10** : 1, 1927.
- 101) Singer, J. : Zeit. f. Heilkunde Bd. b. s. : 143, 1885.
- 102) 篠原正巳：日医大誌，**26** : 213, 1959.
- 103) Smith, G. T. : J. Urol., **89** : 275, 1963.
- 104) 杉野信博：日腎会誌，**6** : 7, 1964.
- 105) 鈴江瑞穂：日外宝函，**7** : 581, 1930.
〃，**8** : 42, 355, 1931.
- 106) 高橋歳夫・他：最新医学，**15** : 226, 1960.
- 107) 高須照夫・他：日腎会誌，**6** : 5, 1964.
- 108) 高田之：皮尿誌，**40** : 1, 1936.
- 109) 谷信吉：京都医学誌，**23** : 249, 1926.
- 110) 垂水正保・他：日病会誌，**11** : 357, 1921.
- 111) Tinvemeier, et al. : Zeit. f. Urol. Chir. Bd., **12** : 50, 1923.
- 112) 陳藍田：日病会誌，**28** : 277, 1938.
- 113) 鳥飼竜生・他：日本臨床，**22** : 33, 1964.
- 114) 鳥飼竜生：内科，**6** : 28, 1959.
- 115) Trueta, J. et al. : Studies of the renal

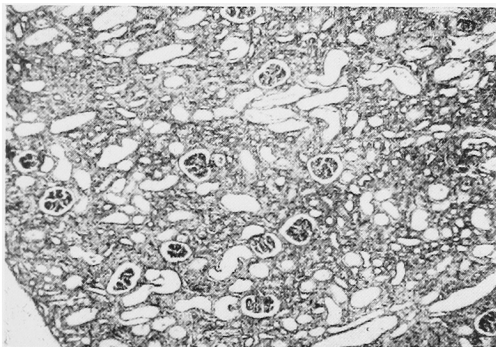
- circulation., Blackwell, Engl., 1947.
- 116) 辻一郎：日泌尿会誌, **47** : 703, 1956.
- 117) 上田泰：臨床病理, **2** : 18, 1954.
- 118) 宇井清・他：日腎会誌, **6** : 1, 1964.
- 119) 宇根本政之・広島医学, **5** : 928, 1952.
- 120) 浦壁重治：臨床病理, **9** : 434, 1961.
- 121) Verney, E. B. et al. : Quart, Exp. Physiol., **28** : 253, 1938.
- 122) Wirz, H. et al. : Proc. Soc. Exp. Biol. & Med., **87** : 405, 1954.
- 123) Winkler, A. W. et al. : Am. J. Physiol., **124** : 478, 1938.
- 124) 山口春雄・他：逡信医学, **13** : 1050, 1961.
- 125) 山中幸正・他：日病会誌, **31** : 362, 1941.
- 126) 柳下秀雄：皮尿誌, **30** : 701, 1930.
- 127) 吉利和：臨床病理, **2** : 1, 1954.
- 128) 吉利和：綜合医学, **15** : 333, 1958.
- 129) 吉利和：臨床と研究, **36** : 833, 1958.
- 130) 横山通幹・他：日病会誌, **30** : 709, 1940.
- (1966年1月6日特別掲載受付)



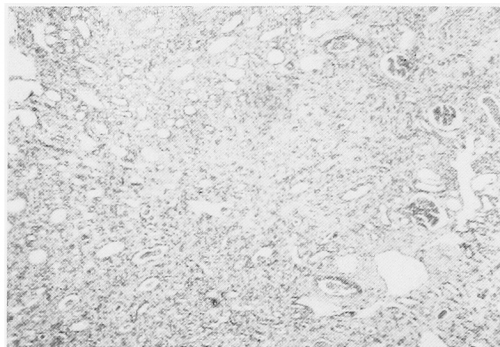
① 偏側尿管狭窄 術後3日
尿細管およびボ氏囊の拡張。



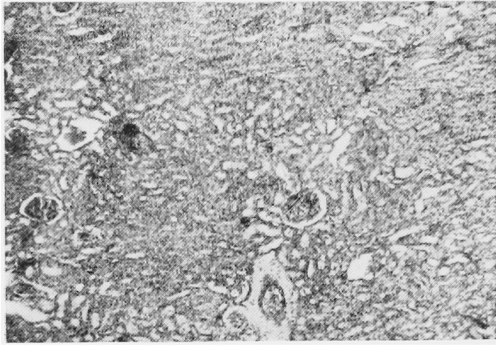
② 偏側尿管狭窄 術後2週
尿細管およびボ氏囊の拡張, 間質結合組織の軽度増殖一部血管壁の肥厚。



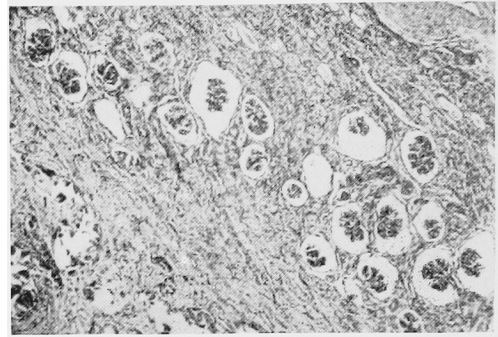
③ 偏側尿管狭窄 術後3週
尿細管およびボ氏囊の拡張, 上皮の萎縮, 間質および小血管壁の肥厚。



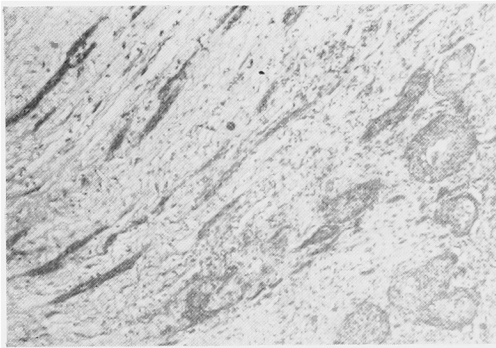
④ 偏側尿管狭窄術後 1ヵ月
上皮の萎縮, 間質の強度肥厚。



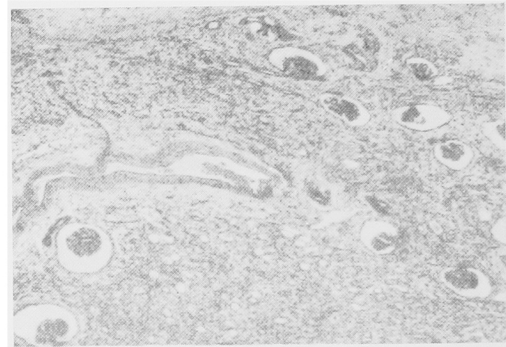
⑤ 偏側腎動脈狭窄 術直後
実質全般の赤血球強度充盈.



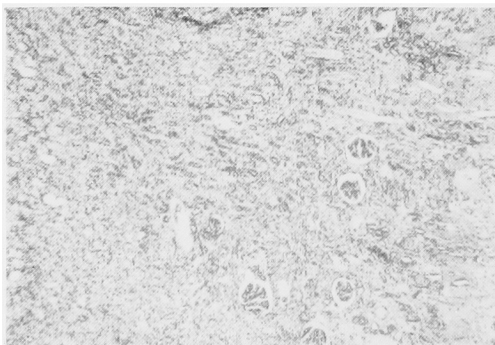
⑥ 偏側腎動脈狭窄 術後3週
周囲に細胞浸潤をみる壊死, 糸球体および尿
細管の高度萎縮, 間質の肥厚.



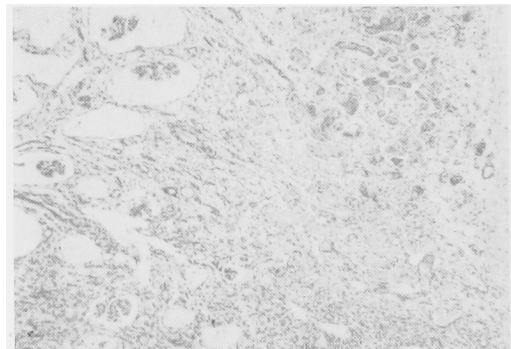
⑦ 偏側腎動脈狭窄 術後3週(集合管部)
集合管上皮の腺様増殖, 間質の肥厚.



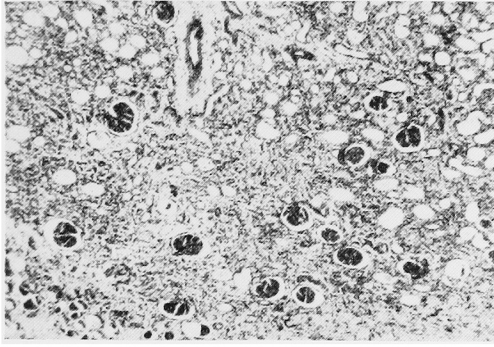
⑧ 偏側腎動脈狭窄 術後2ヵ月
糸球体および尿細管上皮の萎縮, 間質および
小血管壁の肥厚, 壊死部の器質化.



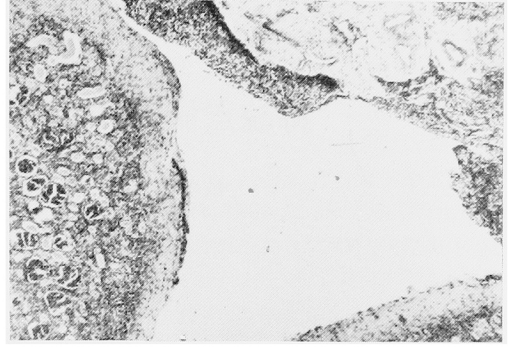
⑨ 偏側腎動脈閉塞 術後2週(皮髄境界部)
強度壊死, 未だ完全壊死に陥らない部混在.



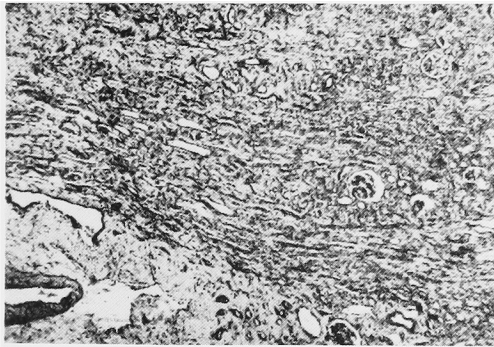
⑩ 偏側腎動脈閉塞 術後1ヵ月(腎基部)
結合組織増殖強度器質化, 一部強度萎縮像.



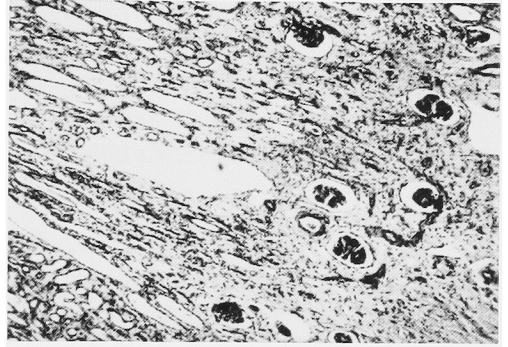
⑪ 偏側腎静脈狭窄 術後1ヵ月
尿細管管腔拡張，糸球体尿細管上皮萎縮，円柱形成，間質および小動脈壁肥厚。



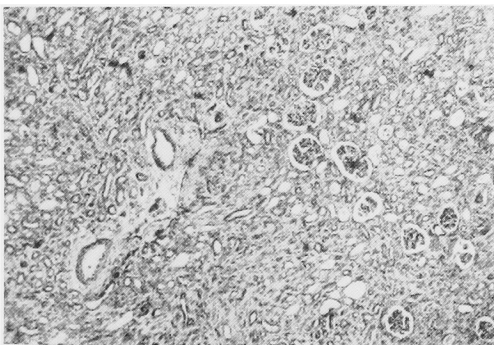
⑫ 偏側腎静脈狭窄 術後1ヵ月（被膜部）
被膜肥厚，周囲結合組織中の血管新生。



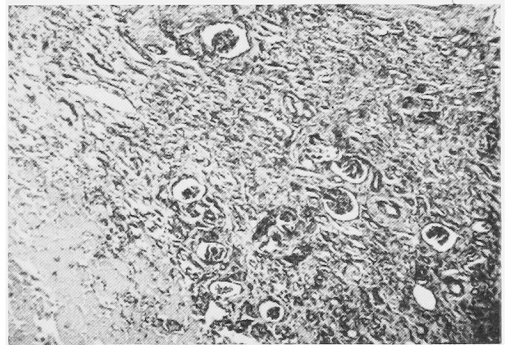
⑬ 偏側腎静脈閉塞 術後3週
糸球体および尿細管上皮の萎縮，間質および小動脈壁の肥厚。



⑭ 偏側腎静脈閉塞 術後1ヵ月
間質の高度肥厚，糸球体および尿細管上皮の萎縮。



⑮ 偏側腎動静脈狭窄 術後3週
尿細管上皮の萎縮，管腔拡張，一部円柱形成，間質および小動脈壁の肥厚。



⑯ 偏側腎動静脈閉塞 術後3週（腎茎部）
壊死部に分界された高度の萎縮像。