

術後急性腎不全に関する研究

第 I 編 術後急性腎不全の発生要因に関する研究

大阪医科大学外科学教室（指導：麻田 栄教授）

岸

智

〔原稿受付 昭和39年11月10日〕

Studies on Postoperative Acute Renal Failure

- I) Studies on Factors Contributing to the Development of Postoperative Acute Renal Failure
- II) Studies on Prophylaxis and Treatment of Postoperative Acute Renal Failure

by

SATORU KISHI

From the Department of Surgery, Osaka Medical College
(Director : Prof. Dr. SAKAE ASADA)

Postoperative acute renal failure is considered to be one of the most serious surgical complications, and factors involved in its development are diverse. Furthermore, no definite regimen for its prophylaxis or treatment has been established yet. The purpose of this study is to investigate the various factors relating to the development of this complication and to search for a more effective treatment.

A) Statistical analysis of clinical data.

This study was based on 2,256 surgical cases treated in this department for a period of five years from 1956. Incidence of postoperative acute renal failure was 1.5 per cent (34 cases out of 2,256), and the mortality rate due to this complication was 0.7 per cent.

An acute circulatory disturbance, dehydration, and hepatic and renal functional disturbance existing before operation were accounted for as factors contributing to the development of acute renal failure. Characteristic postmortem findings in postoperative acute renal failure were marked necrosis and increased cast formation in the proximal convoluted tubules.

B) Correlation between nephrogram and biopsy findings.

Preoperative function of the kidney was evaluated by urine concentration test, PSP excretion, albuminuria, systemic systolic pressure and erythrocyte in the urine in 115 surgical cases. The result of these 5 tests described above were integrated into a nephrogram for evaluation of renal function. In all of these cases, kidney biopsy was performed.

Result: 1) Higher value of nephrogram was accompanied by higher incidence of postoperative acute renal failure. However, emergency cases in which nephrogram could not be obtained because of the severity of the preoperative condition, showed a higher

incidence of this complication. 2) A significant correlation was found between biopsy findings, especially in the interstitial structure of the kidney and the results of urine concentration test, PSP excretion and systemic systolic pressure. 3) Fairly significant correlation was found between biopsy findings, especially the findings in the interstitial structure, and incidence of postoperative renal failure. 4) Biopsies in emergency cases and severely ill cases in which nephrogram could not be counted before operation showed more marked pathological findings and higher incidence of postoperative acute renal failure than others.

C) Preventive effect of hypothermia on the ischemic kidney.

On the basis of generally accepted observation that hypothermia decreases the biological response to surgical intervention, resulting in preservation of function of organs including the kidney, an experiment was performed on 20 mongrel dogs by interrupting the renal blood flow unilaterally under normothermia and hypothermia and the effect of hypothermia was studied.

Result: A one hour interruption of the renal blood flow brought about hemorrhagic infarction, dilatation of the tubules and increased tubular casts in the dogs under normothermia, but no infarction, and far less marked morphological alterations under moderate hypothermia. Even a 2-hour interruption was accompanied by less severe damage to the kidney structure than a 1-hour interruption under normothermia.

The result of hypothermia in 8 clinical cases was that 4 showed satisfactory postoperative courses but the other 4 died of postoperative acute renal failure.

D) The effect of mannitol on postoperative acute renal failure.

Mannitol was indicated when urinary flow dropped below 15 ml an hour for 4 hours or longer and when extracorporeal circulation of more than one hour was necessitated. Mannitol was given to 31 patients showing impending acute renal failure since Aug. 1963.

Result: A striking effect was observed in 13 cases after general surgery. Prompt diuresis was obtained after the initiation of mannitol infusion, resulting in an uneventful postoperative course in the group with slightly impaired renal function. Diuresis tended to be delayed one to two days in the cases with more impaired renal function, and diuresis with electrolyte excretion was followed by a drop in NPN and plasma osmolarity one to two days later. However, 2 cases showed isotonic diuresis after a period of several days of anuria and died in an uremic state without the restoration of complete kidney function.

Mannitol was given to 18 cases of open heart surgery and maintained urinary flow on a satisfactory level. No ill effect on water and electrolyte balance was found throughout the postoperative course.

Conclusion

Acute circulatory disturbance, dehydration, hepatic and renal functional disturbance were considered to be the most important factors contributing to the development of postoperative acute renal failure. Incidence of this complication was higher in the patients with more severely impaired preoperative renal function, namely, with higher value in nephrogram, and in the patients who had received greater surgical intervention.

In emergency cases or in cases showing poor surgical risk, preoperative evaluation of renal function by counting nephrogram is occasionally impossible and, in such a case as this, the significance of kidney biopsy is increased. The effective method of prophylaxis

and treatment for postoperative acute renal failure was considered to be an application of hypothermia and mannitol infusion. Especially, the latter seemed very effective.

第 I 編 目 次

第 1 章 緒 言

第 2 章 臨床例についての統計的観察

第 1 節 術後急性腎不全発生率

- 1) 検索対象
- 2) 手術数および術後死亡数
- 3) 術後急性腎不全発生率

第 2 節 術後急性腎不全発生例の検討

- 1) 年齢および性
- 2) 原疾患
- 3) 手術侵襲
- 4) 術後急性腎不全発生の主要因子および転帰

第 3 節 術後急性腎不全例の剖検時における腎の病理学的所見

- 1) 腎重量
- 2) 肉眼的所見
- 3) 組織学的所見
- 4) 小 括

第 3 章 Nephrogram と腎生検について

第 1 節 Nephrogram と術後急性腎不全の発生との関連性について

- 1) 研究方法
〔Nephrogram 作成法〕
- 2) 研究成績
- 3) 小 括

第 2 節 腎生検像と Nephrogram 並びに術後急性腎不全の発生との関連性について

- 1) 研究方法
- 2) 研究成績
- 3) 小 括

第 4 章 総括並びに考按

第 5 章 結 論

第 1 章 緒 言

近年における外科手術の進歩は手術適応を著しく拡大し、従来手術不能と考えられた重症例まで一応安全に手術が行なわれるに至つたが、反面これに伴つて術後急性腎不全が重大な合併症として注目されるようになって来た。

術後急性腎不全は一旦不可逆的な器質的腎障害へと進展すると容易に回復せず、術後に重大な影響を与え

るものであり、従つてその発生を未然に防止することは手術成績向上のために甚だ重要と考えられる。著者は術後急性腎不全の発生要因を検討し、これを未然に防止することを計るとともに一旦発生した場合には、出来るだけ早い時期に適当な処置をとることが極めて肝要と考え、本研究に着手した次第である。

一般に手術後には抗利尿ホルモンの作用によつて尿量が減少するが¹⁾、これは通常 2、3 日で術前の状態に戻るものである。ところが外科侵襲に際し、ショックや強度の脱水その他の因子が加わると、術後の乏尿期が遷延し、これに伴つて血中残余窒素 NPN の増加を来し、急速に尿毒症の状態にまで進展することがある。かかる状態が一般に術後急性腎不全ないしは外科的無尿と呼ばれるものである。

稲生等²⁾は 24 時間以上膀胱尿が得られない状態を外科的無尿、24 時間の尿量が 200 ml 以下の状態を「臨床的無尿」と呼んでいるが、著者は術後尿量が 1 日 200ml 以下で、且つ術後 2 日間以上持続する場合を術後急性腎不全（完全型）とし、1 日 400 ml 以下の乏尿が 3 日間以上持続する場合を術後急性腎不全（不全型）とみなすことにした。

著者は先ず術後急性腎不全発生例の臨床的実体を把握するとともに、その発生要因の検討を試み、ついで術前の Nephrogram を作成し、これによつて腎機能を代表せしめ、更に腎生検を行ない、これら両者の所見と術後急性腎不全発生との関連性を検討し、興味ある知見をえた。

第 2 章 臨床例についての統計的観察

第 1 節 術後急性腎不全発生率

1) 検索対象

昭和 31 年 1 月から昭和 35 年 12 月に至る 5 年間に当教室において手術が行なわれた全症例を検索の対象とした。

2) 手術数および術後死亡数

この期間における手術総数は 2,256 例で、年次増加の傾向を示し、このうち手術が 4 時間以上に及んだ症例、全身麻酔が行なわれた症例および救急手術例は漸次増加を示し、すなわち重症例に対する手術件数の増加が認められる。術後入院中の死亡数は 84 例で、死亡率は 3.7% であつた（表 1）。

表1 手術統計並びに術後急性腎不全発生数 (昭和31年～35年)

年 度	昭和31年	〃 32年	〃 33年	〃 34年	〃 35年	計
手 術 総 数	322	382	424	484	644	2256
4時間以上の手術数	32	30	43	41	46	192
全身麻酔による手術数	110	133	177	180	238	838
救 急 手 術 数	21	26	42	47	55	191
術 後 死 亡 数 (死 亡 率)	5 (1.6%)	16 (4.2)	20 (4.7)	20 (4.1)	23 (3.6)	84 (3.7%)
術後急性腎不全発生数 (腎不全発生率)	2 (0.6%)	6 (1.6)	6 (1.4)	8 (1.7)	12 (1.9)	34 (1.5%)

3) 術後急性腎不全発生率

術後急性腎不全を発生したのは34例で、全手術例数の1.5%にあたる(表1)。この34例中31例(91%)が腹部手術例で、他は開頭術、心カテーテル実施中の心停止および外傷の各1例であつた。また34例中16例は救急手術後に発生した急性腎不全で、これは全救急手術例191例の9.4%にあたり、すなわち救急手術後に極めて高率に急性腎不全が発生する事実が判明した。

これらの術後急性腎不全34例のうち26例が死亡したが、術後20時間以内の死亡例と明瞭な他の原因による死亡例をのぞき、直接急性腎不全による死亡と考えられた例は15例であつた。これは術後入院中死亡84例の17.2%にあたり、心不全、癌末期の悪液質について死因の第3位を占め、すなわち急性腎不全は極めて重要な術後死因の一つといえる(表2)。

第2節 術後急性腎不全発生例の検討

術後急性腎不全を発生した34例について、原疾患、手術侵襲、腎不全発生因子および転帰等について検討を加えた。

1) 年齢および性

発生頻度が最も高い年齢は50才台で9例、次が40才、60才台の各7例であり、70才以上は4例、29才以下の若年者は3例に過ぎなかつた。性別では男子19例、女子15例で、男子が女子の約1.3倍であつた。

2) 原疾患

表2 術後死因 (昭和31～35年)

術後死因	心不全	悪液質	尿毒症	肺合併症	出血	脳神経障害	その他	計
死亡数	20	17	15	10	7	6	9	84
全死亡数に対する割合	23.8%	20.2%	17.2%	11.9%	8.3%	7.1%	10.7%	

最も多いのは消化器癌の14例で、次は胆汁性腹膜炎を含む汎発性腹膜炎の7例とイレウスの6例で、この3者で全体の80%を占めていた。すなわち消耗性疾患で術前に脱水状態や血圧が不安定な状態にある症例、とくに黄疸を伴う場合等に術後急性腎不全が発生し易いことが判明した(表3)。

3) 手術侵襲

術後急性腎不全の発生は胃手術で9例(うち胃全切除4例)、肝・胆道系手術10例で最も多く、次は結腸、直腸手術の5例であり、すなわち消化管系手術が全体の70%強を占めていた。とくに肝・胆道系疾患に対する手術では、手術侵襲が小さいにも拘らずしばしば腎不全が発生し、その予後は不良であつた。なお、手術侵襲が極めて小さい虫垂炎の1例(症例2)および試験開腹の2例(症例22, 32)において腎不全が発生し、

表3 術後急性腎不全発生発生例の原疾患別分類

原疾患名	例数	計
消化器癌		
胃 癌	7	14
直腸癌	2	
胆道および乳頭癌	3	
その他	2	
胃・十二指腸潰瘍		3
腹膜炎		
胆汁性腹膜炎	4	7
胆石症	1	
虫垂炎および虫垂穿孔性腹膜炎	2	
イレウス		
イレウス	5	6
脾臓壊死	1	
腹部大動脈瘤		1
その他		
外 傷	2	3
肺結核(検査中の心停止)	1	

これらのうちの2例が死亡したが、いずれも術前に存在した腎障害が手術によつて増悪し術後急性腎不全に陥つたと考えられる症例であつた。またイレウスあるいは後出血のため再手術が施行された6例において腎不全が発生したが、このうち5例が死亡し、再手術に発生した腎不全の予後は不良であつた。

1) 術後急性腎不全発生の主要因子および転帰

術後急性腎不全発生の主要因子は急性循環障害、脱水状態、肝機能障害、既往腎疾患等であると考えられ、その転帰は以下のごとくであつた。

a) 急性循環障害：出血ショックならびに二次性末梢性ショックによるもので、34例中10例に認められ（表4）、腎不全発生因子として最も重要なものと考えられた。何れも2～3日間の無尿ないし乏尿に陥り8例が死亡した。

b) 脱水状態：腹膜炎の3例およびイレウスの4例がこれに属すると考えられた（表5）。何れも予後は不良で、7例中6例が術後数日で死亡した。

c) 術前肝機能障害：34例中10例で認められ（表6）、とくに黄疸を伴つた例および胆汁性腹膜炎例の予後は不良であつた。

d) 既往腎疾患ならびに術前腎機能障害：34例中6例において腎障害が認められた（表7）。この群では虫垂切除（翌日再手術）や試験開腹等、侵襲が比較的小さい手術後においても腎不全が発生した点が特徴的であつた。

e) その他、術中の異型輸血による溶血のため、術後急性腎不全が発生した1例（症例31）があつた。

第3節 術後急性腎不全例の剖検時における腎の病理学的所見

表4 急性循環障害による急性腎不全発生病例

症例番号	氏名	年齢・性	病名	手術	経過	乏尿期間 (転帰)
6	E. W.	61 男	回盲部腫瘍	結腸切除	手術時間5時間	4日 (軽快)
7	T. T.	64 男	直腸癌	直腸切断	術後ショック	3日 (死亡)
11	M. K.	58 男	胃癌	胃全剝	術中ショック	4日 (軽快)
14	M. Y.	37 男	胃癌	胃全剝	手術4時間半 出血ショック	2日 (死亡)
15	M. S.	58 男	出血性十二指腸潰瘍	胃切除、十二指腸切除 (2週後)	出血ショック 大量吐血、下血	10日 (死亡)
25	K. U.	54 男	硬膜下血腫	開頭(血腫除去)	ショック 意識混濁	5日 (死亡)
28	N. I.	41 男	肺結核	心カテーテル 検査	検査中に心停止 低血圧持続	無尿3日 (死亡)
29	S. M.	47 男	胃癌	胃全剝	術中ショック 術後腸管出血	9日 (死亡)
33	H. T.	75 男	腹部大動脈瘤	代用血管移植、再開 腹(翌日)	手術7時間 出血ショック	3日 (死亡)
34	O. H.	30 男	背・腰部挫傷	開腹 腎被膜剝離	後腹膜出血 腸管灌流施行	7日 (死亡)

表5 脱水状態による急性腎不全発生病例

症例番号	氏名	年齢・性	病名	手術	経過	乏尿期間 (転帰)
1	A. T.	62 男	胃癌	胃腸切除(翌日)	イレウスで再開腹	3日 (軽快)
10	H. A.	71 男	虫垂穿孔性腹膜炎	虫垂切除 下レナー	腹膜炎ショック	無尿2日 (死亡)
13	O. Y.	36 男	汎腹膜炎	腸癒着剝離 開腹	腸梗形成、全身衰弱 イレウスにて再開腹	7日 (死亡)
16	T. T.	43 男	脾臓壊死	下レナー	術前、乏尿、蛋白尿 イレウス症状	無尿2日 (死亡)
20	N. K.	4 男	胃軸捻転	開腹	2日前よりイレウス症状 無尿、ショック	無尿2日 (死亡)
21	Y. K.	53 男	絞扼性イレウス	結腸切除	4日前よりイレウス症状 無尿	3日 (死亡)
24	O. T.	48 男	イレウス	開腹	腸管出血 後腹膜壊死	3日 (死亡)

表6 肝機能障害による急性腎不全発生例

症例番号	氏 名	年齢・性	病 名	手 術	経 過	乏尿期間 (転帰)
4	K. Y.	60 ♂	ファーター氏乳 頭部癌	胆・胃吻合	肝 機 能 障 害	4日 (軽快)
8	H. K.	74 早	胆汁性腹膜炎	胆・腸吻合	術前ショック状態	無尿2日 (死亡)
12	Y. K.	82 ♂	胆 石 症	胆 総胆管切石	黄 疸	3日 (軽快)
17	K. K.	63 早	胆汁性腹膜炎	胆 総胆管切石 ドレナージ	腹膜炎ショック	無尿 (翌日死亡)
18	S. M.	36 ♂	胃 潰 瘍	胃 切 除	肝門部損傷による胆汁 瘻, 交換輸血, 20日後 胆・腸吻合	無尿4日 (死亡)
19	O. T.	43 早	ファーター氏乳 頭部癌	肝・腸吻合	6ヵ月前より黄疸 肝機能障害, 腹水	3日 (死亡)
23	S. G.	49 ♂	胆 道 癌	結腸切除	黄疸 肝性昏睡	2日 (死亡)
26	O. H.	53 早	胆汁性腹膜炎	胆・胃吻合 ドレナージ	2ヵ月前より黄疸 腹膜炎ショック	無尿2日 (死亡)
27	K. T.	67 早	〃	胆 総胆管切石 ドレナージ	腹膜炎ショック 心 不 全	3日 (11日目死亡)
30	Y. M.	55 ♂	腸間膜腫瘍	胃・腸吻合	肝 機 能 障 害 心 不 全	10日 (25日目死亡)

表7 既往腎疾患による急性腎不全発生例

症例番号	氏 名	年齢・性	病 名	手 術	経 過	乏尿期間 (転帰)
2	S. T.	24 早	急性虫垂炎	虫 垂 切 除 再開腹 (翌日)	2年前, 慢性腎炎 出血傾向, 蛋白尿	5日 (死亡)
5	B. S.	59 ♂	出血性胃潰瘍	胃 全 剔	慢性腎炎, 高血圧	5日 (死亡)
9	M. N.	54 ♂	胃 癌 再 発	胃・腸 吻 合	術前より乏尿 腎 機 能 障 害	2日 (軽快)
22	S. T.	63 早	胃 癌	試 験 開 腹	〃 〃	3日 (死亡)
32	F. I.	55 早	胃 癌	〃	術前腎機能障害 遷延性無呼吸16時間	7日 (軽快)
3	K. S.	46 ♂	直 腸 癌	直 腸 切 断	蛋白尿, 全身衰弱	14日 (死亡)

異型輸血による急性腎不全発生例

症例番号	氏 名	年齢・性	病 名	手 術	経 過	乏尿期間 (転帰)
31	O. S.	28 早	投斂性イレウス	腸管癒着剝離	異 型 輸 血	7日 (軽快)

術後急性腎不全により比較的早期に死亡した26例のうち, 剖検が行なわれた10例について腎の病理学的所見を検索した(表8)。

1) 腎重量

イレウスおよび腹膜炎の各1例(症例13, 21)を除き, 腎重量はいずれも150g以上を示し, 腎重量の増加が認められた。

2) 肉眼的所見

硬度は一般にやや軟で, 断面は膨隆し, 皮髄の境界は不分明であった。著明な溺濁腫脹を示したものが1例(症例15)あり, 腎重量が小であった前述の2例では貧血性であった。

3) 組織学的所見

糸球体では一部硝子化が認められ(症例15, 33), 糸球体の腫大, mesangium の増生(図1), 毛細管係蹄相互またはボーマン氏嚢(以下ボ嚢と略す)との癒着, ボ嚢内蛋白凝固物等が認められた。症例21では半月体が認められ, 明らかに亜急性腎炎の像と考えられたが, この例を除いては糸球体の変化は一般に軽く, とくに腎不全の原因とみなされる程の病変は認められなかった。

尿細管では上皮細胞の腫大および空泡変性等の瀰漫性病変が認められた, とくにショックの2例(症例15, 28)においては主部尿細管上皮の溺濁重脹および壊死像(図2a, 2b)が認められ, 遠位尿細管には多数の硝子様円柱(図3)が認められた²⁶⁾⁵⁷⁾⁶⁰⁾。その他殆ど全

表 8 術後急性腎不全例の剖検時における腎の病理学的所見

症例番号	氏 名	原 疾 患 臨 床 経 過	腎重量		肉 眼 的 所 見	組 織 学 的 所 見
			右	左		
15	M. S.	十二指腸潰瘍 出血ショック 尿 10 日	160	160	硬度や、軟 濁 濁 腫 張	Gl. 硝子化、ボ囊肥厚 Tu. (PCT) 著しい壊死、軽度動脈硬化
28	N. I.	肺 結 核 心カテ中心停止 無 尿 3 日	190	200	著 変 な し	Tu. (PCT) 濁濁腫張と著しい壊死 ヘモグロビン円柱多数 (肝・副腎にもショック性病変)
33	H. T.	腹部大動脈瘤 出血ショック 再開腹、尿 3 日	190	140	皮髓の境界 や、不分明	Gl. うつ血、一部硝子化 Tu. 上皮変性、腔の拡大 間質のうつ血、出血強度、動脈硬化
34	O. H.	背・腰 部 挫 傷 尿管 漏 尿 尿 7 日	220	320	軟 皮髓の界不分明 点 状 出 血	Tu. 上皮扁平化、空泡変性、円柱多数
13	O. Y.	汎 腹 膜 炎 イレウスで再開腹 尿 7 日	140	100	貧血性 皮髓の界や、不分明 被膜剝離、難	Gl. 内被細胞核濃縮 ボ囊肥厚 Tu. 上皮変性、剝離、一部壊死性 円柱多数
16	T. T.	臍 臓 壊 死 尿 1 日	150	160		Gl. ボ囊肥厚 Tu. 上皮変性、剝離 硝子円柱多数
21	Y. K.	絞扼性イレウス 脱水強 度 尿 3 日	110	115	皮 質 貧 血 性 皮髓の界不分明	Gl. 萎縮、貧血性、半月体形成 Tu. 上皮ヒマン性変性、腔拡大 硝子円柱多数 間質結合組織増生、小円形細胞浸潤
18	S. M.	胃 潰 瘍 肝 門 部 損 傷 交換輸血 尿 4 日			膨 隆 皮髓の界不分明 黄疸色	Gl. 軽度腫大、ボ囊肥厚 Tu. 濁濁腫張、上皮の空泡変性 胆色素円柱 (肝実質の広範な変性・壊死)
19	O. T.	フーター氏乳頭癌 黄疸 尿 3 日	170	150	右腎や、軟 落溜囊腫 黄 疸 色	Gl. ボ囊内蛋白凝固物 Tu. 胆色素円柱
23	S. G.	胆 道 癌 肝 性 昏 睡 尿 2 日	230	250	落溜囊腫 皮髓の界不分明 黄 疸 色	Gl. ボ囊内蛋白凝固物 Tu. (PCT) 上皮変性、内腔拡張 動脈硬化、軽度

Gl. : 糸球体

Tu. : 尿細管

PCT : 近位尿細管

例に共通して腔の拡張および顆粒状腔内容物の増加が認められ、黄疸を伴っていた2例では胆汁色素で形成された円柱が認められた。

間質では動脈硬化が3例に、間質結合組織増生、小円形細胞浸潤が2例に認められたが、糸球体と同様、著明な病変は認められなかった。

4) 小 括

剖検例における腎の支配的所見⁵⁸⁾⁵⁹⁾として、腎重量の軽度増加、剖面の濁濁腫張、ボ囊内蛋白様物質の増加、近位尿細管の高度変性および円柱形成等が認められた。これらの所見と手術侵襲および術後経過との関連性については一定の傾向は認められなかったが、少なくともショック例および肝障害例ではこれらの変化が高度であつた。

第3章 Nephrogram と腎生検について

第1節 Nephrogramと術後急性腎不全の発生との関連性について

1) 研究方法

著者は術後急性腎不全の発生を、術前に予知できないであろうと考え、阿部³⁰⁾等の提唱する Nephrogram をとりあげ、これと術後急性腎不全の発生との関連性について検討を加えた。

研究対象として昭和34年8月から昭和38年末までの4年5ヵ月間に当教室で手術が行われた症例の中から、術後急性腎不全の発生が予想されるような症例115例を選び、後述の5つの検査項目からなる screening test を実施して、表9のごとき Nephrogram (以下 Ng. と略す) を作成した。

各検査はいずれも短時間内に実施できるもので、術前に精密な機能検査を行なう余裕がない重症例や救急手術例にも応用が可能であり、また被検者への負担が少ないため高齢者や poor risk の症例にも施行するので有利であり、しかもえられた Ng. からは腎機能が総合的に把握されるという点で、臨床上的価値が高いと思われる。

〔Nephrogram の作成法〕

検査項目として濃縮試験，PSP 試験，尿蛋白，最高血圧，尿中赤血球数の5つを選んだ。

i) 濃縮試験 (Fishberg)

遠位尿管機能検査として実施の簡易な濃縮試験を選び，早朝空腹時の最高比重をもって表わした。救急手術例および乏尿例では微量測定用尿比重計を用いて測定した。

ii) PSP 試験

Chapmann の原法に従い，15分法を採用した。この値と clearance 法による腎血漿流量 RPF との相関度とは +0.9 と極めて高く，临床上では特殊の場合を除き RPF の動向を推定しうる検査として意義をもつほか，近位尿管機能を表わすとされている⁵⁾⁶⁾，脱水および乏尿の強い症例では5%ブドウ糖点滴静注ののちに本法を実施し，尿量の少ない症例では30分あるいは60分値より換算して15分値を求めた³⁾⁴⁾。

iii) 尿蛋白

尿中蛋白は糸球体濾過膜の変化と一部尿管機能を示すものと考えられるので，スルホサリチル酸法による尿蛋白濃度を(－)～(卅)の5段階に分けて表示した。

iv) 最高血圧

循環系変化の指標として，安静臥床時の収縮期血圧(左右平均値)を用いた。但し出血やショック等によつて循環系が不安定な状態にある患者では，可及的回復した場合における値を用いた。このような症例では拡張期血圧，眼底所見等を参考に記載するようにした。

v) 尿中赤血球数

糸球体の破綻と炎症機転を示すものとして尿中赤血球数をとりあげ，強拡大(200倍)1視野中の平均数を算定した。

以上5項目の検査の測定値を，表9に示す0ないし

10の間隔の指標上に plot して Ng を作成した。

腎機能障害の程度が高度となるにつれて，各試験の指数が次第に右方に偏位し，各指数の合計すなわち Ng 値が高値を示し，且つ各疾患により特有の折線像を表わすものである³⁾。

2) 研究成績

術前の Ng 値と術後急性腎不全発生との関連性について検索し，以下のごとき成績を得た。

a) Ng 値5以下の正常群

この群に属したのは24例であるが，PSP，尿中赤血球数等は全例において正常値を示し，濃縮力低下が2例，尿蛋白陽性が2例で認められた(図4a)。しかしどの症例も一項目についてのみ陽性を示したものであつて，且つその障害度も軽度であつた。

この群では全例が術後順調な経過をとり，次の1例を除き2日以内に正常な利尿がみられた。胃全切除が行なわれた65才女子の胃潰瘍の1例では300～400mlの乏尿が術後6日間持続した。

b) Ng 値6～10の軽度障害群

この群に属したのは42例であるが，濃縮力，PSP，尿蛋白，最高血圧等のいずれか1項目が異常値であるため Ng 値が高くなつた例が多く(図4b)，例えばPSP と濃縮力等の2項目以上が同時に異常値を示した例は3例に過ぎなかつた。

42例のうち40例では術後の利尿は良好であつたが，残りの2例において無尿ないし乏尿がみられた。すなわち食道癌の1例は術後無尿のまま3日目に死亡し，門脈圧亢進症の他の1例は3日間乏尿が続いた。

この2例の術前の Ng をみると，2例とも PSP は25%に障害され，濃縮力も1022，1020と障害されていたが，その他の検査値は正常であつた。一方これら2例の手術は1例は中部食道切除術，1例は脾臓と脾・下大静脈吻合術とともに侵襲が大であり，後者では低

腎機能検査総合成績 Nephrogram (Ng.)

検査項目	検査値											備考
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
濃縮試験 (最高比重)	1030		1025		1020		1015		1010			① ② ③
PSP 試験 (15分値)		40		30		20		10				
尿蛋白 (スルホサリチル酸)	—		+		++		+++					
最高血圧 (左右1時間平均値)	120		140		160		180		200			呼吸器 W 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 心臓 G 1 2 3 4 腎臓 Q 1 2 3 4
尿中赤血球 (強拡大1視野平均)	0		1~		10~		20~		30~		40~	尿取

表9 Nephrogram

図 4a Ng 値 1~5 の群 (24例)

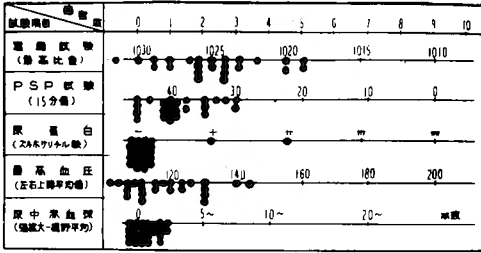


図 4b. Ng 値 6~10 の群 (42例)

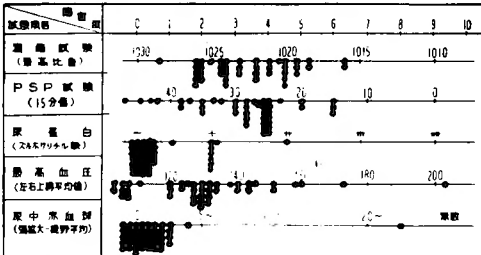


図 4c Ng 値 11~15 の群 (26例)

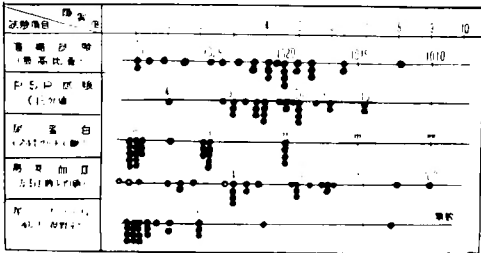


図 4a, 4b, 4c 各群における Ng の成績

体温麻酔下に手術が行なわれたにも拘らず、術後腎不全の発生を防止できなかった。

c) Ng 値 11~15 の中等度障害群

この群に属したものは26例であるが、PSP、尿蛋白、血圧等がいずれもほぼ同じ程度に障害または異常を示し(図 4c)、そのうち3項目以上同時に陽性のもの6例、2項目同時陽性が12例であった。すなわちこの群では総合的に腎機能低下が認められたといえる。

26例のうち17例では術後の経過は順調であったが、残りの9例が術後急性腎不全に陥った(表10)。そのうち1例は腹部大動脈瘤で術中出血ショックに陥ったもので、術後3日目無尿(完全型)となり死亡、残りの8例はいわゆる不全型で、術後3~10日間乏尿が続いた。

これら9例の Ng は表10に示すごとく、高血圧(収縮期圧 150 mmHg 以上)を示した例が6例あり、これ

ら6例のうち4例では PSP が 25%以下の障害値を示した。血圧が正常であった他の3例では濃縮力低下が認められたが、PSP は正常であった。

一方これら9例の手術は腹部大動脈移植、直腸切断、胃全剝等侵襲が大きいものが多かった。

d) Ng 値 16以上の高度障害群

この群に属したのは5例であるが、全例が3項目以上にわたって陽性であり、しかも各項目毎に著しい障害値を示した(表11)。就中 PSP は全例で 10~20%に障害され、濃縮力低下が4例に、高血圧が3例にみられた。

これらの5例のうち2例が術後急性腎不全を発生し、うち1例は無尿で死亡した。腎不全発生例2例のうち1例は胃癌再発に対する結腸切除例で、術前 Ng 値は16、PSP は10%を示し、他の1例は胆汁性腹膜炎で術前 Ng 値は17、PSP は20%であったが2日目に死亡した。腎不全の発生をみなかった3例中1例は尿管結石で血尿があつたため、Ng 値が高く現われたもので腎機能自体はそれほど強く障害されていなかった例であり、副腎皮質癌の1例は術前の Ng 値が16であったことから低体温下に愛護的手術が行なわれた例であり、他の胃癌の1例は手術が試験開腹に終わった例であった。

e) Ng 値不明の重症群

この群に属したのは17例であるが、いずれも急性腹部症 acute surgical abdomen に対する救急手術例で、術前にすべての検査が完了できず、Ng 値が不明とされたものである。

濃縮試験は全例において実施不能であった。PSP は5%ブドウ糖輸液下に辛じて4例で実施できたが、何れも20%以下の低値を示した。尿蛋白、血球、尿中赤血球検査は殆ど全例で実施できたが、尿蛋白陽性が8例、高血圧が3例、尿中赤血球異常が2例において認められた。なお術前ショック状態のため血圧の異常低下を示した3例があつた。

これら17例のうち、術後の経過が順調であったのは8例で、残りの9例に術後急性腎不全が発生し、そのうち6例が乏尿あるいは無尿のまま死亡した(表12)。腎不全発生例9例の内訳は胆嚢ないし胆管炎および胆汁性腹膜炎の4例、イレウスの2例、肝外閉塞性黄疸、大動脈瘤状血拴、背・腰部挫傷の各1例であり、いずれも甚しく poor risk の症例で、これらに対し比較的大きい手術侵襲が加えられたものであつた。

3) 小括(表13)

表10 Ng 値 11~15群の腎不全発生病例 (9例)

症例 番号	氏 名	年令・性	病 名	手 術	Nephrogram					Ng 値	経過および乏尿期間 (転帰)
					濃縮 試験	PSP	尿 蛋 白	血 圧	尿赤 中血 球		
30	Y. M.	55 ♂	腸間膜腫瘍	胃腸吻合 (低体温)	1030	30	+	200/90	2	12	乏尿10日 (心不全で 25日死亡)
12	H. M.	57 ♂	結腸癌	結腸切除	1030	23	-	190/110	0	13	乏尿3日 (軽快)
32	F. I.	55 ♀	胃 癌	試験開腹	1018	25	+	172/98	0	15	遷延性無呼吸 乏尿7日 (軽快)
33	H. T.	75 ♂	腹部大動脈瘤	大動脈移植 (低体温)	1027	20	+	165/100	5	14	翌日、出血ショック、 再手術 乏尿3日 (死亡)
35	Y. T.	71 ♀	直腸瘤	直腸切断 子宮・膀胱切除	1020	35	+	124/70	20~	12	妊娠腎2回、高N血症 乏尿5日 (40日後 死亡)
38	D. T.	71 ♀	胃 癌	胃亜全剔	1019	30	+	138/40	0	11	腹水 乏尿5日 (軽快)
68	Y. S.	52 ♂	噴門部癌	胃全剔、開胸	1021	25	-	175/100	0	11	乏尿3日 (軽快)
80	I. M.	50 ♀	胆石症	胆 剔	1021	30	-	140/100	0	11	腎結核 乏尿5日 (軽快)
	Y. S.	43 ♀	乳 癌	乳房切除	1020	27	+	170/100	0	11	乏尿8日 (軽快)

表11 Ng 値16以上の高度障害群

症例 番号	氏 名	年令・性	病 名	手 術	Nephrogram					Ng 値	乏尿期間 (転帰)
					濃縮 試験	PSP	尿 蛋 白	血 圧	尿赤 中血 球		
8	H. K.	38 ♂	尿管結石	尿管切石	1025	10	+	104/60	20~	23	0 (軽快)
57	T. C.	56 ♂	胃 癌	試験開腹	1019	22	-	190/110	2	16	0 (軽快)
60	F. T.	68 ♂	副腎皮質癌	左腎剔 (低体温)	1020	15	-	180/70	2	16	0 (軽快)
71	I. K.	56 ♀	胃癌再発	結腸切除	1020	10	+	150/90	0	16	3日 (軽快)
95	N. Z.	57 ♂	胆汁性腹膜炎	胆 ドレナージ	1016	20	+	130/95	0	17	乏~無尿2日 (2日目死亡)

以上の成績を要約すると次のごとくである。

i) 術前の Ng 値が高い程、術後急性腎不全の発生率が高く、Ng 値0~5では4.2%、Ng 値6~10では4.8%、Ng 値11~15では34.6%、Ng 値16以上では40%、Ng 値不明の重症群では53%であった。

ii) 検査項目の中では濃縮力、PSPおよび最高血圧が特に重要と思われ、これら3者の障害が主体となつて Ng 値が11以上を示した症例では術後急性腎不全が高率に発生した。

iii) 術前ショック状態にある症例は、Ng 値は左程高くないが、術後急性腎不全を発生する傾向が大であった。PSP その他に注意し、慎重に管理することが必要である。

iv) 救急手術例 (Ng 値不明群) では正確な Ng 値の算定が不可能な重症例が多く、術後急性腎不全の発生が高率 (53%) であった。かかる症例では、術前すでに急性腎不全の状態に陥っていた例が多いと考えるべきであろう。

v) 重篤な感染およびショックを伴う胆道系疾患では、手術侵襲が比較的小さいにも拘らず術後急性腎不全の発生が高率で、その予後は不良であった。

第2節 腎生検像と Nephrogram 並びに術後急性腎不全の発生との関連性について

Ng を作成した症例に対して腎生検を実施し、術後急性腎不全発生との関連性を検討した。

1) 研究方法

表12 Ng 値不明群中の腎不全発生病例 (9例)

症例 番号	氏 名	年令・性	病 名	手 術	Nephrogram				乏 尿 期 間 (転帰)
					濃縮 試験	PSP	尿 蛋白	血 圧 尿赤 中血球	
21	Y. K.	53 早	絞 扼 性 イ レ ウ ス	結 腸 切 除	/	15?	+	150/94	2-3 不明
34	O. H.	30 ♂	背・腰部挫傷	腎被膜剝離		10	+	108/68	10~ 無尿3日 (陽管灌流) 乏尿7日 (死亡)
40	K. H.	51 ♂	胆汁性腹膜炎	胆 ドレナージ	/	/	±	80/50*	0 無尿3日 (死亡)
44	O. N.	23 ♂	胃 切 後 イ レ ウ ス	胃 切 除 BI→BII	/	/	-	106/76	0 3日 (軽快)
48	K. C.	70 早	大動脈跨 状血栓症	大動脈移植	/	/	+	88/60* 20~	無尿2日 (死亡)
26	On. H.	63 早	胆汁性腹膜炎	胆・胃吻合	/	/	+	132/68	3 無尿2日 (死亡)
77	N. K.	83 ♂	"	胆 ドレナージ	/	/	-	108/68	0 1日 (死亡)
97	N. H.	43 ♂	"	"	/	/	+	84/60*	0 3日 (軽快)
85	M. Y.	65 早	急性胆嚢炎	胆 膵 剝	/	/	+	180/-	0 1日 (軽快)

* 術前ショック状態

表13 Ng 異常値と術後急性腎不全発生病率

Ng 値	症 例 数	濃縮試験 (1019以下)	PSP (24%以下)	尿 蛋 白 (陽性)	最高血圧 (150mm以上)	尿中赤血球 (5/1GF以上)	腎不全発生病例 (発生病率)
0~5	24	2 (8.4%)	0	2 (8.4%)	0	0	1 (4.2%)
6~10	42	7 (16.6%)	6 (14.3%)	8 (19.0%)	6 (14.3%)	1 (2.4%)	2 (4.8%)
11~15	26	8 (30.7%)	13 (50%)	12 (46.2%)	11 (42.3%)	5 (19.2%)	9 (34.6%)
16~	5	2 (40%)	5 (100%)	3 (60%)	3 (60%)	1 (20%)	2 (40.0%)
不 明	17	/	*	8 (47%)	3** (21.5%)	2 (11.8%)	9 (53.0%)

* 検索できた4例全例が異常値 ** ショック例31例を除く

表14 腎生検所見

Ng 値		0~5	6~10	11~15	16~	不明	計
症例数		16	37	19	4	16	92
糸球体病変	G ₀	7	9	7	0	3	26
	G ₁	7	20	6	1	7	41
	G ₂	1	7	4	3	2	17
	G ₃	1	1	2	0	4	8
尿細管病変	T ₀	2	9	3	0	4	18
	T ₁	10	14	8	4	4	40
	T ₂	3	12	5	0	7	27
	T ₃	1	2	3	0	1	7
間質病変	I ₀	8	15	5	0	5	33
	I ₁	8	17	6	0	7	38
	I ₂	0	5	7	4	3	19
	I ₃	0	0	1	0	1	2

術前に Ng を実施した症例のうち、98例に対し術中、術後に105回の腎生検を行なった。

腎生検の実施方法⁷⁾⁸⁾は Silvermann 針を用い、原則として開腹中に左腎の下極を穿刺して腎組織片をとり出し、抜針後直視下に圧迫止血を行なった。少数例では術後にも腎生検を実施したが、Kark 等⁹⁾¹⁰⁾の方法に従い、prone position で経皮的に右腎を穿刺した。

生検材料は採取後直ちに厚紙上に伸展し、10%ホルマリン液で固定、Hematoxylin-Eosin 染色を行ない、必要に応じて PAS 染色を行なつて鏡検した。

2) 研究成果

a) 腎生検所見

腎生検が行なわれた98例のうち、満足な標本がえられた92例について、腎組織の病理学的所見を糸球体病変(G)、尿細管病変(T)、および間質病変(I)にわけ、更に各部の病変を便宜上次の三段階に分類した。

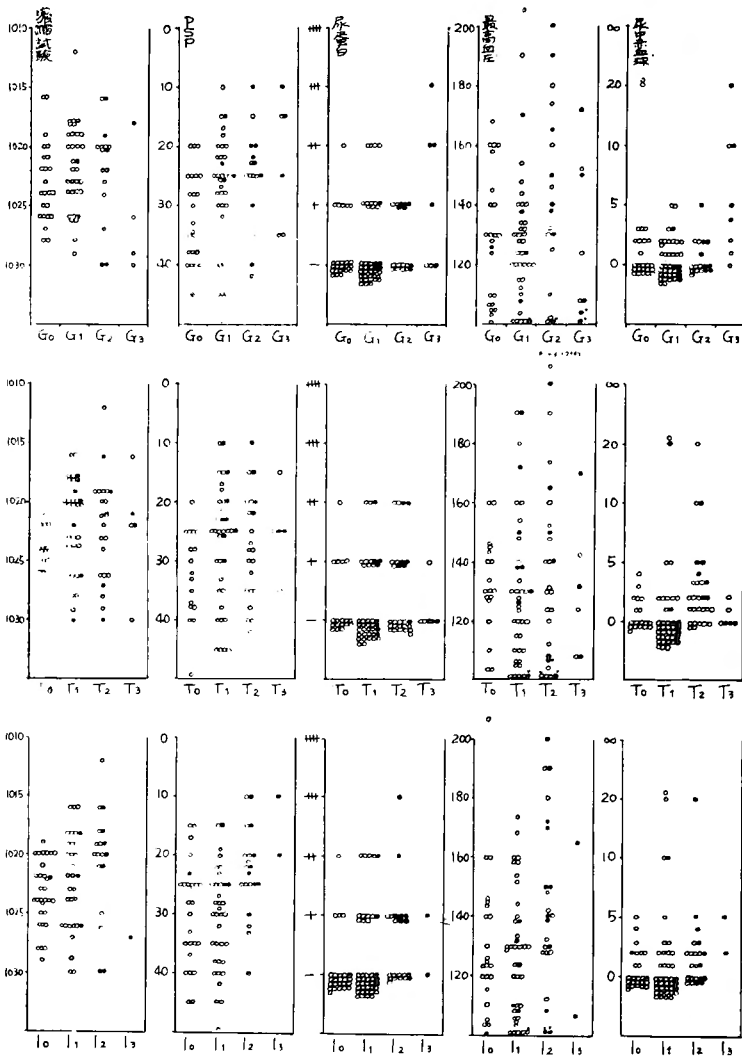


図13 腎生検所見と Nephrogram との関連性

すなわち、糸球体病変(G)では Mesangium 細胞の増生、基底膜の肥厚、毛細管係蹄相互またはボ囊との癒着等が軽度の場合を G₁ (図5), ボ囊内蛋白凝固物の増加、癒着等が中等度の場合を G₂ (図6), 糸球体の硝子化あるいは組織融解が高度の場合を G₃ (図7)とし、尿細管病変(T)では尿細管上皮の変性、萎縮、尿細管腔の拡張、細胞剝離および尿円柱形成が軽度の場合を T₁ (図8), 1度より高度の場合を T₂, 2度より高度で尿細管上皮に壊死様変化のある場合を T₃ (図9)とし、間質病変(I)では、血管壁の肥厚、間質結合組織の増生、細胞浸潤、浮腫などが軽度の場合を I₁

(図10), 中等度の場合を I₂ (図11)とし、2度より高度で線維素様壊死または萎縮腎の像を示す場合を I₃ (図12)に分類し^{(1)(54)~(56)}, 各部に病変がなく正常像を示す場合をそれぞれ G₀, T₀, I₀ と記載することにした。

この分類に従って92例を検索し、表14のごとき結果をえた。

b) 腎生検所見と Nephrogram 並びに術後急性腎不全発生の関連性 (図13).

i) 糸球体病変(G)と Ng の各検査との関連は図13の上段に示すごとく PSP 試験および尿中赤血球数

との間に僅かの相関が認められた。

ii) 尿管病変(T)とNgの各検査との間には相関は殆ど認められなかった。

iii) 間質病変(I)とNgの各検査との関連は図13の下段に示すごとく、濃縮力、PSP試験および最高血圧との間に有意の相関が認められた。

iv) 腎生検像における各部の病変とNg値との間にもある程度の関連が認められたが、とくにIにおける病変度とNg値とはよく相関を示した¹⁵⁾¹⁶⁾。すなわち、一般にIの病変がひどいほど、Ng値は高い値を示し、I₀、I₃を示した21例では、その80%がNg値10以上あるいはNg値不明の重症群に属していた(図14)。

v) 腎生検所見と術後急性腎不全の発生との間には、ある程度の相関が認められた。すなわち、腎生検像が正常の群では術後腎不全の発生例は極く僅少で、逆に腎生検像の病変が高度であるほど術後腎不全の発生頻度が高く、とくにI₃を示した2例はともに術後急性腎不全を発生した(図15)。

vi) 腎生検所見とNgとが反対の成績を示した症例は92例のうち僅かに数例であつた。すなわち、腎生検像が正常でNg値10以上を示したのは7例であり、一方腎生検像が3度以上を示し、Ng値が正常であつた例は僅かに1例であつた(図14)。

vii) Ng値不明群における腎生検病変は一般に高度であつて、その病変が高度な例に術後急性腎不全の発生が高率に認められた(図14)。

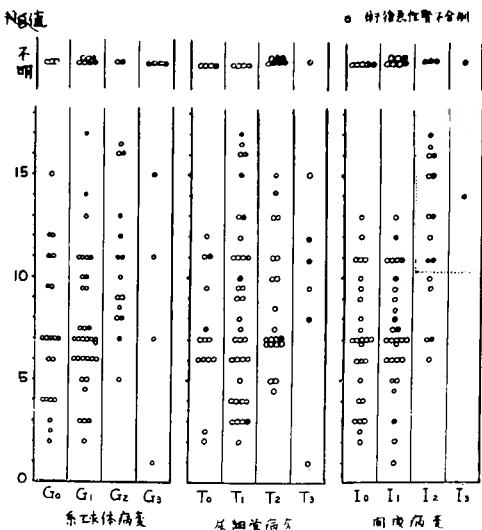


図14 腎生検所見と Ng 値

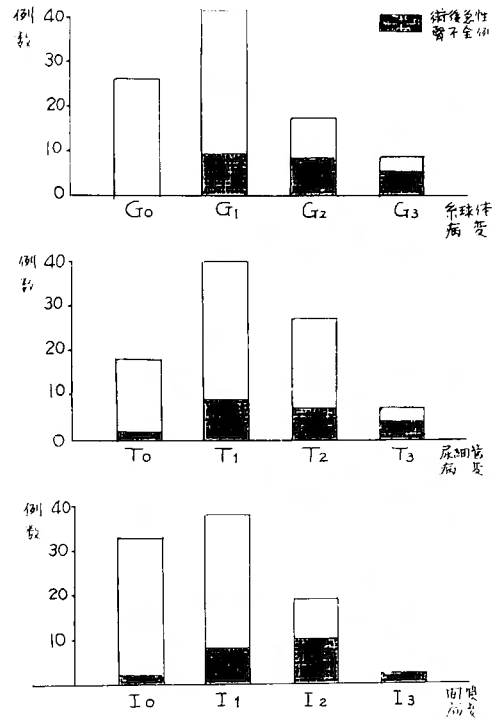


図15 腎生検所見と術後急性腎不全発生率

c) 腎生検の合併症

腎生検による合併症としては、12例に肉眼的血尿を、3例に軽度の血圧下降を、1例で術後腎臓痛様疼痛を経験したが、いずれも一過性で治療を必要としなかった。

従来の報告⁸⁾⁹⁾に比し著者の場合に合併症が少なかったのは、術中直視下に生検を行なったことによるものであろう。

3) 小 括

腎生検により得られた組織学的所見とNephrogramによつて表わされた術前腎機能との関連性を検討したところ、間質病変(I)とNg値との間には相関が認められたが、糸球体および尿管の病変(GおよびT)とNg値との間には殆ど相関が認められなかった。

術後急性腎不全の発生は、腎生検像の病変が強いものおよびNg値が高い値を示すものに頻度が高いことが判明した。またNg値不明の救急手術例や重症例においては、腎生検の病変が高度なものが多く、術後急性腎不全の発生頻度も高かつた。Ng値不明の症例において腎生検を行なうことは術前の腎機能障害を腎生検像からある程度まで推測しうる点で意義が大きい。

いものと思われた。

第4章 総括並びに考察

1) 術後急性腎不全とは、正常な機能を営んでいる腎が手術を契機として急激に機能不全に陥り、乏尿ないし無尿を呈する一群の症候群を総称するものである¹⁾²⁾。1917年 Borst 等が本症により尿毒症々状を呈して死亡した戦傷者を報告して以来、第1次および第2次大戦を通じて多くの症例が報告され、特に第2次大戦後 Bywaters¹³⁾(1941) 等がいわゆる crush syndrom について、また Luché¹⁴⁾(1946) が lower nephron nephrosis なる名称を用いて報告し、更に Mallory¹⁵⁾(1947)、Oliver¹⁶⁾(1949)、Smith¹⁶⁾(1955)、波沢¹²⁾、平島、尾崎²⁰⁾等によつて本症の病態生理学的研究がなされ、爾來外科医の関心を惹く問題となつた。しかしながら、本症の発生要因は極めて複雑で、今日なお不明の点が多く、これに対する確実な予防法または治療法が確立されていないことが、今日なお本症が外科手術後の重篤な合併症として取り扱われる所以であろう。

著者は教室の手術例について本症の発生要因を検討し、更に術前腎機能との関連性を吟味した結果、本症の発生は術前にある程度まで予知し得て、これに対し予防的対策を積極的に講じることも可能であることを知つたのである。

2) 術後急性腎不全の発生率は、波沢等によれば、昭和22年以降の3年間に外科的乏尿でたおれた例は全入院患者の0.6%、全手術例の0.7%、手術後全死亡例の15%とされ¹⁾、これは著者の統計とかなりよく似た数字であつて、すなわち麻酔、手術手技、術後管理等が著しく進歩した今日においてもなお本症の発生頻度は必ずしも低率とはなつておらず、注目すべき点と思われる。

3) 手術侵襲に伴う腎機能障害発生の原因は、血圧の下降、循環血液量の減少によつて腎 anoxia が招来され、これが尿細管、糸球体障害を惹起し、糸球体濾液の再吸収が無選択に行なわれ、これに蒸溺、出血等による体内水分の不足が加わり、尿量の減少を来すものといわれている¹⁹⁾²⁰⁾。

Davis²¹⁾ は乏尿発生の機序として、1) 腎血流量の低下、2) 尿細管の閉塞(ミオグロビン、ヘモグロビン等による)、3) 糸球体濾液の無選択的吸収、4) 腎外性の因子(局所で nephrotoxic な物質がつくられ、これが直接尿細管や間質における腎血管収縮を起こす)、5) 水分欠乏等をあげ、更にこのほかに、6) 抗利尿ホ

ルモンの影響も考えに入れなければならないと述べ、また Mallory¹⁵⁾ もほぼ同意見で、1) 腎貧血、2) 尿細管の閉塞、3) 腎外因子、4) アレルギー性因子を、Maegraith²²⁾ も1) 腎血流量の減少、2) 腎内における血液の再分配の異常、3) 腎 anoxia を腎不全発生因子としてあげている。

一般に腎循環は体の他の部分の循環とは独立して変化しうるのであるとされ、循環血液量の1/2の減少によつて腎血流量は1/10またはそれ以下に減少し²³⁾、これによつて余剰となつた血液は更に重要な臓器におくられるといわれ、Bounous²⁴⁾ 等は血圧が60ないし50 mmHg に下降すれば腎血流および尿量の急激な減少を来すと述べている。また Trueta 等²⁵⁾ は腎門部神経刺激の動物実験において、腎皮質には髓質に比して血液が少ないことを証明し、血液は種々の shunt によつて皮質を素通りすることを認めており²⁶⁾、かくして腎血流量の減少は比較的容易に腎 anoxia を招き、糸球体濾過値を減少させる結果となると考えられている。またそのほか全身麻酔によつても尿量が減少し²⁷⁾、更に Moyer²⁸⁾ は手術野の刺激によつても尿量が減少すると述べている。

上述のごとく、文献上、急性腎不全一乏尿の原因として報告されたものは甚だ多く¹⁾³⁰⁾³²⁾、誠に複雑多様であり、著者の臨床材料における急性腎不全の発生要因についての検討でも、上記の原因の殆どすべてが当てはまり、とくに経過の重篤な症例では種々の原因が複雑に関与して、単一視して考えることは困難であつた。しかし術後急性腎不全の発生要因を窮極の形でとらえれば、結局、腎阻血と腎毒 nephrotoxin の2つにしまることができるようである²⁹⁾³¹⁾。

4) 術後急性腎不全の予後は一般に不良とされているが、就中、胆道系手術あるいは高度の肝障害を伴う手術例に発生した急性腎不全^{32)~35)} は特記する必要があると思われる。すなわち著者の検索症例の14例中11例が死亡しており、その他教室の多数の症例中、予後が良好であつた症例は極めて少なかつた。

慢性の肝機能障害に伴う腎障害については、従来よりその本態が充分明らかでないにも拘らずいわゆる肝腎症候群として取り扱われて来た。しかしながら、最近 Martini³²⁾ は重篤な感染およびショックを伴う胆道系疾患の術後にみられる急性腎不全では、残余窒素上昇と肝機能検査成績が平衡しないこと等から、これを従来の肝・腎症候群として一括することは不適当であると述べている。この場合、急性ショック症状

が腎機能に密接に関係しており、組織学的にも急性ショックによる anoxia が広範囲にわたる尿細管障害 tubulorhexis を起し、高度の腎障害へと発展する像を示す点から、急性ショックにみられる尿細管障害と殆ど区別できないと述べている。また Balslev³⁵⁾ 等は 459 例の急性腎不全例の統計の中でもショックを重要な因子として取りあげ、その 53% の症例が外科的腎不全であること、そして 31% が胆道系手術に関連していることから胆道系の感染症は肺炎、敗血症等に劣らず本症の重要な発生因子であるとしている。したがって、肝・胆道系手術では急性ショックに加えて、bilirubin 色素が nephrotoxin として腎組織に作用することが多く³⁴⁾、この二大要因が加わるることによつて高率に且つ重篤な急性腎不全を発生するものであろう。

また術前に潜在する慢性腎障害が術後急性腎不全の発生要因となる¹⁸⁾⁴⁴⁾であろうことは当然考えられる点で、これに麻酔⁵⁰⁾、手術侵襲⁵¹⁾あるいは出血等の影響が加つて顕性となり重篤な経過をとることが本症の特徴と考えられる。既述のごとく急性虫垂炎の手術後に本症が発生し死亡した例があり、術前の腎障害が手術によつて顕性化したものと考えられる。

5) 腎機能検査法は近年、腎 clearance 法の導入により飛躍的發展をとげ、種々の検査の組み合わせによつて、腎の病態およびその障害度をかなりの程度まで詳細に把握することができるようになったが、一方日常臨床においては更に簡単な検査法について種々の工夫がなされている³⁶⁾³⁷⁾。われわれ外科医は重症な手術患者について術前の短時間内にその surgical risk を推定し、手術方針を決定する必要に迫られる理由から、術前の腎機能検査はできるだけ患者の負担とならず、簡単且つ有用な検査であることが望まれるのである。かかる意味から著者は Nephrogram と腎生検法が日常臨床上意義が大きいと考えた次第である。

次に Nephrogram に採用された各検査項目の意義を述べると、濃縮試験は腎が行なっている体液の滲透圧濃度および体液量の調節能力を知る上で重要なものであり、従来より最高比重を以て表現されてきた。本試験は滲透圧仕事の表現であるため、最近では osmometer を用いる滲透圧測定がこれに代わりつつあるが、この両者は大体において平衡するため³⁸⁾、日常外科臨床では簡易な検査法として Fishberg 濃縮試験で充分と考えられる。本試験の機能低下は下部尿細管の器質的病変に基づくことが多いとされ、間質の線維化が存在する例では他の腎機能が障害されない早期から

すでに低下を示す場合が多いといわれ⁶⁾、著者の症例においてもその傾向が伺われた。

次に PSP 試験について、PSP はその 90% が近位尿細管から、6% が糸球体から排泄されるので主として近位尿細管機能を表わすものである。PSP と諸種 clearance 値の関連について、静注法 15 分値は全腎血漿流量および尿細管排泄極量と高度の相関を示すといわれているので、PSP 試験は手技が簡易な点から臨床上的利用価値はすこぶる大きいと思われる。一方腎生検における腎の障害度と PSP 試験との関連性については、組織学的に慢性腎炎、萎縮腎および腎硬化の所見が窺われる例では明らかに PSP 試験が著明な低下を示すとされているが、著者の検索でも間質病変との間には相関がみられた。

尿蛋白が陽性ということは、引きつづき沈渣、赤血球、円柱等の出現の程度を調べ、病変の部位およびその程度を知る手掛りとして重要であろう。

最高血圧はその程度と持続期間が重要であり⁴⁶⁾、術前からのショック例を除けば、間質病変との間にはかなり密接な関連があり、同時に高血圧群では手術時血圧変動が著しい点に加わつて術後急性腎不全発生の可能性が高いと考えられる⁴⁰⁾⁴⁸⁾。

以上のごとく Nephrogram は腎の各部位別の機能を網羅したといえる簡易な検査の組合せであり、しかも腎機能の状態をある程度定量的に表示しうるために、手術症例における術前の腎機能の screening test としての意義は極めて大きいと考える。

6) 腎生検法による腎組織所見を前述の Nephrogram の成績に加味するならば、腎の障害の程度をより正確に把握することができると考えられるが、著者の成績では症例の約 85% において両者の間に平行した結果が得られ、Ng によつて現わされた術前腎機能の成績は概ね組織学的所見によつてこれを裏付けることができ、同時にまた機能検査の不十分なところを腎生検によつて補充できる場合もあつた。残りの 15% の症例においては術前 Ng と術中腎生検の間に関連がみられなかつた。この事実については、Ng の実施から腎生検施行までの間に麻酔、手術侵襲、輸血等新たな因子が加つて腎障害をきたしうる可能性と、腎生検でえられる腎組織は小範囲に限定されている点も考慮しなければならないであろう。Brun¹¹⁾等の指摘しているごとく、実際に腎不全の腎生検像は剖検による病理から考えられていたものと若干異なり^{42)~43)}、その正確な解釈は今後に残された問題である⁴⁷⁾。また腎生検

法では出血等の合併症も絶無とはいえず、できればこれを行なうことなく、腎の病態を正確に把握することが最良の方法であることはいうまでもないであろう。

第5章 結 論

1) 昭和31年以降5年間に於ける教室の術後急性腎不全発症例は34例で、全手術例の1.5%にあたり、そのうち15例が死亡、死亡率は0.67%であつた。

2) この34例について本症発生の主要因子を検討した結果、急性循環障害、脱水状態、肝および腎障害等が考えられた。

3) 術後急性腎不全発症例の手術侵襲としては、腹部手術のうちの胃および肝・胆道系手術が70%を占め、就中、急性腹部症等の救急手術後には本症の発症が高率で且つその予後は極めて不良であつた。

4) 本症による死亡例の剖検時の主な所見は近位尿

細管における高度の壊死と尿円柱増加等であつた。

5) 昭和34年以降4年5ヵ月間に於ける手術例のうち、術後急性腎不全発症が予想されるような症例115例を選び、術前腎機能検査—Nephrogramの作成—並びに術中の腎生検を実施し、両者の成績と本症発生との関連性を検討した。

6) Ng 値および腎生検所見で障害が高度なものほど、一方では手術侵襲が大きいほど本症の発症が高率であることが判明した。

7) 救急手術例や poor risk の症例では、術前腎機能検査が不能で Ng 値が算定できない症例が多かつたが、かかる症例では腎生検所見がある程度本症発生の予知に役立つものと考えられた。

(本論文の要旨は第88回近畿外科学会、第61回および第62回日本外科学会総会において発表した)

(文献は第II編に記載する)

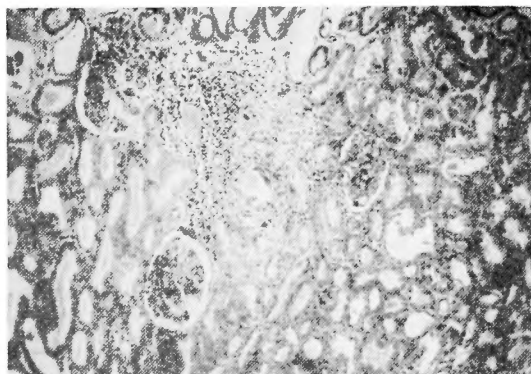


図1 術後腎不全発症例の腎組織像：糸球体の腫大および Mesangium の増生，間質における細胞浸潤等が認められる。
(剖検症例21. Y. K., H.E.染色, $\times 70$)

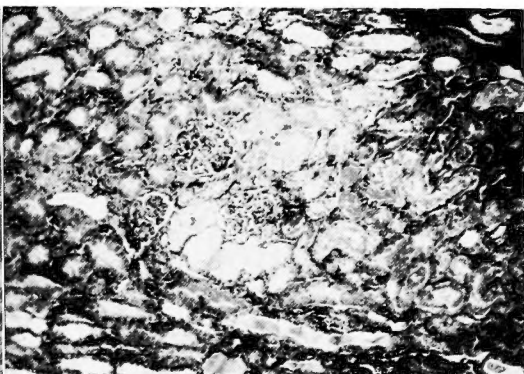


図2 a. 術後腎不全発症例の腎組織像：尿細管主部における壊死腫張並びに壊死がみられる。
(剖検症例28. N. I., H. E. 染色, $\times 70$)

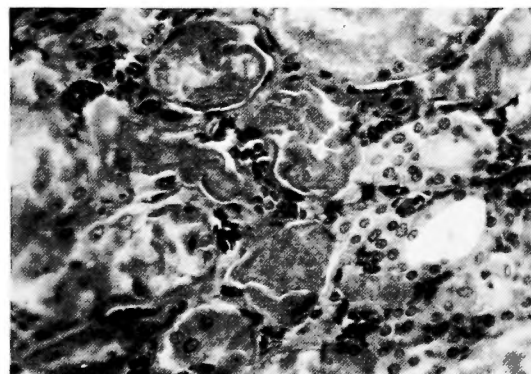


図2 b. 術後腎不全発症例(強拡大).
主部尿細管における凝固壊死がみられる。
(剖検症例28. N. I., H. E. 染色, $\times 280$)

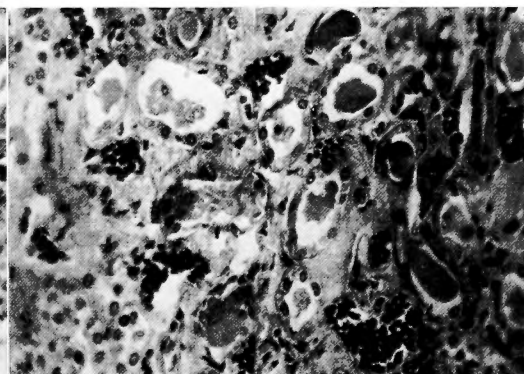


図3 術後腎不全発症例の腎組織像：遠位尿細管内に尿門柱(硝子様，顆粒様尿門柱)がみられる。
(剖検症例28. N. I., H. E. 染色, $\times 280$)

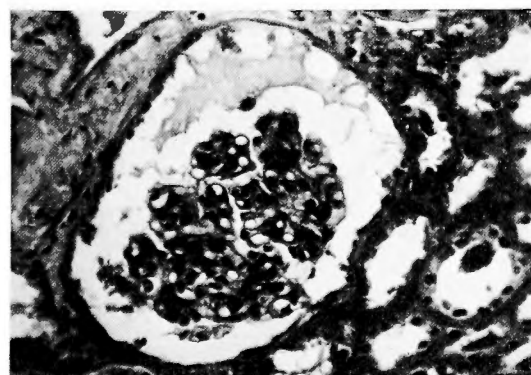


図5 腎生検における糸球体病変 G₁: ボーマン氏嚢の軽度肥厚および腔内に蛋白様凝固物がみられる。
(生検症例32. Ng値9., H. E. 染色, $\times 280$)

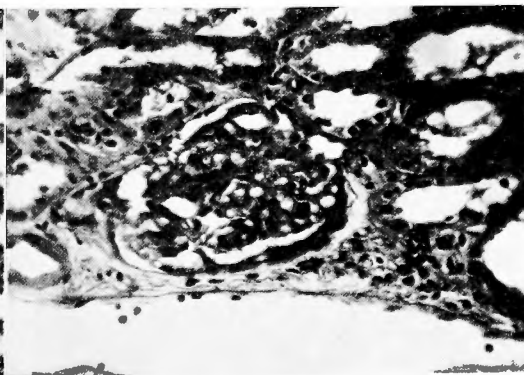


図6 腎生検における糸球体病変 G₂: Mesangium の増生および腔内蛋白様凝固物がみられる。(生検症例40. Ng 値不明, H. E. 染色, $\times 280$)

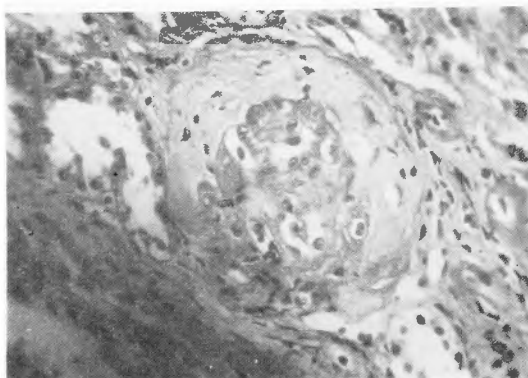


図7 腎生検における糸球体病変 G₃:半月体形成がみられる。
(生検症例50. Ng値11., H.E.染色, ×280)

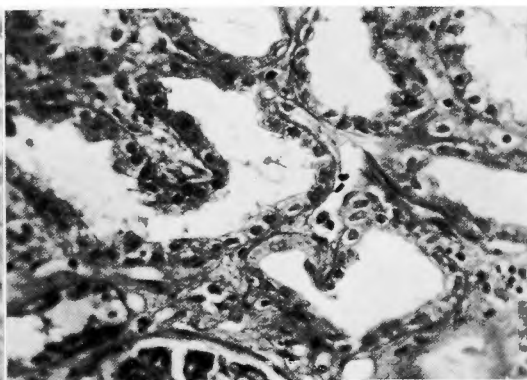


図8 腎生検における尿細管病変 T₁:尿細管上皮の軽度変性, 腔の拡張がみられる。
(生検症例15. Ng値15., H.E.染色, ×70)

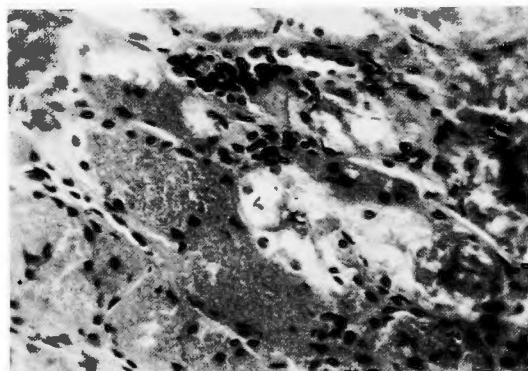


図9 腎生検における尿細管病変 T₃:主部尿細管上皮の壊死。
(生検症例26. Ng値18., H.E.染色, ×280)

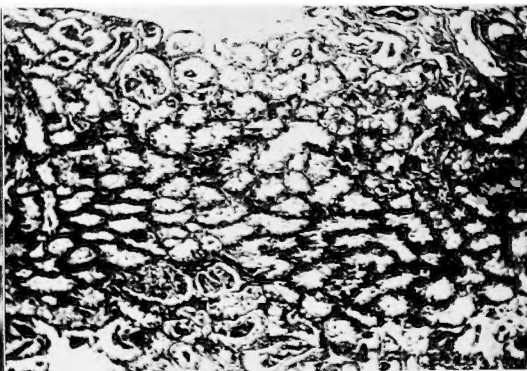


図10 腎生検における間質病変 I₁:一部に間質結合組織の増生がみられる。
(生検症例27. Ng値9., H.E.染色, ×70)

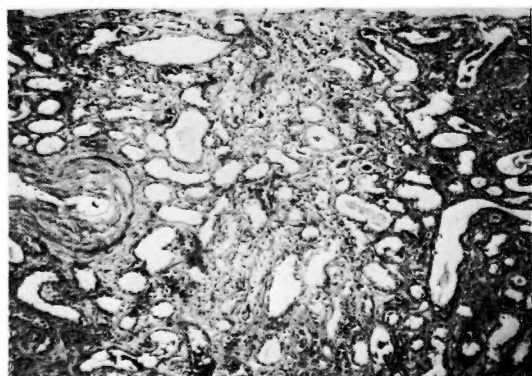


図11 腎生検における間質病変 I₂:血管壁の肥厚並びに間質結合組織の中等度増生がみられる。
(生検症例15. Ng値15., H.E.染色, ×70)



図12 腎生検における間質病変 I₃:間質結合組織の強度増生ならびに著明な円柱形成がみられる。
(生検症例77. Ng値不明, H.E.染色, ×70)