

外科的手術侵襲の腎機能に及ぼす影響

信州大学医学部星子外科 (主任 星子教授)

岩 月 賢 一 百 瀬 滋 男

The Influences of Surgical Operations upon Renal Function

Department of Surgery, Faculty of Medicine, Shinshu University.
(Director : Prof. N. Hoshiko)

Kenichi Iwatsuki & Shigeo Momose

We made an attempt to investigate the influences of surgical operations, mainly of thoracoplasty, upon the renal function in 16 cases by routine test methods and in another 12 cases by phenolsulphophthalein test. The results obtained are as follows.

- 1) During operation the urine output decreased markedly, pain stimulus often led to temporary anuria.
- 2) The specific gravity of urine rose to 1032-1035, while the acidity increased to pH 5. These changes returned to normal within 24-48 hours.
- 3) Protein was found in urine in all cases to the amount of 0.01-0.05%.
- 4) Granular and hyaline casts were noticed in 2 cases, but they soon disappeared after the operation.
- 5) Glycosuria was seen in 15 cases, accompanied with the rise of blood sugar level.
- 6) By using the phenolsulphophthalein test by the 15 minutes method we found that the excretion dosis decreased, which showed us definitely a considerable renal function disturbance, but these changes returned to normal within 24 hours in most of the cases.

If the influences are prolonged and severe, of course they may result in irreversible renal damage. Here exists the reason why we emphasize reasonable therapy and the importance of renal function tests for the control of patients before and after the operation.

I 緒 言

近年ショツクの研究が進むと共に、手術的侵襲が全身臓器に少なからぬ影響を与える事は、既に諸家により強調されてゐる所である。術前より術後に亘る適当な処置により、手術的侵襲の影響を最少限度に食い止め、適当な対策により出来るだけ速かに恢復をはかることは、外科医にとつて重大な関心事でなければならない。この意味から吾々は先づ手術的侵襲が腎機能に如何なる影響を及ぼすかにつき研究し、些かの知見を得たので、茲にその概略を報告する。

II 実験方法

術前腎機能障碍無しと考えられる患者につき、胸廓成形術を中心とした16例に、術前より留置カテーテルを施し、術中は10分間隔、術後は1~2時間々隔で採尿し、術後24時間迄持続し、術後2日目よりは著尿した尿につき、尿量、比重、pH、蛋白、沈渣、尿糖の変化を追求した。更に之とは別に、胸廓成形術を受けた他の12例の患者に、術前術後の腎機能を phenol-

sulphophthalein 試験を以て調べた。

III 成績

1 尿量：平均曲線は図1に示す如くであつて、大部分の症例に於ては術中前半期より既に著明な尿量の減少を示し、其の大部分は10分間に2~3cc.となり、疼痛発現の際には術中無尿が認められた。術後の輸血(手術時出血量を略々補う量)及び輸液(リンゲル氏液1000cc.,又は5%葡萄糖液500cc.とリンゲル氏液

500cc.) により、胸成術 3 例、
 膈嚢、胃切除術各 1 例に於て
 は間もなく相当量の排尿を見
 たが、他の症例に於ては輸血
 輸液後の急激なる尿量増加は
 なく、大多数に於ては、時間的
 経過に従つて漸次尿量の増加
 が認められ、早いものは術后
 24 時間前後にて術前値へ回復
 した。併しその回復迄の期間
 は、個々の症例により必ずし
 も同様ではなかつた。

2 比重：術中尿量の少い
 為、比重測定に困難を來した
 場合もあつたが、平均曲線は
 図 2. a. に示す様であつて、
 早いものは皮切後 30 分、遅い
 ものも手術後半期に比重の
 上昇を認めた。16 例中 9 例に
 於ては術后 1~2 時間に於て
 最高に達したが、7 例に於て
 は尙上昇が認められ、次いで
 早いものは術后 10 時間頃
 より、大多数の症例は術后 12 時
 間頃より、術前値への復帰の
 傾向を示した。最高比重値は
 1052 に達したものがあつた
 が、上昇限界は 1033~1035 を
 示すものが大多数であつた。

3 pH：尿の pH 平均曲線は 図 2. b. に示す如くで
 ある。胃切除術施行の 1 例を除いては、他の全症例に
 酸性化の傾向が見られ、早いものは執刀后 10 分、遅い
 ものも 30 分~40 分で pH は低下し、術后 5 時~7 時
 間頃迄は酸性の状態が強く、その後漸次緩徐に回復し
 略々 24 時間~2 日目には正常値に復帰した。胸成術
 例に於て術中 pH が 4.5 を示したものがあつたが、1
 他の症例に於ては 5.0 以下になるものはなかつた。

4 蛋白：全症例に発現を見た。発現当初は+程
 度即ち 0.01~0.05% のものが多く、その儘持続するも
 のもあり、又術中後半期より増加するものもあり、或
 は術后増加する傾向を示すものがあつたが、大多数は
 0.01~0.05% 又は 0.1% 程度であつた。蛋白量が多く
 Purdy's centrifuge Method ① に依り測定した例に於
 ては 0.5~1.0% の値であつた。発現時間及び消失時間
 は表 1 の如くであつた。

5 沈渣：各分調尿に就き遠心沈渣を調べた結果で
 は、大多数に於て特別な沈渣は認められなかつたが、
 胸成術、膈嚢切除術各 1 例に於ては前者の術后 2 時間

図 1

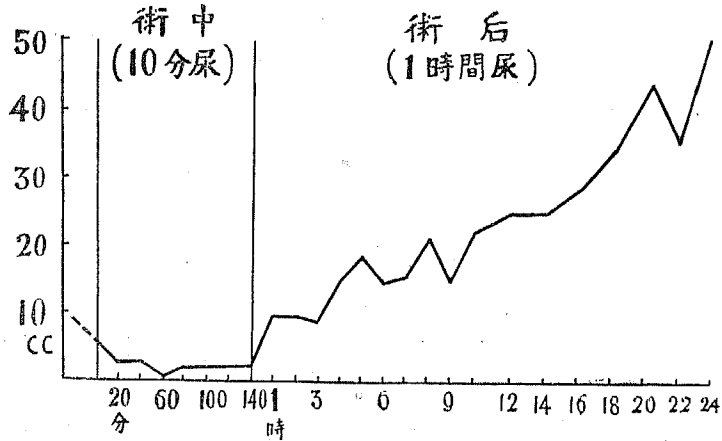


図 2

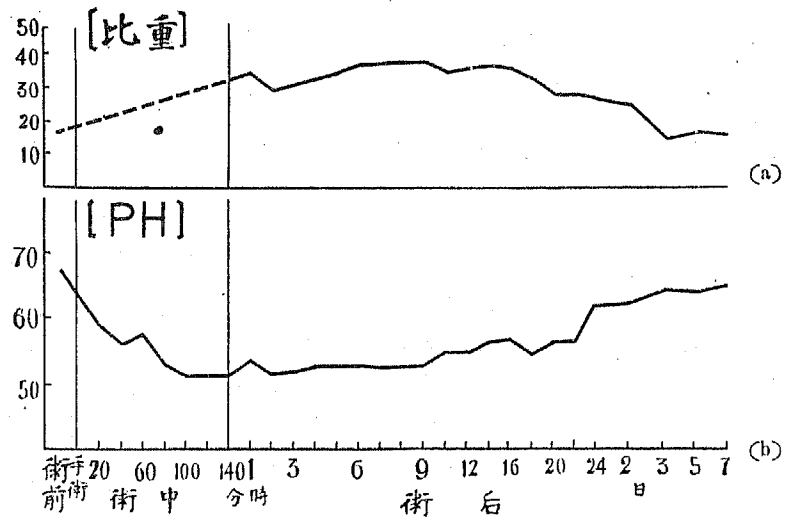


表 1

蛋白尿発現時間			
術中	執刀后 30分	4 例	胸成術
	" 40分	2 "	胃切除術、試験開腹術
	" 1~2時	8 "	甲状腺嚢出術膈嚢胃切 除術各 1 例他は胸成術
術后	1~3時	2 "	胸成術

蛋白尿消失時間		
術后 2 時間	1 例	胃切除術
" 3 "	1 "	試験開腹術
" 4 "	1 "	胸成術
" 8~9 "	1 "	"
" 12 時前後	6 "	膈嚢切除術甲状腺切除術各 1 例他は胸成術
" 2~3 日	5 "	胃切除術 1 例他は胸成術
" 1 週間	1 "	膈嚢切除術

尿に硝子様円柱を後者の術后 3 時間尿に顆粒様円柱を
 認めた。

6 糖尿：各糖尿曲線の主なるものは 図 3 に示す如くである。試験開腹術 1 例に出現を見なかつた以外は他の症例全部に糖尿を認めた。定量は光電比色計を使用し Somogyi ② の法に依つた。糖尿の排出量は手術終了後より術後数時間附近が最も多く、大多数は 0.5 gm/dl 前後の糖尿であつた。1 例の胸成術に於ては術後 12 時間に於て最高値を示した。その例を含む 3 例の胸成術と 1 例の膽嚢摘出術の症例に於ては、1.0 gm/dl を上回る高値を示した。出現時間及び消失時間は表 2 の如くである。

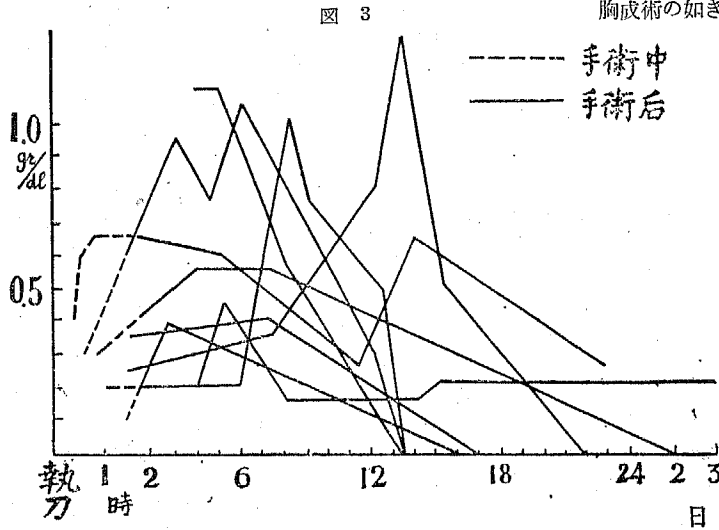


表 2

糖尿出現時間	例	手術
執刀後 10 分	1	胸成術
" 20 分	1	"
" 30 分	1	"
" 40 分	1	甲状腺摘出術
" 50 分	1	胃切除術
手術後半期(執刀後 1~2 時)	4	胃切除術 1 胸成術 4
手術後	6	膽嚢切除術 1 胸成術 5
糖尿消失時間		
術後 10 時	1	胸成術
" 11 時	2	膽嚢切除術及胸成術
" 12 時	1	胸成術
" 14 時	2	胃切除術甲状腺摘出術
" 19~22 時	6	胃切除術 1 胸成術 5
" 2~3 日	3	胸成術

手術前後の血糖値は Crezelius-Seifert 氏法に依り測定した。其の 16 例の平均値は 図 4 に示す如く、手術終了直後に於て手術直前値の略 2 倍に相当する血糖値の上昇を見、術後 6 時間には稍下降の傾向を示し、第 1 日目は略々その儘持続し、2 日目より漸次下降し、遅くも 3~5 日には略正常値範囲内に回復する。尙血糖値の測定には空腹時を選び、手術当日は軽く朝食を摂り数時間後に手術を施行した。

代表的数例につき術前術後の血糖値を示せば表 3 の如くである。

胸成術の如き手術侵襲の大なるものは術後の血糖値の上昇は著明であり、第一次、第二次胸成術の差は著明ではなかつた。虫垂切除の如き手術的侵襲の軽度のものでは、血糖値の上昇は見られなかつた。

7) Phenolsulphophtalein 試験

(以下 P.S.P. 試験と略称す)を、前述の症例とは別の 12 例に施行した。先ず豫め放尿せしめ、液体摂取可能な患者には液体を飲ませた後、P.S.P. (第一製薬) 1.0cc を正肘静脈に注射し、注射後 15 分、30 分、1 時間の各尿に就いて排泄色素量を光電比色計を以て比色測定し、内数名には排泄時間を測定した。測定は手術前日、手術後 6 時間、術後第 1 日、

図 4

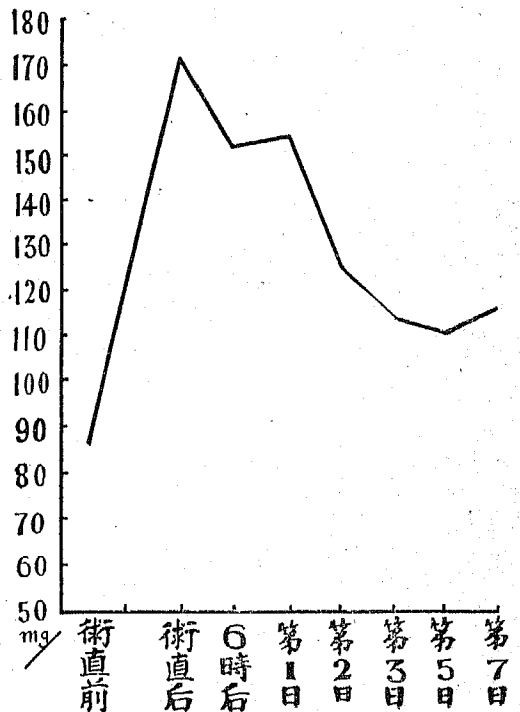
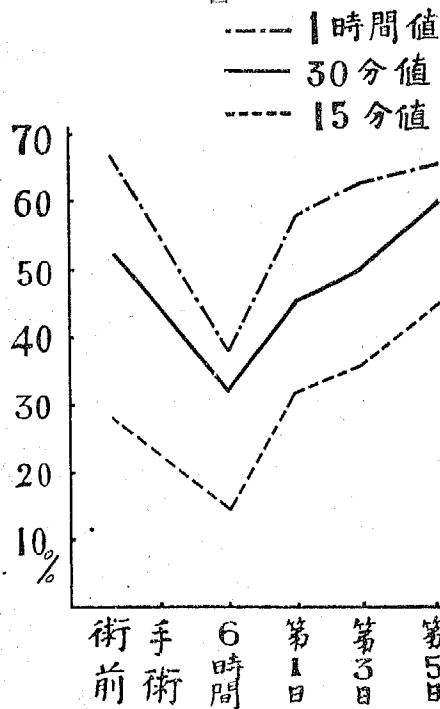


表 3

姓名	性別	手術	術前	術直后	6時間后	第1日	第3日	第5日	第7日
○山	♂	胸成	100mg/dl	192mg/dl	175mg/dl	112mg/dl	112mg/dl	95mg/dl	100mg/dl
○越	♂	〃	75 〃	160 〃	150 〃	160 〃	82 〃	90 〃	80 〃
矢○	♂	〃	85 〃	180 〃	171 〃	105 〃	85 〃	120 〃	120 〃
岡○	♂	〃	95 〃	192 〃	135 〃	126 〃	90 〃		
林	♀	胃切除	82 〃	75 〃	90 〃	150 〃	85 〃	85 〃	92 〃
○津	♂	〃	95 〃	130 〃	118 〃	90 〃	75 〃	125 〃	90 〃

図 5



第3日、第5日に行つた。各時間の平均曲線は図5に示す如くである。大多数に於て、術後6時間では排泄時間の遅延及び色素排泄量の低下を認めた。第1日目(術後20~24時間)に於ては3例に於て尙正常値以下の色素排泄量の低下と同時に排泄時間の遅延を認めたが、2例に於ては却つて術前値に比し色素排泄量の増加を認め、その他の症例に於ては正常範囲内の色素排泄量を示した。

IV 考 察

外傷や手術等の外力が加えられると乏尿時には無尿を来す事は既に認められてある所であり④、一般に術後12~48時間は腎機能の低下を来すと言われている⑥。之は体液の減少と相俟つて腎流血量の減少を来し、Van Slykeの言う阻血期に相当するものである⑧。又 Davis⑥は、無尿乃至乏尿に1)腎流血量の減少 2)糸球体濾過に対する尿細管の非選択性再吸収 3)細尿管の閉塞の三つの因子をあげている。

Elliot⑦等に依ると急性の乏尿無尿は 1)機械的閉塞 2)脱水 3)腎臓に於ける毒物の作用 4) Lower nephron nephrosis 5) Hepatorenal syndrome の結果として来ると言つている。腎流血量の減少は、外力を受けた後に発するアドレナリンによる腎血管の収縮と共に、一方では脳下垂体副腎皮質ホルモンの作用も考えられる所である。Burn⑧に依ると脳下垂体後葉より抗利尿ホルモン(Antidiuretic Hormone)が分泌され、これが乏尿の一因をなすと言つている。乏尿無尿の因子として、更に糸球体毛細管圧の減少、膠質血漿滲透圧の減少、ポーマン氏鞘内圧の上昇に依る糸球体透過率の減少が挙げられる⑨。更に流血量の減少が長引けば酸素欠乏の結果、腎組織の障害を来し、Van Slykeの所謂腎傷害期に移行する⑩。従來の報告に依ると、ショックを除いて術中術後の尿量は液体補給により、かなり影響されるので④、必ずしも時間的の経過は一定ではない。尾崎⑩は術後3時間目頃には却つて正常値を越すと云つている。

尿比重に関し尾崎⑩は、比重は尿量の減少と略々反比例して上昇し、術後は輸液に依つて低下し6時間后が最も低いと言つて居り、この点我々の成績とは一致を見ないが、これは輸液量の相違によると考えられる。

手術中及術後の尿のpHの低下に就ては、手術的侵襲に伴うアシドーシスが考えられる。異型輸血後の乏尿無尿に際しては、尿のpHの測定がその回復状態を示すものとして有意義であることをDrummond⑪は強調している。尾崎⑩は術後6時間目に正常値に戻ると言うが、我々の成績は、回復は更に遅れて略24時間~2日を要した。

蛋白の出現につき尾崎⑩は術後6時間が最も多く排泄され、蛋白分層はAlbumin 70~92%, A/Gは平均4.0であつたと報告している。Muirhead⑫等は術後2~3日間は蛋白尿は顕著であると称している。我々の成績では、早いものは執刀后30分より、遅いものでも術後1~3時間後に蛋白の出現を認め、大部分は術後2~3日にして消失した。挫滅症候群の際の尿沈渣には顆粒円柱が認められ⑬、又乏尿無尿を伴う腎機能障害時には赤血球、白血球円柱が認められ⑭、尿細管閉塞の

際には、ヘモグロビン、ミオグロビン円柱が認められる言う (Baker)。尾崎^⑩は沈渣には異常のない事を報告している。我々は術后短時間に2例に硝子様円柱、顆粒様円柱を認めたが、何れも短時間に消失した。糖尿につき、尾崎は、その持続時間は術后30分より6時間と称しているが、我々は更に之より遅延して術后10時間より、2~3日迄持続したものがある。血糖につき山口^⑪は胸成胃切除術等では、Crezilius-Seifert氏法に依り術后2週で血糖が回復し、且つ此の際過血糖性物質が糖中枢を刺激し、為に肝内糖の血中への移行を促進すると共に、肝機能障害が之に関係すると称している。篠井^⑫等に依ると気管内麻酔に於ける血糖値の変化は術中に於て術前値の略1.5~2倍に上昇し、術後は下降する事を示すことから見て、術中からの糖の出現は之を裏書きするものと云えよう。P.S.P試験はRowntree (1912) に依り其の成果が発表され、健康者では1時間中に43~70% (平均50%)、2時間内に総計70~90%が排泄され、腎機能障害があれば排泄の

始めが遅れるのみならず、2時間内の総排泄量も50%以下に減少し、最初の1時間内の色素排泄が45%以下であると病的と見做すべきとされ、本試験は細尿管細胞の排泄能力をうかがうものである^⑬。Schaw (1925)、Champan 及び Halsted (1933) は短時間分割採尿を推奨し、注射后15分値は最も鋭敏であり、Van SlykeのUrea-clearanceにも劣らない事を指摘している。稲田^⑭は邦製P.S.P.を健康者6例に実施し、1時間値40~65% (平均57%)、2時間値2~6% (平均3%)を報告した。福田教授に依ると15分値30~50%、次の15分値15~25%と謂われる。我々は術前腎機能障害無しと考えられる胸成術を中心とした12例にP.S.P.試験を実施したが、術后6時間には排泄時間の遅延、及び排泄量の低下を認めたが、大多数は第1日に回復し2例に於ては第1日目に排泄の亢進を認めた。我々はP.S.P.試験により、明らかに手術后一過性に腎機能障害を来すことを知つたが、何れも24時間以内には回復することを示した。

V 総 括

手術的侵襲の生体に与える影響は、手術々式、手術時間、出血量、麻酔、Anoxiaの有無及びその他の因子により左右され、従つて腎機能に与える影響も、複雑な腎機能と相俟つて種々なる結果をもたらすことは当然であるが、我々は従来の検査法より、腎臓は手術に伴い、少なからぬ影響を受ける事を知つた。即ち、1. 手術に伴い術中より尿量の減少及び比重の増加を来す。2. 尿のpHは上昇する。3. 蛋白尿の出現を認める。4. 沈渣には時々円柱を認めたものがある。5. 糖尿の出現を見ると同時に血糖値の上昇を来す。6. P.S.P.試験により術后6時間後に色素排泄時間の遅延及び排泄量の減少を認めた。之等の変化は術后比較的短時間に正常に復帰するが、その影響が長引けば遂には回復不能の腎障碍に移行するとも考えられる所である。従つて術前並びに術後に亘つての治療には、この點を考慮し、手術に伴う腎障碍を最小限度に喰い止めると共に、術前に於ける腎機能検査を忽せにしてはならぬものと信ずる。

稿を終るに臨み星子教授の御指導御校閲を深謝致します。

参 考 文 献

- 1) 齊藤正行 腎機能検査法 アメリカ医学 443~453頁 483~492頁 517~521頁 昭24
- 2) 齊藤正行 光電比色計による臨床化学検査 75頁 昭25
- 3) 波沢喜守雄 ショックの臨床 64~78頁 昭25
- 4) 外科と腎臓 医学のあゆみ 7, 3 : 174~189 昭24. 3. 1
- 5) 鈴木五郎 腎臓機能障害 外科手術后療法 183頁 昭26
- 6) H. A. Davis: Shock and allied forms of failure of the circulation, p. 11~18, 1949
- 7) B. H. Elliot et al: Experience with anuria and oliguria. Arch. of Surg. 62, 4, 565~568, April, 1951
- 8) 大島研三 腎臓機能検査 日本臨床 8, 10 : 85~86 昭25. 10
- 9) Donald R. Cooper, Vivian Job and Fredrick A. Collier: Response to parenteral glucose on normal kidneys and of kidneys of postoperative patients The 1949 year book of general Surgery p.49~50
- 10) 尾崎澈 手術に伴ふ腎機能障害に就て 日本外科学会雑誌 51, 6, 7 : 385~387 昭25
- 11) A. C. Drummond: Lower nephron nephrosis and management of transfusion anuria, A. J. of Surg.; 91, 6 : 629~633 June, 1951
- 12) E. E. Muirhead & J. M. Hill: Treatment of acute renal insufficiency, The 1949 Year Book of Medicine, p. 485~486
- 13) The physiological basis of medical practice p. 306, 1950
- 14) 山口章 手術侵襲の血糖値に及ぼす影響 名古屋市立医大医学会雑誌 2, 1 17~21 昭26
- 15) 篠井金吾 気管内麻酔法の経験, 臨床外科 13, 6 273~274 昭26
- 16) 稲田務 新製インデゴカルミン及P.S.P.試験成績 総合医学 7, 18 29~30 昭25