

外科的侵襲の腎機能に及ぼす影響についての臨床的研究

特に肝機能障害との関係について

京都大学医学部外科学教室第2講座（指導：青柳安誠教授）

小 河 一 夫

〔原稿受付：昭和34年11月23日〕

CLINICAL STUDIES ON THE EFFECTS OF SURGICAL
PROCEDURES ON RENAL FUNCTION, ESPECIALLY IN
SUBJECTS WITH DISTURBANCES OF LIVER FUNCTION

by

KAZUO KOGAWA

From the 2nd Surgical Division, Kyoto University Medical School
(Director : Prof. Dr. YASUMASA AOYAGI)

Changes in renal function due to operative procedures and various factors, particularly disturbances of liver function, influencing these changes were studied and the results are reported here.

82 patients who underwent relatively major operations were studied, including 26 patients with disturbances of liver function. Pre- and postoperative urinary output, renal clearance, blood pressure, circulating plasma volume, and liver function were analyzed to clarify their relationships.

GFR and RPF were determined by sodium thiosulphate clearance and paraaminohippurate clearance, respectively.

The results obtained are as follows.

1) Immediately after operation, a decrease of both GFR and RPF with an increase of both FF and Rt were observed in 62% of the cases; these changes were the most frequent.

However, an increase of GFR and/or RPF was observed in others.

2) In the immediate postoperative period, changes in urinary output and TRW were very slight. In the period between 1 and 3 days after operation, however, there was a tendency for urinary output to decrease and for TRW and specific gravity of urine to definitely increase.

3) GFR and RPF increased in some cases and decreased in others during the period between 1 and 3 days after operation, but they resumed their preoperative values by approximately the 7th day. However, FF and Rt showed high values for rather a considerably long period. These changes were influenced mainly by the amount of fluid intake, kind of operation, postoperative clinical course, etc.

4) RPF ran parallel to PV. There are cases in which the kidney was seen to have definitely played a role in circulatory homeostasis.

5) In patients with disturbed liver function, decreased Ht and red cell count, increased PV and RPF, slightly decreased GFR and decreased FF were usually seen. In the edematous stage of cirrhosis of the liver GFR and RPF were much decreased and proteinuria was demonstrated. GFR and RPF were much increased in the diuretic stage. Postoperative changes in renal clearance in patients with disturbed liver function were essentially the same as in those with normal liver function. However, there was a strong tendency towards postoperative water retention in some.

6) 8 cases of acute renal failure treated in our department during the past 4 years were reviewed as to the clinical findings, causes of failure and histological findings of the kidneys.

The cause of acute renal failure could be determined in some cases, i. e. shock, transfusion of incompatible blood, etc., but not in others. In 5 cases with hepatorenal syndrome, infection was present and this was thought to be an important factor.

7) When operation is performed with good preoperative care, anesthesia, fluid balance, and prophylaxis to prevent infection, even if there is considerable functional disturbance of the liver or of the kidney, disturbance of renal function due to the operative procedure is relatively slight in degree and recovers relatively quickly.

目

次

第1章 緒 言

第2章 研究材料及研究方法

第3章 実験成績及びその分析

第1節 健常者の腎機能について

第2節 術直後における腎機能変化について

第1項 腎クリアランス値の変動

第2項 GFR, RPF 並びにFFの相互関係

第3項 血圧の変動

第3節 術後の腎機能の推移について

第1項 尿量及び尿性状

第2項 腎クリアランスの推移

第3項 腎クリアランスと循環血量との関係

第4項 術前より腎機能障害の強かつた症例並びに術中、術後に著明な血圧下降のあつた症例の腎機能変化

第4節 肝機能障害例について

第1項 肝機能障害例の腎機能

第2項 肝機能障害例における手術に伴う腎機能の推移

第5節 術後急性腎不全症例の検討

第1項 臨床所見及び臨床経過

第2項 病理組織学的所見

第4章 考 按

第5章 結 語

第1章 緒 言

手術侵襲、外傷、熱傷、異型輸血、出血或いはショック等の後にみられる外科的急性腎不全症は、すでに古くから散発的に記載されているが、1941年Bywaters¹⁾²⁾が所謂 Crush syndrome の腎機能について報告して以来、にわかに多くの研究者の関心を集めるようになった。

その結果、かかる症例ではほぼ一定の組織学的変化を伴う腎機能障害の存在することが、また腎の Anoxia 並びに種々の nephrotoxic 物質の作用がその発生要因

であるとして注目されている。本邦においては福田³⁾(1946)の業績に続き、主として一門の渋沢⁴⁾⁷⁾⁸⁾、平島⁵⁾、尾崎⁶⁾その他によつて、一連の研究が発表されている。

しかし本症の臨床所見乃至発生病理は極めて複雑多様であつて、今日尚不明な点が多く、われわれは日常の臨床において本症の発生を予想し、予防し、或いは治療する確実な手段をもつていたとは言い難い。

また外科的侵襲に伴う生体反応の一環として、腎機能の変動は水分電解質代謝、酸塩基平衡或いは Homeostatic circulatory reaction 等の上に無視すること

の出来ない役割を果していると考えられるが、この点について詳細な研究が行われるに至つたのは比較的最近のことで、わずかに、Ariel⁹⁾(1950), Habif¹⁰⁾(1951), 平島⁵⁾(1951)等の報告がみられるにすぎない。

一方 Merklen¹¹⁾(1913), Heyd¹²⁾¹³⁾(1924)等は、外科的急性腎不全症が屢々肝障害を伴うこと、或いは肝胆道系手術に合併することが多い事実から、外科的肝腎症候群の臨床概念を提起したが、その後、外科的急性腎不全と肝との関係をめぐつて、多くの報告が行われている。しかし肝機能障害の存在が外科臨床における腎機能の変動に対していかなる意味をもっているかについて吟味した報告は殆んどないといつてよい。

以上のような諸点から、著者は外科的侵襲による腎機能変化の態度を主として腎クリアランス法を用いて追試検討し、また特に肝機能障害例に注目して検索を加え、外科的急性腎不全症に関する知見を補うべく本研究を行った。

第2章 研究材料及び研究方法

種々の疾患によつて入院した82例の患者を対象として観察した。うち術前、術後にわたつて腎クリアランスの変動を追求し得たものは45例あり、その病名、術式は表1に示した。

測定事項は血圧、分時尿量(Vcc/m)、糸球体濾過量

(GFRcc/m/1.48m²)、有効腎血漿流量(RPFcc/m/1.48m²)、Ht値、循環血漿量(PVcc/kg)、一日尿量、尿性状及び Bromsulphalein 試験、コバルト、カドミウム反応等の肝機能検査等である。

有効腎血漿流量(RBF)は $RPF/I - \frac{Ht}{100}$ 、濾過率(FF)は $GFR/RPF \times 100\%$ 、尿細管水分再吸収率(TRW)は $GFR - V/GFR \times 100\%$ 、平均血圧(Pm)は最低血圧+0.44×脈圧、又全腎血管抵抗(Rr)は $Pm/RBF \times 79680$ dyne. sec. cm⁻⁵によつて算出した。

GFRはチオ硫酸ソーダ(STS)、RPFはバラアミノ馬尿酸ソーダ(PAH)のクリアランス(C)によつて求め、STSはClaus Brun¹⁴⁾の直接法、PAHはSmith, Kalant及びMc Artherの高木氏変法¹⁶⁾によつて定量した。クリアランス値補正の標準体表面積としては、1.48m²を採用したが、同一症例の術前、術後値の比較には補正しない値をそのまま用いた。原則としてクリアランス試験は、早朝空腹時に水分を附加した利尿状態において、Smithの持続点滴法¹⁷⁾又はFoà & Foà¹⁹⁾の1回静脈内注射法に従つて施行し、採尿は大部分カテーテル導尿によつた。Paraamino基を有するもの、尿細管においてPAH転送に compete するもの、或いは腎循環に影響する薬剤等の影響を除き又同一症例については一定の測定条件、測定方法をとることに努めた。

クリアランス試験に引続いて0.3% Evans blue を用いてPVを測定した。

第3章 実験成績及びその分析

第1節 健常者腎機能について

健常男子10例の平均値は RPF: 478, GFR: 102, FF: 21.4, Ht: 43.2, 女子10例では RPF: 455, GFR: 98, FF: 21.8, Ht: 42.4 となり、男より女においてGFR, RPF, Ht はやや低い値を示した。これらの値はSmith²⁰⁾, Brun²¹⁾, Merrill²²⁾, 大島²³⁾, 高木等¹⁶⁾の報告に大体似ているが、50才を境として若年者並びに高齢者に分けてみると、年齢による変化はかなり著しく(表2, 表3), 正常腎クリアランス値の判定に当つては年齢を充分に考慮すべきものである。即ち年齢と共に血管の硬化が進み、血管抵抗が増加し、RPF, GFRは減少するが、FFはむしろ高い値を示すものである。新²⁴⁾, 高木¹⁵⁾等も同様の結果を報告し、Davies & Shock²⁵⁾は $GFR = -0.96Y + 153.2$, $RPF = -6.44Y + 840$ (但し Y : 年齢) なる実験式を提起しているが、

表 1

病 名	術 式	例 数
胃 癌	胃 切 除	7
胃 潰 瘍	胃 切 除	6
胆 石 症	胆 嚢 剔 出	10
胆 嚢 癌	根 治 手 術	1
パンチ氏症候群	脾 剔 出	6
溶 血 性 黄 疸	脾 剔 出	2
肝 嚢 腫	肝 切 除	1
膵 臓 癌	胆 道 腸 吻 合	1
結 腸 癌	結 腸 切 除	3
直 腸 癌	直 腸 切 断	2
乳 癌	乳 房 切 断	1
副 腎 腫 瘍	副 腎 剔 出	2
慢 性 便 秘	結 腸 切 除	1
腎 腫 瘍	腎 剔 出	1
食 道 癌	根 治 手 術	1
合 計		45

(男 27例 女 18例 年齢 22~77才)

表 2 健常者における腎クリアランス値

(年齢: 19~47才)

症例, 年齢, 姓	eff. RPF cc/m/1.48m ²	eff. RBF cc/m/1.48m ²	GFR cc/m/1.48m ²	FF %	Ht %	R _T dyne. sec. cm ⁻⁵
No. 1. A. K. 19 合	520	929	124	23.8	44	8730
No. 3. K. K. 27 合	601	1124	128	21.3	47	6130
No. 13. K. K. 31 合	545	902	107	19.6	40	6600
No. 24. A. N. 44 合	458	836	102	22.3	45	8720
No. 58. T. N. 23 合	482	831	98	20.4	42	9500
No. 2. T. S. 27 早	534	912	94	17.6	41	7070
No. 15. Y. T. 24 早	595	1002	110	18.5	41	7780
No. 21. K. M. 37 早	466	777	106	22.7	40	10830
No. 22. S. N. 47 早	508	850	106	20.8	40	9400
No. 30. N. Y. 28 早	488	892	106	21.6	45	7850
範 囲	458~601	777~1124	94~128	17.6~23.8	40~47	6130~10830
平 均	510	906	108	21.0	42.5	8260
標 準 偏 差	48	93	10	1.8	2.3	1380
信 頼 限 (P=0.05)	548~472	832~980	100~116	19.6~22.4	40.7~44.3	7170~9350
棄 却 限 (P=0.05)	391~629	676~1132	83~133	16.5~25.5	36.5~48.5	4830~12690

表 3 高年者における腎クリアランス値

(年齢: 54~70才)

症例, 年齢, 姓	eff. RPF cc/m/1.48m ²	eff. RBF cc/m/1.48m ²	GFR cc/m/1.48m ²	FF %	Ht %	R _T dyne. sec. cm ⁻⁵
No. 4. N.O. 59 合	453	783	100	22.0	42	11500
No. 7. T.M. 68 早	458	763	112	24.5	40	12300
No. 12. I.U. 61 早	316	570	73	23.0	45	12400

No.16. F.S. 70 合	454	720	91	20.0	37	11600
No.19. M.K. 70 早	415	681	90	21.7	39	10250
No.20. T.S. 65 合	347	652	84	24.2	47	11900
No.29. T.O. 60 早	373	623	88	23.6	40	12800
No.31. T.M. 70 早	394	838	96	24.4	53	8900
No.33. M.Y. 55 合	450	765	87	19.3	41	11490
No.43. Y.O. 54 合	458	879	96	21.0	48	8600
範 囲	316~458	570~879	73~112	19.3~24.5	37~53	8600~12800
平 均	412	727	92 [*]	22.4	43	11200
標 準 偏 差	49.5	92	9.9	1.8	4.0	1380
信 頼 限 (P=0.05)	373~451	654~800	84.3~99.7	21.0~23.8	38.5~45.5	10110~12290
棄 却 限 (P=0.05)	289~535	497~957	68~116	17.8~26.9	32~52	7770~14630

著者の成績もこれに近い値を示した(図1)。各個体において2回のクリアランス値を連続測定した場合、その平均値と各測定値との偏差がRPFについては表4のようになり、危険率5%における棄却限界は0~12%である。即ち連続して測定した場合でも約±10%の変動乃至誤差のあり得ることを示している。したがって時間を経て観察した場合、どの程度の変化を有意とみなすかの検定は容易でないが、一応上述の10%を基準として大過ないものと思われ、GFR、FF、R_Tについてもこれに準じた。

第2節 術直後における腎機能変化について

第1項 腎クリアランス値の変動

術直後に得られた結果は表5に示した。術前値に対する関係はそれぞれ表6のようになるが、平均値でみるとP_m、GFR、RPF、RBFの減少、FF、R_Tの増加がみとめられる。

GFR、RPFの増減が一致しないものは5例あつて、GFRの変動範囲はRPFに比べてやや狭い。RPF、RBFはほぼ平行して増減し、GFRよりは増加例がやや多い。またFFとR_Tも平行して増減し、大体においてRBFと

逆の関係を示した。

表4 連続2回のRPF測定値とその平均値との偏差

		平均値との 偏 差	偏差の平均値に 対する百分率
1	403,507	±52	11.4%
2	468,500	±21	4.3
3	418,372	±23	5.8
4	590,554	±18	3.2
5	237,274	±18.5	7.2
6	412,437	±12.5	3.0
7	360,425	±32.5	8.3
8	353,382	±15	4.0
9	546,478	±34	6.6
10	362,398	±18	4.7

偏差の平均値に対する百分率の

平均値: 5.9%

標準偏差: 2.49%

信頼限界(P=0.05); 4.0 ≤ m ≤ 7.8

棄却限界 P = (0.05); 0 ≤ m ≤ 11.9

表 5 術直後における血圧並びに腎クリアランス変化 (上段: 術前値, 下段: 術直後値)

No.	氏 名	病 名	術 式	Pm	G F R	R P F	R B F	F F	R _T	輪 液	型
29	T. O.	胆 石 症	胆 囊 剔	88.3 96.7 +10%	80 60 -26%	342 187 -45%	568 339 -40%	23.6 32.0 +50%	12400 22700 +83%	B 750 G 300	I
33	M. Y.	結 腸 癌	結 腸 切	110.1 105.4 -4	86.5 81.3 -6	450 368 -18	765 682 -11	19.3 22.1 +14	11490 12300 +7	B 1250 S 300	〃
39	T. T.	胃 潰 瘍	胃 切	93 105 +12	73.6 67.2 -9	390 259 -34	488 370 -24	18.9 26.0 +38	15200 22500 +48	B 1000 G 300 S 100	〃
40	S. S.	胃 癌	胃 切	145.3 144 -1	83.6 78.3 -6	537 338 -37	896 603 -33	15.6 23.3 +50	12960 19000 +47	B 200 G 300	〃
41	Y. S.	胆 石 症	胆 囊 剔	93 118 +27	72 57.2 -20	507 259 -49	933 472 -50	14.2 22.1 +56	7900 19850 +150	B 400 G 300 S 100	〃
47	T. K.	結 腸 癌	結 腸 切	78 92 +18	143 104 -27	847 610 -28	1460 1150 -21	16.9 17.2 +2	4240 6360 +50	B 800 G 450 S 200	〃
51	K. O.	直 腸 癌	直 腸 切	127.4 112.0 -14	77.7 68.0 -12	394 315 -20	657 567 -14	19.8 21.6 +10	13100 19800 +50	B 600 G 400 S 150	〃
56	S. M.	バンチ氏 症 侯 群	脾 剔	96.7 97.6 +1	124 61.5 -50	823 378 -54	1430 703 -51	15.2 16.3 +8	5390 11050 +105	B 800 G 1200 S 200	〃
44	S. F.	胃 癌	胃 切	119 100 -16	75.1 57.2 -24	526 213 -59	877 426 -51	14.3 26.8 +88	10850 18800 +74	B 600 G 300 S 300	〃
73	S. O.	肝 囊 腫	肝 切	96 72 -25	65.0 1.7 -97	491 7.7 -98	772 10 -98	13.2 21.7 +64	7920	B 2000 G 1000 S 400	〃
25	F. O.	バンチ氏 症 侯 群	脾 剔	86.5 89.2 +3	83.5 56.0 -33	425 393 -8	634 678 +7	19.8 14.3 -28	10870 10000 -8	B 1400 G 200 S 600	II
36	K. T.	バンチ氏 症 侯 群	脾 剔	80 87 +9	93.8 57.4 -32	585 438 -25	368 263 -29	22.8 21.8 -5	10870 15710 +44	B 750 G 300 S 250	〃
52	S. S.	結 腸 癌	結 腸 切	130 119 -8	47.8 20.0 -58	327 168 -49	466 408 -12	14.5 11.9 -18	21350 23200 +8	B 600 G 200 S 200	〃
34	T. T.	胃 潰 瘍	胃 切	69 80 +27	73.6 104 +41	486 540 +11	885 1000 +13	15.2 19.3 +27	5400 6330 +18	B 250 S 600	III
37	K. Y.	胆 石 症	胆 囊 剔	123 127.4 +4	63 86.1 +36	273 321 +18	458 617 +34	23.0 26.8 +17	26800 16440 -39	B 750 G 300 S 100	〃
36	K. T.	バンチ氏 症 侯 群	脾 剔 (2日後)	80 77 -4	93.8 101 +20	368 521 +41	584 867 +48	22.8 19.2 -16	10870 7050 -35	B 750 G 300 S 250	IV
42	N. Y.	胆 石 症	胆 囊 剔	111 80 -28	77.3 78.4 +2	638 464 -26	752 651 -13	12.1 16.8 +39	11800 9780 -17	B 800 S 200 G 150	V
24	A. N.	胃 潰 瘍	胃 切 除	92 91.1 -1	89 86 -3	395 572 +45	718 1060 +48	22.5 15.0 -33	8720 6850 -21	B 1000 S 200	VI
28	H. Y.	アルドステロ ニ	副 腎 剔	117 118 +1	48 44 -8	256 368 +44	407 641 +58	18.8 12.1 -36	23000 14640 -36	B 2000 G 300 S 250	〃
38	K. M.	胆 石 症	胆 囊 剔	944 80 -15	105 95.4 -9	710 746 +5	1225 1270 +2	14.8 12.8 -14	6130 5000 -18	B 800 G 200 S 200	〃
43	U. O.	胆 石 症	胆 囊 剔	119.4 102 -15	95.7 78.5 -18	458 498 +9	879 960 +9	20.9 15.8 -24	10700 8470 -21	B 400 G 300 S 200	〃
61	M. I.	フェオクロ モサイトーマ	副 腎 剔	133 73 -45	94.5 81.3 -14	383 475 +24	717 863 +20	24.7 17.2 -30	27650 6750 -76	B 1200 G 600 S 50	〃

図 1 健常者における腎クリアランス値

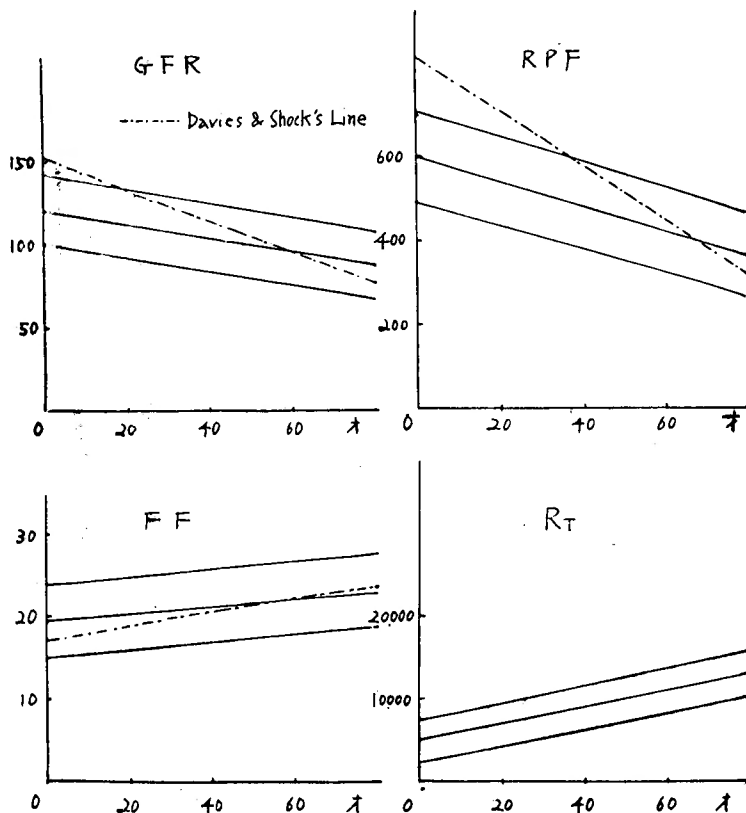


図2に示したように、術前のクリアランス値とその術後の増減との間には相関性は認められない。

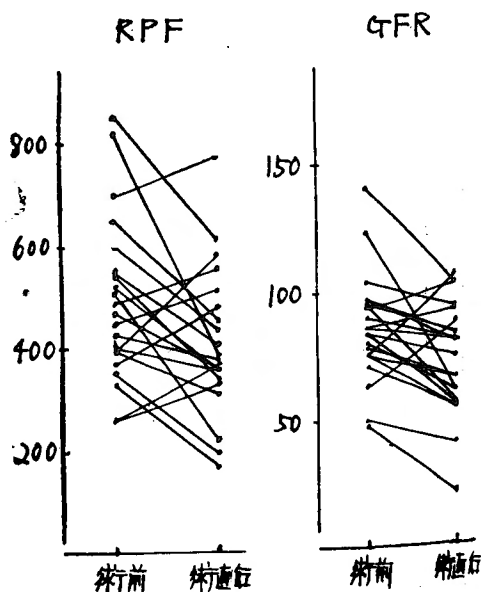
分時尿量及び水分再吸収率の変化は表7に示した通りで、術前輸液量は平均約1400ccで（利尿を来し、CPAHに影響するブドウ糖の使用は制限した）、これに対して尿量はやや少いようにも思われるが、従来報告⁴⁾⁵⁾⁶⁾されているような著明な乏尿は殆んどみられない。また水分再吸収率は術後むしろ低下しているものが多く、これは分時尿量の減少しない事実とよく一致している。

第2項 GFR, RPF 並びに FF 変化の相互関係

上述のように腎クリアランスの変化は非常に複雑なため、さきに平島⁵⁾は GFR, RPF の関係から4群に分類したが、著者はこれに準じて FF, R_T の変化を加味して、7つの類型に分けた（表8）。

第I型：48%にみられ、GFR, RPF が共に低下し、FF, R_T はすべて増加している。而も FF は糸球体から濾過される血漿水分の分割を示し、主として糸球体内

図2 術直後におけるクリアランスの変化



圧或いは輸入，輸血管相互の緊張の度合に関係しているが，この場合輸入側よりも輸出側の方がより強い緊張度を保ち，減少した血流でよく GFR を維持せんとする状態を示しているものと解釈される。この第Ⅰ型は侵襲に伴う腎機能変化の基本型と考えられ，この類型については既に多数の報告がみられる。

第Ⅱ型：14%にみられ，GFR の減少率が大で，FF は低下し，糸球体濾過圧の維持が充分でないことを示しているもので，かかる状態の発生には次の3つの可能性が考えられる。

1) 相対的に輸入血管の収縮が強い状態で，即ち腎神経の支配は輸入血管側に優位であつて²⁶⁾，その刺激

は FF の低下を伴う RBF の減少を示すと云われている²⁷⁾。これに対して，Adrenalin, Histamine, Renin 等の体液性因子は主として輸血管を収縮させ，第Ⅰ型の変化をもたらすことが確かめられている。しかしこの第Ⅱ型を示した症例は脾切除，結腸切除，胃切除，胆嚢切除等を行つたもので，かかる侵襲が内臓神経刺激となることは充分考えられるが，これらの術式に必ずしも第Ⅱ型は特有ではなく，またかかる反射性神経刺激が長時間にわたつて作用することは考え難いのである。

2) 輸血管の収縮能が相対的に低下した状態で，林等²⁸⁾は高年者即ち腎細小動脈の硬化性変化のある症

表 6 術直後におけるクリアランスの変化

	平均%	増 減	例 数	最大%	最少%	平均%	正 常 例	肝障害例
Pm	- 3	増	10	+ 27	+ 1	+11	5	5
		減	11	- 45	- 1	-16	6	5
GFR	-16	増	3	+ 41	+ 2	+15	2	1
		減	18	- 58	- 3	-21	9	9
RPF	-17	増	6	+ 45	+ 5	+23	5	1
		減	15	- 59	- 6	-33	6	9
RBF	-11	増	7	+ 58	+ 1	+22	5	2
		減	14	- 51	- 4	-27	6	8
FF	+10	増	13	+ 88	+ 2	+31	6	7
		減	8	- 33	- 5	-24	5	3
R _T	+25	増	13	+ 150	+ 7	+57	6	7
		減	8	- 76	- 9	-26	5	3
PV	-17	増	0					
		減	10	- 45	- 4	-17		
BV	-12	増	2	+ 4	+ 4	+ 4		
		減	8	- 41	- 3	-16		

表 7 分 時 尿 量 (cc/m)

	術 前	術 直 後	
術前肝機能正常例	1.4(0.7~3.3)	1.3(0.7~2.2)	低下4, 増加4, 不変3.
術前肝機能障害例	1.6(0.9~2.5)	1.2(0.8~1.6)	低下6, 増加3.

水 分 再 吸 収 率 (%)

	術 前	術 直 後	
術前肝機能正常例	98.7 (97.6~99.4)	98.4 (96.0~99.5)	増加4, 低下6, 不変1,
術前肝機能障害例	98.2 (97.2~98.8)	98.3 (97.7~98.8)	増加2, 低下4, 不変3.

例では機能的適応力が低下してFFは減少すると報告しているが、しかし著者の症例では高年者に必ずしも特有とはいえない。

3) 糸球体又は皮質全般の短絡異常血行の発生で、この問題については後述する。

第Ⅲ型：この型に属するものは5%で、GFR, RPFは平行して増大しており、ネフロン機能が亢進し、かつ活動するネフロンの数が増加したとも考えられる。この場合PVは増量しており、尿量も当然増加している。

第Ⅳ型：この型に属するものは術直後には1例もみられなかったが、術後2～4日に測定したものの中に5例あり、RPFの増加が著明で、輸出血管の緊張は相

対的に弱いと考えられる。

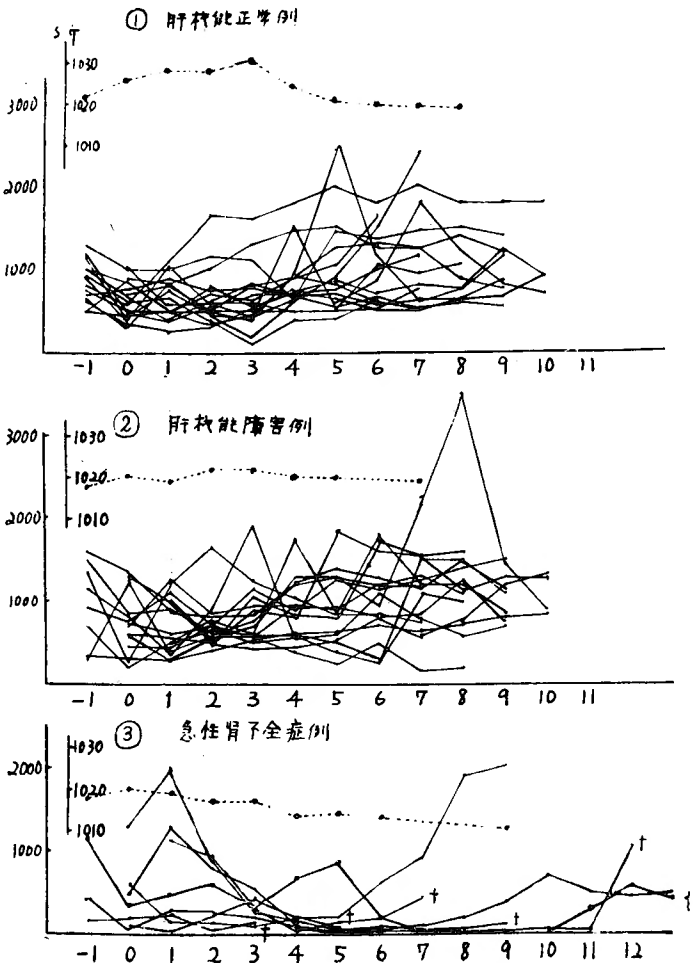
第Ⅴ型：5%にみられた。RPFは強く減少し血圧も

表 8 GFR, RPF 並びにFF変化の相互関係

	GFR	RPF	F F	R _T	術直後例
I	↓	↓	↑	↑	48%
II	↓	↓	↓	↑	14%
III	↑	↑	↑	↓	5%
IV	↑	↑	↓	↓	0%
V	↑	↓	↑	↑	5%
VI	↓	↑	↓	↓	24%
VII	→	→	→	→	5%

(但し10%以内の変化を不変とす)

図 3 術後の尿量



低下しているが、糸球体内圧はよく保持されている。

第Ⅶ型：24%にみられ、第Ⅰ型について多い。大量の輸液が比較的急速に行われた場合にみられることが多くて、 R_r , GFR , FF とも低下を示し、輸血管が拡張した状態にあると解されるもので、尿量の著明な増加を伴っている。

第Ⅶ型：変化のないもので、5%にみられた。

第3項 血圧の変動

術直後の平均血圧が増加したものは10例、減少したものは11例で、増減相半ばするが、平均値は術前の-3%となり、血圧はよく管理調節されている。血圧の変化と腎機能との関係を見ると、血圧下降の著しいものでは RPF , GFR が共に強く低下している(表5のNo. 42, 44, 46, 51, 52等)。しかしわれわれの経験したPheochromocytomaによる高血圧症例(No.61)では、術後血圧は著明に低下しても、逆に RPF の著明な増加がみられた。また血圧は充分維持されているにもかかわらず、腎機能は強く低下している症例も少なくない(No.29, 36, 40, 41, 56等)。

第3節 術後の腎機能の推移について

第1項 尿量及び尿性状

図3, ①はクリアランスを追求した肝機能正常例の尿量推移を示したもので、術後より3日頃まではかなり著明に減少し、その後になつて徐々に恢復している。術後3日までの1日平均輸液量は約1500ccであつたが、水分出納の正負或いは体内水分分布の変動等は個々の症例について不感蒸泄、排液等を考慮して慎重に検討されねばならない。しかしこの間の GFR は後に述べるように増加しているものも多く、尿量の減少は主として尿細管再吸収能の亢進にもとづくものでなければならない。即ち術後3日迄の水分再吸収率は図4

図 4

TRWの推移

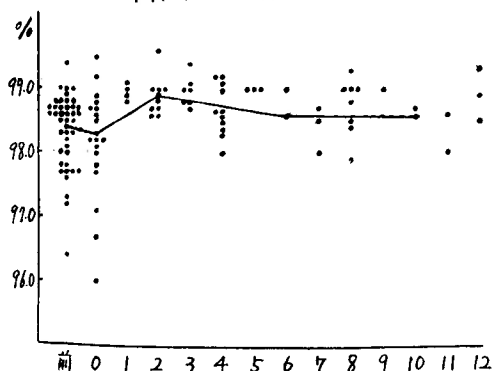
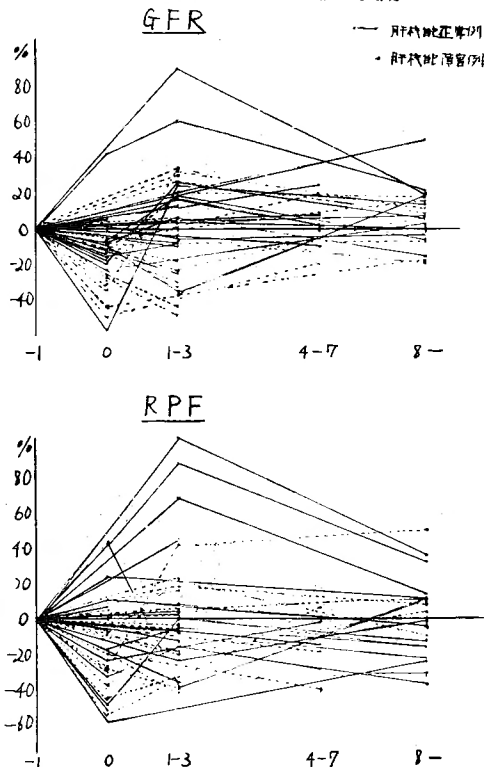


図5 術後クリアランス値の変動



のように明らかに亢進しており、水分及び溶質の再吸収を促進する体液性因子の増量していることが推定される。

図3, ③は乏尿死亡例で、異常経過例の尿量推移を示している。

尿比重は尿量と大体逆の関係を示すが、異常経過例では乏尿があるにもかかわらず尿比重は徐々に低く固定してくる。これは従来から云われているように、尿細管障害によつて非選択的再吸収が発生したためとも考えられるが、最近Wirz⁸⁹⁾~⁹²⁾らによつて高糖尿の生成にあずかる部位は集合管以下であることが明らかにされている点から、腎障害によつて GFR は減少しても、残存ネフロン単位当りTubular loadは反つて増加し、そのために濃縮機能が充分発揮されない状態も関与しているものと思われる。

術後一過性に尿蛋白の出現したものは13例中7例でいずれも術直後に RPF の著明な低下(-18~-59%)がみとめられた。而してかかる一過性蛋白尿の出現はStarr²⁹⁾, Chesley³⁰⁾らの述べているように、 RPF の低下と関連しているものと考えられる。

また乏尿症例では全例に尿蛋白を立証した。

第2項 腎クリアランスの推移

術後の腎クリアランスの変動は図5、図6に示したように広い範囲にわたっているが、GFR, RPFの推移は共に大凡次の4つの類型に分ける事が出来た。

①術直後に増加したものは更に2~3日間増加の状態を続け、1週間前後に恢復してくる。②術直後に低下していても、その後比較的速かに恢復し、翌日はむしろ術前値を上廻り、以後変動の少ないもの、③術直後の減少をそのまま続け、1週間前後に恢復してくるもの。但しRPFの恢復はGFRに比べて遅い傾向がみられる。④乏尿症例では術後低下の一途をたどり、恢復利尿がおこつても尚長期間低い値を示している(No. 53, 71例)。そして以上の結果は平島⁵⁾の報告と大体において一致しているものである。

われわれの症例では①及び②型が各9例、③型が17例であつたが、各型の平均補液量、尿量、術式等(表9)からみて、①型は術中の経過が順調で輸液が充分行われ、術後特別の合併症がなくて経過し、②型は術直後に血圧低下の傾向がみられ、その為急速に大量の補液が行われ、③型は補液が比較的不充分で、全身状態の恢復が遅いもの、殊に消化管の疾患例にそれぞれ多い傾向を示した。

FFは増加するものが多くて、術直後には低下したものの翌日は反つて亢進し、1週後においてもGFR, RPFのように収斂してくる傾向が少なく、R_Tも大体同様の結果を示した。

以上の変化から術後1週頃には尚生体は非正常な状態にあることが、しかしGFRがRPF, FF, R_T等 に比べて最も速かに恢復してきたことから、糸球体において腎機能の恒常性が比較的よく保持されるものであることが判る。

Ht値は術前広い範囲に分布しているが、術後は殆んどすべて増加し、その後40~45の正常値に平均化する。

図 6
F F

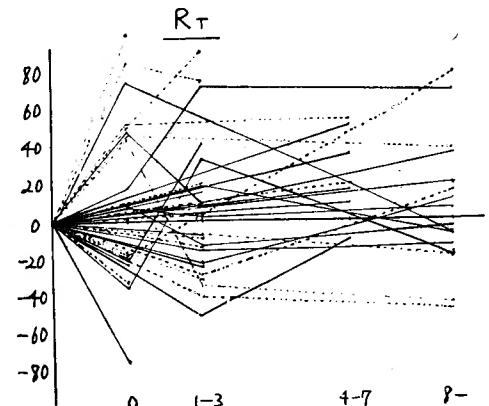
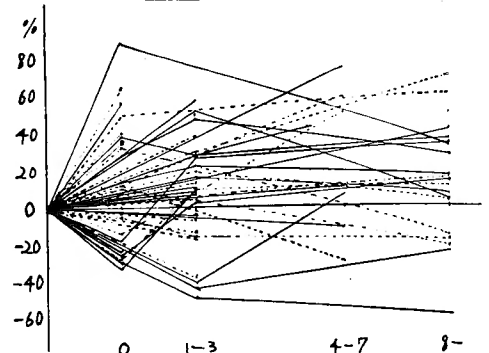


図7 術後ヘマトクリット値の変動

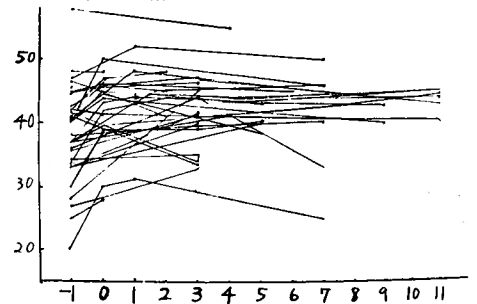


表 9 術後のクリアランス変化型と尿量、補液量との関係

例数	0	1	2	3	4	5	6	術式
① 9	尿量 890 補液量 1710	773 1320	910 1270	1030 960	1060 930	1070	1260	胆嚢剔4, 脾剔1, 胃切2, 結腸切1, 副腎剔1.
② 9	尿量 600 補液量 1710	830 1420	860 1290	1000 1220	1190 1130	1270	1350	胆嚢剔3, 脾剔3, 胃切2, 副腎剔1.
③ 17	尿量 584 補液量 1420	652 1390	656 1240	627 1110	741 1030	790 900	810	胃切8, 結腸切4, 乳切, 脾剔, 腎脾, 胆嚢剔, 胆道腸吻合各1.

る傾向がみられた(図7)。

第3項 腎クリアランスと循環血量との関係

腎機能と同時に循環血漿量を測定したものは20例である(表10, 図8)。

術直後PVは全例減少し, 1~3日後にはやや恢復して術前値を上廻るものも2例みられたが, 一般には1週間後でも尚軽度の低下を示している。

PVとRPFとの推移は大凡平行関係を示し, PVの減少の著しいものではRPFの低下もより強いものが多い。平行しないものは7例で, うち6例はPVが減少しているにもかかわらずRPFは増加を示したのである

図8 術後循環血漿量の変動

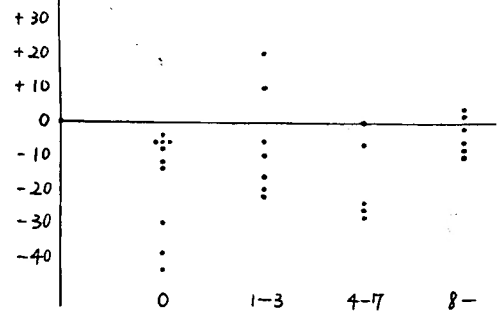


表 10 循環血量及び血圧とクリアランスとの関係

No.	Name	Operation	Date	GFR	RPF	RBF	P V	B V	P m
33	M. Y.	結腸切	前直前 直後 7	86.5 85.4(-1) 81.3(-6) 81.0(-6)	450 482(+7) 368(-18) 372(-17)	765 876(+14) 682(-11) 690(-10)	2160 2250(+4) 2045(-4) 2020(-7)	3660 4080(+12) 3780(+4) 3730(+2)	110 90(-18) 105(-4) 101(-3)
41	Y. S.	胆嚢剝	前直後 3	72.0 57.2(-20)	507 259(-49)	933 472(-50)	2220 2150(-5)	4065 3900(-4)	93 118(+27)
46	M. A.	胃切	前直後 3	126.6 85.1(-33)	660 420(-36)	983 700(-29)	3075 2340(-24)	4590 3900(-15)	98 81(-16)
47	T. K.	結腸切	前直後 2	143 104(-27) 72.3(-49)	847 610(-28) 513(-39)	1460 1150(-21) 987(-32)	3280 2930(-11) 2750(-16)	5680 5520(-3) 5280(-7)	78 92(+18) 110(+40)
37	K. Y.	胆嚢剝	前直後 1	63.0 86.1(+36)	273 321(+18)	458 617(+34)	1850 2040(+10)	3110 3930(+26)	123 127(+4)
42	N. Y.	胆嚢剝	前直後 3	77.3 78.4(+2)	638 499(-26)	752 651(-13)	3535 2570(-45)	4730 3580(-24)	111 80(-28)
66	H. K.	胃切	前直後 7	84.5 91.2(+8)	531 407(-23)	965 739(-24)	2315 2260(-2)	4210 4100(-3)	94 83(-12)
68	U. T.	食道癌 根治術	前直後 3	48.7 110(+125)	387 557(+44)	614 952(+55)	2100 2100(0)	3330 3580(+8)	97 119(+22)
44	S. F.	胃切	前直後 7	75.1 57.2(-24) 76.3(+2)	526 213(-59) 393(-25)	877 426(-51) 729(-17)	1640 1442(-14) 1700(+4)	2735 2830(+4) 3145(+15)	119 100(-16) 91(-23)
38	K. M.	胆嚢剝	前直後 13	105 95.4(-9) 97.7(-7)	710 746(+5) 217(-70)	1225 1270(+1) 362(-71)	2270 2100(-7) 2072(-9)	3910 3580(-8) 3410(-11)	94 80(-15) 104(+10)
45	J. K.	直腸切	前直後 1	55.7 107.5(+93)	229 384(+68)	433 800(+84)	2500 1987(-20)	4725 4140(-12)	108 156(+45)
43	Y. O.	胆嚢剝	前直後 3	95.7 78.5(-18)	458 498(+9)	879 960(+9)	2560 2440(-8)	4930 4685(-5)	119 102(-15)
48	J. K.	胃切	前直後 5	104 93.3(-10)	613 627(+2)	997 1060(+6)	2830 2500(-12)	4480 4240(-6)	83 96(+16)
36	K. T.	脾剝	前直後 11	93.8 57.1(-32) 101(+20) 99.2(+18)	368 263(-29) 521(+41) 551(+50)	585 438(-25) 867(+48) 993(+70)	2140 2015(-6) 2010(-6) 2170(+1)	3400 3370(-2) 3350(-2) 3910(+15)	80 87(+4) 77(-4) 75(-6)
56	S. M.	脾剝	前直後 3	124 61.5(-50)	823 378(-54)	1430 703(-51)	2450 1365(-44)	4270 2527(-40)	97 98(+1)
72	S. S.	脾剝	前直後 3	94.5 76.8(-19)	588 471(-20)	996 914(-8)	2570 1820(-29)	4360 3520(-19)	103 114(+11)
73	T. N.	脾剝	前直後 1	105 93.5(-10)	663 805(+21)	1050 1390(+32)	3210 2500(-22)	5100 4310(-15)	96 72(-25)
74	S. O.	肝切	前直後 3	65.0 1.7(-97)	491 80(-98)	772 10(-98)	4200 2880(-31)	6620 3900(-41)	105 94(-10)
77	H. Y.	胃切	前直後 3	93.5 72(-23)	394 363(-8)	615 648(+5)	2100 1890(-10)	3280 3380(+3)	135 123(-9)
78	J. H.	肝腸吻合	前直後 3	117 76(-35)	411 432(+5)	623 663(+3)	2070 2500(+21)	3130 3840(+22)	90 100(+11)

表 11

症 例	病 名	日時	GFR	RPF	F F	V	尿蛋白	術 中 経 過
No. 52 D.S.61才	結腸癌	前	47.5	327	14.5	0.9	+	順 調
		直後	20.0(-58)	168(-49)	11.9(-18)	0.8	+	
		4	59.0(+24)	323(0)	18.3(+26)	1.0	++	
		7	55.6(+17)	286(-12)	19.5(+34)	1.2	+	
No. 59 Y.H.77才	腎膿瘍	前	41.9	277	15.2	1.1	+	Ps80以下に約20分間
		6	52.0(+24)	196(-29)	26.5(+74)	1.0	-	
No. 14 M.M.60才	胃 癌	前	60.0	372	16.2	1.3	-	Ps80以下に約40分間
		4	68.0(+13)	380(+ 2)	17.9(+10)	1.0	-	
No. 25 F.O.37才	パンチ氏 症候群	前	83.5	425	19.8	1.0	-	Ps80以下に約45分間
		直後	56.0(-33)	393(- 8)	14.3(-28)	0.9	+	
		3	110.3(+32)	513(+21)	21.6(+ 9)	0.9	-	
		30	93.5(+12)	358(-16)	26.0(+31)	1.5	-	
		55	135.0(+56)	862(+100)	15.6(-21)	2.1	-	
No. 80 K.K.42才	子宮外 妊 娠	1	43.7	274	16.0	0.5	++	術前約2時間以上ショック
No. 53 Y.O.2才	副腎腫	10	11.0	54.7	19.9	0.4	++	低体温麻酔 Ps80以下45分
		21	56.0	334	16.8	0.4	+	
No. 71 N.N.38才	尿管結石	7	0.8	3.0	27.0	0.2	+++	腰麻ショック
No. 74 S.O.54才	肝囊腫	前	65.0	491	13.2	1.0	+	術中血圧下降なし, 術後ショック
		直後	1.7(-97)	7.7(-98)	21.7(+64)	0.1	++	

が、No.45,48等では血圧上昇の影響も考えられ、また No.36,73等のパンチ氏病に対する脾剝例では、みかけのPVは減少しても、有効循環血漿量はむしろ増加しているのではないと思われる。

循環血漿量と腎クリアランスとの関係からみて、すでに Van Slyke³⁴⁾、渋谷⁴⁾、平島⁵⁾ らも指摘しているように、腎機能の推移には主として循環血漿量の状態が影響するものようである。

第4項 術前より腎機能障害の強かつた症例並びに術中、術後に著明な血圧下降のあつた症例の腎機能変化(表11)

No. 52: GFR, RPFは共に正常の約1/2で、高血圧を伴い、糸球体の強い障害があると思われたが、術直後クリアランスは更に強い低下を示した。併し4日目にはすでに術前値を上廻るまで恢復した。

No. 59: 術前から強い障害があり、術中軽度の血圧下降を伴つたが、残腎にはむしろ強い機能亢進が起つていると思われた。

No. 14, No. 25: 術中最高血圧が80以下に低下し、

表 12 Primary aldosteronism 例
(No.28, H. Y. 26才, 合)

	術前	術後	術後 1日	術後 10日	術後 40日
SerumK	2.07			3.19	4.70
SerumNa	140			142.9	139.9
SerumCl	97.6			109.5	97.5
C K	9.65			4.19	5.60
C Na	0.257			0.638	0.485
C Cl	0.399			0.725	0.913
Reab K	81.0			92.2	91.0
Reab Na	99.3			98.9	99.4
Reab Cl	99.1			98.8	98.6
GFR	48	44	30	60	63
RPF	256	364	157	280	371
RBF	407	641	281	488	608
F F	18.8	12.1	19.1	21.5	16.8
TRW	96.4	94.9	94.9	97.2	97.1
R _T	23.000	14.640	30.600	18.400	10.800
V	1.7	2.1	1.5	1.7	1.9

表 13 肝機能障害例の腎機能

No.	病 名	肝 機 能			赤血球数 (万)	ザーリ (%)	Ht (%)	GFR (cc/m/ 1.48m ²)	RPF (〃)	RBF (〃)	FF (%)	TRW (%)	PV (cc/kg)	BV (cc/kg)	尿蛋白	備 考
		BSP 30分	Co	Cd	Meul											
5	胆 石 症	18	0	20	8	625	120	41	76.7	492	834	15.6	98.1			—
22	〃		1	12	22	442	90	40	73.2	730	1040	10.0	98.8			—
26	〃	100	-2	14	175	250	70	24	102.0	491	648	20.8	99.0	84.5	112.0	— 浮 腫
29	〃	10	1	12	6	425	85	40	88.0	372	623	23.6	98.8			—
38	〃	15	-2	18	26	524	95	42	105.0	710	1225	14.8	98.5	47.0	83.0	—
37	胆 道 癌	5	-1	10	11	390	82	41	86.0	376	629	23.0	97.7	50.0	84.0	— 浮 腫
82	〃	30	3	12	128	245	50	32	51.6	274	403	18.8	97.1			— 浮 腫
57	胆 嚢 周 囲 炎	15	8	5	66	454	89	45	113.0	583	1060	19.4	98.6			— 浮 腫
25	バ ン チ 氏 病	20	6	5	7	374	74	33	83.5	425	634	19.8	98.8			— 浮 腫
36	〃	10	8	6	10	295	72	37	84.0	368	583	22.8	97.2	48.0	76.5	— 腹 水
56	〃	20	5	7	12	372	70	43	131.0	870	1515	15.2	97.7	46.0	80.5	— 腹 水
72	〃	10	8	4	6	354	84	41	108.5	674	1140	16.0	98.8	57.0	97.5	— 腹 水 (±)
74	〃	15	8	5	8	420	90	37	120.0	663	1050	17.5	98.7	58.0	92.6	— 腹 水 (±)
81	〃	15	7	5	7	447	94	46	123.0	860	1590	14.3	98.9	53.3	99.0	— 腹 水 (±)
42	ワイル氏病, 胆石症	20	3	7	16	256	57	25	77.3	638	752	12.1	98.7	67.3	90.0	— 腹 水 (±)
67	溶 血 性 黄 疸	5	4	7	15	290	60	32	125.5	717	1050	17.2	98.5			—
76	〃	5	7	6	23	312	62	27	104.0	1080	1480	9.6	98.8	55.7	76.2	—
78	脾 臓 癌	30	3	12	110			34	121.4	425	645	28.6	99.0	48.1	73.0	— 腹 水
73	肝 嚢 腫		5	10	132	319	85	37	63.7	480	755	13.2	98.5	69.0	108.0	— 腹 水 (±)
15	胃 癌		7	9	85	210	30	20	81.5	488	610	16.7	98.3	44.4	76.7	— 浮 腫
40	〃	10	1	10	7	460	80	40	83.6	537	896	15.6	98.7			—
47	結 腸 癌	10	-1	14	4	396	75	42	123.0	739	1255	16.9	98.9			— 土
50	胃 潰 瘍	20	5	6	7	456	90	39	72.0	487	797	14.8	98.7			—
8	食 道 癌	10	1	8	8			36	89.7	462	722	19.5	98.7			—
77	胃 癌	10	5	6	6	476	100	36	120.3	506	791	23.8	98.7	56.8	89.0	—
79	胃 潰 瘍	10	-2	10	4	475	80	42	71.2	440	761	16.2	98.3			— 土

外科的侵襲の腎機能に及ぼす影響についての臨床的研究

その状態が約40分は続いたが、3及び4日目には術前以上の値となり、尿蛋白も速に消失した。

No. 80：子宮外妊娠破裂後およそ18時間経過してから入院、血圧は55mmHg、術中からショック状態を脱し、その後血圧はよく維持された。翌日のGFR, RPFは中等度の低下を示したが、尿量は1000cc以上を保持し、全く順調に経過した。

No. 53：右腎部の巨大な Sympathogonioma の根治手術例で、低体温麻酔が行われ血圧も約45分間80以下に低下した。術後4日目から無尿となり、徐々に高窒素血症、悪心、嘔吐、傾眠等の症状を呈したが、幸い9日目から著明な回復利尿が始つた。併し10日目のC_{PAH}, C_{STs}は正常の約1/10で、3週後の値は尚約1/2にすぎない。

No. 71：腰麻ショック例で、3日目から乏尿を来し所謂肝腎症候群を呈して8日後に死亡した。7日目のC_{STs}0.8, C_{PAH}は3.0であつた。

No. 74：肝囊腫及び閉塞性黄疸例で術中の経過は良好、血圧もよく維持された。併し術中から高度の乏尿がみられ、術直後のVは0.1, C_{PAH}, C_{STs}は術前の約2%にすぎなかつた。本例はクリアランス測定の終る頃から急にショック状態となつたのであるが、血圧の充分維持されていた術中から、すでに腎は強いIschemic phase (Van Slyke)³⁴⁾にあつたものと思われ、血圧乃至有効循環量維持のために腎が積極的に関与することを示すものである。

No. 28 (表12)：われわれの症例 Primary aldosteronism のこの例では、GFR, RPF の障害, C_K, Reab_{Na}, R_t の増加, TRW の低下が著明であつた。術後電解質クリアランスは比較的速に改善されたが、他の機能は術後40日においても尚相当度の障害を残している。しかし腎不全徴候は全く認められなかつた。

第4節 肝機能障害例について

第1項 肝機能障害例の腎機能

26例の肝機能障害例について検討した(表13)。この中には種々の肝障害例をふくんでいるが、表14でみる

ように、Ht 値の減少, PV の増加及びBV の軽度の増加を示すものが多い。これはパンチ氏病³¹⁾³⁸⁾、胆囊症³⁹⁾、閉塞性黄疸^{40),41)}、溶血性黄疸^{31),42)}等についての従来の報告と一致している。また臨床症状が好転する時期にはHt値及び血球量は増加し、PVは減少し、増悪期にはHt 値及び血球量は更に低下し、PVは増加又は減

表 14 肝機能障害例の腎機能及び循環血量

	平均値	範 囲	正常値に 対する%
赤血球数 万	386	210~625	-15
Ht値 %	36	20~45	-15
PV cc/kg	56	44.4~84.5	+15
BV cc/kg	89	73.0~112.0	+3
GFR cc/m/1.48m ²	95	52~131	-7
RPF cc/m/1.48m ²	573	274~1080	+30
RBF cc/m/1.48m ²	904	403~1590	+14
F F %	17.5	9.6~28.6	-20

(26例、平均年齢52才)

図 9 循環血漿量と腎血漿液量との関係

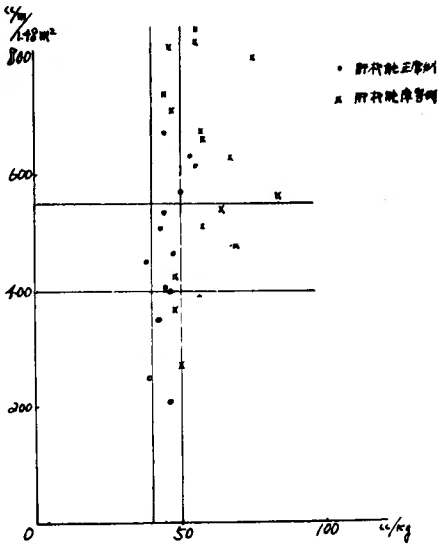


表 15 輸液量と尿量

		-1	0	1	2	3	4	5
肝機能正常例 (22例)	尿 量	860	750	730	660	650	880	930
	輸 液 量		1310	1300	1210	1070		
肝機能障害例 (15例)	尿 量	1230	710	700	720	830	930	870
	輸 液 量		1450	1420	1310	1140		

少の傾向をたどると云われているが、自験例でもこのような傾向を認めた。No. 42 はワイル氏病例で、典型的な肝腎障害を呈している。

腎クリアランス値は表14のようにGFRの低下、RPF、RBFの増加、FFの低下する傾向がみられ、またPVとRPFとの関係は大凡正の相関を示し、肝障害例ではいずれも増加したものが多し(図9)。肝機能障害時の腎機能についての報告は、僅かに戸川⁵²⁾の肝炎における、或いはFarnworth⁴⁴⁾、Patek⁴⁵⁾、Leslie³³⁾らの少数例の肝硬変における報告がみられるにすぎないが、肝炎病初期、黄疸期、肝硬変浮腫期にはGFR、RPFの低下、FFの増大、乏尿が、また肝炎回復期、肝硬変腹水減退期にはそれぞれ逆の傾向がみられると云われ、著者の成績も同様の傾向を示した。勿論病期及び治療法等によつて移行型が存在することはいうまでもない。No. 25では術後1ヵ月頃再び腹水貯溜が著しいため、ビニール管による腹水の皮下誘導術が行われ、その2日後から2 l乃至実に9 lに及ぶ利尿をみたが、この時期のGFR: 135(+56%)、RPF: 862(+100%)、RBF: 1583(+150%)であつた。このように腹水排除が誘因乃至原因となつて腎機能の亢進、利尿をみる場合もありうるのである。遠藤⁴⁶⁾も腹水排除が腹腔内血行の改善をもたらし、ひいては腎機能を好転させると述べている。

第2項 肝機能障害例における手術に伴う腎機能の推移

21例について肝機能正常例の場合と同様の項目について観察した。

1) 術直後における分時尿量は1.2cc/m(0.8~1.6)、水分再吸収率は98.3%(97.7~98.8)で、正常例との間に差を認めなかつた(表7)。

2) 術直後におけるクリアランス値は R_T の増大、RPF、RBFの減少、FF増加の結果を示す例がやや多くて(表6)、Ⅲ、Ⅳ型(表8)は観られなかつたが、この型をとるものは肝機能正常例でも少なく、肝障害例に特異的とは考え難い。

3) 術後の尿量は図3②に示したように、正常例と同様の傾向を認めたが、肝障害群の方に輸液量が多いのに、尿量の少ないものがやや多くみられた。しかし平均値でみるとこの差はさほど著明ではない(表15)。

4) 術前から尿蛋白を認めたものは21例中9例で、術後は増量した。また術後になつて出現したものが5例ある。

5) GFR、RPFの推移(図5、6)は正常例の場合と

表 16 術後急性腎不全例

症 例	診 断	術 前 状 態	術 式	転 帰	術 後 主 要 症 状
1. S. I. 32♂	胆汁性腹膜炎	尿蛋白(+), 低血圧, Meul:37	胆 道 切 開 胆 汁 外 瘻	直後より乏尿 術後4日死亡	血圧下降, 頻脈, 黄疸増強, 低滲尿, 昏迷
2. T. K. 54♂	胆汁性腹膜炎	尿蛋白(±), Meul: 120, Co: R ₃ , Cd: R ₁₀ , Thymol(+), CCF(+)	胆 嚢 剔 出 胆 汁 外 瘻	直後より乏尿 術後5日死亡	嘔吐, 意識障害, 高血圧, 高K血症
3. K. K. 61♂	胆 道 癌	尿蛋白(+), Cr _{Am} :274, Cstrs:52, Meul:140, Co:R ₃ , Cd:R ₁₂	肝胆管空腸 吻合術	術後7日より乏尿 術後16日死亡	頻脈, 悪心, 嘔吐, 低滲尿, 意識障害, 浮腫, 肺症状
4. S. O. 46♂	胆 石 症	尿 所 見 能>正常 尿 機 能>正常	胆 嚢 剔 出	術後15日より乏尿 術後23日死亡	発熱, 黄疸, 血圧下降, 高滲尿血症, 腹水, 肺症状, 低滲尿
5. N. N. 38♂	尿管結石	尿蛋白(±), 血尿(+) 尿ウロビリノゲン(正常)	結 石 剔 出	術後3日より乏尿 術後7日死亡	丹毒, 高熱, 黄疸, 高滲尿血症, 腹水, 肺症 状, 意識障害
6. F. O. 70♀	子 宮 癌	尿蛋白(+), 尿ウロビリノゲン (+), Co:R ₂ , Cd:R ₁₈	根 治 手 術	術後4日より乏尿 術後12日死亡	嘔吐, 高血圧, 浮腫, 腹水, 低滲尿, 意識障 害, 高滲尿血症
7. Y. O. 2♂	副腎腫瘍	尿 所 見 能>正常 尿 機 能>正常	根 治 手 術	術後4日より乏尿 術後10日恢復利尿	嗜眠, 嘔吐, 低滲尿, 高滲尿血症, 窒息死
8. S. F. 25♀	移動性盲腸	尿 所 見 能>正常 尿 機 能>正常	結 腸 切 除 (異型輸血)	術後より乏尿 術後8日恢復利尿	軽度ショック, 黄疸, 浮腫, 頭痛, 軽度意識 障害, 低滲尿

同様に4つの経過をとるものがみられたが、特に何れかの型をとるものが多いということはない(図5)。

FF, R_T, PV, BVの変化についても正常例と異なる所見は得られなかつた。

第5節 術後急性腎不全症例の検討

第1項 臨床所見及び臨床経過

最近4年間に教室で経験された術後急性腎不全症例は8例である。その病名、術式、臨床症状等は簡単に表16に示した。8例とも明らかに腎機能不全を呈しているが、その臨床像はそれぞれかなり異つたもので、かかる症例の病因又は分類については極めて議論が多い。症例⑥は術前腎機能障害、尿管剝離、高度の侵襲(高年者)、症例⑦は低体温、低血圧麻酔、高度の侵襲(若年者)等に主な原因が考えられる典型的な Acute tubular nephrosis⁴⁷⁾(Moon)であり、症例⑧は異型輸血にもとづく輸血腎 Transfusion kidney (Novasquez)¹¹⁵⁾である。症例①、②は腹膜炎、高度の肝障害、軽いショックを経て、腎不全の比較的軽い早期に死亡しており、所謂肝臓死 Liver death (Heyd 1924⁴⁸⁾, 1931⁴⁹⁾, Boyce 1935⁵⁰⁾) 第2群に近い。しかしこれらの症例では一般に記載されているような高熱を認めなかつたが、これは豊富な抗生物質の使用と関連があるのかもしれない。症例③は術前肝、腎機能障害、感染、症例④は肝障害、術後ショック、症例⑤は術中ショック、感染、尿管侵襲等が原因と考えられる Acute tubular nephrosis 例で、いずれも高度の肝障害を伴う点から狭義の肝腎症候群 Hepatorenal syndrome (Merklen¹¹⁾ 1913), Hepaticorenal syndrome (Heyd 1931⁴⁹⁾) といつてよいであろう。肝腎症候群は今日でも統一された臨床概念とは云えず、使用する学者によつてその内容は一定でないが、Cardi¹¹⁾、渋沢¹⁰⁰⁾等が綜説しているように、主として右上腹部手術後昏睡、高熱、肝不全を主徴として乏尿を伴い急速な転帰をとる急性型と、肝不全があつてもむしろ腎不全が前景となり、結局尿毒症状を呈して死亡する腎不全型とに二大別するのが妥当であろう。Willensky⁵²⁾はこの2つを全く関連のないものとして区別し、前者を Liver death、後者を Hepatorenal syndrome としており、渋沢¹⁰⁰⁾も前者には今日の人為透析法では無効例が多いことを指摘している。

第2項 腎の病理組織学的所見

死後速かに剖検された症例②、③、⑤(表16)及び出血性ショックによつて死亡した No.74例について記載しよう。

症例⑤：肉眼的に混濁腫脹が著明で弾性軟、実質は

軽度に充血性で、腎盂に出血斑が点在する。組織学的には、皮、髓質共に尿管腔の拡張、上皮の扁平化、管内には硝子様、赤血球、顆粒状円柱が多数認められ、特に主部上皮の混濁腫脹は著しく、核の消失、細胞辺縁の崩壊、尿管内の出血がみられ、部位によつては管腔が消失している(写真1)。間質及び集合管の変性像は少ない。間質にはびまん性に小円形細胞浸潤、充血、出血、軽度のヘモジデリン沈着、浮腫等が認められる。糸球体は肥大し、ボーマン氏囊内皮の剝離、好酸性滲出物、血管係蹄の軽度空胞変性及び膨化像等が認められるが、一般に糸球体の変化は軽度である。肝臓は混濁性に腫脹、組織学的にグリソン氏鞘の細胞浸潤、浮腫、中心性の軽度脂肪沈着を認める。小葉中心部では浮腫が強く、肝細胞索は哆開し、肝細胞の空胞変性、大小不同がひどく、間質、肝細胞特に星芒細胞に胆汁色素の沈着が著しい(写真2)。

症例②：尿管管上皮の変性は下部尿管管に著しく、かつ種々の Cast が多数認められる(写真3, 4)。

症例③：全般に軽度の充血がみられ、尿管管上皮の変性は上部、下部ともほとんど同程度に認められ、また間質の浮腫、細胞浸潤、結締組織増殖を認める部分もある(写真6)。

No. 74例：肝切除術後出血性ショックによつて24時間後に死亡した症例で、大量の補液が行われているが、術後の全尿量は僅か20ccにすぎない。全般に浮腫が強く、尿管管上皮は水腫様に膨化し、またすでに空胞性おそらくは脂肪変性、核の不明な部分が現われている。しかし壊死、間質の浸潤像等は著明でない(写真5)。

急性腎不全症の病理組織学的所見については多数の報告がみられ、今まで色々の所見が強調されて来たが^{53)~59)}、今日では、その原因が出血、外傷、挫創、熱傷、異型輸血、肝腎症候群、感染症、腎毒物性質その他異つたものであつても、その形態学的変化はほぼ一定したもので、即ち①尿管管上皮の脂肪変性-壊死、再生像、管腔の拡張、上皮の扁平化、②下部尿管管、集合管内の蛋白性、色素性円柱、③間質の浮腫、細胞浸潤、④血分布の不平等等が主な変化であるとされている。かかる変化の基調となるものは腎循環不全による anoxic な変化であつて、これは Lower nephron に局限せず、Oliver⁵⁹⁾、Brun⁶⁰⁾らの強調したように、尿管管全体にわたつて散在し、その上種々の腎毒物性質の関与があれば、修飾された像を呈するものと考えられている。

第4章 考 按

I] 外科臨床に腎クリアランス法を応用する場合、CSTS, CPAH の評価に当つては次の点が特に慎重に考慮されねばならない。

1) 腎から膀胱迄の Dead space は約5 cc 以上であると云われ、術後等で十分な尿量が得られない場合には、尿排出の Delay time によつて誤差が大きくなる。理論的には試薬の血中濃度を一定に保てばよいが、これは実際には「カン」にたよるほかに、また正確な血中濃度を知るために採血回数をふやすことも難しい場合が多い。簡易法ではこの誤差は更に大なる。

2) 周知のように一定の条件がみたされるとき、CSTS, CPAH はそれぞれ GFR, RPF に等しいことになるのであるが、外科臨床ではかかる条件のみたされない場合が少なくない。即ち尿管に器質的障害があつて、所謂非選択的再吸収が発生したとき、酸素供給が低下し或いはPAH転送に compete する物質が存在するとき、または腎内異常循環が発生して機能部分を通過する血漿流量が少なくなつたとき等は当然 EPAH は低下して誤差を生じてくる。今まで外科的侵襲或いはショック時における人間の EPAH を検討した報告はほとんどみられず、著者もこれを測定し得なかつたが、ネムブータル麻酔犬で行つた急性実験の結果は表17の如くで、RPF のかなり強い低下がおこる迄、EPAH は或る程度一定に保たれているように思われる。Phillips⁶¹⁾ らは犬の実験でRPF が3%以下に低下するまでEPAH の変化がないことを報告し、Corcoran & Page⁶²⁾, Van Slyke³⁴⁾ らも同様の結果を得ているが、腎乏血が強かつ永く続く場合には、尿管上皮の障

害が発生して、EPAH の低下⁶³⁾⁶⁴⁾或いは陰性化がおこるものと云われている²⁷⁾⁶²⁾⁶⁵⁾。しかし特に著しいCSTS, CPAH の減少のない場合には大体においてGFR, RPF を現わすものとして大過ないであろう。

II] 外科的侵襲に伴う腎機能の変化には精神的動揺、疼痛、絶食、胃腸洗滌等の術前処置、麻酔、手術操作、組織損傷、感染、出血、或いは体液移動等本来の生体に対する Stress 要因と、愛護的に行われる前投薬、麻酔、輸液、その他の薬剤投与等の因子が複雑に関与しあつていて考えなければならない。術後 GFR, RPF はともに減少、FF 増加の傾向をとるものが最も多く、その他にGFR, RPF の増加するものもみられたのであるが、主としてどの要因が、いかなる機序を介して作用しているかを臨床的に解明することは非常に困難である。

術前の不安、興奮、前処置の不快、疼痛等の因子が交感神経緊張状態をまねき、RPF の減少(Smith⁶⁶⁾, Brod⁶⁹⁾, Wolf⁶⁸⁾), ADS の分泌刺激(Theobald & Verney⁶⁷⁾, Rydin¹¹⁶⁾) となつて 乏尿を来すことは明らかである。しかし最近の教室におけるような前投薬法(慣用法: 前夜 Ravona 2錠, 当日 Ravona 2錠, Opystan50~100mg 又は Dromoran 2~3 mg, Atropin0.5mg) 及び円滑な麻酔導入が行われる場合には、患者の状態は比較的平穏で、かかる精神的因子の影響は以前に比べて著しく少ないものと云つてよからう。

麻酔の腎機能に及ぼす影響については多くの報告があるが^{10)70)~77)}、その結果は必ずしも一致したものではない。しかし自験例からみても麻酔自体がさほど強い影響を有するものとは考えがたい。Craig⁷¹⁾ らは麻酔が充分コントロールされ、血圧、循環量の変動が少なければ、麻酔深度Ⅲ期Ⅱ相以上に深まるときに初めてRPF, GFR の減少、乏尿を来すもので、麻酔深度が浅くなれば速かに恢復すると述べている。

手術は常に麻酔下に行われるので手術操作自体のみの腎に及ぼす影響は明らかでないが、直接腎神経を刺激するような操作以外は、一般に非特異的な外傷性 Stress として作用するものであろう。

また出血、体液喪失、循環量、血圧の減少が腎血管収縮、RPF の低下をもたらすことはいふまでもない。正常時腎は心搏出量の約1/4に相当する重量に比べて極めて多量の血液を流しており、Bradley⁹⁴⁾⁹⁵⁾ らの述べたように、腎血漿流量の減少は他の生命に直接関連する器管(脳、心等)の循環を維持せんとするCirculatory homeostasis に積極的に関与していると考え

表 17 ネムブータル麻酔犬におけるEPAHの変動

		V cc/m	CSTS cc/m	CPAH cc/m	FF %	EPAH %
Dog I	Control	1.84	78.1	192	40.8	80.5
	adrenalin	0.75	59.8	106	56.3	82.8
	hemorrhage	0.33		68		75.7
	laparotomie	0.17	19.3	49.6	38.9	59.4
Dog II	Control	1.11	52.3	143	36.6	68.7
	50% glucose load	2.35	64.0	159.1	40.3	61.3
	adrenalin	0.40	42.4	81.7	51.8	74.0
	hemorrhage	0.25	12.7	46.0	27.6	72.7
	"	0.-				21.0

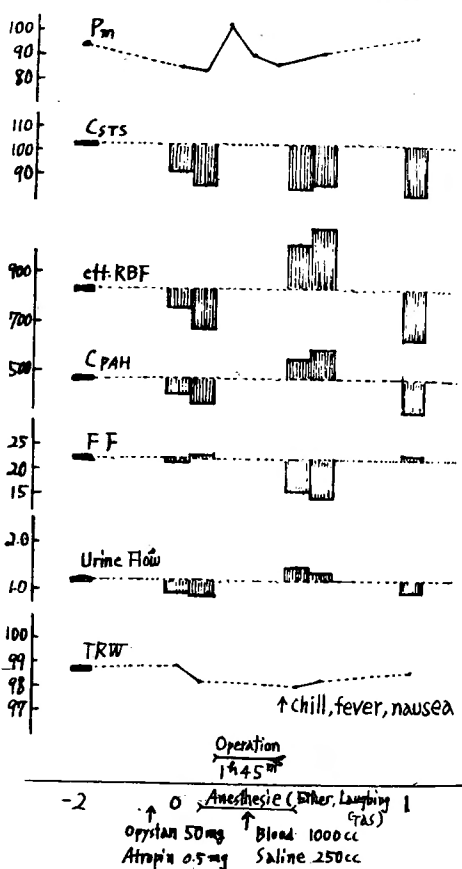
られる。事実PVや血圧が低下した場合、RPFの減少率は、より大きいものが多くみられた。かかるRPFの減少は内部環境維持のための合目的反応であつて、補液によつて循環量が回復すれば速かに恢復してくるが、長期かつ高度に持続する場合はVan Slyke³⁴⁾のいうRenal damage phaseに移行し、腎不全を惹起する主要な原因となるものである。しかし腎障害をもたらす腎血漿流量低下及び持続の限界を明らかにし得る程の症例は経験出来なかつた。実験的に腎阻血による腎障害を追求した報告は多数みられ^{78)~84)34)59)}、その組織学的変化は阻血の強い部分においてアルカリ性フォスファターゼ等の酵素活性度の低下として始まり、急性腎不全症例の変化によく一致するといわれる。

術直後RPF, GFRが反つて増加するものが少数みられたが、これは一般に充分な補液に対応したものと思われる。うち1例は明らかに所謂Pyrexial hyperemia (Smith)³³⁾によるものと思われた(図10)。その他軽度のHypoxiaも腎血漿流量を増加する場合があるといわれている⁸⁵⁾⁸⁶⁾²⁷⁾。

以上の如き腎機能変化は腎神経遮断下においても殆んど同様であつて³⁸⁾⁶²⁾⁸⁷⁾、主に体液性因子(Adrenalin, Renin, Histamine等)によつておこるものといわれているが、これは第I型が最も多くみられた事実とよく一致している。しかしClaude Bernardの脱腎神経によつて尿量増加をみた実験以来、少なくともStress状態では、腎神経はsympathicotonicに働いていることが明らかにされており、腎不全症の早期治療に腎被膜剝離、脊髄麻酔、神経遮断剤の使用等が腎血行を改善して有効な場合もあり得るであろう。

術後のRPF, GFR, FFの変化にみられた7つの型(表7)は全腎血管抵抗、糸球体輸出入血管の相対的緊張度等の変化の関係を示すものと考えられ、平島⁵⁾はRPF低下の著明なもの(著者の第V型)を尿管周囲毛細管の短絡(Oxford Shunting¹⁵⁾ I型)、GFR低下の著しいもの(第VI型)を糸球体輸入血管の短絡(Oxford Shunting II型)、GFR, RPF共に著明に減少するもの(第I, II型)を皮質ネフロン短絡(Oxford Shunting III型)が発生したものと解釈した。現今かかるDiversion hypothesisは短絡によつてもたらされると期待されるEPAHの低下、腎循環量の不変乃至増加、腎動脈酸素較差の低下等が人や犬では実証され難い点から否定する見解が強い。しかし形態学的に短絡路の存在することを認めるものは少な

図10 所謂 Pyrexial hyperemia 例
No.24, A.N.44y, 男, 胃潰瘍



くなく⁸⁹⁾、また髄質深部の機能的意義が認識されるに至つた現今^{89)~92)}、EPAHの態度等から早急に結論を求めることは妥当でないとも云える。従つて、勿論Oxford Shuntingをそのまま人間にあてはめることは不当であるとしても、著しいRPF, GFRの変化には腎内循環動態の変化が多少とも反映していると考えてよいであろう。

Ⅲ] 尿量は尿管周囲毛細管に影響されるとともに、抗利尿物質、電解質ホルモン等を介する尿管再吸収能の変化によつて調節され、GFRとは必ずしも平行しない。術直後における尿量減少、水分再吸収率増加は殆んど認められず、むしろ術後1~3日の間に著明であつたが、これは従来の報告とやや異なる所見である。おそらく適当なPremedication、熟練した管理による全身麻酔下の手術等によつて、腎機能に影響する生体内環境の変動、抗利尿物質増加が以前の手術に比べ

で最小限にとどめられていることを反映したもので、反つて術後1～3日の間に不安、興奮、不眠、疼痛、呼吸抑制、血圧変動等の Stress 要因が少なからず作用していることを示している。最近市川¹⁰⁵⁾も手術に伴う ADH の変化を観察し、従来の報告に比べて、術後の乏尿、ADH 増加ははるかに少ないことを認め、この差のよつてきた主因を麻酔法の進歩による Emotional stress の抑制に求めている。従つて乏尿の抑制には手術後におけるこの様な Stress 因子の管理も充分考慮されねばならない。

Ⅳ) 肝腎の相関性については Frerichs (1858) 以来各方面から注目され、フランスでは内科臨床的に L'hépatonéphrite (Richadiere, 1890) として記載され、また松尾^{95)~97)}(1927)は肝腎の解剖学的類似性と機能的相関性を強調し、肝腎が同時に同一の感染性中毒性原因によつておかされる疾患を肝腎障害症として記載した。感染性中毒性肝腎障害はさておき、二次的に腎障害乃至腎機能変化をもたらすと考えられる肝性因子には次のようなものがある。胆汁酸、胆汁色素は糸球体腎炎性変化或いは所謂胆汁性ネフローゼ等をもたらすと云われ^{96)~99)}、事実黄疸例では腎障害を示すものが多かつたが、中にはクリアランスは逆に亢進し、蛋白尿を認めないものもみられ、また溶血性黄疸例(No. 67, 76)ではクリアランス値、尿性状に異常を認めなかつた。渋沢¹⁰⁰⁾は肝障害時に腎血管収縮、抗利尿作用を有し、大量投与によつて腎壊死をもたらす Serotonin が増量することに注目し、また種々の蛋白分解物質による腎障害の可能性を述べている。

その他肝障害時にみられる低蛋白血症、貧血、電解質異常、循環量の変化或いは腹腔内圧の変動等が腎機能に影響することは云うまでもない。また ADH^{101)~105)}、

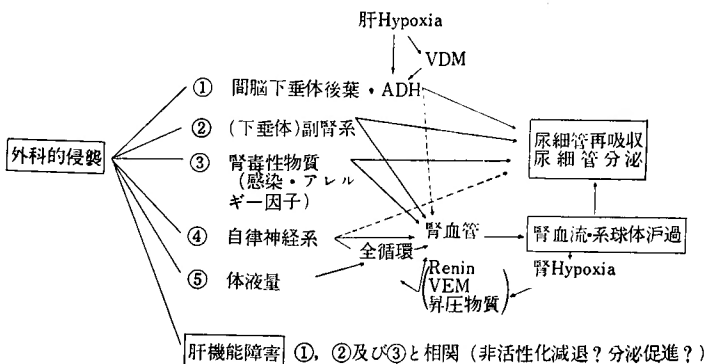
Aldosterone^{106)~109)}、Estrogen^{110)~113)}、VDM¹¹⁴⁾(肝 Ferritin)等の物質が肝障害による非活性化の低下乃至分泌の促進によつて増量し尿細管機能に影響すると思われるが、しかしこれらの物質の腎血行に対する作用は殆んどないと云われている。

肝障害例にみられた腎機能の若干の特異性は以上のような諸要因によつて影響されたものと考えられる。

しかし術後の腎クリアランス、尿量或いは水分再吸収率の変動からみて、少なくとも通常の手術及び管理が行われて経過した場合には肝障害例において、術後腎機能の障害及び抗利尿性物質の影響が正常例に比べて特に強いという所見は得られなかつた。勿論著者の観察例は高度の肝障害例をふくんでいるが、殆んど順調に経過したものばかりであるから、この結果から、ショック等の発生した条件のもとで何らかの肝性の向腎性因子が増量し、腎障害を誘発乃至促進するとする可能性を否定することは出来ないし、また肝によつて非活性化されるような腎毒性物質が存在する場合には当然肝障害は腎不全の発生に重要な意味をもつことになるであろう。

V) 外科的侵襲と腎との間の関係を簡単にまとめてみると表18のようになり、このうち急性腎不全を惹起しうるものは腎阻血性因子か腎毒性物質である。急性腎不全症例のうちには長時間ショック、異型輸血(ショック+溶血)等原因の明らかなものもあるが、その他では必ずしも明瞭ではなく、肝胆道系手術、術前肝或いは腎障害の比較的著しい例でも一般に術後腎機能に特に強い障害は認められないし、また実際に腎不全を起すことは非常に稀である。しかし肝腎障害を呈した5例に共通して認められた肝胆道系或いは他の部分の感染は肝腎症候群殊に急性型の発生にとつて重

表 18 外科的侵襲と腎との関係



要な意義をもつていると思われ、今まですでに感染の意義を強調した報告は少なくない。細菌性、中毒性因子が唯一の因子として作用したとすれば、これは内科的な肝腎障害症と何ら異なる所はなく、また単なる重症感染症でも Uremia-like symptoms not due to uremia (Meroney⁵¹⁾¹⁰⁰) を呈することがあると云われ、実際にその臨床像からは判然と区別できない場合も多いと思われるが、このような因子が肝、腎障害或いは腎阻血状態に加わる場合には特に重篤な経過をとるものであろう。

第5章 結 語

82例の比較的大きい手術を施行された患者を対象として腎機能の変動を追求し、次のような結果が得られた。

1) 術直後 GFR, RPF は共に減少し、FF, R_T は共に増加する傾向を示すものが最も多く、これが従来から報告されているように、侵襲時腎のとる基本的態度と考えられたが、尚他に GFR, RPF, FF の相互関係からみて6つの型に分類できる変動がみられ、反つて腎機能の亢進するものも少なくない。

2) 正常経過例では、術直後の V, TRW の変化は極めて軽度すぎない。むしろ術後1〜3日間に尿量の減少、TRW、尿比重の増加する傾向がみられた。

3) 術後1〜3日間 GFR, RPF はそれぞれ増加するものと、減少するものとがみられ、約1週間後に恢復する傾向を示したが、この変化は主として補液量、手術の種類、術後経過の良否等に影響される。

4) RPF は PV にはほぼ平行して推移し、腎循環が Circulatory homeostasis に明らかに関与していると思われる症例が観察された。

5) 外科的慢性肝機能障害例では Ht 値低下、PV 増加、GFR 低下、RPF 増加及び FF 低下の傾向がみられた。しかし術後における腎クリアランスの変化は肝機能正常例とほぼ同様で、特異性はみとめられなかった。

6) 最近の外科的急性腎不全症例8例について検討した。その原因としてショック、異型輸血の他に、肝胆道系手術、肝、腎機能障害、尿管侵襲等も注目されるが、特に急性型では感染が共通してみとめられた。

7) 適正な術前処置、麻酔、手術、補液、感染予防等が行われるならば、術前かなり強い肝或いは腎障害があつても、術後の腎障害は比較的軽度で、かつ比較的速かに恢復するものである。

稿を終るにあたり、本研究に対し、終始御鞭撻と御援助を戴いた助手九間外喜雄博士、御助言を賜つた前川内科高木秀夫博士、斎明寺央博士並びに種々御便宜をはかつて下さつた外科学教室各位に心から感謝の意を表します。

参 考 文 献

- 1) Bywaters, E. G. L. & Beall, D.: Crush injuries with impairment of renal function. Brit. M. J., **1**, 427, 1941.
- 2) Bywaters, E. G. L.: Crushing injury. Brit. M. J., **11**, 643, 1942.
- 3) 福田保: 熱傷. 日外会誌, **47**, 175, 1946.
- 4) 渋谷喜守雄: ショックに関する諸問題. 日外会誌, **50**, 224, 1949.
- 5) 平島準: 外科侵襲と腎機能の研究. 日外会誌, **53**, 225, 1952.
- 6) 尾崎巖: 手術に伴う腎機能障害に就いて. 日外会誌, **53**, 765, 1953.
- 7) 渋谷喜守雄: ショックの臨床. 医学書院, 1956.
- 8) 渋谷喜守雄, 丹後淳平, 西沢康男: 無尿と乏尿. 医学書院, 1959.
- 9) Ariel, I. M. & Miller, F.: Effects of abdominal surgery upon renal clearance. Surgery, **28**, 716, 1950.
- 10) Habif, D. V. et al.: Renal and hepatic blood flow, glomerular filtration rate, and urinary output of electrolytes during cyclopropane, ether, and thiopental anesthesia, operation, and immediate postoperative period. Surgery, **30**, 241, 1951.
- 11) Cardi, E.: The hepatorenal syndrome. Arch. Surg., **73**, 224, 1954.
- 12) Heyd, C. G.: The liver and its relation to chronic abdominal infection. Ann. Surg., **79**, 55, 1924.
- 13) Heyd, C. G.: "Liver death" in surgery of the gallbladder. J.A.M.A., **97**, 1847, 1931.
- 14) Brun, C.: Thiosulphate as a measure of the glomerular filtration rate in normal and diseased human kidneys. Acta Med. Scandinav., **234**, 63, 1949.
- 15) Trueta, J. et al.: Studies of the renal circulation. Charles C. Thomas, Springfield, Illinois, 1947.
- 16) 高木秀夫: 高血圧症と腎機能第1報, 緒論並びに腎機能測定法. 日循環誌, **21**, 483, 1958.
- 17) Smith, H. W. et al.: The renal clearances of substituted hippuric acid derivatives and other aromatic acids in dog and man. J. Clin. Invest., **24**, 388, 1945.

- 18) Chasis, H. et al. : The Use of sodium para-aminohippurate for the functional evaluation of the human kidney. *J. Clin. Invest.*, **24**, 583, 1945.
- 19) Foa, P. P. & Foa, N. L. : A simple method for determining effective renal blood flow and tubular excretory mass in man. *Proc. Soc. Exper. Biol. and Med.*, **51**, 375, 1942.
- 20) Smith, H. W. : Lectures on the kidney. University Extension Division, University of Kansas, Lawrence, Kansas, 1943.
- 21) Brun, C., Hilden, T. & Raaschou, F. : The maximum tubular excretion of diodrast in the normal human kidney. *Acta Med. Scandinav.*, **127**, 464, 1947.
- 22) Merrill, A. J. : Edema and decreased renal blood flow in patients with chronic congestive heart failure : Evidence of 'Foreward Failure' as the primary cause of edema. *J. Clin. Invest.*, **25**, 389, 1946.
- 23) 大島研三, 金子好宏 : クリアランス法による腎機能検査の実際. *日本臨床*, **9**, 575, 1951.
- 24) 新城之介他 : 老年者の腎機能. *外科の領域*, **5**, 597, 1957.
- 25) Davies, D. F. & Shock, N. W. : Age changes in glomerular filtration rate, effective renal plasma flow, and tubular excretory capacity in adult males. *J. Clin. Invest.*, **29**, 496, 1950.
- 26) Fulton, J. F. : A textbook of physiology. W. B. Saunders Company, 924, 1955.
- 27) 中山昌作 : 腎機能の神経支配に関する実験的研究. *呼吸と循環*, **7**, 191, 1959.
- 28) 林四郎他 : 老年者の開腹術前後の腎クリアランス値の変動について. *外科の領域*, **5**, 972, 1957.
- 29) Starr, I. : The production of albuminuria by renal vasoconstriction in animals and in man. *J. Exper. Med.*, **43**, 31, 1926.
- 30) Chesley, L. C., Markowitz, I. & Wetchler, B. B. : Proteinuria following momentary vascular constriction. *J. Clin. Invest.*, **18**, 51, 1939.
- 31) 諫見勝則 : 諸種肝疾患に於ける循環血液量に関する研究. *長崎医学会雑誌*, **33**, 1007, 1958.
- 32) 友田正信他 : 血液疾患による摘脾後の臨床的変貌. *最科医学*, **11**, 1058, 1956.
- 33) Smith, H. W. : The kidney. Structure and function in health and disease. Oxford University Press, Inc., New York, 1951.
- 34) Van Slyke, D. D. : The effects of shock on the kidney. *Ann. Int. Med.*, **28**, 701, 1948.
- 35) 松尾滋 : 肝腎障害症. *大阪医科大誌*, **12**, 3, 7, 1951.
- 36) 松尾滋 : 肝腎障害症. *最新医学*, **7**, 227, 1952.
- 37) 松尾滋 : 肝腎障害症. *臨床の進歩*, **5**, 1, 1951.
- 38) 早野薫夫 : 肝及び脾疾患における血漿蛋白及び循環血漿量, 血球量の動的観察とそれらの相互関係, 特にその臨床的意義について. *日内会誌*, **45**, 335, 1956.
- 39) 大橋亘 : 肝障害時における水分代謝に関する研究. *岡山医学誌*, **68**, 1073, 1956.
- 40) 高橋博 : 実験的黄疸時の循環血液量に関する研究. *長崎医学誌*, **26**, 208, 1951.
- 41) Oka, H. : Ueber den Einfluss der Volum-veraenderung der Blutfluessigkeit auf die zirkulierende Blutmenge im normalen und pathologischen Zustand. *Tohoku J. Exp. Med.*, **32**, 133, 1938.
- 42) Eisenberg, S. : Blood volume in patients with Laennec's cirrhosis of the liver as determined by radioactive chromium-tagged red cells. *Am. J. Med.*, **20**, 189, 1956.
- 43) 戸川立省 : Clearance 法を用いた腎機能の研究. *岡山医学会誌*, **69**, 1109, 1956.
- 44) Farnsworth, E. B. & Krakus, J. S. : Electrolyte partition in patients with edema of various origins. Qualitative and quantitative definition of cations and anions in hepatic cirrhosis. *J. Lab. and Clin. Med.*, **33**, 1545, 1948.
- 45) Patek, A. J. et al. : The Effects of intravenous injection of concentrated human serum albumin upon blood plasma, ascites, and renal functions in three patients with cirrhosis of the liver. *J. Clin. Invest.*, **27**, 135, 1948.
- 46) 遠藤馨 : 腹水排除の肝腎機能に及ぼす影響. *日内会誌*, **42**, 192, 1953.
- 47) Moon, V. H. : Acute tubular nephrosis, a complication of shock. *Ann. Int. Med.*, **39**, 51, 1953.
- 48) Heyd, C. G. : The liver and its relation to chronic abdominal infection. *Ann. Surg.*, **79**, 55, 1924.
- 49) Heyd, C. G. : "Liver death" in surgery of gallbladder. *J. A. M. A.*, **97**, 1847, 1931.
- 50) Boyce, F. F. & McFetridge, E. M. : So-called liver death. *Ann. Surg.*, **31**, 105, 1935.
- 51) Meroney, W. H. : Uremia-like symptoms not due to uremia in battle casualties. *J. A. M. A.*, **158**, 1513, 1955.
- 52) Willensky, A. O. : Occurrence distribution and pathogenesis of so-called liver death and or the hepatorenal syndrome. *Arch. Surg.*, **38**, 625, 1938.

- 53) Adami, J. G. : Principles of pathology. Vol. II. Philadelphia & New York, Lea & Febiger, 1909 (792).
- 54) Aschoff, F. : Pathologische Anatomie. Aufl. II, Band. Jena : Gustav Fischer, 1913 (469).
- 55) Fahr, T. : Pathologische Anatomie des Morbus Brighti in : F. Henke u. o. Lubarsch. Hdb. d. Spec. Path. Anatomie u. Histologie, 6. Band, I Teil, Berlin, Springer, 1925.
- 56) Lucké, B. : Lower nephron nephrosis. The renal lesions of the crush syndrome, of burns, transfusions, and other conditions affecting the lower segments of the nephrons. Milit. Surg., **99**, 376, 1946.
- 57) Mallory, T. B. : Hemoglobinuric nephrosis in traumatic shock. Am. J. Clin. Path., **17**, 247, 1947.
- 58) Zollinger, H. U. : Anurie bei chromoproteinurie. Stuttgart, G. Thieme, 1952.
- 59) Oliver, J. M., Mac Dowel, M. & Tracy, A. : The pathogenesis of acute renal failure associated with traumatic and toxic injury, renal ischemia, nephrotoxic damage and ischemiuric episode. J. Clin. Invest., **30**, 1307, 1951.
- 60) Brun, C. : Acute anuria. Ejnar Munksgard, Copenhagen, 1954.
- 61) Phillips, R. A. et al. : Effects of acute hemorrhagic and traumatic shock on renal function of dogs. Am. J. Physiol., **145**, 314, 1946.
- 62) Corcoran, A. C. & Page, I. H. : Effects of hypotension due to hemorrhage and of blood transfusion on renal function in dogs. J. Exp. Med., **78**, 205, 1943.
- 63) Sirota, J. H. : Carbon tetrachloride poisoning in man. I. The mechanism of renal failure and recovery. J. Clin. Invest., **28**, 1412, 1949.
- 64) Clark, J. K., et al. : Evidence against renal vascular shunts in a case of lower nephron nephrosis. Am. J. Med., **9**, 268, 1950.
- 65) Selkurt, E. E. : Renal blood flow and renal clearance during hemorrhagic shock. Am. J. Physiol., **145**, 699, 1946.
- 66) Smith, H. W. : The physiology of the renal circulation. Harvey Lect., **166**, 1939~40.
- 67) Theobald, G. W. & Verney E. B. : The inhibition of water diuresis by afferent nerve stimuli after complete denervation of the kidney. J. Physiol., **83**, 341, 1935.
- 68) Wolf, C. A. : The effect of pain on renal function. Res. Publ. Assoc. Nerv. and Ment. Dis., **23**, 358, 1943.
- 69) Brod, J. & Sirota, J. H. : Effects of emotional disturbance on water diuresis and renal blood flow in the rabbit. Am. J. Physiol., **157**, 31, 1949.
- 70) Collier, F. A. et al. : Effects of ether and cyclopropane anesthesia upon the renal function in Man. Ann. Surg., **118**, 717, 1943.
- 71) Craig, F. N., Visscher, F. E. & Houck, C. R. : Renal function in dogs under ether or cyclopropane anesthesia. Am. J. Physiol., **143**, 108, 1945.
- 72) Burnett, C. H. et al. : A comparison of the effects of ether and cyclopropane anesthesia on the renal function of man. J. Pharmacol. & Exper. Therap., **96**, 380, 1949.
- 73) Selkurt, E. E. : Physiologic mechanisms of the kidneys in relation to anesthesia. Bull. Am. A. Nurse Anesth., **17**, 242, 1949.
- 74) Volpitta, P. P. et al. : Direct arterial and venous pressure measurements in man as affected by anesthesia, operation and shock. Am. J. Physiol., **128**, 238, 1940.
- 75) Beunett, H. S. et al. : Influence of anesthesia (ether, cyclopropane, sodium evipal) on the circulation under normal and shock conditions. J. Clin. Invest., **23**, 181, 1944.
- 76) Bonnycastle, D. D. : The effect of some anesthetic agents on the volume of body fluid. J. Pharmacol. & Exper. Therap., **75**, 18, 1942.
- 77) Hayano, S. : Effects of anesthesia upon renal function. Acta Sch. Med. Gifu, **4**, 294, 1956.
- 78) 鈴江瑞穂 : 腎血管の短時間結紮が腎臓に及ぼす影響についての実験的研究, 日外宝, **8**, 1, 42, 1931.
- 79) Selkurt, E. E. : The changes in renal clearance following complete ischemia of the kidney. Am. J. Physiol., **144**, 395, 1945.
- 80) Selkurt, E. E. : Comparison of renal clearances with direct renal blood flow under control conditions and following renal ischemia. Am. J. Physiol., **145**, 376, 1946.
- 81) Hamilton, P. B., Phillips, R. A. & Hiller, A. : Duration of renal ischemia required to produce uremia. Am. J. Physiol., **152**, 517, 1948.
- 82) Gavan, T. L. & Kautman, N. : Experim-

- enta renal infarction. I. Changes in succinic dehydrogenase and cytochrome oxidase activity. II. Histochemical, fatty, and morphologic changes. *Arch. Path.*, **60**, 580, 1955, **62**, 386, 1956.
- 83) Lalich, J. J. : Influence of infections of homologous hemoglobin on kidneys of normal and dehydrated animals. *J. Exp. Med.*, **86**, 153, 1947.
- 84) 西沢康男 : 急性腎不全症の病理組織学的研究. 日外会誌, **59**, 1335, 1403, 1958.
- 85) Stickney, J. C., Northup, D. W. & Van Liere, E. J. : The effect of anoxic anoxia on urine secretion in anesthetized dog. *Am. J. Physiol.*, **147**, 616, 1946.
- 86) 相坂正夫 : 腎虚血, 腎鬱血, アノキシアにおける腎循環と代謝特に蛋白尿に関する実験的研究. 日内会誌, **46**, 1165, 1957.
- 87) Wilkins, R. W. et al. : Antidiuresis and renal vasoconstriction following venous congestion of the limbs in normal, hypertensive and splanchnicectomized subjects. *J. Clin. Invest.*, **28**, 819, 1949.
- 88) Smith, H. W. : Principles of renal physiology. Oxford Univ. Press, 1956.
- 89) Wirz, H. et al. : Lokalisation des Konzentrationsprozesses in der Niere durch direkte Kryoskopie. *Helv. Physiol. et Pharmacol. Acta*, **9**, 196, 1951.
- 90) Wirz, H. : Druckmessung in Kapillaren und Tubuli der Niere durch Mikropunktion. *Helv. Physiol. et Pharmacol. Acta*, **13**, 42, 1958.
- 91) 加藤暎一 : 体液バランスと腎臓. 診断と治療, **33**, 716, 1955.
- 92) Ullrich, K. et al. : Untersuchungen zum Problem der Harnkonzentrierung und -verdünnung. *Pflügers Arch. ges. Physiol.*, **261**, 62, 1955.
- 93) 江口季雄 : 臓器内血管構成の立体病理学的研究. 日病会誌, **47**, 323, 1958.
- 94) Bradley, S. E. : Factors regulating blood pressure. Renal circulatory adjustments in relation to hypertensive disease, Transaction of the Forth Conference, New York, N. Y. City, 1950.
- 95) 古川英政 : 腎血行と腎外血行の相関性に関する臨床的研究. 千葉医学会雑誌, **34**, 740, 1958.
- 96) Fukuoka, T. : Influence of bile salts on the renal function. *Hiroshima J. Med. Sci.*, **2**, 365, 1954.
- 97) Lichtman, S. : Diseases of the liver, gall-bladder and bile ducts. Lea and Febiger, Philadelphia, 1953.
- 98) 荒木文雄他 : 黄疸の各臓器に及ぼす影響について. 日本臨床, **16**, 2058, 1958.
- 99) 忌部卓 : 器機的黄疸に関する実験的研究, 特にウサギ, モルモット, ラッテ及び犬における肝並びに腎病変の比較. 神戸医科大学紀要, **14**, 1958.
- 100) 渋谷喜守雄 : 肝腎症候群. 外科研究の進歩, **9**, 143, 1958.
- 101) Ralli, E. P. et al. : Factors influencing ascites in patients with cirrhosis of the liver. *J. Clin. Invest.*, **24**, 316, 1945.
- 102) Lloyd, C. W. & Williams, R. H. : Endocrine changes associated with Laennec's cirrhosis of the liver. *Am. J. Med.*, **4**, 315, 1948.
- 103) Early, L. E. & Sanders, C. A. : The effect of changing serum osmolality on the release of antidiuretic hormone in certain patients with decompensated cirrhosis of the liver and low serum osmolality. *J. Clin. Invest.*, **38**, 548, 1959.
- 104) 森勇 : 門脈圧亢進症に於ける腹水と抗利尿ホルモン. 日外会誌, **58**, 1882, 1958.
- 105) 市川進 : 外科侵襲の利尿に及ぼす影響. 日外会誌, **60**, 46, 230, 1959.
- 106) Chart, J. J. & Shipley, E. S. : The mechanism of sodium retention in cirrhosis of the liver. *J. Clin. Invest.*, **32**, 560, 1953.
- 107) Luetscher, J. A. Jr. & Johnson, B. B. : Observations on the sodium-retaining corticoid (aldosterone) in the urine of children and adults in relation to sodium balance and edema. *J. Clin. Invest.*, **33**, 1441, 1954.
- 108) Wolff, H. P. et al. : Pathophysiologische und klinische Untersuchungen über sekundären Hyperaldosteronismus. *Schw. Med. Wschr.*, **87**, 163, 1957.
- 109) 今尾文二 : 手術とAldosterone. ホルモンと臨床, **6**, 729, 1958.
- 110) Thorn, G. W. & Engel, L. L. : The effect of sex hormones on the renal excretion of electrolytes. *J. Exper. Med.*, **68**, 299, 1938.
- 111) Pearlman, W. H. : The chemistry and metabolism of the estrogens in Pincus and Thiamann's. *The Hormones*, New York, 1948, Academic Press.
- 112) 加藤暎一 : 肝硬変症の腹水をめぐって. 最新医学, **14**, 1386, 1959.
- 113) Glass, S. T. et al. : Sex hormone changes associated with liver diseases. *Endocrinology*, **27**, 749, 1940.
- 114) Shorr, E., et al. : On the occurrence,

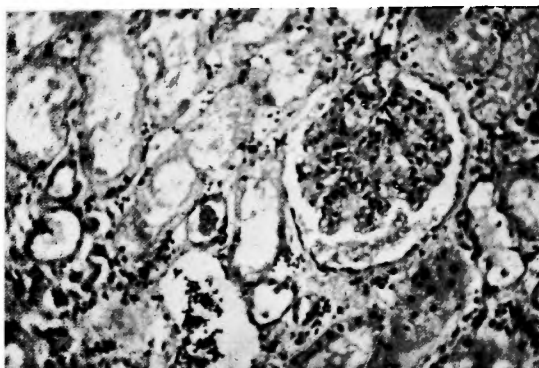


写真 1 症例 ⑤

尿細管上皮変性，融解，下部尿管細管腔拡張，消失，蛋白体，ボーマン氏嚢内好酸性滲出物，血管係蹄の軽度空胞変性。

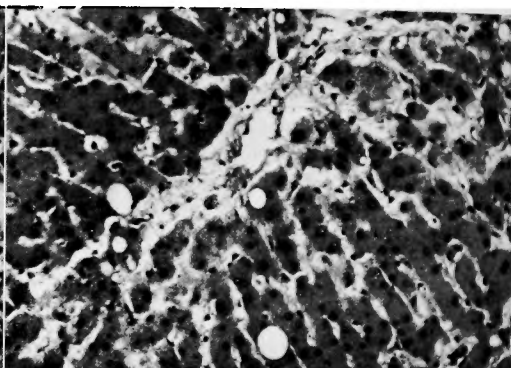


写真 2 症例 ⑤

中心性の脂肪沈着，浮腫，肝細胞索哆開，空胞変性。

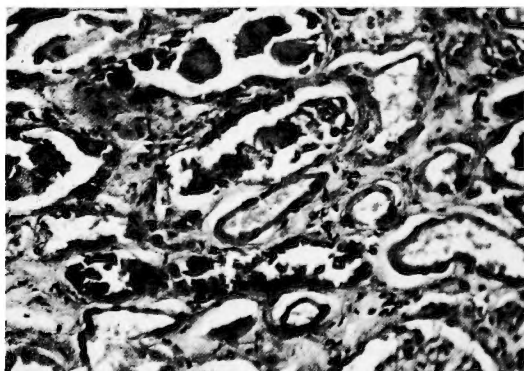


写真 3 症例 ②

下部尿管管内にみられる種々の円柱。
ヘンレ上行脚，潤管，集合管上皮の変性，脱落。

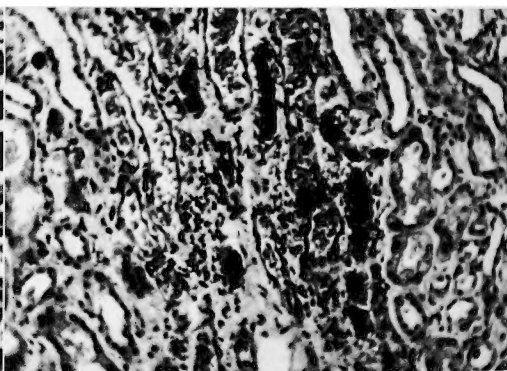


写真 4 症例 ②

髄質の充血及び尿管管内赤血球，顆粒状円柱，上皮細胞の変性，消失。

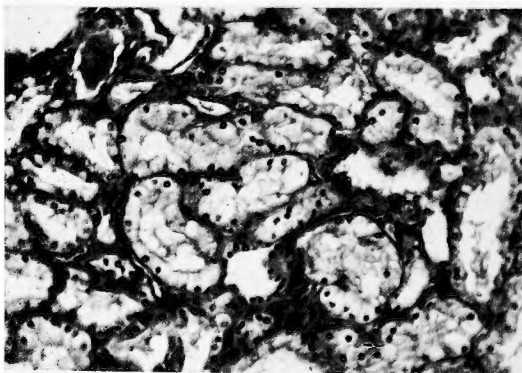


写真 5 No. 74例

(ショック後24時間)

上皮の水腫様，空胞性変性，核の消失。

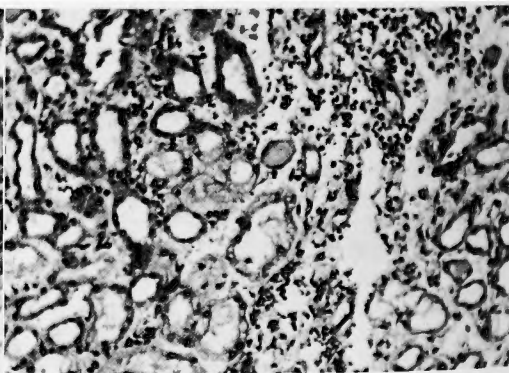


写真 6 症例 ③

間質の浮腫，浸潤像。

- sites and modes of origin and destruction, of principles affecting the compensatory vascular mechanisms in experimental shock. *Science*, **102**, 489, 1945.
- 115) Novasquez, S. D. : The excretion of hemoglobin, with special reference to the transfusion kidney. *J. Path. & Bact.*, **51**, 413, 1940.
- 116) Rydin, H. & Verney, E. B. : The inhibition of water-diuresis by emotional stress and by muscular exercise. *Quart. J. Exp. Physiol.*, **27**, 343, 1938.