HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	肺外科領域に於ける補液に関する研究：補液施行の適否について
Author(s)	西村, 弘
Description	
Citation	結核の研究, 12, 92-108
Issue Date	1960-03
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/26692
Type	departmental bulletin paper
File Information	12_P92-108.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

肺外科領域に於ける補液に関する研究

—— 補液施行の適否について ——

西　村　　弘
(北海道大学結核研究所　指導　西風　脩助教授)
(国立北海道第一療養所　所長　原岡壬吉 博 士)

(昭和 34 年 11 月 30 日受付)

近年結核の化学療法及び麻酔法の進歩に伴い，肺結核の外科的療法の適用範囲も拡がり虚脱療法より肺直達療法えと進展したことは誠に喜しいところである。しかし肺直達療法は虚脱療法と異なり心肺機能に及ぼす影響も大きく，肺水腫その他よりする呼吸障害を伴う場合がしばしばあり，この点一般外科侵襲と異なり，輸血，補液施行に際し，特に考慮を必要とする。Ariel[1] は肺結核患者は既に手術前に於て脱水，血液濃縮がある場合が多いとし，術前補液の必要性を強調し，術前の生理的食塩水補液は術後ショックを防止するとしている。他方脇坂・矢野[2]は動物（犬）実験に於て，補液を施行せずとも開胸のみにより既に肺水分量の増加を認め，上村[3]は家兎の実験に於て，手術侵襲により体内各組織特に心，肺組織水分，クロールが増大するのをみとめ，肺手術に際する補液施行に対し否定的思考を表示した。併し北大結核研究所[4]の全国大学病院，国立病院，療養所に対するアンケートによるまでもなく，肺外科領域に於ける術前・術中・術後の補液施行条件はところによつて異なり，そこに質的，量的決定をみない。まして上記補液施行の適否決定に於ては未だそこに究明をみない。

かかる意味に於て著者は肺葉切除，肺区域切除に際し直接人体を対象とし，西風等[5]の多年に亘る研究により見出された尿係数測定を中心に血液・尿生機物質その他について一連の分析を行い，その方面の研究に寄与せんとした。

ここにその結果を報告する。

1)　研究条件並びに方法

1)　被検対象並びに採尿採血条件

i)　被検対象

男子肺結核患者に於て肺直達療法（肺区域切除術，肺葉切除術）適応と認められた者 12 例を選出，それ等被検者を術前 10 日～7 日より外科療棟に移し，術前特別の処置を施すことなく手術にのぞました。

補液：補液は原則として施行しなかつた。但し 2, 3 の被検者に対しては 20% 葡萄糖液 20 cc 施行した。

輸血：輸血は保存血をもつて，その出血量とほぼ同量施行するを原則とした。この場合手術中並びに術後出血（輸血）量については表 1 に記載してあるが，出血量測定は，術中に重量測定より容量（cc）に換算し，術後は吸引量（cc）及び胸血排除量（cc）を測定した。

麻酔：閉鎖式循環麻酔法により麻酔剤として笑気を使用，それにラボナール静注麻酔法を併用した。

ii)　採　尿

採尿は原則として術前 2 日より術後 12 日に至る 15 日間，午前 9 時を境とし逐日的に行つた。手術当日の採尿は手術開始時間を境とし，手術前尿と手術後尿（0 日尿）を区別した。

註：PAS, Sulfamin 剤の尿中存在は，下記沃度酸値（K_4）測定に支障をきたすため研究期間中上記薬剤の被検病体えの投与は中止した。

iii)　採　血

採血は原則として早朝空腹時に施行，隔日とし，手術前日（−2 日），手術当日（手術前・−1 日），術翌日（0 日），2 日，5 日，7 日，9 日，12 日の 7 回に亘り施行した。

2)　測定方法（物質）

i)　Vakat-0 (0), K_4：両者の測定は西風法[6]により，それより尿係数 (O/K_4) を求めた。

ii)　尿並びに血清ナトリウム，カリウム：本値は焔光分析法により測定。

iii)　血清クロール：Shales and Shales[7] の方法により測定。

iv)　尿クロール：Mohr 氏法により測定。

v)　血液沃度酸値：西垣法により測定，その値は血液 1 cc に対する N/200 沃度酸カリの消費量をもつて表示。

表 1 術中術後の出血（輸血）量その他

手術種類	年令(才)	身長(cm)	術前体重(kg)	出血量(cc) 術中	術直後	術後1日	術後2日	術後3日	術後4日	輸血量(cc) 術中	術直後	術後1日	術後2日	術後3日	術後4日
141 右上葉切除	35	164	66	1000	140	0	0	0	0	1800	0	400	200	0	0
142 左 S_{1+2} 区域切除	27	169	57	2100	130	0	0	0	60	2400	0	200	200	0	0
143 左 S_{1+2} 区域切除	25	158	52	2160	670	0	0	200	150	2600	0	2800	800	0	0
144 右上葉切除	31	173	60	950	1590	0	0	1500	200	1200	400	200	200	0	0
145 右中葉切除	39	164	53	1350	1040	0	150	150	0	1600	400	600	0	0	0
146 右上葉及 S_6 切除	30	167	49	2450	980	0	0	60	1600	2600	800	1000	400	200	200
147 右上葉切除	25	175	65	310	0	0	0	200	0	400	400	200	0	0	0
148 左 S_{1+2} 区域切除	22	170	56	260	550	0	0	550	0	600	200	200	0	0	0
149 左 S_{1+2} 区域切除	31	179	63	230	790	0	0	570	300	600	200	0	200	0	0
150 開胸術	20	169	60	570	30	2000	0	0	1500	200	0	200	2200	0	0
151 左上・下葉部分切除	28	174	63	1620	20	0	0	0	0	800	1400	400	400	200	200
152 右上葉切除	45	156	60	440	0	210	450	0	0	800	200	0	0	0	0

1) 出血量は術中は重量測定より容量に換算し，術後は吸引量及び胸血排除量（容量）を測定した。
2) 術中とは手術開始より終了迄，術直後とは手術終了より手術翌朝迄（術当日）を意味する。

vi) 尿窒素：ミクロキールダール法により測定。

vii) 尿 pH, $pH_{(F)}$, pH 差：西風法により測定。

viii) 血清蛋白量並びにヘマトクリット値：屈折法並びに硫酸銅法により測定。

研究成績並びに考按

本研究に上記新尿係数法を適用した理由

外科領域に於ける各種補液条件下の術後病体像把握は，それに該当する生機物質測定により容易になし得るところのものであり，それについての報告は多々窺い知るところである。しかしそれが直接適正補液解明を表示するものと限らず，そこに機構研究と価値究明との本質的の差異が存する。

術後生体ナトリウムの測定の目的の一つは，同物質の組織移行究明にあり，それが必ずしも組織浮腫よりする術後生体順応低下を表示せず，亦その順応に於ける適正を表示するものでもない。亦 H. Selye の Stress 学説導入よりする生体のコルチコイド，Na/K，窒素化合物測定は，術後生体順応の適否を必ずしも表示するものではない。動物を研究の対象とする限り，その作用因子の如何を問わず，それに対する個体の順応性(耐容性)は比較的容易に把握し得るところであり，それを生体観察の中核におき，それより個々の生機物質測定に於て画かれた個々の代謝を価値付け得る。しかし動物をその研究の対象とし得た資料は，必ずしもそれが人体観察えの直接の資料となり得ず，特に寒冷環境に於ける人体適正条件究明の如きにいたつては到底その及ぶところではない。

ここに医学に於て勝沼の云う“疲労測定法”を有せず，そこに“疲労原因検査法”のみ保有する限り，その究明は困難である。

西風[9]によれば疲労或はその現象とは“精神的，肉体的疲労因子の如何を問わず，それによる人間の当該環境に対する順応の低下乃至は荒廃”を指示し，その中に“人間の疾病を含む健康より死亡にいたるあらゆる順応現象”が抱括されるものとしている。

従つて西風は疲労測定法とは，“その人間の当該環境に対する順応の適否を客観的に把握する方法”を指示し，現在までの人体を研究の対象とするすべての方法は，疲労原因検査法の中に抱括される。

外科領域に於て術後尿量の異常，血液並びに尿無機質の異常は，それぞれ水分・無機代謝の異常を表示し，尿窒素，尿 O/N 値の異常は体内蛋白代謝の異常を表示することは衆知のところである。しかしそれ等物質の測定値の異常の標準をいづくにおくかとすれば，それは生体のおかれた環境により異なり，その決定は誠に困難である。

竹内[10]，北村[11]の肺外科領域に於ける生理的食塩水，葡萄糖両補液適否究明をめぐる問題に例をあげれば次の如くなる。

氏等は胸廓成形病体に対し術中・術直後に両補液をそれぞれ 1500 cc づつ投与したが，この場合の血中ナトリウム値は

	生食群	G 群
	mEq/l	mEq/l
術前	151.7±5.03	157.8±2.80
術後 10～15 時間	151.4±5.94	141.3±4.43

となる。

生食群に於けるナトリウムの術前後値間には何等の差を認めがたいが，G群に於ては，術後にその低値を認める。勿論かかる結果のよつて来たるところは，両群の術中術後に於ける生食補液施行と生食を含まざるG補液施行の差異に由来することは云うまでもない。しかしその何れかを生体順応の見地より異常値なりと決定せんとする場合，その決定は困難なところである。

若しここに単にその術前値乃至は正常人に於て測定された所謂正常値を標準とし，いづれかを異常値とし処理するとしたならば，それは生体を無生物として取扱うことになり，無法きわまるものと云わざるを得ない。

戦後我国に於ける H. Selye の Stress 学説導入よりする生食補液乱用の一例がそれである。それはカリウム測定に始まる術直後カリウム中毒回避を目的とした術後の低カリウム血症，臓器浮腫よりする生体反応衰微を第2義的なものとするあやまてる生体観察の一例である。前述の如く現医学に於て保有する殆どすべての方法は，勝沼の云う所謂“疲労原因検査法”中に抱括される。上記ナトリウム，カリウムもその例にもれない。

即ちそれ等物質の測定によつて得られた数値は，当該物質に関係する個々の臓器系（代謝系）の機能の盛衰の度を表示するにすぎず，必ずしもその個々の臓器系の機能が個体全体の機能に対する異常の度を表示するものではない。ここに上記疲労測定法存在の意義がある。それ等個々の代謝系の機能に対する“異常”の名は上記疲労測定法適用により，その個体の個体全体としての代謝に異常を認めて後，始めて附与さるべきものである。

この点多年に亘る研究により見出された表記尿係数法は未だそこに検討を要するところあるも，そこに上記疲労測定法としての性格を，保有せるものと思考される。

尿係数法は，既に医学研究領域に於て種々適用されているが，学童学習疲労研究に於て折居[12]は尿係数は算数学習時に高値をしめし，フリッカー検査疲労値と平行するとし，西風，西村[13]等は修学旅行時の学童疲労研究に於て，早朝目的地えむかう集団に於て，旅行中の尿係数値高値を呈するを認め，渡辺[14]は寒冷労作環境下の生体の尿係数は著しき上昇をしめし，その上昇は尿量，尿クロール，尿滴定酸度，燐酸の上昇過程時にあるとした。西風，西村等[15]は高熱環境下の生体に於ける尿係数の著しき上昇は比較的高年者，比胸囲に於て小なるもの，水分，塩類体内捕捉能の低下しているものにみとめられるとした。

臨床領域の研究に於ては神立等[16]は新産児に於て尿係数の上昇するをみとめ，且つそれが尿 17 ケトステロイド量と略略平行し消長を示すとし，友寄[17]は乳幼児，特に乳児栄養失調に於て，尿係数の著しき高値をしめすをみとめている。婦人科領域に於ては小川[18]，吉尾等[19]は性周期に於て排卵直前，月経直前，乃至はその開始時に尿係数の著しき上昇をみとめ，神立[20]は晩期妊娠中毒症患者に於て，尿係数は高値を示し，かつそれが新生児の場合と異なり，尿 17 ケトステロイド量とは負の相関を示すとした。岩田[21]，小林[22]は肺結核患者，硅肺患者に於てその重症のもの特にその合併症のあるものに於て尿係数の著明なる高値をしめすとし，その重症のものに於てのみ尿量，尿クロール量に対し負の相関をしめすとした。関口[23]は重症癌患者に於て尿係数の異常高値をみとむるものとし，その他植竹[24]，野崎[25]，竹内[10]，北村[11]，小田[26]の肺外科領域に於ける尿係数適用例[9]，西風[5]の尿係数に関する綜説がみられる。

野崎等[27]によれば比較的理想的条件に生を営む強健男子（30才前後，体重 55～60 kg）の早朝空腹時尿に於て，その尿係数値は約 30 とされ，それが精神的，肉体的疲労因子の如何を問わず，人体のそれにより内外環境に対する順応性に低下をきたした場合，その度に応じ上昇，その高値は無限大（∞）値にまでいたるとされている。

最近西風[14][27]は尿係数に於て正常値はその人体のおかれた環境により，例えば気候，年令，その他の因子により変動し得る数値であり，健康値とは人体の環境順応の場よりして，年令，気候その他に於て理想的とみなされる条件下に測定された数値を指示するとしている。

従つて上述の約 30 なる尿係数は正常値なるも，必ずしも健康値を表示するとは限らず，ここに多々検討を要するものとしている。尿係数 O/K_4 に於ける Vakat-0 (0) とは尿中の不完全酸化物を濃硫酸酸性の下にクローム酸にて酸化，酸化に要したクローム酸量より算出された酸素消費量を指示し，第4沃度酸値 K_4 とは同尿に於ける燐タングステン酸沈渣劃分を稀硫酸酸性の下に，沃度酸にて酸化し，その酸化に要した沃度酸量より求めた酸素消費量である。

A）補液非施行条件下の手術前後病体に於ける血液・尿生機物質（反応）値の消長について（表 2, 3, 8, 図 1-26）

表2に各被検者に於ける手術前後の尿係数値の消長を示しあるが，術直後，術後1日，2日に ∞ 値がみられる。この場合その平均を求むるに際し西風の提案により 500 なる数値として取扱つた。手術前後に於ける尿係数を列記すれば下記の如くなる。

術　前　2日	34.6±3.55
〃　〃　1日	33.2±2.05

表 2　手術前後に於ける O/K_4 値の消長

被検者番号及その符号 ＼ 術前後日数	−2	−1	0	1	2	3	4	5	7	9	12
141	31.1	23.7	33.9	36.7	40.0	35.2	56.1	32.6	34.7	28.2	28.5
142	26.1	39.2	37.4	47.5		73.8	57.6	36.1	34.3	42.7	61.2
143	61.9	30.4	39.2	40.5	34.9	50.2	37.6	33.3	34.1	43.7	57.6
144 ○	29.8	31.2	∞	107.0	58.2	61.6	46.3	34.6	31.3	32.5	28.7
145 ⊙	39.0	31.1	∞	∞	∞	56.0	47.5	62.0	41.1	42.8	50.4
146 ●	33.3	26.5	220.0	98.8	58.4	47.6	64.9	69.7	55.5	39.8	382.3
147	29.4	37.6	107.4	57.1	53.9	41.5	76.9	28.5	31.5	32.5	38.8
148 △	27.3	45.7	304.1	132.6	58.6	66.8	36.7	36.0	41.1	39.5	38.3
149	29.2	33.3	158.5	51.4	75.3	37.2	34.0	36.3	44.6	37.3	38.3
150		26.0	37.4	69.5	72.8	45.7	40.1	36.7	21.8	26.4	27.2
151	55.9	97.3	77.8	31.9	36.0	45.2	32.3	38.7	24.3	34.0	44.7
152 □	32.0	40.3	∞	48.3	49.8	50.4	58.9	36.4	40.7	32.0	22.4
平均値	34.6	33.2	193.5	102.0	94.4	50.8	49.0	44.8	36.4	36.0	39.6
	±3.55	±2.05	±55.1	±36.3	±40.8	±3.38	±3.98	±3.90	±3.01	±1.80	±3.82

1) 141～152 等の被検者番号は各個人の姓名の代りである。
2) ○, ● その他の印の被検者は術直後（0 日）乃至は術後 1 日に於いて O/K_4 値の異常の高値を呈したものを示す。
3) 術後 2～4 日で太字で示された数値の被検者を H 群とし，その他の被検者を L 群とした。
4) 術後 9～12 日に於いても同様。

術直後	0日	194 ±55.1
術 後	1日	102 ±36.3
〃	〃 2日	94.4±40.8
〃	〃 3日	50.8±3.38
〃	〃 4日	49.0±4.00
〃	〃 5日	44.8±3.90
〃	〃 7日	36.4±3.01
〃	〃 9日	36.0±1.80
〃	〃 12日	39.6±3.80

I) 手術前に於ける観察

著者の対象とした被検者の手術前に於ける尿係数値は約 30 であり，北村，小田の対象とした患者のそれより低値を示した。これは氏等の対象が胸廓成形病体にあり，著者の対象が肺直達療法病体にあるところより明かのごとく，その疾病の進行度に於ける差異に由来したものと思考される。

II) 手術後に於ける観察（表 3）

尿係数の術後に於ける消長ならびに同時に測定された血清，尿生機物質の消長よりみて術後生体を下記 5 期に劃することが出来る。

a) 術直後（0 日）

尿係数値の著しき上昇の見られる時期であり，

尿生機物質：尿排出，並びにナトリウム，クロール，窒素の排出低下，カリウム排出上昇に伴う Na/K の低下，K/N, O/N の上昇を示し，（図 2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16）

血清生機物質：クロールの低下が見られる。（図 19）

註：図 4, 5 に見るごとく本期の尿 $pH_{(F)}$, pH 差に於てそれぞれ上昇，下降をみとめるが，これは北村，小田の葡萄糖，葡萄糖-生食水を補液とした結果とは相反するものであり，補液非施行の一特性とみなし得るものである。

尿 $pH_{(F)}$ の上昇，尿 pH 差の下降は尿中固定塩基排出の尿燐酸，アンモニア排出に比する高値を表示するものであり，ここに補液非施行の特性として術後生体の脱水回避を目的とする尿排出の回避，固定塩基の排出促進が窺われる。

b) 術後 1～3 日

尿係数の下降を見るも未だそこに著しき高値がうかがわれる時期であり，

尿生機物質：尿 pH の上昇，カリウムの減少，ナトリウム，クロール，Na/K の低値，窒素の上昇にともなう O/N, K/N の下降（図 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16）を示し，

血液生機物質：クロール，全血比重，ヘマトクリット，血清 Na/K の低下が見られる。（図 19, 20, 23, 26）

表 3 手術後の尿並びに血液生機物質（反応）値，その他の消長

測定項目 ＼ 術後日	0日	1～3日	3～4日	6～8日	8～12日
O/K_4	⇑	⇓	↓	⇒	↑
尿　量（cc/hr）	⇓	↑	↑	⇒*	↓
pH	⇓	⇑	↓	↓*	↓
$pH_{(F)}$	↑	⇑	→	⇓*	↑
pH 差	⇓	⇑*	↑	⇓*	↑*
K(mg/hr)	⇑	↓	⇓⇑	→	↓*
Na(mg/hr)	⇓	⇒	↑	↑⇓	→
Cl(mg/hr)	⇓	⇒	⇑	→	⇒
K(mEq/l)	⇑	⇓	⇒*	⇒	⇒
Na(mEq/l)	⇓	⇓	↑	⇑	⇒
Cl(mEq/l)	⇓	↓	⇑	↑	↑
Na/K	⇓	⇒	⇑	⇒	↑
Na/Cl	↑	↑	→	→	↓*
N(mg/hr)	⇓	⇑	⇑	⇓	⇒
O/N	⇑	⇓	→	↓	⇑
K/N	⇑	⇓	⇒	⇒	⇒
血清　K(mEq/l)	↑	↑	↑	⇓	→
Na(mEq/l)	↓	↓	↑	⇒	⇒*
Cl(mEq/l)	⇓	⇓	⇑	↑	→
Na/K	→	↓	⇒	⇒	⇒
Na/Cl	→	→	↑	↓	↑
蛋白（g/dl）	↓	→	→	→	↓
比重（G.S）	↓	→	→	→	↓
全血　比重（G.B）	→	⇓	→	→	→
全血　沃度酸値	↓	↓	→	↑	↓
ヘマトクリット	→	⇓	↑	→	→

⇑⇓ の印は有意差を以ての推移（上昇，下降）を示し，↓↑ はその傾向を示す。

* は既に術前値へ復したるを示す。⇒→ は前期のまま推移するを示す。

c） 術後 3～5 日

前期に引つづき尿係数に於て下降をみる時期であり，

尿生機物質：尿量の増大，ナトリウム，クロール，Na/K，窒素の上昇（図 2, 7, 8, 10, 11, 12, 14）を示し，

血液生機物質：クロールの上昇，血清蛋白，全血比重，血清 Na/K の低値がみられる。

d） 術後 6～8 日

尿係数の術後 12 日間に於て最低値を示す時期であり，

尿生機物質：尿量，pH, $pH_{(F)}$, pH 差，カリウムのほぼ術前値えの回復，尿窒素の下降，その他の尿生機物質値は前期値と略々同値，又は接近を示し，（図 2～16）

血液生機物質：カリウムの下降，クロールの上昇，血清蛋白，全血比重は前期と略略同値を示す。（図 17, 19, 23, 24）

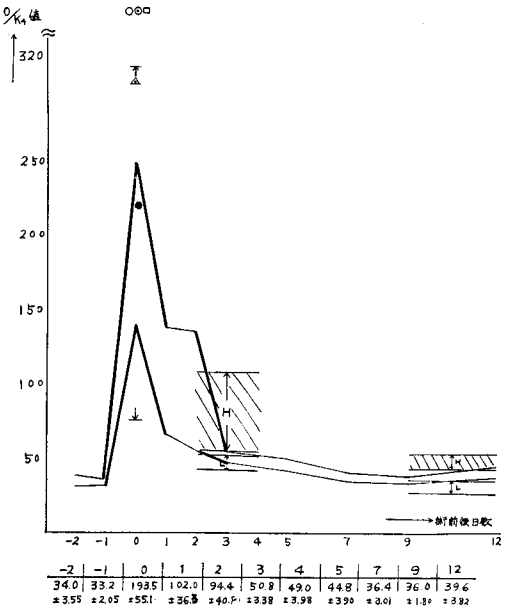

図 1 術前術後に於ける尿係数 O/K_4 の消長

二 は術前後に於ける O/K_4 値の平均の消長を示し，

○● その他の印は術直後に於て O/K_4 値の異常高値を示した 5 例のそれぞれの値。

↕ は術直後に於ける総平均（偏差）。

H は術後 2～4 日及び 9～12 日に於て O/K_4 値の高値を示した 6 例及び 7 例（表 2 に於て太字の数）の平均（誤差）。

L は術後 2～4 日及び 9～12 日に於て O/K_4 値の低値を示した 6 例及び 5 例の平均(誤差)。

▨ はH群のL群に比し 5% 以下の有意差あるもの。

二 は有意差を以ての推移を示す。

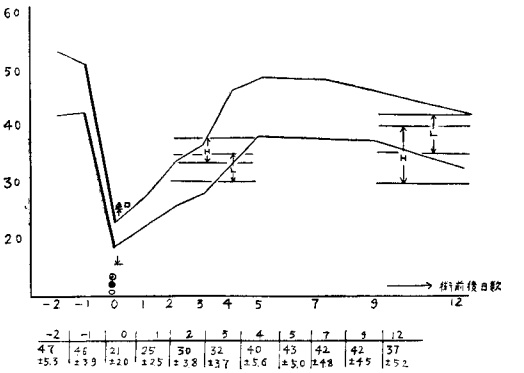

図 2 手術前後に於ける尿量（cc/hr）の消長

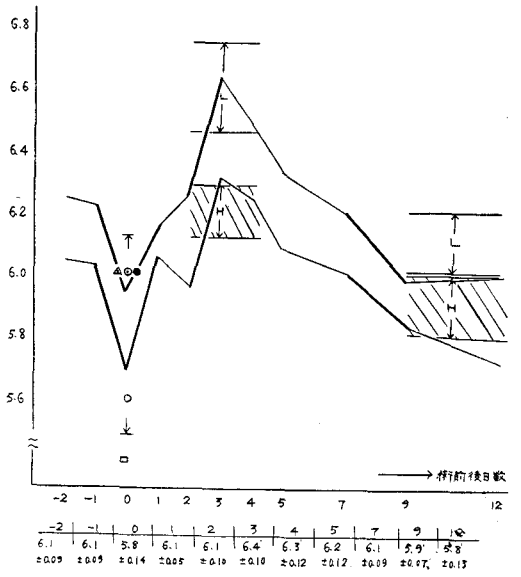

図 3　手術前後に於ける尿 pH の消長

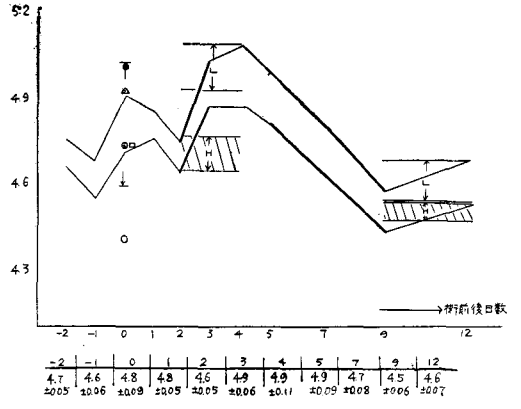

図 4　手術前後に於ける尿 $pH_{(F)}$ の消長

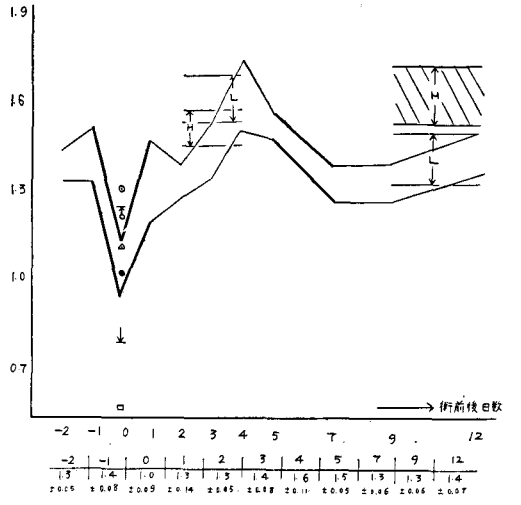

図 5　手術前後に於ける尿 pH 差の消長

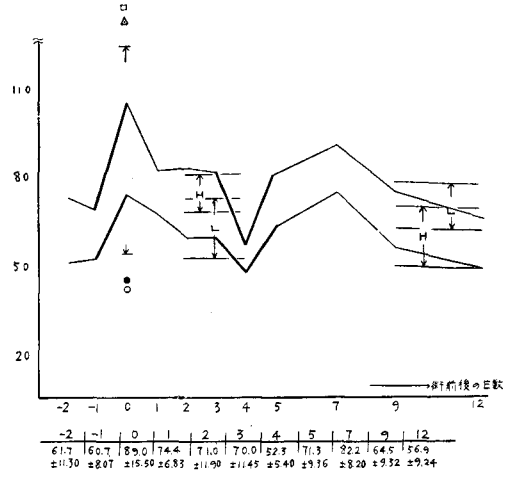

図 6　手術前後に於ける尿 K 排出量（mg/hr）の消長

e）術後 8～12 日

尿係数は前期と略略同値。

尿生機物質：窒素の低値，O/N の上昇，pH 差，$pH_{(F)}$，の上昇を示し，（図 4, 5, 14, 15）

血液生機物質：クロールの下降，ナトリウム，カリウムの術前値えの接近，血清蛋白の軽度の下降を示す。（図 17, 18, 19, 24, 25）

以上 5 期に劃することが出来る。

B）補液施行の適否に関する綜合的観察

以上著者は補液非施行条件下の術後病体に於ける血液，尿生機物質の消長につき報告したが，ここに尿係数法を“人体 Vitality 測定法なり”という仮定の下に補液施行の適否，究明の目的をもつて上記血液・尿生機物質の術前後値を尿係数値側より処理，次の結果を得た。

I）手術直後の生体を中心とせる観察

手術直後の尿係数値に於て特に高値をしめしたもの，被検者 144（○ 印），145（◉ 印），146（● 印），148（△ 印），152（□ 印）の計 5 名を抽出，それ等を O/K_4 高値群とし，残りの 7 名を同低値群とし，両群の年令，体格その他，術前後に於ける血液・尿生機物質値に於ける比較をこころみた。

a）手術直後並びに術後 1 日の血液・尿生機物質値に於ける比較（表 4）

表 4 にみるごとく尿係数高値群に於ける O/K_4 の平均は 405±59.8，同低値群のそれは 60±14.2 となつた。この場合両群の血液・尿生機物質値に於て有意の差（≫，

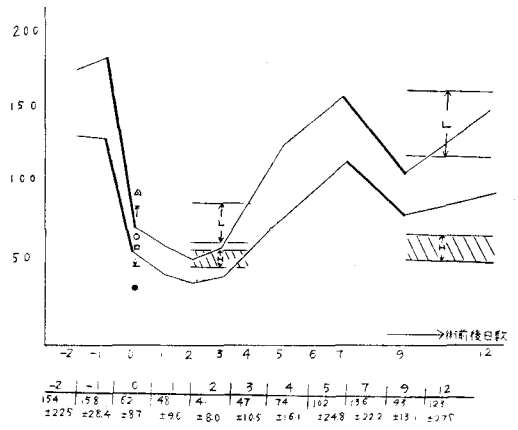

図 7 手術前後に於ける尿 Na 排出量 (mg/hr) の消長

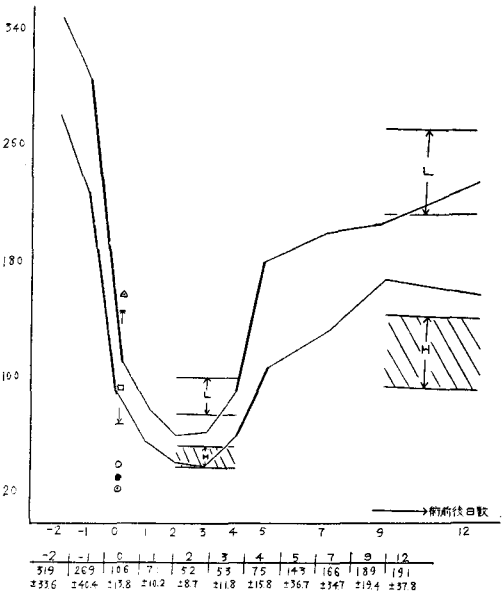

図 8 手術前後に於ける尿 Cl 排出量 (mg/hr)

≪) 乃至はその傾向 (>, <) を見出し得たものは表記7項目にあつた。即ち O/K₄ 高値群に於て術直後の尿排出，クロール排出に低値，同様尿 O/N, K/N に低値をみとめた。それは術後1日に於ても略略同様の成績であつた。これより本高値群に術直後に於ける組織脱水と蛋白代謝の異常亢進が思考される。

尚本高値群の各被検者に於ける生機物質の消長については表5に一括しあり，表に見るごとく，これ等各被検者の生機物質値はその各平均値の偏差を下廻るもの乃至は上廻るものが大部分であり，ここにそれ等 O/K₄ 高値群に於ける各被検者の代謝の異常が明確に把握し得る。

表 4 手術直後 (0 日) の O/K₄ 高値群，同低値群の手術直後の尿生機物質値に於ける比較

	O/K₄ 高値群 (405±59.8)		O/K₄ 低値群 (60±14.2)
尿 量 (cc/hr)	17±4.1	≪	23±2.5
pH	5.7±0.20	<	6.0±0.28
Cl(mg/hr)	48±15.9	≪	119±9.6
Cl(mEq/*l*)	107±14.2	≪	149±10.7
Na/Cl	1.39±0.348	>	1.05±0.214
K/N	0.34±0.036	≪	0.48±0.120
O/N	1.11±0.169	≪	1.54±0.114

術直後の O/K₄ 高値群，同低値群の術後1日の尿生機物質値に於ける比較

	高 値 群		低 値 群
O/K₄	117±76.6	≫	48±4.1
尿 量 (cc/hr)	24±4.2	<	32±6.1
Cl(mg/hr)	57±11.4	≪	94±11.2
Cl(mEq/*l*)	67±5.7	<	92±16.9
K/N	0.17±0.037	≪	0.24±0.053
O/N	0.83±0.069	≪	1.08±0.033

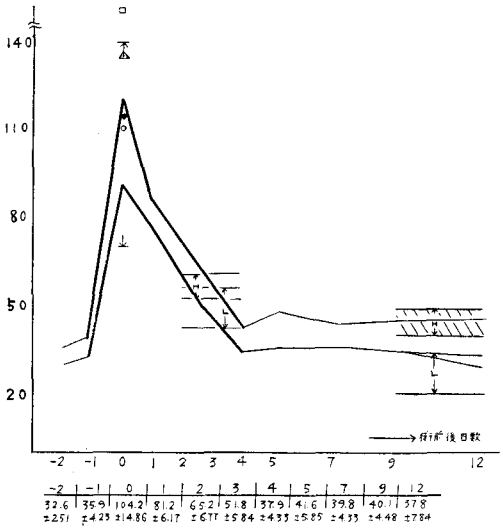

図 9 手術前後に於ける尿 K 濃度 (mEq/*l*) の消長

b) 手術前年令・体格に於ける比較 (表 6)

表6に見るごとく両群に於ける年令・比体重の平均は，

	O/K₄ 高値群		O/K₄ 低値群
年令(才)	36±3.5	≫	26±1.6
比 体 重	32.3±0.65	≪	35.1±0.71

となり高値群に於て年令の高値，比体重の低値が窺われる。

表 5 術直後（0 日）に於ける O/K_4 高値群の尿中・血中生機物質（反応）値のそれら総平均（偏差）に対する比較

測定項目並びにその総平均(偏差)			○ 144	⊙ 145	● 146	△ 148	□ 152
			∞	∞	220	304	∞
尿量 (cc/hr)	21.5	±2.1	⇓	⇓	⇓	⇑	⇑
pH	5.95	±0.14					⇓
$pH_{(F)}$	4.8	±0.095	⇓				
pH 差	1.0	±0.096		⇑			⇓
K (mg/hr)	89	±15.5	⇓	欠	⇓	⇑	⇑
Na (mg/hr)	62.5	±8.7		欠	⇓	⇑	
Cl (mg/hr)	105.5	±13.8	⇓	⇓	⇓	⇑	
尿 K (mEq/l)	104.2	±14.9		欠			⇑
Na (mEq/l)	128.6	±11.0	⇑	欠			⇓
Cl (mEq/l)	131.2	±10.0		⇓	⇓	⇑	⇓
Na/K	1.04	±0.17	⇑	欠		⇑	⇓
Na/Cl	1.07	±0.14	⇑	欠			
N (mg/hr)	289	±41	⇓	欠	⇓	⇑	⇑
O/N	1.24	±0.132	⇑	欠	⇓	⇓	
K/N	0.355	±0.04		欠			⇑
K (mEql)	4.8	±0.23	⇓	⇑	⇓	欠	⇑
Na (mEq/l)	139	±4.4		⇓	⇑	⇓	⇑
Cl (mEq/l)	103.7	±0.45	⇓		⇓	⇑	
Na/K	31.5	±1.74		⇓	⇑	欠	⇓
血 Na/Cl	1.32	±0.05		⇓	⇑	⇓	⇑
清 全血沃度酸値	0.084	±0.0052		⇑		欠	
G.B全血比重	1.0575	±0.0003		⇓	⇓	⇓	⇑
G.S血清比重	1.0265	±0.0003		⇓			
血清蛋白 g/dl	7.33	±0.107	⇑	⇓			
ヘマトクリット	44.2	±0.82			⇓		⇑

⇑ は O/K_4 に於て高値を示した各被検者の各測定値のその平均（偏差）の上限に対する上廻りを示し
⇓ はその下限に対する下廻りを示し，
空白はその偏差内にあることを示す。
欠は測定してないことを示す。

c) 手術前血液・尿生機物質に於ける比較（表 6）

両群の手術前に於ける血液・尿生機物質値を比較するに表記 11 項目に有意差乃至はその傾向がみとめられ，O/K_4 高値群に於て血液，尿のカリウム，クロールの低値，血清蛋白，血液沃度酸値，尿窒素に於て低値を認めた。

d) 肺切除範囲に於ける比較（表 1）

O/K_4 高値群の肺切除範囲は同低値群のそれに比し大なるをみとめた。

e) 術中・術当日の出血量・輸血量に於ける比較（表 6）

表 6 手術直後尿係数高値群同低値群両群の手術前の血液・尿生機物質値その他に於ける比較

		高値群（5 名）		低値群（7 名）
年令		36±3.5	≫	26±1.6
比体重		32.3±0.65	≪	35.1±0.71
血清 K (mEq/l)		4.1±0.25	≪	4.6±0.23
Na (mEq/l)		150±10.2	>	139±4.5
Cl (mEq/l)		104±1.4	≪	180±1.3
蛋白 (g/dl)		7.34±0.195	≪	7.80±0.23
全血沃度酸値		0.067±0.0107	≪	0.097±0.0048
尿 K (mEq/l)		30.0±2.30	≪	41.3±4.55
K (mg/hr)		52.5±4.40	≪	74.3±10.30
Cl (mEq/l)		144±10.0	<	165±15.0
Na/K		5.52±0.410	>	4.75±0.560
N (mg/hr)		4.21±34.7	<	490±44.0
K/N		0.15±0.019	≫	0.11±0.001
術中	出血量 (cc)	750±313		975±312
術中	輸血量	1360±357		1200±385
術中及び術直後	総出血量 (cc)	1550±570	>	1150±333
術中及び術直後	総輸血量	1600±329		1400±310

表 7 術直後（0 日）尿係数高値群，同低値両群の術後 2～4 日の血液，尿生機物質値その他に於ける比較

術後 2～4 日の測定項目	高値群（5 名）		低値群（7 名）
尿 O/K_4	84.1±8.40	≫	48.7±3.30
尿量 (cc/hr)	25±3.5	≪	34±3.5
pH	6.2±0.08	≪	6.6±0.17
$pH_{(F)}$	4.7±0.06	≪	5.0±0.08
Na (mg/hr)	51±7.0	≪	69±12.5
Na (mEq/l)	62±7.3	≪	77±8.6
Cl (mg/hr)	50±6.1	≪	86±10.7
Cl (mEq/l)	41±4.4	≪	70±6.9
Na/K	1.29±0.220	≪	1.82±0.330
N (mg/hr)	687±4.8	≫	587±62.8
K/N	0.13±0.011	≪	0.16±0.028
血清			
蛋白 (g/dl)	6.90±0.050	≪	7.29±0.093
血清比重 (G.S)	1.0260±0.00038	≪	1.0270±0.00036
全血比重 (G.B)	1.0511±0.00140	≪	1.0537±0.00088
出血輸血量			
術中-術後 4 日出血量	1895±459		1735±368
術中-術後 4 日輸血量	1880±408		2080±471

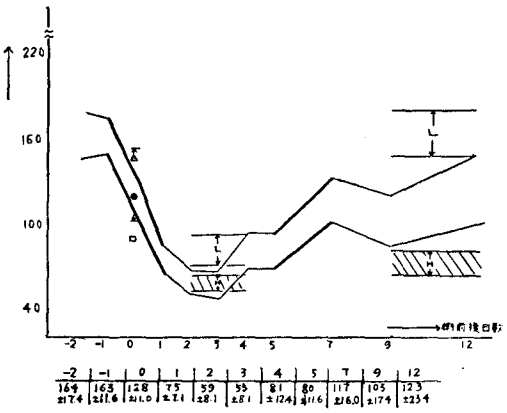

図 10 手術前後に於ける尿 Na 濃度 (mEq/*l*) の消長

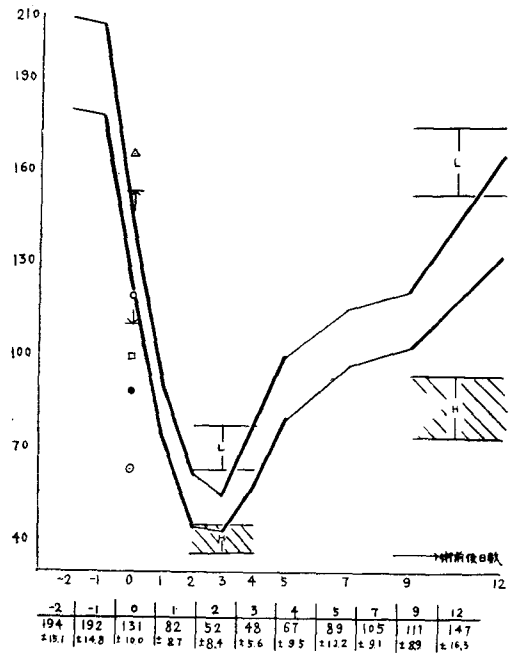

図 11 術前後に於ける尿 Cl 濃度 (mEq/*l*) の消長

		高値群 5 名	低値群 7 名
術中	出血量 (cc)	750±313	975±312
	輸血量 (cc)	1360±357	1200±385
術中及術直後 (術当日)	総出血量	1550±570 ＞	1150±333
	総輸血量	1600±329	1400±310

術中・術当日に於ける総出血量，総輸血量に於て比較するに，O/K_4 高値群に出血多量の傾向が窺われるも，有意の差は認め得なかつた。

f) 術後 2～4 日の血液・尿生機物質に於ける比較 (表 7)

両群の術後 2～4 日に於ける各血液・尿生機物質値を

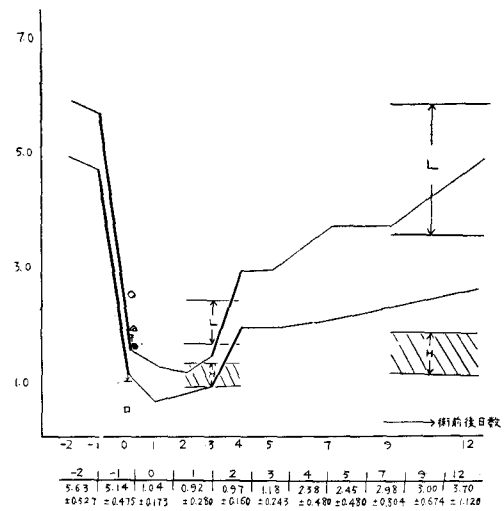

図 12 手術前後に於ける尿 Na/K の消長

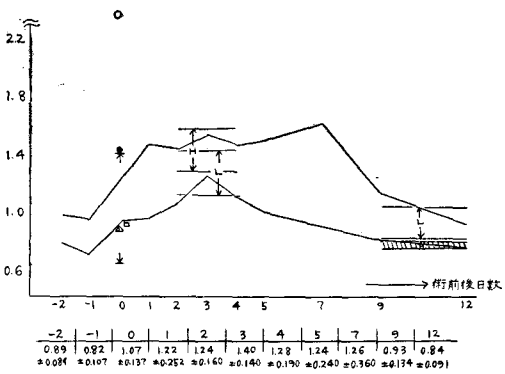

図 13 手術前後に於ける尿 Na/Cl の消長

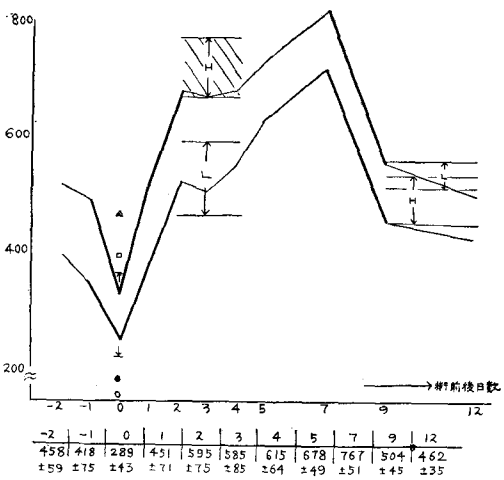

図 14 術前後の尿N排出量 (mg/hr) の消長

比較するに，O/K_4 高値群の術後 2～4 日に於ける尿係数平均は 84.1±8.40 となり，低値群は 48.7±3.30 となり，両群に有意の差が認められるがこの場合他の生機物質に於ては，表記 13 項目に於て有意差を認めた。

高値群に於て全血比重，血清蛋白の低値，尿ナトリウム，クロールの低値，尿 Na/K の低値，窒素の高値よりする K/N の低値を認め，更に尿量，尿 pH の低値を認めた。この場合術中から術後4日迄の出血量，輸血量に於て比較しみるに両群に有意差をみとめなかつた。

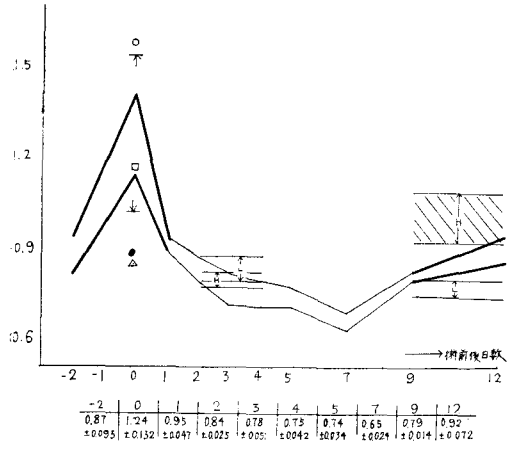

図 15 術前後に於ける尿 O/N の消長

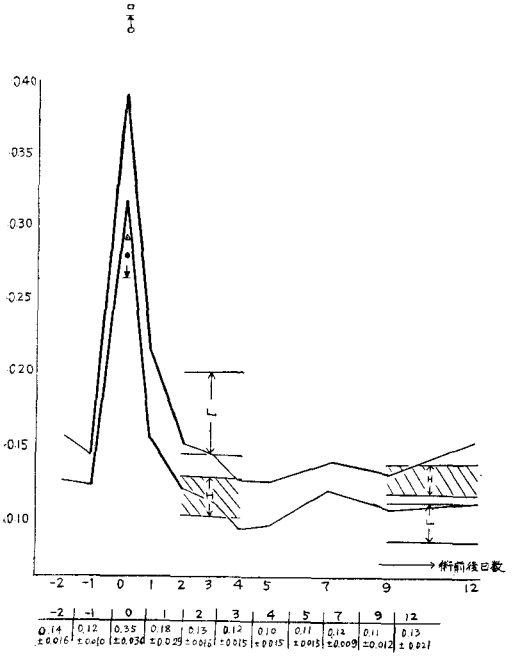

図 16 手術前後に於ける尿 K/N の消長

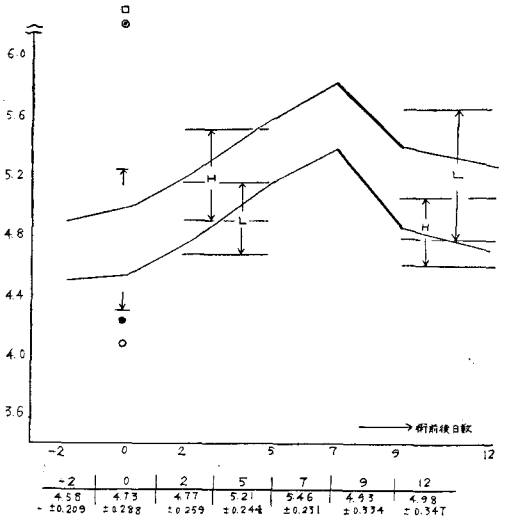

図 17 手術前後に於ける血清 K (mEq/*l*) の消長

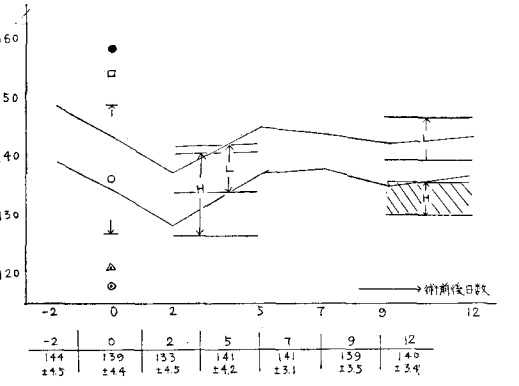

図 18 手術前後に於ける血清 Na (mEq/*l*) の消長

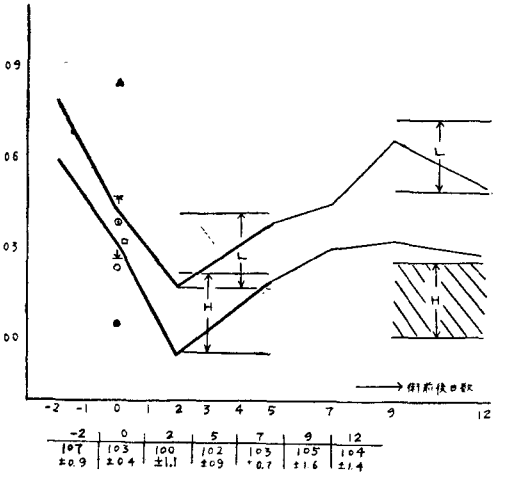

図 19 手術前後に於ける血清 Cl (mEq/*l*) の消長

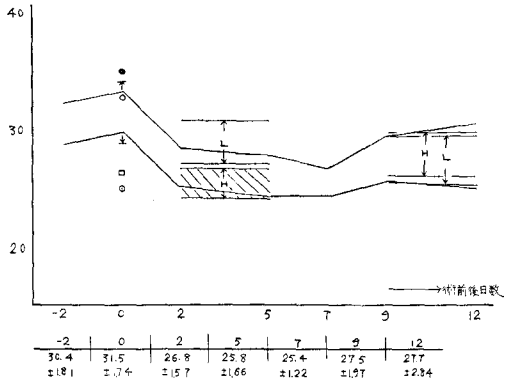

図 20 手術前後に於ける血清 Na/K の消長

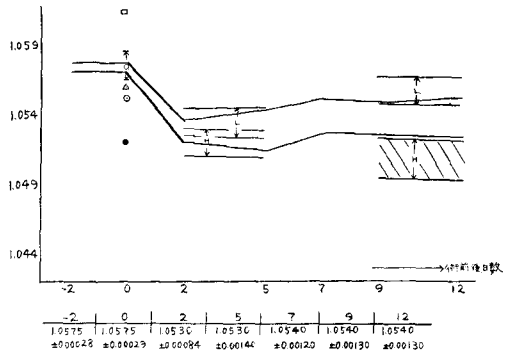

図 23 手術前後に於ける全血比重（G.B）の消長

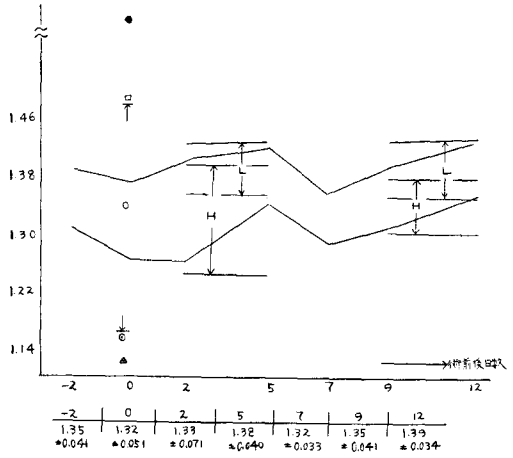

図 21 手術前後に於ける血清 Na/Cl の消長

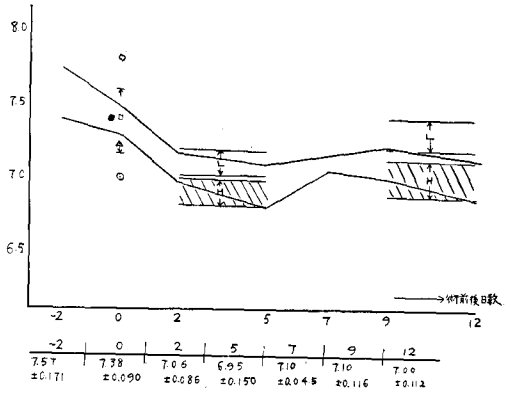

図 24 手術前後に於ける血清蛋白（g/d*l*）の消長

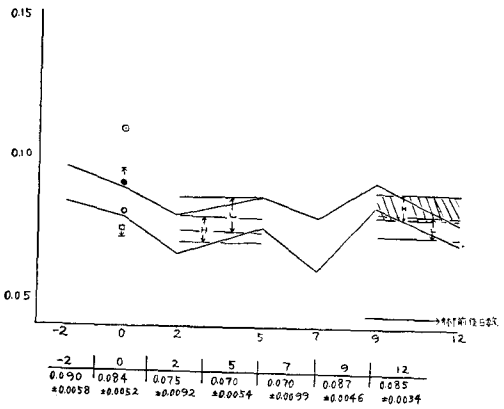

図 22 手術前後に於ける血液沃度酸値の消長

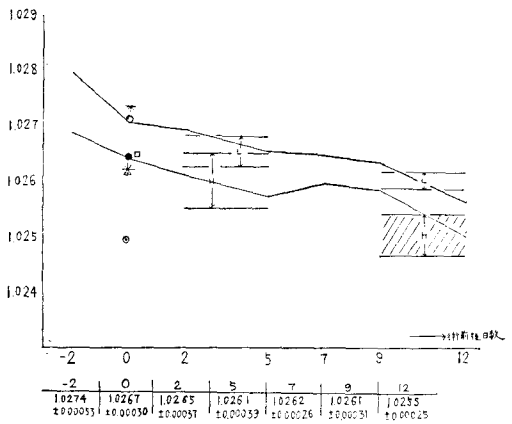

図 25 手術前後に於ける血清比重（G.S）の消長

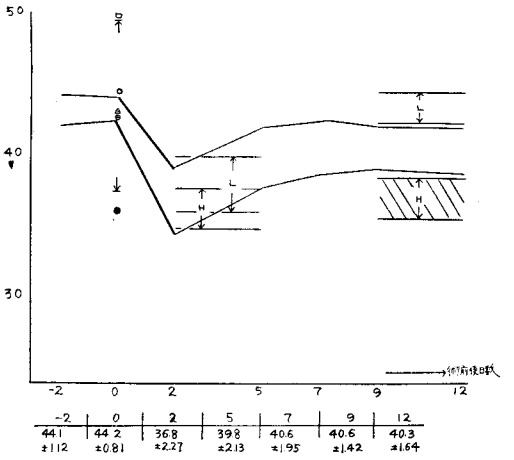

図 26 手術前後に於ける Haematocrit の消長

以上補液非施行条件下の肺直達療法患者 12 名を術直後（0 日）の尿係数の高低より 2 群に分類し，一群の尿係数高値群（5 名）と，他の一群の同低値群（7 名）とに分け，その術前後に於ける血液・尿生機物質値を比較し見た。その重なる結果を要約すれば下記の如くである。

尿係数高値群に於て

i) 年令に於て比較的高値（36±3.5 才），比体重に於て比較的低値（32.3±0.65）をみとめた。

ii) 手術前に於て既に血清カリウムの比較的低値（4.1±0.25 mEq），血清蛋白の比較的低値（7.34±0.195 g/d*l*）をみとめ蛋白代謝に於ける低下を認めた。

iii) 肺切除範囲に於て比較的大であつた。

iv) 手術直後，術後 1 日の両日の尿生機物質に於て

1) 尿量並びに尿クロール値の低値。

2) 尿 K/N, O/N 両値の低値を示した。

v) 術後 2～4 日の血液，尿生機物質に於て

1) 血清蛋白の低値（6.9±0.05 g/d*l*）

2) 尿量，尿ナトリウム，クロール排出の低値，尿 pH, Na/K の低値，窒素排出の高値をみとめた。

vi) 術中，術直後の出血量，輸血量に於ては差を認めなかつた。

以上術直後尿係数高値群は，年令的，体格的にみても，亦血清蛋白量よりみても既に術前に於て好ましからざる条件にあり，それが手術施行に際し術直後，術後 1 日に於ては生体脱水像を表示し，術後 2～4 日に於ては血清蛋白低下をともなう蛋白代謝の亢進像も表示した。

II) 術後 2～4 日の生体を中心とせる観察（表 8）

手術後 2～4 日の尿係数に於て比較的高値を表示するもの被検者番号 142, 144, 145, 146, 148, 152 の計 6 名を抽出，それを O/K_4 高値群（H 群）とし，残りの 6 名を同低値群（L群）とした。

表にみるごとく両群の O/K_4 値の平均は，H 群に於て 81.9±26.20, L 群に於て 46.8±3.60 となつたが，この両群の血液，尿生機物質は表 8 の如くなり測定項目 26 項目中 18 項目に於て有意差乃至はその傾向が見出された。

a) 尿生機物質（反応値）

pH, $pH_{(F)}$, pH 差，ナトリウム，クロールの低値，Na/K の低値，窒素排出量の高値よりする K/N の低値を示し，

b) 血液生機物質値

Na/K，血清蛋白の低値を示す。

この場合の出血量，輸血量に就てみた場合下記の如くなり，

		（高値群） H 群		（低値群） L 群
術中術直後	出血量	1755±323	≫	1040±332
	輸血量	1867±392		1400±383
術中より術後 1 日迄	出血量	2010±447	＞	1508±413
	輸血量	1870±358		1400±424
術中より術後 4 日迄	出血量	2290±374	＞	1588±658
	輸血量	1880±408		2080±420

H群の出血量に於てのみ高値，又はその傾向をみとめた。

以上術後 2～4 日に於て尿係数値に於て高値を呈するもの 6 名を抽出，それを尿係数高値群とし残りの 6 名を低値群とした場合，尿係数高値群に於て術後血清蛋白，血清 Na/K の低値を表示する一連の生体反応像が認められ，かつ同高値群に於て術中，術直後の出血量に於て多量であることを認めた。

III) 術後 9～12 日の生体を中心とする観察（表 8）

上記同様手術後 9～12 日に於て尿係数の比較的高値を呈するもの，被検者 142, 143, 145, 146, 148, 149, 151 計 7 名を抽出，それを尿係数高値群（H群）とし，残り 5 名を同低値群（L群）とした。

両群の O/K_4 値の平均はそれぞれH群は 46.5±2.30, L群は 31.9±1.40 となつた。前項同様に両群を術後 9～12 日の血液，尿生機物質値に於て比較しみるに，H 群に於て，

a) 尿生機物質値

尿無機質中特にナトリウム排出の低値よりするNa/K, Na/Cl の低値，窒素排出低値よりする O/N, K/N の高値を認め，

表 8 術後 2～4 日並びに 9～12 日の尿係数高値群と同低値群の血液・尿生機物質その他に於ける比較

		術後 2～4 日の平均（誤差）			術後 9～12 日の平均（誤差）		
		高値群（H 群）		低値群（L 群）	高値群（H 群）		低値群（L 群）
尿	O/K_4	81.9±26.20	≫	46.8±3.60	46.5±2.30	≫	31.9±1.40
〃	尿量（cc/hr）	36±2.2		33±2.6	35±5.1		39±3.5
〃	pH	6.2±0.08	≪	6.6±0.14	5.9±0.10	≪	6.1±0.09
〃	$pH_{(F)}$	4.7±0.06	≪	5.0±0.08	4.5±0.03	≪	4.6±0.07
〃	pH 差	1.5±0.06	<	1.6±0.08	1.6±0.10	≫	1.4±0.10
〃	K（mg/hr）	75±6.4	>	64±10.0	71±7.8		60±10.9
〃	Na（mg/hr）	49±5.4	≪	73±12.8	58±9.3	≪	143±21.8
〃	Cl（mg/hr）	46±6.9	≪	88±12.4	121±24.3	≪	245±30.2
〃	K（mEq/l）	57±4.1		50±6.4	45±4.5	≫	28±6.6
〃	Na（mEq/l）	59±6.1	≪	81±10.0	73±8.3	≪	164±15.8
〃	Cl（mEq/l）	39±4.4	≪	70±6.9	84±11.0	≪	163±11.0
〃	Na/K	1.17±0.190	≪	2.03±0.360	1.51±0.340	≪	4.73±1.150
〃	Na/Cl	1.43±0.140	>	1.27±0.160	0.77±0.02	≪	0.93±0.11
〃	N（mg/hr）	719±48	≫	531±63	488±39	<	539±23.0
〃	O/N	0.79±0.025		0.83±0.037	1.01±0.081	≫	0.77±0.025
〃	K/N	0.11±0.014	≪	0.17±0.028	0.13±0.011	≫	0.10±0.014
血清	K（mEq/l）	5.2±0.31		4.9±0.24	4.8±0.23	<	5.2±0.43
〃	Na（mEq/l）	134±6.9		138±3.8	133±2.7	≪	143±3.5
〃	Cl（mEq/l）	101±1.3		103±1.2	102±1.4	≪	106±1.4
〃	Na/K	25.4±1.30	≪	28.9±1.70	27.8±1.70		27.3±2.00
〃	Na/Cl	1.32±0.076	<	1.39±0.035	1.34±0.037	<	1.39±0.038
	血液沃度酸値	0.075±0.0045		0.080±0.0061	0.084±0.0042	≫	0.077±0.0039
	G.B 全血比重	1.0520±0.00100	<	1.0535±0.00100	1.0510±0.00140	≪	1.0560±0.00100
	G.S 血清比重	1.0260±0.00050	<	1.0265±0.00030	1.0250±0.00040	≪	1.0260±0.00010
	血清蛋白g/dl	6.98±0.088	≪	7.32±0.092	7.00±0.120	≪	7.35±0.115
	ヘマトクリット	36.2±1.40		37.9±1.90	37.0±1.50	≪	43.4±1.10

血液に於ては，術後 4 日の代りに 5 日を使用した。
≫ ≪ は有意差あるを示し，> < はその傾向あるを示す。

b） 血液生機物質値

血清ナトリウム，クロールの低値，血清蛋白，ヘマトクリットの低値，血液沃度酸値の高値を認める。

以上の如き結果となつたが，両群に於ける術中・術後に於ける出血（輸血）量を比較するに，

		高値群		低値群
術中・術直後	出血量	1841±361	≫	942±219
	輸血量	2000±412	≫	1080±287
術中より術後 1 日まで	出血量	2240±260	≫	1340±375
	輸血量	2200±537	≫	1280±320
術中より術後 4 日迄	出血量	2414+420		1800±340
	輸血量	2267±647		1932±744

となり術中・術直後及び術中より術後 1 日迄の出血（輸血）量に於て両群に著しい差異が見出され，H 群に於て高値をしめした。しかし輸血量の出血量に対する割合に於ては両群に差は見出せなかつた。

以上術後 9～12 日の尿係数値に於て比較的高値をしめすもの 7 名を抽出，それを尿係数高値群とし残りの 5 名を同尿係数低値群とした場合，高値群に於て血清蛋白，ナトリウム，クロールの低値，血液沃度酸値の高値を中核とする一連の代謝異常が見出され，且つその術中術直後出血に於て多量なことがみとめられた。

註：既に研究条件に於ても述べた如く輸血は出血量と略略同量施行するようにしたため上記尿係数の消長を出血量，輸血量の割合より観察することは困難であり，又その必要もない。従つて前項に於て出血多量を表示した場合，同時に輸血多量を表示することになる。

以上ここに術後 2～12 日を通じ要約すれば術中・術直後の大量出血の副反応は術後 2～12 日の間に於て表示さ

れることになる。即ち術後約 2～4 日の尿係数高値群に於て術中・術直後出血量は 1755±323 であり，術後 9～12 日の尿係数高値群に於て出血量 1841±361 であり，その対照である尿係数低値群の術中・術直後出血量はそれぞれ 1040±332, 942±219 となり，明に尿係数高値群に於て術中・術直後出血量高値をしめした。且つそれ等高値群の血液，尿生機物質値に於て両尿係数高値群の共通な変化は尿ナトリウム，クロール排出量の低値，尿 Na/K の低値，血清蛋白の低値であつた。

かかる術中術直後に大量の出血をし，血液・尿生機物質に於て著しい変化をしめした尿係数高値群に於て，術後 1 日以後 4 日迄の出血量の観察した場合，両群に差なきか又はむしろその対照である尿係数低値群に於て出血が多い。換言すれば 2～4 日及び 9～12 日に於ける尿係数高値群，低値群に於ける術後 4 日迄の出血量を総合した場合には両群に有意差を見出し難い。これより術中・術直後の出血のその大量（約 1500 cc 以上）のものに於て術後 1 日以降に著しい影響が窺われるものであり，これがため術中・術直後の大量出血（約 1500 cc 以上）は術後 2 日以降に於ける代謝に著明な影響を与え，術後 1 日以降の出血は左程それに影響を与えず，考慮するに足りないということになる。

さてかかる術中・術直後の大量出血よりする術後 2～12 日に於ける尿係数の高値，血清蛋白低値その他を如何にすれば回復せしめ得るかを思考しみるに，術後 4 日までの出血量，輸血量より上記尿係数高値，低値の両群を観察した場合，両群に差を認め難いことは，術後代謝の回復，血清蛋白の回復は単なる保存血輸血施行のみによつては困難であることは明かである。その対策として回復は平衡のとれた充分なる栄養を何等かの方式により投与することが考えられる。しかしかかる方法適用には一定の限界があり，時にその限界を越え施行した場合，術後生体をして重大なる危険に陥入せしめることすらある。ここに補液施行の意義の重要性が存する。

竹内，北村，小田等は補液の質的決定研究の一環として生理的食塩水，5% 葡萄糖液，並びに両者の 2:1 の割合の混合液を取りあげ，胸廓成形術適応病体を対象とし，上記尿係数測定を中核に一連の血液・尿生機物質の分析を行い次の如く結論している。即ち上記 3 補液中混合補液に於てその補液としての優秀性を認めている。上記葡萄糖-生理的食塩水（2:1）補液は生理的食塩水単独補液とことなり，術後生体反応の衰微を惹起せず，亦葡萄糖単純補液の如く，術後異常生体反応即ち尿量増大にともなう無機質脱失をおこさず，比較的のぞましき術中・術後補液としている。

最近後町は肺葉切除，肺区域切除適応病体を対象として，術中術後に同混合補液を適用しての研究に於て，術後血清蛋白（g/dl）の消長を観察し，著者の補液非施行例に比しその血清蛋白の回復の比較迅速なるをみとめている。後町の施行した補液は葡萄糖-生理的食塩水(2:1)混合で，術中・術直後 1500 cc，術後 1 日 1000 cc，術後 2 日 500 cc 行われた。著者の例と血清蛋白（g/dl）を比較すれば下記の如くなる。

	補液非施行群		G-生群
術前日（－2 日）	7.57±0.171		7.68±0.130
術直後(0 日)	7.38±0.010	＞	7.20±0.175
術後 2 日	7.06±0.087	＞	6.71±0.160
〃 5 日	6.95±0.150	≪	7.44±0.197
〃 7 日	7.10±0.116	≪	7.50±0.143
〃 9 日	7.10±0.116	＜	7.22±0.123
〃 12日	7.00±0.112	≪	7.51±0.134

かかる差異は術中・術直後の補液施行の重要性を表示するものであり，適正補液はその術中・術後に於ける代謝を順当ならしめひいては生体をして迅速に同化相え導入せしめるものと思考される。

総　括

以上著者は補液非施行条件下の肺葉切除，肺区域切除施行病体（12名）を対象とし尿係数値測定を中心に一連の血液，尿生機物質を測定した。

手術前後の尿係数の消長は下記のごとくであつた。

術前 2 日：	34.6±3.55	術後 4 日：	49.0±4.00
〃 1 日：	33.2±2.05	〃 5 日：	44.8±3.90
術直後(0 日)：	194.0±55.10	〃 7 日：	36.4±3.01
術後 1 日：	102.0±36.30	〃 9 日：	36.0±1.80
〃 2 日：	94.4±40.80	〃 12日：	39.6±3.80
〃 3 日：	50.8±3.38		

a） 術直後を中心とする観察（表 2, 4, 5, 6, 7）

上述の如く手術直後の尿係数は著明な上昇をしめしたが，この場合尿係数の特に上昇を示したもの 5 名を抽出し，それを尿係数高値群（O/K_4: 405±59.8）とし，残りの 7 名を同低値群（O/K_4: 60±14.2）とし，両群の血液・尿生機物質値その他に於て比較した。この場合有意差の認められたのは下記項目にあつた。

—手術前に於ける比較—

	O/K_4 高値群		O/K_4 低値群
肺切除範囲	広	≫	狭
年　令	36±3.5	≫	26±1.6
比体重	32.3±0.65	≪	35.1±0.71
尿　K (mg/hr)	53±4.4	≪	74±10.3

尿	K (mEq/l)	30±2.3	≪	41±4.6
〃	Na/K	5.52±0.410	≫	4.75±0.540
〃	K/N	0.15±0.019	≫	0.11±0.001
血清	K (mEq/l)	4.1±0.25	≪	4.6±0.24
〃	Cl (mEq/l)	104±1.4	≪	108±1.3
〃	蛋白 (g/dl)	7.34±0.195	≪	7.80±0.230
	血液沃度酸値	0.0670±0.01070	≪	0.0986±0.00480

—手術直後（0 日）に於ける比較—

		O/K_4 高値群		O/K_4 低値群
尿量	(cc/hr)	17±4.1	≪	23±2.5
〃	Cl (mg/hr)	48±15.9	≪	119±9.6
〃	Cl (mEq/l)	107±14.2	≪	149±10.7
〃	K/N	0.34±0.036	≪	0.43±0.120
〃	O/N	1.11±0.169	≪	1.54±0.114

—術後 1 日に於ける比較—

		O/K_4 高値群		O/K_4 低値群
	O/K_4	117±76.6	≫	48±4.1
尿量	(cc/hr)	24±4.2	≪	32±6.1
〃	Cl (mg/hr)	57±11.4	≪	94±11.2
〃	Cl (mEq/l)	67±5.7	≪	92±16.9
〃	K/N	0.17±0.037	≪	0.24±0.053
〃	O/N	0.83±0.069	≪	1.08±0.033

—術後 2～4 日に於ける比較—

		O/K_4 高値群		O/K_4 低値群
尿	O/K_4	84.1±8.4	≫	48.7±3.30
〃	尿量(cc/hr)	25±3.5	≪	34±3.5
〃	pH	6.2±0.08	≪	6.6±0.17
〃	$pH_{(F)}$	4.7±0.06	≪	5.0±0.08
〃	Na (mg/hr)	51±7.0	≪	69±13.0
〃	Na (mEq/l)	62±7.0	≪	77±8.6
〃	Cl (mg/hr)	50±6.0	≪	86±11.0
〃	Cl (mEq/l)	41±4.0	≪	70±7.0
〃	Na/K	1.29±0.220	≪	1.82±0.330
〃	N (mg/hr)	687±48	≫	587±63
〃	K/N	0.13±0.011	≪	0.16±0.028
血清	蛋白 (g/dl)	6.90±0.050	≪	7.29±0.093
〃	比重(G.S)	1.026±0.00038	≪	1.027±0.00036
	全血比重(G.B)	1.0511±0.00140	≪	1.0537±0.00088

以上術直後尿係数高値群は年令的，体格的，血清蛋白，同カリウムよりみて既に手術に対し好ましからざる条件にあり，それが術直後並びに 1 日に於て生体脱水像，術後 2～4 日に於て血清蛋白量の低下を伴う一連の異常生体反応像を表示した。

b) 術後 2～4 日を中心とする観察（表 8）

上記同様本期に於ても尿係数高値群 6 名（O/K_4：81.9±26.2）と同低値群 6 名（O/K_4：46.8±3.6）とに分け術後 2～4 日に於ける血液・尿生機物質に於て比較した。

		O/K_4 高値群		O/K_4 低値群
尿	pH	6.2±0.08	≪	6.6±0.14
〃	$pH_{(F)}$	4.7±0.06	≪	5.0±0.08
〃	pH 差	1.5±0.06	≪	1.6±0.08
〃	Na (mg/hr)	49±5.0	≪	73±13.0
〃	Na (mEq/l)	59±6.0	≪	81±10.0
〃	Cl (mg/hr)	46±7.0	≪	88±12.0
〃	Cl (mEq/l)	39±4.0	≪	70±7.0
〃	Na/K	1.17±0.190	≪	2.03±0.360
〃	N (mg/hr)	719±48	≫	531±63
〃	K/N	0.115±0.014	≪	0.172±0.028
血清	Na/K	25.4±1.30	≪	28.9±1.70
〃	全血比重 (G.B)	1.0520±0.0010	≪	1.0535±0.0010
	血清蛋白(g/dl)	6.98±0.088	≪	7.32±0.092

となりこの場合の出血（輸血）量は，

術中術直後出血量	1755±325	≫	1040±332
術中術直後輸血量	1867±392		1400±383
術中から術後 4 日迄の出血量	2290±374	>	1588±658
術中から術後 4 日迄の輸血量	1880±408		2080±470

であつた。

c) 術後 9～12 日を中心とする観察（表 8）

本期に於ても尿係数高値群 7 名（O/K_4：46.5±2.3），同低値群 5 名（O/K_4：31.9±1.4）の 2 群に分け，同期に於ける血液・尿生機物質に於て比較した。

		O/K_4 高値群		O/K_4 低値群
尿	$pH_{(F)}$	4.5±0.03	≪	4.6±0.07
〃	pH 差	1.6±0.1	≫	1.4±0.1
〃	Na (mg/hr)	58±9.0	≪	143±22.0
〃	Na (mEq/l)	73±8.0	≪	164±16.0
〃	K (mEq/l)	45±4.5	≫	28±6.6
〃	Na/K	1.5±0.34	≪	4.7±1.15
〃	Na/Cl	0.77±0.02	≪	0.93±0.11
〃	K/N	0.13±0.011	≫	0.10±0.014
〃	O/N	1.01±0.081	≫	0.77±0.025
血清	Na(mEq/l)	133±2.7	≪	143±3.5
〃	Cl(mEq/l)	102±1.4	≪	106±1.4
〃	全血沃度酸値	0.084±0.0042	≪	0.077±0.0039
	全血比重 (G.B)	1.051±0.0014	≪	1.056±0.0010
	血清蛋白 (g/dl)	7.00±0.120	≪	7.35±0.115

ヘマトクリット 37±1.5 ≪ 43±1.1

となり，この場合の出血（輸血）量は下記のごとくなつた。

	O/K₄ 高値群		O/K₄ 低値群
術中術直後出血量	1841±361	≫	942±219
術中術直後輸血量	2000±412	≫	1080±287
術中から術後1日迄出血量	2240±260	≫	1340±375
術中から術後1日迄輸血量	2200±537	≫	1280±320
術中から術後4日迄出血量	2414±420		1800±340
術中から術後4日迄輸血量	2267±647		1932±740

以上の如き結果となつたが，術後 2～4 日，9～12 日に於ける両尿係数高値群に於て共通な結果として術中術直後，並びに術中から術後 1 日迄の出血量に於て高値，尿 pH, $pH_{(F)}$, 尿ナトリウム，クロール，Na/K の低値，血清 Na/Cl，全血比重（G.B），血清蛋白（g/d*l*），血清比重（G.S）の低値があげられる。即ち両高値群に血清蛋白の低下を主体とせる異常生体反応が窺われる。

かかる血清蛋白回復の遅延のよつてきたるところは下記事実より，それが補液非施行にあるものと云える。即ち著者の被検病体に於ける術後血清蛋白の推移と，既に後町の行つた術中術後葡萄糖生理的食塩水混合補液（G-生と略す）条件下の肺直達療法病体に於ける術後血清蛋白量（g/d*l*）のそれと比較した場合

	補液非施行群(著者)		G-生群(後町)
術　前	7.57±0.171		7.68±0.130
術直後（0日）	7.38±0.010	＞	7.20±0.175
術後2日	7.06±0.087	＞	6.71±0.160
〃　5日	6.95±0.150	≪	7.44±0.197
〃　7日	7.10±0.116	≪	7.50±0.143
〃　9日	7.10±0.116	＜	7.22±0.123
〃　12日	7.00±0.112	≪	7.51±0.134

となり，G-生補液に於て術後血清蛋白回復の比較的迅速なるを認める。

以上尿係数値測定を中心に一連の血液・尿生機物質の測定を行つたが，ここに尿係数法を“人体 Vitality 測定法なり”という仮定の下に要約すれば下記のごとくなる。

即ち術中術後の補液施行は，少なくとも肺外科領域に於て重大な意義があり，特に手術前に於て既に手術侵襲に対し好ましからざる条件にある病体（比較的血清蛋白の低値，高年令，比体重小，切除対象病巣広）に対しては，術中・術後の補液施行は術後に於ける脱水症を防止し，又手術前病体の手術侵襲に対する条件の良否に関せず術中・術直後出血多量（約 1500 cc 以上）なる病体に対しては，その補液施行は術後に於ける血清蛋白の回復を迅速ならしめる効果が存する。ただし手術前に於て比較的条件のよい病体（比較的血清蛋白の高値，若年令，比体重大，切除対象病巣狭）にして，且つ術中・術直後出血量の小なる病体に対しては補液施行の必要性は左程認め得ないものと結論する。

結　論

著者は補液非施行条件下の肺葉切除，肺区域切除施行患者（12 名）を対象とし，尿係数値測定を中心に一連の血液尿生機物質を測定した。尿係数値の術前後に於ける消長は次の如くであつた。

術前2日：	34.6±3.55	術後4日：	49.0±4.0
〃　1日：	33.2±2.05	〃　5日：	44.8±3.9
術直後（0日）：	194.0±55.1	〃　7日：	36.4±3.0
術後1日：	102.0±36.3	〃　9日：	36.0±1.8
〃　2日：	94.4±40.8	〃　12日：	39.6±3.8
〃　3日：	50.8±3.38		

この場合上記尿係数を人体 Vitality 測定法なりという仮定の下に，一連の血液尿生機物質に於ける結果を下記の如く処理し，結果を得た。

a）手術直後の尿係数値を中心とする観察

術直後の尿係数に於て著しき上昇を示した病体 5 名を尿係数高値群（O/K₄：405±59.8）とし，残りの病体 8 名を同低値群（O/K₄：60±14.2）とし，両群の術前術後の血液・尿生機物質値，その他の項目に於て比較した。

i） 手術前に於ける比較：上記高値群に於て年令高値，比体重低値，血清，尿カリウム低値，血清クロールの低値，尿 Na/K，K/N の高値，血清蛋白，血液沃度酸値低値を示した。

ii） 術直後並びに術後 1 日に於ける比較：同高値群に於て尿量，クロール，O/N, K/N の低値を認めた。出血（輸血）量に於ては有意差を認めなかつた。

iii） 術後 2～4 日に於ける比較：同高値群に於て尿ナトリウム，クロール，Na/K の低値，尿窒素の高値，血清蛋白，全血比重の低値を認めた。

b）術後 2～4 日の尿係数値を中心とする観察

同様に本期に於ても尿係数高値群 6 名（O/K₄：81.9±26.20），同低値群 6 名（O/K₄：46.8±3.60）の 2 群に分け比較した。

i） 術中術直後出血（輸血）量に於て高値群に高値を認めた。

ii） 術後 2～4 日の生機物質に於ては高値群に於て尿

ナトリウム，クロールの低値，尿・血清 Na/K の低値，血清蛋白の低値を認めた。

c) 術後 9～12 日の尿係数値を中心とする観察

同様に尿係数高値群 7 名（O/K_4：46.4±2.30）と同低値群 5 名（O/K_4：31.9±1.40）の 2 群に分け比較した。

i) 同高値群に於ける術中・術直後出血（輸血）量は 1500 cc～2200 cc となり，同低値群に比較し高値をみとめた。

ii) 術後 9～12 日の生機物質に於ては同高値群に尿ナトリウムの低値，カリウムの高値よりする Na/K の低値，尿 Na/Cl の低値，尿 O/N, K/N の高値，血液沃度酸値の高値，血清蛋白，ヘマトクリット，全血比重の低値を認めた。

以上要約すれば下記の如くなる。

1) 補液非施行条件下の手術直後に於ける尿係数の著しき上昇を呈したものは，既に，手術前に於て血清蛋白（7.34±0.195 g/dl），同カリウム（4.1±0.25 mEq/l），クロール（104±1.4 mEq/l），比体重（32.3±0.65）の低値を呈する比較的高年令（36±3.5 才）のものにみられそれが術直後脱水像（尿量 17±4.1 cc），蛋白代謝の異常亢進像（O/N 値 1.11±0.169）を呈した。

2) 術後 2～4 日に於て尿係数の高値を示したものは術中・術直後に於て出血(輸血)量高値（1400 cc～2000 cc）を，かつ同期に於ける血液・尿生機物質に於て尿 Na/K の低値，血清 Na/K，血清蛋白の低値を示した。

3) 術後 9～12 日に於て尿係数の高値を示したものは術中・術直後に於て出血(輸血)量高値（1500 cc～2200 cc）を，かつ同期に於ける血液・尿生機物質に於て尿 Na/K の低値，尿 Na/Cl の低値，尿 O/N, K/N の高値，血液沃度酸値の高値，血清蛋白，ヘマトクリット，全血比重の低値を示した。

以上の結果と後町の術中術後補液条件下の病体の術後血清蛋白回復の著者の結果に比し比較的迅速であるという報告とを併せ思考し，ここに術中術後補液は重大な意義があり，特に手術前に於て好ましからざる条件にある生体並びに術中術後に於て出血（輸血）大量の生体に対する補液施行は誠に望ましきものと結論する。

稿を終るに臨み，御校閲を賜つた北大第一外科教室三上二郎教授に満腔の謝意を表すると共に，御助言御指導を載いた元国立北海道第一療養所医務課長佐藤睦広博士，現後町登美男医務課長先生に深謝し，本研究に御助力を載いた久本安信・市場幸子助手に謝意を表する。

文　献

1) Ariel I.M.: Arch. Surg, 62: 303-324, 1951.
2) 脇坂順一・矢野博道: 胸部外科, 10 (13): 870～873, 1957.
3) 上村太郎: 北海道医学雑誌, 29 (6, 7): 昭 29.
4) 西風脩他 6 名: 結核の研究, 9: 59-68, 昭 33.
5) 西風　脩: 結核の研究, 2: 1～45, 昭 30.
6) 西風　脩: 医学と生物学,　30(4): 154～157, 昭 29.
7) 吉川春寿: 臨床医化学（基礎編), 昭 30.
8) 西風　脩他 7 名: 医学と生物学, 48(3): 79～82, 昭 33.
9) 西風　脩外10名: 医学と生物学, 51 (6): 231～235, 昭 34.
10) 竹内　秀: 結核の研究, 10: 19～39, 昭 34.
11) 北村義二郎: 結核の研究, 11: 61～78, 昭 34.
12) 折居史郎: 北海道医学雑誌, 30 (5, 6): 13～18, 昭 30.
13) 西風　脩・西村　弘: 医学と生物学, 51(2): 76～80, 昭 34.
14) 渡辺　享: 医学と生物学, 52 (2): 52～58, 昭 34.
15) 西風脩・西村弘・他 9 名: 医学と生物学, 51(4): 164-167, 昭 34.
16) 神立良夫・安達寿夫: 日本産科婦人科学会雑誌, 7 (1): 136～138, 昭 34.
17) 友寄英正: 臨床小児医学, 2 (5): 257～268, 昭 29.
18) 小川玄一・他 4 名: 北海道産科婦人科学会誌, 2 (2): 1-10, 昭 26.
19) 吉尾　弘: 市立札幌病院医誌, 13 (2): 1-71, 昭 27.
20) 神立良夫: 日本産婦人科学会雑誌, 8(1): 83～93, 昭 30.
21) 岩田教栄: 結核の研究, 8: 57-86, 昭 33.
22) 小林東洋雄: 結核の研究, 6: 4～16, 昭 32.
23) 関口昭平: 結核の研究, 12: 109～130, 昭 34.
24) 植竹道三: 結核の研究, 8: 87～120, 昭 30.
25) 野崎徳治: 結核の研究, 8: 49～60, 昭 32.
26) 小田嘉治: 結核の研究, 11: 79～95, 昭 34.
27) 野崎徳治・外 3 名: 医学と生物学, 31 (1): 19～22, 昭 29.