



Title	肺外科領域(直達療法)に於ける補液に関する研究：5%葡萄糖－生理的食塩水2：1混合補液施行の適否について
Author(s)	後町, 登美男; GOCHO, Tomio
Description	
Citation	結核の研究, 15, 25-43
Issue Date	1961
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/26719">https://hdl.handle.net/2115/26719</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	15_P25-43.pdf



# 肺外科領域（直達療法）に於ける補液に関する研究

—5% 葡萄糖-生理的食塩水 2:1 混合補液施行の適否について—

後町 登美男

(北海道大学結核研究所化学部門)  
(国立北海道第一療養所)

(昭和36年2月1日受付)

外科領域特に肺外科領域に於ては未だ補液の質的量的条件の究明が窺われぬ今日<sup>1)</sup>、その究明は誠に重要な研究課題である。

最近小田<sup>2)</sup>は胸廓成形術領域に於て尿係数が“人体 Vitality 測定法”なりと云う仮定のもとに補液として5% 葡萄糖-生理的食塩水 2:1 混合液(以下 G-生液と略す)をとりあげ、その補液の単純補液(生理的食塩水<sup>3)</sup>、リンゲル氏液<sup>3)</sup>、5% 葡萄糖液<sup>4)</sup>)に比して極めて望ましきものなるを報告した。

しかし今日に於ては手術手技及び麻酔法の発達と共にその手術適応の範囲も拡がり、肺外科領域に於ける多くの手術は肺直達療法へと進展してきた。

衆知の如く肺直達療法に於ては胸廓成形術のそのそれと異なり、出血量その他に於て術後侵襲度も大であり、従って必ずしも上記混合液は本領域に於ても望ましきものとは云えず、ここにその可否を究明する必要がある。

著者はかかる意味に於て閉鎖式循環麻酔下に肺直達療法(区域切除、肺葉切除)施行せる肺結核患者を対象に、尿係数(O/K<sub>4</sub>)測定を中心に血液・尿生機物質につき一連の分析を行い、上記 G-生混合補液施行の可否について研究をすすめ、ここにその重要な結果を得たので報告する。

## 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(肺葉切除術、肺区域切除術等)適応と認められた者11名を選出、それら被検者を術前10~7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5% 葡萄糖-生理的食塩水(2:1)を全例に術中・術直後:1500cc, 術後1日:1000cc, 術後2日:

表1. 術中術後の出血(輸血)量その他

被検者番号	手術種類	年齢(歳)	比体重	出血量(cc)					輸血量(cc)					
				術中	術直後	術後1日	術後2-4日	術後5-10日	術中	術直後	術後1日	術後2日	術後3日	術後4日
121	左S <sup>1+2+3</sup> 区切	35	35.9	1877	25	110	0	20	2000	600	600	200	0	0
122	右上葉切除	30	33.9	744	200	0	0	300	1200	400	200	0	0	0
123	左S <sup>1+2</sup> 区切	27	37.6	989	—	0	0	0	1000	2000	1400	0	0	0
124	左S <sup>1</sup> 区切	20	39.0	2999	290	0	900	0	2800	1000	200	400	400	0
125	右S <sup>1</sup> 区切	30	30.1	883	200	0	450	0	1200	1000	400	0	0	0
126	右S <sup>1</sup> 区切	24	33.3	643	200	0	1800	60	1400	200	200	200	0	0
127	右上葉切除	32	30.2	709	300	0	570	0	1200	400	0	0	0	0
128	左S <sup>1+2</sup> 区切	36	35.1	431	30	0	830	0	800	600	600	0	0	0
129	左剝皮術	26	33.5	459	300	0	720	140	800	0	200	200	0	0
130	左上葉切除	35	38.8	633	500	0	0	100	800	200	200	400	0	0
131	右上葉切除	28	36.5	372	100	0	870	430	600	200	200	200	0	0

1) 出血量は術中は重量測定より容量に換算し、術後は胸腔内吸引量及び胸血穿刺排除量(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日迄(術当日)を意味する。

500 cc 計 3000 cc 施行した。

輸血：輸血は保存血をもって、その出血量と略々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、術中は重量法により測定し、術後は胸腔内吸引量及び胸血穿刺排除量より測定した。

麻酔：気管内全身麻酔法を行ない、維持麻酔剤として笑気を使用、時にラボナル静脈麻酔法を併用した。

### 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なった。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, Slufamin 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への投与は中止した。

### 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)、手術翌日(0 日)、術後 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) Vakut-O (O),  $K_4$ ：両者の測定は西風法<sup>5)・8)</sup>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：本値は蛍光分析法により測定。

iii) 尿クロール：Mohr 氏法により測定。

iv) 血清クロール：Shales and Shales 法<sup>9)</sup>により測定。

v) 血液沃度酸値：西風法により測定、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って表示。

vi) 尿窒素：マイクロエルダール法により測定。

vii) 尿 pH, pH (F), pH 差：西風法<sup>10)</sup>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態把握は、それに該当する生機物質測定により容易には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が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は限らず、そこに機構研究と価値究明との本質的の差異が存する。

例えば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た資料は、必ずしもそれが人体観察へ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至っ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<sup>7)</sup>によれば疲労或いはその現象とは“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療”を指示し、その中に“人間の疾病を含む健康より死亡に至るあらゆる順応現象”が抱括されるものとしている。

従っ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・無機質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。しかしそれら物質の測定値の異常の標準をいずにおくかとするれば、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<sup>9)</sup>、北村<sup>7)</sup>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 ずつ投与したが、この場合の血中ナトリウム値は

	生 食 群	G 群
術 前	151.7±5.03mEq/l	157.8±2.80mEq/l
術後10~15時間	151.4±5.94mEq/l	141.3±4.43mEq/l

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難いが、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ってきたところは、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、いずれかを異常値とし処理するとしたならば、それは生体は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二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んどすべての方法は、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。

即ちそれら物質の測定によって得られた数値は、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。それら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(O/K<sub>4</sub>)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われされる。

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<sup>11)</sup>は尿係数は算数学習時に高値を示し、フリッカー検査疲労値と略々平行するとし、西風、西村ら<sup>12)</sup>は修学旅行時の学童疲労研究に於て早朝目的地へ向う集団に於て、旅行中の尿係数値の高値を呈するを認め、渡辺<sup>13)</sup>、本間<sup>14)</sup>は寒冷労作環境、寒冷睡眠環境下の生体の尿係数は著しき上昇を示し、その上昇は尿量、尿クロール、尿滴定酸度、磷酸の上昇過程時にあるとした。西風、西村ら<sup>15), 16)</sup>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、比胸囲の小なるもの、水分、塩類体内捕捉能の低下しているものに認められるとした。

臨床領域の研究に於ては神立ら<sup>17)</sup>は新産児に尿係数の上昇するを認め、且つそれが尿 17 ケトステロイド量と略々平行し消長を示すとし、友寄<sup>18)</sup>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示すを認めている。婦人科領域に於ては小川<sup>19)</sup>、吉尾ら<sup>20)</sup>は性周期の排

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認め、神立<sup>21)</sup>は晩期妊娠中毒症患者に尿係数は高値を示し、且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<sup>22)</sup>、小林<sup>23)</sup>は肺結核患者、珪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尿係数の著明なる高値を示すとし、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示すとした関口<sup>24)</sup>は重症癌患者に於て尿係数の異常高値を認むるものとし、その他植竹<sup>25)</sup>、野崎<sup>26)</sup>、竹内<sup>27)</sup>、北村<sup>28)</sup>、小田<sup>29)</sup>、西風ら<sup>7)</sup>の肺外科領域に於ける尿係数適用例、西風<sup>5), 27)-29)</sup>の尿係数に関する綜説がみられる。

野崎ら<sup>30)</sup>によれば比較的理想的条件に生を営む強健男子(30歳前後、体重55~60kg)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<sup>24)</sup>は無有限大(∞)値に迄至るとさている。

最近西風<sup>10), 28), 31)</sup>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。

従って上述の約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<sub>4</sub>)に於けるVakat-O(O)<sup>32)</sup>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<sub>4</sub><sup>33), 33)</sup>とは同尿に於ける燐タングステン酸沈澱割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) 5% 葡萄糖-生理的食塩水2:1混合補液条件下に於ける肺直達療法術前後患者の尿並びに血液生機物質(反応)の消長(表2, 3, 図1-26)

表2に各被検者に於ける手術前後の尿係数(O/K<sub>4</sub>)値の消長を示しあるが、術直後(0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った。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	34.9 ± 1.95
” 1日	34.9 ± 1.60
術直後(0日)	169.0 ± 44.93

表 2. 術前術後に於ける O/K<sub>4</sub> 値の消長

	術 前 後 日 数										
	-2	-1	0	1	2	3	4	5	7	9	12
121 △	39.7	40.9	∞	46.5	<b>95.8</b>	<b>41.4</b>	<b>66.9</b>	47.6	41.4	37.4	41.0
122	35.2	27.6	56.5	54.7	38.4	39.3	31.2	42.4	40.8	58.9	
123 ○	52.4	41.2	∞	91.4	50.5	41.5	37.1	38.7	46.8	30.5	44.9
124 ●		32.9	<b>148.4</b>	67.7	<b>79.9</b>	<b>80.0</b>	<b>74.0</b>	56.7	54.8	<b>39.7</b>	<b>69.1</b>
125 ▲	27.8	53.6	<b>179.9</b>	34.2	33.3	33.7	29.8	31.1	76.8	<b>31.8</b>	<b>254.3</b>
126	41.5	34.6	113.3	45.1		44.6	48.8	36.6	99.7	<b>40.2</b>	<b>61.7</b>
127	33.2	35.9	138.8	48.0	<b>128.2</b>	<b>47.0</b>	<b>44.5</b>	30.6	34.0	<b>46.4</b>	<b>37.5</b>
128	29.4	31.6	42.7	42.7	38.7	43.9	42.7	34.4	45.8	32.6	32.1
129	25.3	34.2		33.8	<b>40.7</b>	<b>221.6</b>	<b>53.0</b>	31.9	39.1	31.8	26.8
130			33.8	60.5	<b>80.5</b>	<b>107.2</b>	<b>65.1</b>	54.0	48.6	<b>62.4</b>	<b>128.3</b>
131 □	37.6	27.4	<b>377.2</b>	264.4	60.0	40.7	39.0	44.4	41.5	40.5	40.2
平均値	34.9 ±1.95	34.9 ±1.60	169.0 ±44.93	54.5 ±5.63	60.6 ±7.89	53.0 ±7.86	47.6 ±4.10	40.1 ±2.54	55.1 ±6.09	39.9 ±2.84	56.9 ±11.13

- △, ○その他の印は術直(0日)に於て O/K<sub>4</sub> 値の異常高値を呈した被検者を示す。
- 術後2-4日に於て太字で示された数値の被検者を A 群(5例)に、残りの被検者を B 群(6例)とした。
- 術後9-12日に於て太字で示された数値の被検者を C 群(5例)に、残りの被検者を D 群(6例)とした。

術 後 1 日	54.5 ± 5.63
” 2 日	60.6 ± 7.89
” 3 日	53.0 ± 7.86
” 4 日	47.6 ± 4.10
” 5 日	40.1 ± 2.54
” 7 日	55.1 ± 6.09
” 9 日	39.9 ± 2.84
” 12 日	56.9 ± 11.13

並びに Na/K の低下, pH(F), O/N, 並びに K/N の上昇を認め、(図 2, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 15, 16)

血液生機物質：血清ナトリウム、同比重の下降がみられる。(図 18, 23)

註：尿 pH(F) とは尿に中性ホルマリンを加え、尿中に含まれるアンモニア、アミノ化合物を中性化し、後に測定された pH を指示する。従って本 pH は大凡の磷酸固定塩基塩の pH を指示する。

又尿 pH 差の下降とは磷酸固定塩基塩排出に対するアンモニア排出の減少を表示する。

### 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は約 30 であり、北村<sup>4)</sup>、小田<sup>2)</sup> の対象とした患者のそれより低値を示した。これは氏らの対象が胸廓成形適応患者であり、著者の対象が肺直達療法適応であるところより明らかなの如く、その疾病の進行度に於ける差異に由来したものである。

### II) 手術後に於ける観察 (表 3)

尿係数の術後に於ける消長並びに、同時に測定された尿・血液生機物質(反応)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)

本期には尿係数値の著しき上昇がみられ、  
尿生機物質：尿排出, pH 差, ナトリウム, クロール,

#### b) 術後 1-2 日

本期には尿係数値の著しき回復がみられ、  
尿生機物質：尿排出, pH 差, 窒素排出の上昇, pH(F), ナトリウム排出, O/N, K/N の下降を認め、(図 2, 4, 5, 7, 14, 15, 16)

血液生機物質：血清クロール、蛋白の下降、と同時にヘマトクリットの下降を伴った。(図 19, 22, 26)

#### c) 術後 3-4 日

本期には一時的に尿係数値の低値がみられ、  
尿生機物質：pH(F) 並びにカリウム排出の下降と同時にナトリウム、クロール排出の上昇がみられ、(図 4, 6, 7, 8)

血液生機物質：血清 Na/10 K の下降、蛋白の上昇がみられる。(図 20, 22)

表 3. G-生群に於ける術後尿並びに血液生機物質 (反応) の推移

(表中↑, ↓はそれぞれ有意の上昇, 下降, →, ↓はそれぞれ上昇, 下降の傾向, →はその変化なきを示す)

	Shock 相	抗 Shock 相			
	0 日	第 I 期 1-2日	第 II 期 3-4日	第 III 期 5-7日	第 IV 期 9-12日
O/K <sub>4</sub>	↑	↓	→	↑	↓
尿量 (cc/hr)	↓	↑	→	↑	↓
尿 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/10 K	→	→	↓	→	↑
Na/Cl	→	→	→	→	→
蛋白質 (g/dl)	↓	↓	↑	→	→
比重	↓	↓	↑	→	↑
血液比重	→	↓	→	→	→
血液沃度酸値	→	↓	→	↑	↓
ヘマトクリット	→	↓	→	↓	→

d) 術後 5-7 日

本期には尿係数値の軽度の上昇がみられ、尿生機物質：尿排出の増量並びにカリウム排出の上昇を伴う K/N の上昇がみられ、(図 2, 6, 16)

血液生機物質：血清ナトリウムの上昇がみられる (図 18)。

e) 術後 9-12 日

本期には尿係数値の軽度の変動がみられ、尿生機物質：尿排出, ナトリウム並びに窒素排出の下降がみられ、(図 2, 7, 14)

血液生機物質：血清クロールの上昇がみられる。(図 19)

B) 尿係数値を中心とする肺直達療法生体への 5% 葡萄糖-生理的食塩水 2:1 混合補液施行の適否に関する総合的観察

以上の如き成績となったが、著者は尿係数法を“人体 Vitality 測定法なり”と仮定し、本 G-生混合補液施行の適否究明の目的をもって上記尿・血液生機物質 (反応) の術前後値を尿係数値側より処理し、次の結果を得た。

I. 術直後の尿係数値を中心とする観察

術直後の尿係数 (O/K<sub>4</sub>) 値に於て特に高値を示したものの、被検者 121 (△印), 123 (○印), 124 (●印), 125 (▲

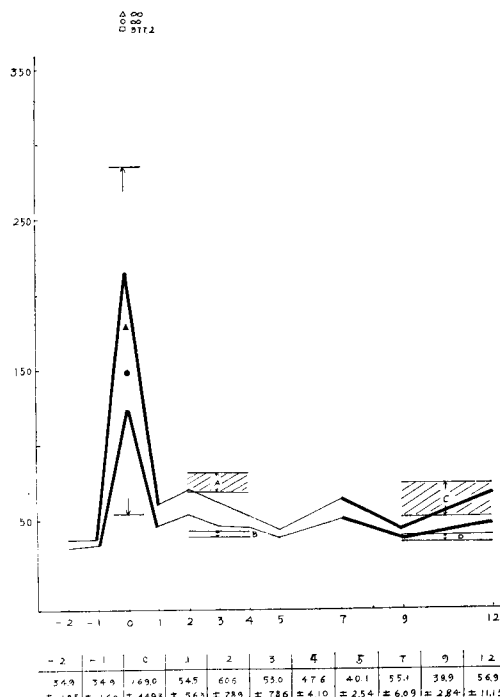


図 1. 術前後に於ける尿係数 (O/K<sub>4</sub>) の消長

—は術前後に於ける O/K<sub>4</sub> 値の平均の消長を表示し、その場合それが太線で表示された箇所は有意の上昇乃至下降を示す。

○, △その他の印は術直後に於て O/K<sub>4</sub> 値の高値を示した 5 例を表示する。

± は術直後に於ける平均 (偏差) を表示する。

△, ○ はそれぞれ術後 2-4 日, 9-12 日に於て O/K<sub>4</sub> 値の高値を示した 5 例 (表 1 に於て太字にて記入しあり) の平均 (誤差) を表示し、この場合その △, ○ が //, /// にて画かれている場合はそれぞれ下記 B, D 群に対し有意 (///) の高値 (低値), 有意に近い (//) 高値 (低値) を表示する。

B, D はそれぞれ術後 2-4 日, 9-12 日に於て O/K<sub>4</sub> 値の低値を示した 6 例の平均 (誤差) を表示する。

以下図 2-26 に於て同様である。

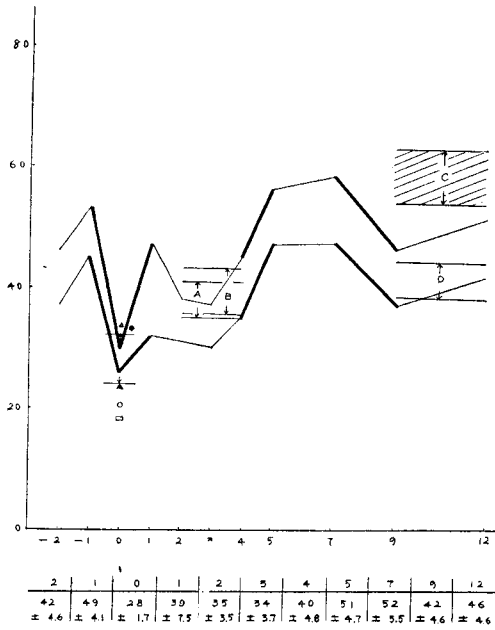


図2. 術前術後に於ける尿量 (cc/hr) の消長

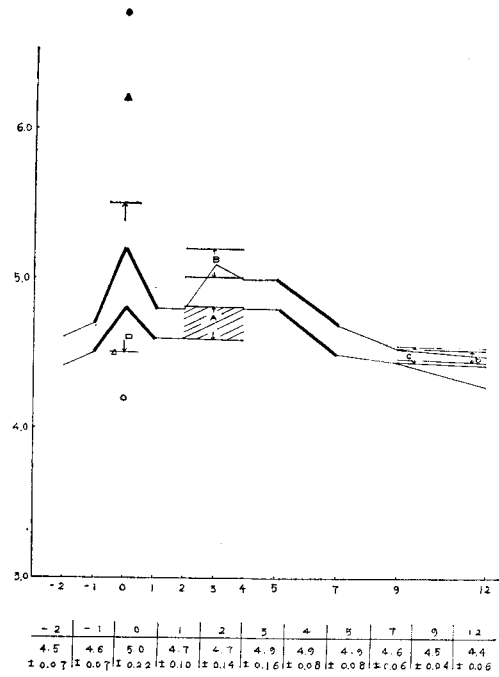


図4. 術前術後に於ける尿 pH (F) の消長

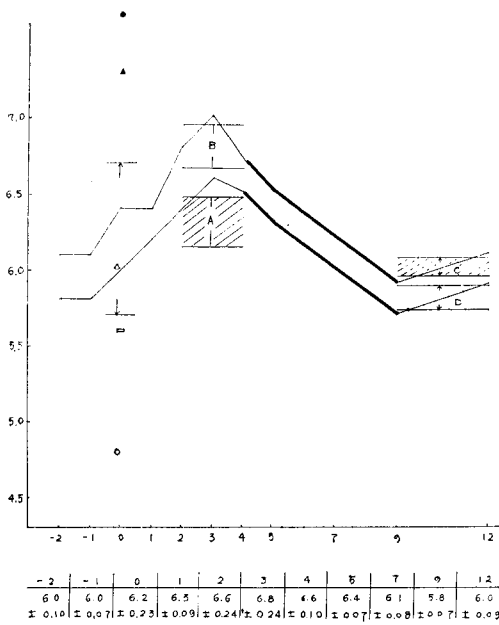


図3. 術前術後に於ける尿 pH の消長

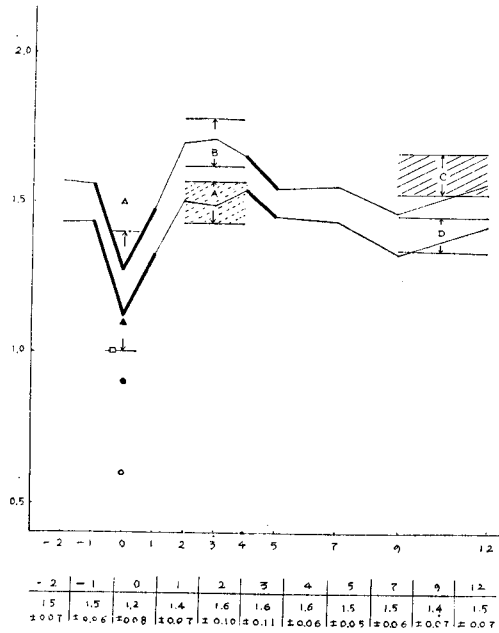


図5. 術前術後に於ける尿 pH 差の消長

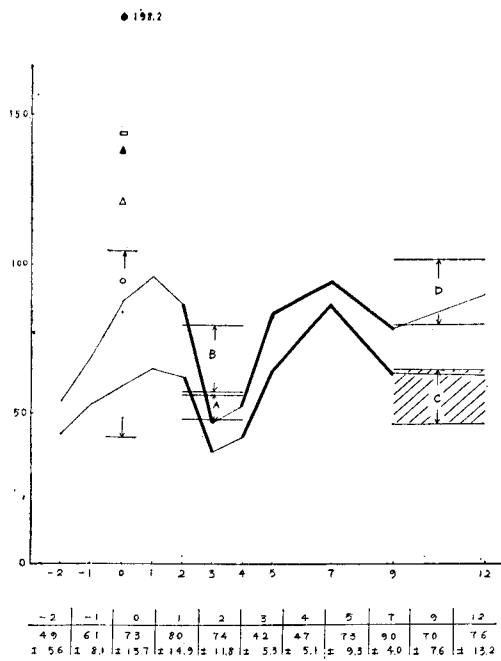


図 6. 術前術後に於ける尿 K 排出量 (mg/hr) の消長

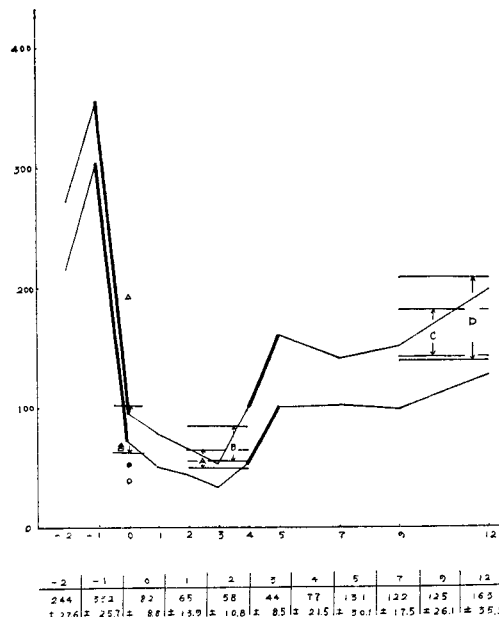


図 8. 術前術後に於ける尿 Cl 排出量 (mg/hr) の消長

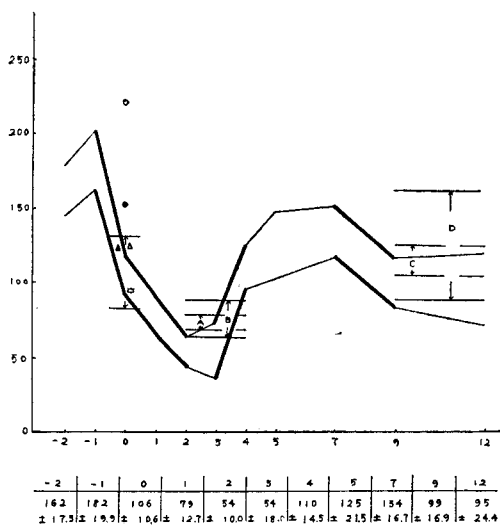


図 7. 術前術後に於ける尿 Na 排出量 (mg/hr) の消長

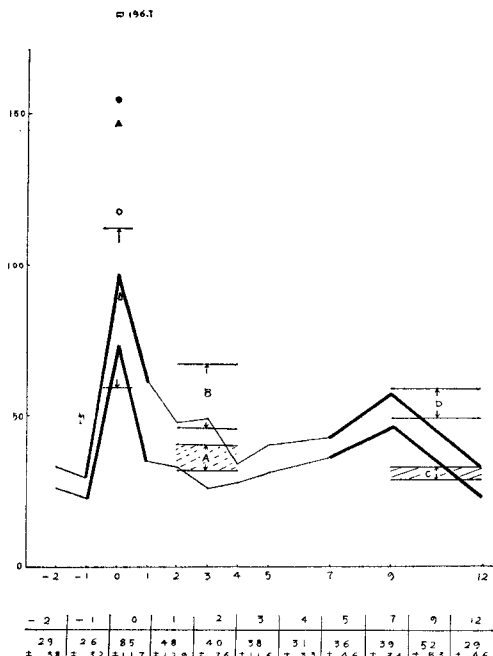


図 9. 術前術後に於ける尿 K 濃度 (mEq/l) の消長

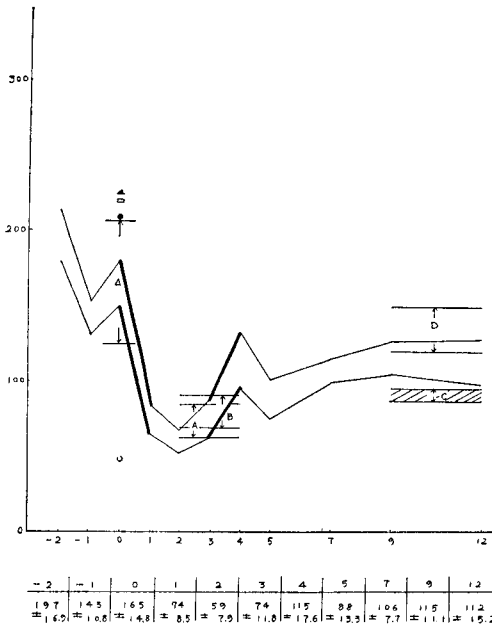


図10. 術前術後に於ける尿 Na 濃度 (mEq/l) の消長

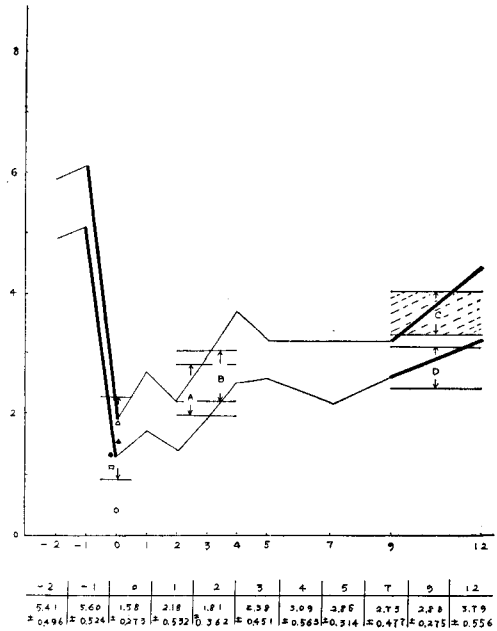


図12. 術前術後に於ける尿 Na/K の消長

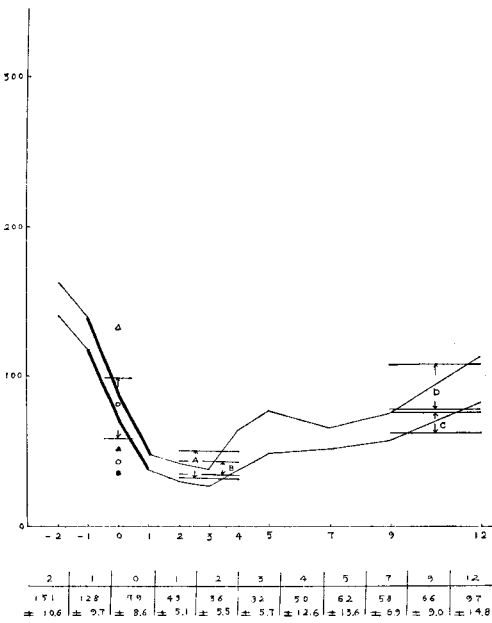


図11. 術前術後に於ける尿 Cl 濃度 (mEq/l) の消長

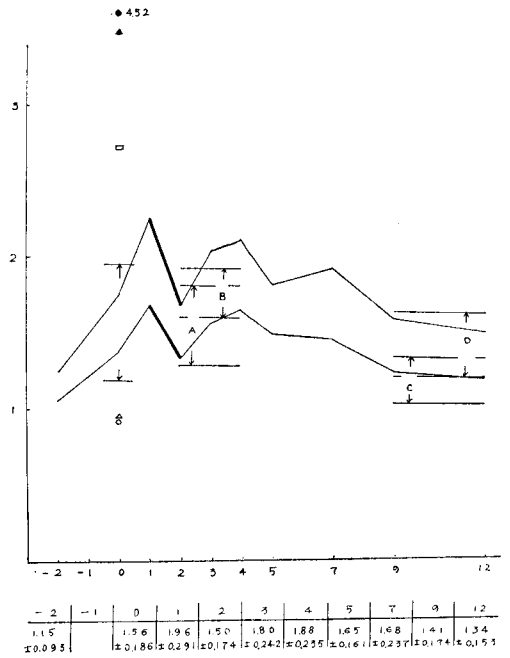


図13. 術前術後に於ける尿 Na/Cl の消長

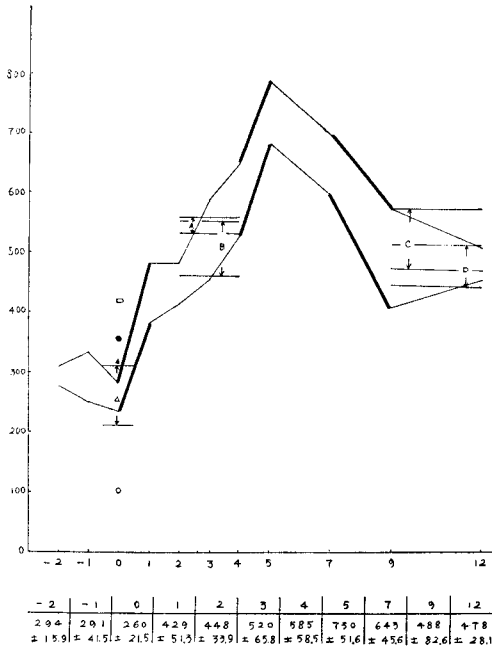


図 14. 術前術後に於ける尿 N (mg/hr) の消長

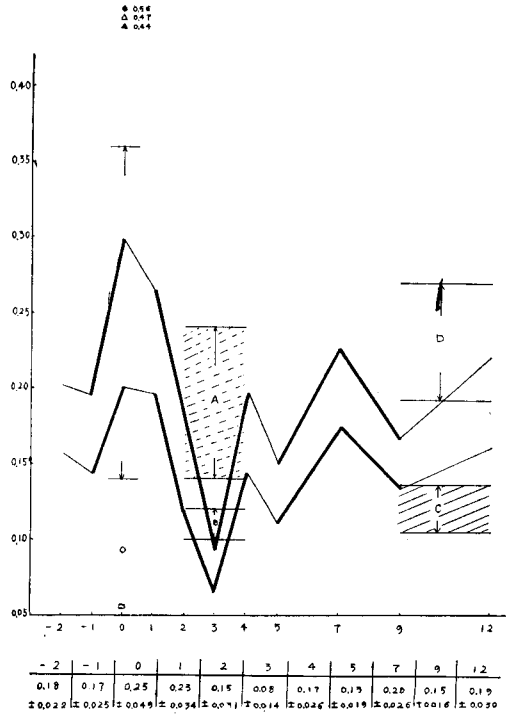


図 16. 術前術後に於ける尿 K/N の消長

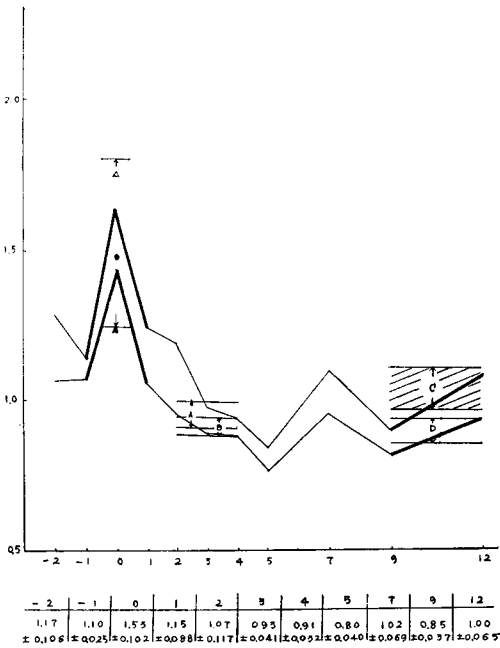


図 15. 術前術後に於ける尿 O/N の消長

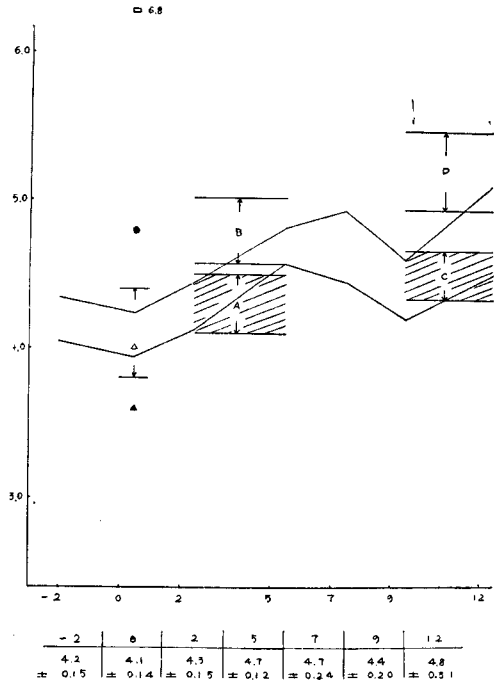


図 17. 術前術後に於ける血清 K (mEq/l) の消長

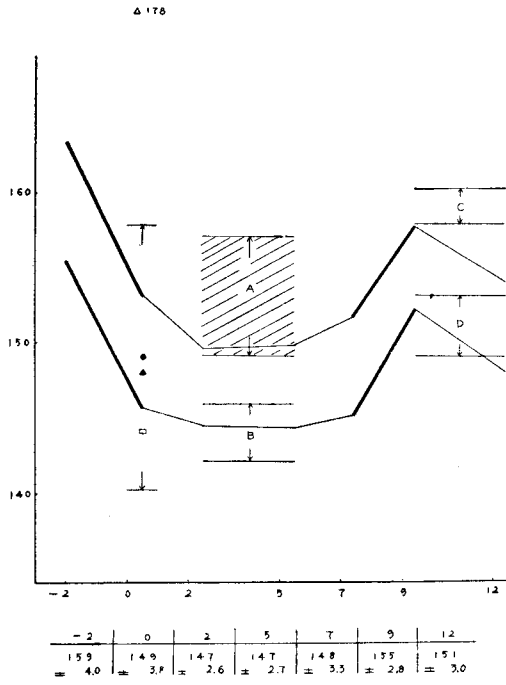


図 18. 術前術後に於ける血清 Na (mEq/l) の消長

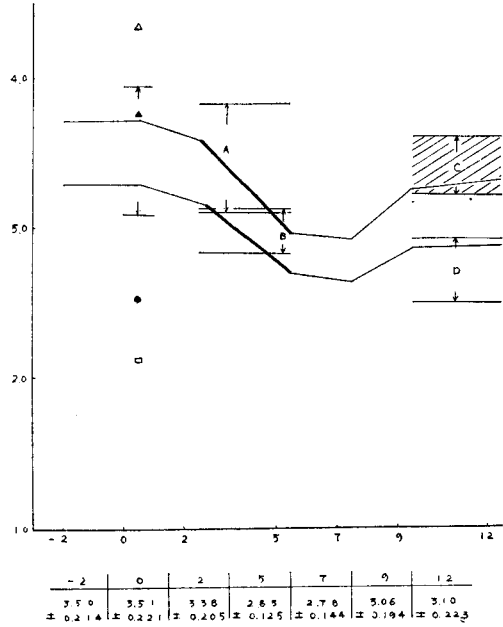


図 20. 術前術後に於ける血清 Na/10K の消長

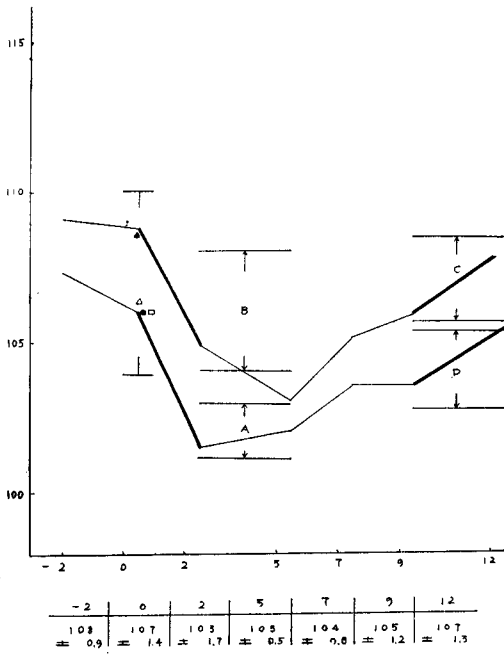


図 19. 術前術後に於ける血清 Cl (mEq/l) の消長

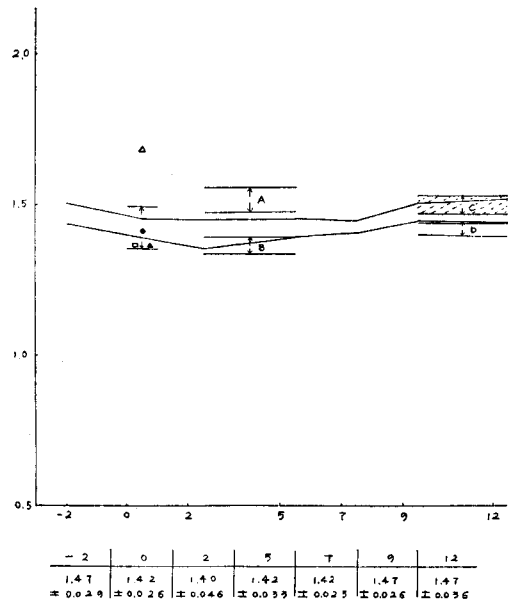


図 21. 術前術後に於ける血清 Na/Cl の消長

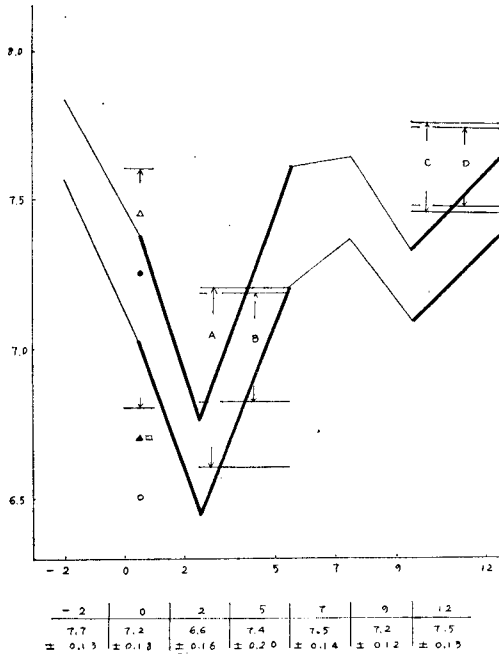


図 22. 術前術後に於ける血清蛋白 (g/dl) の消長

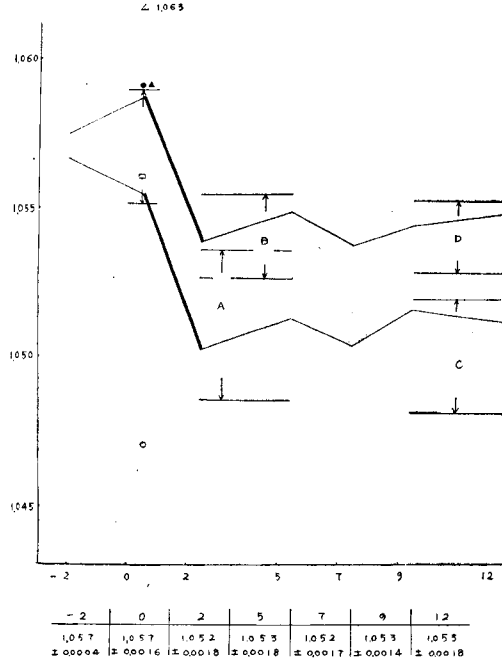


図 24. 術前術後に於ける血液比重の消長

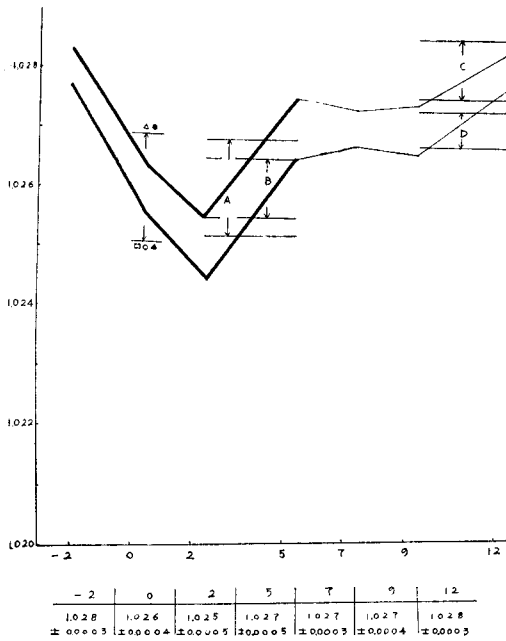


図 23. 術前術後に於ける血清比重の消長

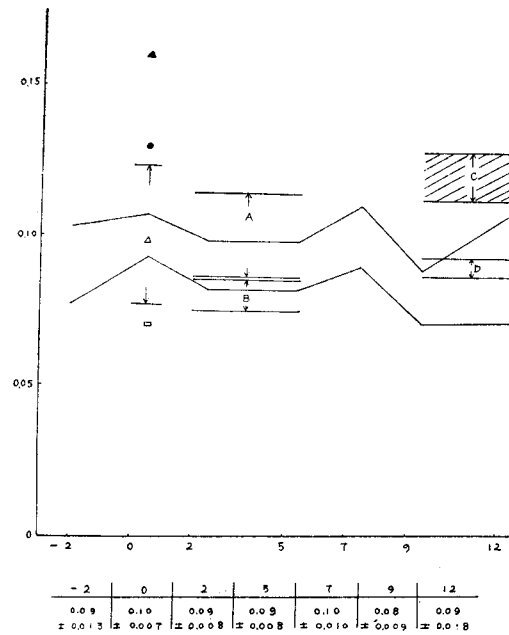


図 25. 術前術後に於ける血液沃度酸値の消長

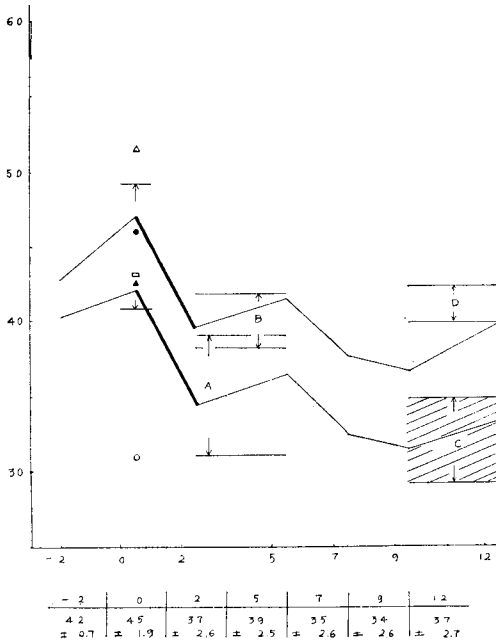


図 26. 術前後に於けるヘマトクリットの消長

印), 131(□印) の計 5 名を抽出, これを尿係数高値群とし, 残りの 6 名を同低値群とし, 両群の年齢, 体格その

他術前後に於ける尿・血液生機物質値を比較してみた。

この場合上記尿係数高値群に於ける尿係数値は 352.3 ±93.23, 同低値群のそれは 70.8 ±21.60 であった。

i) 手術前に於ける比較

両群に於ける年齢, 比体重は

	O/K <sub>4</sub> 高値群	同低値群
年齢	28 ± 2.4	31 ± 2.0
比体重	35.8 ± 1.52	34.1 ± 1.15

となり, 両者に差を認めず, 同時に術前に於ける尿・血液生機物質値については下記 2 項目に於て有意差 (▷, ◁) 並びにその傾向 (>, <) を認めた。

	O/K <sub>4</sub> 高値群	同低値群
尿 K (mg/hr)	69 ± 12.2	> 48 ± 3.9
K/N	0.24 ± 0.033	▷ 0.16 ± 0.020

ii) 術中・術直後に於ける比較

両群に於ける出血 (輸血) 量は

	O/K <sub>4</sub> 高値群	同低値群
術中	出血量 (cc) 1424 ± 462	▷ 603 ± 53
	輸血量 (cc) 1520 ± 276	▷ 1033 ± 109
術中	総出血量 (cc) 1547 ± 492	> 858 ± 95
術直後	総輸血量 (cc) 2480 ± 496	▷ 1333 ± 143

表 4. 術直後に於ける O/K<sub>4</sub> 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

被検者番号並びにその O/K <sub>4</sub> 値	尿														
	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
	28 ± 3.9	6.2 ± 0.51	5.0 ± 0.50	1.2 ± 0.18	73 ± 31.5	106 ± 24.5	82 ± 19.6	85 ± 26.4	165 ± 40.9	79 ± 19.9	1.58 ± 0.702	1.56 ± 0.391	260 ± 49.7	1.53 ± 0.268	0.25 ± 0.112
121(△) ∞	↑			↑	↑		↑			↑		↓			↑
123(○) ∞	↓	↓	↓	↓		↑	↓	↑	↓	↓	↓	↓	↓	欠	↓
124(●)148.4	↑	↑	↑	↓	↑	↑	↓	↑	↑	↓		↑	↑		↑
125(▲)179.9	↓	↑	↑		↑		↑	↑	↑	↓		↑	↑	↓	↑
131(□)377.2	↓	↓						↑	↑			↑	↑		↓
被検者番号並びにその O/K <sub>4</sub> 値	血							清							
	K mEq/ℓ	Na mEq/ℓ	Cl mEq/ℓ	Na/10K	Na/Cl	血液 沃度	血液 酸値	血液 沃度	血液 比重	血清 比重	血清 比重	血清 蛋白 g/dℓ	ヘマトクリット		
	4.1 ± 0.29	149 ± 8.8	107 ± 3.1	3.51 ± 0.431	1.42 ± 0.065	0.10 ± 0.023		1.057 ± 0.0019	1.026 ± 0.0009		7.2 ± 0.40	4.5 ± 4.1			
121(△) ∞				↑	↑			↑	↑			↑			
123(○) ∞	欠	欠	欠	欠	欠	欠	欠	↓	↓	↓	↓	↓			
124(●)148.4	↑			↓				↑	↑	↑		↑			
125(▲)179.9	↓							↑	↑	↓	↓	↓			
131(□)377.2	↑			↓				↓	↓	↓	↓	↓			

↑ は O/K<sub>4</sub> 値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, ↓ はその下限を下廻り, 空白はその平均 (偏差) 内にあることを示す。

となり、高値群に於て出血（輸血）量の高値を認めた。

これら尿係数高値群の被検者個々に於ける術直後尿・血液生機物質の消長は表4に一括し表示しあるが、全測定25項目中下記8項目に於て尿係数高値群の同低値群に対し有意(≧, ≦)乃至はその傾向(>, <)を認めた。

	O/K <sub>4</sub> 高値群		同低値群
尿 pH 差	1.0±0.15	≦	1.4±0.03
K (mg/hr)	139±17.2	≧	54±13.3
Na (mg/hr)	144±21.3	>	95±13.8
Cl (mg/hr)	85±28.0	<	101±10.1
K (mEq/ℓ)	142±17.7	≧	53±4.3
Na/K	1.24±0.237	<	2.44±0.705
血清蛋白 (g/dℓ)	6.9±0.19	<	7.6±0.17
血液沃度酸値	0.12±0.020	>	0.08±0.010

即ち尿係数高値群に於て尿 pH 差の低値、尿無機質特にカリウム排出の高値、並びにそれに代るクロール排出の低値が認められた。

iii) 術後2—4日に於ける比較

両群に於ける術中より術後4日に至る総出血（輸血）量は

	O/K <sub>4</sub> 高値群	同低値群
術中総出血量 (cc)	2013±569	1512±245
術後4日総輸血量 (cc)	3280±647	1700±124

となり、術中より術後4日までの総出血量に於ては両者に差を認められなかった。

一方両群の尿・血液生機物質値に於ては測定25項目中下記4項目に尿係数高値群の同低値群に対し有意差をみた。

	O/K <sub>4</sub> 高値群		同低値群
尿 K (mg/hr)	75±11.7	≧	48±3.7
Na (mg/hr)	101±16.3	≧	62±8.4
K (mEq/ℓ)	62±8.4	≧	31±2.6
Na (mEq/ℓ)	94±12.9	≧	61±8.1

## II. 術後2—4日の尿係数値を中心とする観察 (表5, 図1-26)

術後2—4日の尿係数 (O/K<sub>4</sub>) 値に於て特に高値を示したものを、被検者121, 124, 127, 129, 139の計5名を抽出、これを尿係数高値群 (表5, 図1-26に於てA群と表示しあり)、残りの6名を同低値群 (表5, 図1-26に於てB群と表示しあり) とし、両群の年齢、体格その他尿・血液生機物質値を比較してみた。

この場合上記尿係数高値群に於ける尿係数値は71.4±7.12、同低値群のそれは40.2±1.40であった。

i) 両群の年齢、比体重は

	A 群	B 群
年 齢	30±2.9	29±1.6
比 体 重	35.5±1.66	34.4±1.08

となり、両者に差を認めなかった。

ii) 両群の出血（輸血）量は

	A 群	B 群
術中総出血量 (cc)	1618±459	799±110
術中総輸血量 (cc)	1960±556	1733±308
術後4日総出血量 (cc)	2078±546	1457±254
術後4日総輸血量 (cc)	1960±556	1733±308

となり、術中より術直後(0日)までの総出血量に於て高値群に高値をみた。

iii) 両群の尿・血液生機物質値については測定25項目中下記8項目に於て尿係数高値群の同低値群に対し有意差(≧, ≦)並びにその傾向(>, <)をみた。

	A 群		B 群
尿 pH	6.3±0.16	≦	6.8±0.14
pH (F)	4.7±0.11	≦	5.1±0.09
pH 差	1.5±0.07	<	1.7±0.08
K (mEq/ℓ)	36±4.2	<	57±9.6
K/N	0.19±0.046	>	0.11±0.012
血清 K (mEq/ℓ)	4.3±0.19	≦	4.8±0.22
Na (mEq/ℓ)	153±3.9	≧	144±1.9
Na/Cl	1.51±0.038	≧	1.36±0.025

即ち特に重要な結果を指摘すれば、尿係数高値群に於て血液カリウムの低値、同ナトリウムの高値があげられる。

## III. 術後9—12日の尿係数値を中心とする観察 (表5, 図1-26)

術後9—12日の尿係数 (O/K<sub>4</sub>) 値に於て特に高値を示したものを、被検者124, 125, 126, 127, 130の計5名を抽出、これを尿係数高値群 (表5, 図1-26に於てC群と表示しあり)、残りの6名を同低値群 (表5, 図1-26に於てD群と表示しあり) とし、両群の年齢、体格その他尿・血液生機物質値を比較した。

この場合上記尿係数高値群に於ける尿係数値は60.7±10.56、同低値群のそれは36.8±1.72であった。

i) 両群に於ける年齢、比体重は

	C 群	D 群
年 齢	28±2.7	30±1.7
比 体 重	34.3±1.97	35.4±0.64

表5. G-生群に於ける A, B, C, D 群の尿並びに血液生機物質(反応)の平均(誤差)  
 (表中 ≧, ≧ はそれぞれ A, C 群の B, D 群に対する 1% 以下, 5% 以下有意  
 (高値或いは低値), > はその傾向(10~5%)を示す)

	2 - 4		9 - 12	
	A 群	B 群	C 群	D 群
O/K <sub>s</sub>	74.1±7.12	≧ 40.2±1.40	60.7±10.56	≧ 36.8±1.72
尿量 (cc/hr)	38±2.8	39±3.6	58±4.5	≧ 41±3.0
尿 pH	6.3±0.16	≦ 6.8±0.14	6.0±0.06	> 5.8±0.08
pH(F)	4.7±0.10	≦ 5.1±0.09	4.5±0.05	4.5±0.04
PH 差	1.5±0.07	< 1.7±0.08	1.6±0.07	≧ 1.4±0.06
K (mg/hr)	52±4.0	68±11.0	55±9.3	≦ 90±11.3
Na (mg/hr)	78±9.4	76±12.3	114±9.8	124±36.6
Cl (mg/hr)	58±8.4	70±12.5	162±19.3	173±33.4
K (mEq/l)	36±4.2	< 57±9.6	31±2.2	≦ 54±5.1
Na(mEq/l)	72±10.6	78±11.4	90±4.2	≦ 133±14.1
Cl (mEq/l)	41±8.8	37±4.6	68±7.3	92±15.3
Na/K	2.40±0.416	2.62±0.412	3.64±0.378	> 2.73±0.379
Na/Cl	1.54±0.256	1.76±0.156	1.17±0.145	1.41±0.211
N (mg/hr)	543±10.8	503±45.5	494±73.4	475±33.0
O/N	0.95±0.040	0.91±0.034	1.03±0.068	≧ 0.89±0.043
K/N	0.19±0.046	> 0.11±0.012	0.12±0.015	≦ 0.23±0.039
血清 K (mEq/l)	4.3±0.19	≦ 4.8±0.22	4.5±0.16	≦ 5.2±0.27
Na(mEq/l)	153±3.9	≧ 144±1.9	159±1.1	≧ 151±2.1
Cl (mEq/l)	102±0.9	106±2.0	107±1.4	104±1.3
Na/10 K	3.46±0.360	2.97±0.139	3.41±0.190	≧ 2.71±0.206
Na/Cl	1.51±0.038	≧ 1.36±0.025	1.49±0.033	> 1.41±0.018
蛋白 (g/dl)	6.9±0.30	7.0±0.18	7.6±0.15	7.6±0.13
比重	1.026±0.0008	1.026±0.0005	1.028±0.0005	1.027±0.0003
血液比重	1.051±0.0025	1.054±0.0014	1.050±0.0019	1.054±0.0012
血液沃度酸値	0.10±0.014	0.08±0.005	0.12±0.008	≧ 0.09±0.003
ヘマトクリット	35±3.9	40±1.8	32±2.8	≦ 41±1.2

となり、両者に差を認めなかった。

ii) 両群に於ける出血(輸血)量は

	C 群	D 群
術中	総出血量 (cc) 1471±457	921±217
術直後(0)日	総輸血量 (cc) 2040±479	1700±375
術中	総出血量 (cc) 2215±553	≧ 1343±158
術後4日	総輸血量 (cc) 2510±599	2333±528
術中	総出血量 (cc) 2247±550	≧ 1491±157
術後10日	総輸血量 (cc) 2510±599	2333±528

となり、尿係数高値群に於て術中より術後4日までの総出血量の著明なる高値を認めた。

iii) 両群の尿・血液生機物質値に於ては測定25項目中  
 下記15項目に於て有意差(≧, ≦)並びにその傾向(>, <)を認めた。

	C 群	D 群
尿量 (cc/hr)	58±4.5	≧ 41±3.0
尿 pH	6.0±0.06	> 5.8±0.08
pH 差	1.6±0.07	≧ 1.4±0.06
K (mg/hr)	55±9.3	≦ 90±11.3
K (mEq/l)	31±2.2	≦ 54±5.1
Na (mEq/l)	90±4.2	≦ 133±14.1
Na/K	3.64±0.378	> 2.73±0.379
O/N	1.03±0.068	≧ 0.89±0.043

	C 群	D 群
K/N	0.12±0.015	≤ 0.23±0.039
血清 K (mEq/ℓ)	4.5±0.16	≤ 5.2±0.27
Na (mEq/ℓ)	159±1.1	≥ 151±2.1
Na/10 K	3.41±0.190	≥ 2.71±0.206
Na/Cl	1.49±0.033	> 1.41±0.018
血液沃度酸値	0.12±0.0008	≥ 0.09±0.003
ヘマトクリット	32±2.8	≤ 41±1.2

即ち特に重要な結果をあげれば尿、血液カリウムの低値、血液ナトリウムの高値、血液沃度酸値の高値(蛋白質代謝の亢進を表示する)、ヘマトクリットの低値、尿 O/N 値の高値である。

### C) G-生補液条件下に於ける肺直達、胸廓成形両群の比較

以上の如き結果となったが、ここに著者のかかる肺直達療法を G-生補液条件下の既に小田<sup>2)</sup>により行なわれた胸廓成形術の結果を術直後に於て比較すれば下記の如くなる。

	肺直達 (著者)	胸廓成形 (小田)
O/K <sub>4</sub>	169.0±44.93	≥ 114.3±24.14
尿 pH	6.2±0.23	≥ 5.8±0.08
pH (F)	5.0±0.22	≥ 4.5±0.07
K (mg/hr)	73±13.7	> 59±12.5
Na (mg/hr)	106±10.6	≥ 46±6.9
Cl (mg/hr)	82±8.8	≤ 115±24.3
K (mEq/ℓ)	85±11.7	≥ 61±11.9
Na (mEq/ℓ)	165±14.8	≥ 93±8.3
Cl (mEq/ℓ)	79±8.6	≤ 116±6.8
Na/Cl	1.56±0.186	≥ 0.82±0.114
O/N	1.53±0.102	≤ 1.73±0.086
血清 K (mEq/ℓ)	4.1±0.14	≤ 5.9±0.31
Cl (mEq/ℓ)	107±1.4	≤ 110±0.8
Na/10 K	3.51±0.221	≥ 2.56±0.113

この場合特に重要な結果をあげれば、著者の研究に於ける O/K<sub>4</sub> 値の高値、尿 pH の高値、尿ナトリウムの高値、尿クロールの低値、血液カリウムの低値、同クロールの低値である。

## 総 括

外科領域特に肺外科領域に於ては未だ補液の質的量的条件の究明が窺われない今日<sup>1)</sup>、その究明は誠に重要な研究課題である。

先に小田<sup>2)</sup>は胸廓成形領域に於て尿係数が“人体 Vitality 測定法”なりと云う仮定のもとに補液として 5% 葡

萄糖-生理的食塩水 2:1 混合液をとりあげ、その補液の単純補液(生理的食塩水<sup>3)</sup>、リンゲル氏液<sup>3)</sup>、5% 葡萄糖液<sup>4)</sup>に比して極めて望ましきものなるを報告した。

しかし今日に於てはその手術手技及び麻酔法の発達と共に肺切除術が広く行なわれるに到った。

肺直達療法に於ては胸廓成形術に比し、術後侵襲度が大きく、従って必ずしも上記混合液は本領域に於ても望ましきものとは云えず、ここにその可否を究明する必要がある。

著者がかかる意味に於て尿係数(O/K<sub>4</sub>)測定を中心に尿・血液生機物質につき一連の分析を行ない、肺直達療法(区域切除、肺葉切除)施行肺結核患者を対象に上記 G-生混合補液施行の可否について研究をすすめた。

研究条件並びに測定項目

1) 男子肺結核患者 11 名を対象に閉鎖式循環麻酔条件下に肺直達療法を施行した。

2) G-生液投与条件: 術中・術直後(0日) 1500 cc, 術後 1日 1000 cc, 術後 2日 500 cc の計 3000 cc とした。

3) 輸血: 出血量と略々同量の保存血をもってした。

4) 採尿: 術前 2日より術後 12日に至る 15日間逐日的に行なった。

5) 採血: 手術前日, 手術翌日, 術後 2, 5, 7, 9, 12日の 7回早朝空腹時に行なった。

6) 測定項目: 尿—Vakat-O<sup>5)</sup>~<sup>8)</sup>, K<sub>4</sub>値<sup>9)</sup>~<sup>8)</sup>, pH<sup>10)</sup>, pH (F)<sup>10)</sup>, カリウム, ナトリウム, クロール, 窒素, 血液—血清カリウム, ナトリウム, クロール<sup>9)</sup>, 蛋白, 比重, 血液沃度酸値, 血液比重, ヘマトクリット。

研究成績

尿係数(O/K<sub>4</sub>)値の術前後に於ける成績は下記の如くであった。(O/K<sub>4</sub>値の正常値約 30)

術前 2日	34.9 ± 1.95	術後 4日	47.6 ± 4.10
" 1日	34.9 ± 1.60	" 5日	40.1 ± 2.54
術直後(0日)	169.0 ± 44.93	" 7日	55.1 ± 6.09
術後 1日	54.5 ± 5.63	" 9日	39.9 ± 2.84
" 2日	60.6 ± 7.89	" 12日	56.9 ± 11.13
" 3日	53.0 ± 7.86		

次に被検者を手術直後(0日), 手術後 2-4日, 同 9-12日に於てそれぞれ尿係数高値群, 同低値の 2群に分けその高, 低値両群の尿・血液生機物質値その他につき比較した。

### A. 尿係数値を中心とする観察

#### 1) 術直後(0日)

術直後(0日)に於て尿係数高値群 5名(O/K<sub>4</sub>: 352.3 ± 93.23), 同低値群 6名(O/K<sub>4</sub>: 70.8 ± 21.60)を比較すると

i) 手術前に於ては尿係数高, 低値両群の年齢, 体格(比体重)に差異を見出し得なかった。

ii) 術中・術直後(0日)に於ける観察

術中並びに術中より術直後(0日)までの出血(輸血)量は

		O/K <sub>4</sub> 高値群	同低値群
術中	出血量(cc)	2000~1000	650~550
	輸血量(cc)	1800~1200	1100~900
術中 術直後	総出血量(cc)	2000~1000	1000~700
	総輸血量(cc)	3000~2000	1500~1200

となり, 尿係数高値群に術中に於ける出血(輸血)量の高値が認められた。

この場合両群の尿・血液生機物質中下記8項目に於て有意差(≥)乃至はその傾向(>)を認めた。

	O/K <sub>4</sub> 高値群		同低値群
尿 pH 差	1.0±0.15	≤	1.4±0.03
K(mg/hr)	139±17.2	≥	54±13.3
Na(mg/hr)	144±21.3	>	95±13.8
Cl(mg/hr)	85±28.0	<	101±10.1
K(mEq/l)	142±17.7	≥	53±4.3
Na/K	1.24±0.237	<	2.44±0.705
血清蛋白(g/dl)	6.9±0.19	<	7.6±0.17
血液沃度酸値	0.12±0.020	>	0.08±0.010

即ち O/K<sub>4</sub> 高値群に於て尿中固定塩基特にカリウム排出の高値, これに代るクロール排出の低値を指摘することが出来る。

iii) 術後2-4日に於ける観察

両群に於ける術中より術後4日に至る総出血量は

	O/K <sub>4</sub> 高値群	同低値群
術中-術後4日総出血量(cc)	2600~1400	1800~1300

となり, 両者に差異がみられなかった。

この場合尿・血液生機物質値に於ては下記4項目に於て有意差を認めた。

	O/K <sub>4</sub> 高値群		同低値群
尿 K(mg/hr)	75±11.7	≥	48±3.7
Na(mg/hr)	101±16.3	≥	62±8.4
K(mEq/l)	62±8.4	≥	31±2.6
Na(mEq/l)	84±12.9	≥	61±8.1

即ち O/K<sub>4</sub> 高値群に於て尿固定塩基排出の高値が認められた。

以上要するに術直後尿係数高値群に於て術中出血量の異常なる高値を認め, 同時に尿無機質特にカリウム排出

の高値がみられた。

### II) 術後2-4日

次に術後2-4日に於ても上記同様尿係数値に於て高値を示した尿係数高値群5名(表5, 図1-26に於てA群と表示しあり)と同低値群6名(B群と表示しあり)の2群に分け, その年齢, 体格その他尿・血液生機物質に於て比較してみた。

両群の O/K<sub>4</sub> 値(平均値)は

A 群	B 群
71.4±7.12	40.2±1.4

となったが, 両群の年齢, 手術前の体格(比体重)には差を見出し得なかった。がしかし両群の出血(輸血)量に於ては

	A 群	B 群
術中-術直後(0日)総出血量(cc)	2200~1200	900~700

となり, A群に於てB群のそれに比し高値をみた。即ち術後2-4日に於ける O/K<sub>4</sub> 値の高値の原因の一つが術中-術直後(0日)に於ける出血の多量に原因するものと思考される。

次に同時期の A, B 両群に於ける尿・血液生機物質値を比較すれば, 尿-pH, pH(F), pH 差, カリウム濃度, K/N 値, 血液-血清カリウム, 同ナトリウム, 同 Na/Cl 値に於て有意差乃至はその傾向がみられ, 特に重要な結果をあげれば A 群に於ける血液カリウム(4.3±0.19 mEq/l)の低値, 同ナトリウム(153±3.9 mEq/l)の高値である。

### III) 術後9-12日

本期に於ても上記同様尿係数高値群5名(表5, 図1-26に於てC群と表示しあり), 同低値群6名(D群と表示しあり)の2群に分け, その年齢, 体格その他に於て比較した。

両群の O/K<sub>4</sub> 値(平均値)は

C 群	D 群
60.7±10.56	36.8±1.72

となったが, 両群の年齢, 術前の比体重に於ては差を見出し得なかった。がしかし術中より術後4日に至る出血量に於てC群(2800~1700cc)の高値をみた。即ち術後9-12日の間に於ける尿係数値の高値の原因は術後前中期(術中-術後4日)までの出血量の多量に帰因すると思考される。

この場合両群の尿・血液生機物質値を比較すれば尿-尿量, pH, pH 差, カリウム排出並びに濃度, ナトリウム濃度, Na/K, O/N, K/N 値, 血液-血清カリウム, ナトリウム, Na/10K, Na/Cl,

血液沃度酸値, ヘマトクリット

の15項目に於て有意差を認め,特に重要な結果は尿カリウム ( $55 \pm 9.3$  mg/hr), 血液カリウム ( $4.5 \pm 0.16$  mEq/l) の低値, 血液ナトリウム ( $159 \pm 1.1$  mEq/l) の高値, 血液沃度酸値 ( $0.12 \pm 0.0008$ ), 並びに尿 O/N 値 ( $1.03 \pm 0.068$ ) の高値をみる。

以上の結果となったが, これを一括し述べれば, 術後前半期 (術中—術直後(0日)) に於ける O/K<sub>4</sub> 値の高値のよってきたところは術中—術直後(0日) の出血多量 (2000~1000 cc) に帰因し, 術後後半期 (術中より術後4日に至る) の O/K<sub>4</sub> 値の高値は術後半期の出血量の多量 (2700~1600 cc) に帰因した。

### B. G-生補液条件下に於ける肺直達, 胸廓成形両群の比較

著者の肺直達療法に於ける結果を G-生補液条件下の既に小田により行なわれた胸廓成形術のそれと術直後(0日) に於て比較すれば下記の如くなる。

	肺直達 (著者)	胸廓成形 (小田)
O/K <sub>4</sub>	$169.0 \pm 44.93$	$\geq 114.3 \pm 24.14$
尿 pH	$6.2 \pm 0.23$	$\geq 5.8 \pm 0.08$
pH (F)	$5.0 \pm 0.22$	$\geq 4.5 \pm 0.07$
K (mg/hr)	$73 \pm 13.7$	$> 59 \pm 12.5$
Na (mg/hr)	$106 \pm 10.6$	$\geq 46 \pm 6.9$
Cl (mg/hr)	$82 \pm 8.8$	$\leq 115 \pm 24.3$
K (mEq/l)	$85 \pm 11.7$	$\geq 61 \pm 11.9$
Na (mEq/l)	$165 \pm 14.8$	$\geq 93 \pm 8.3$
Cl (mEq/l)	$79 \pm 8.6$	$\leq 116 \pm 6.8$
Na/Cl	$1.56 \pm 0.186$	$\geq 0.82 \pm 0.114$
O/N	$1.53 \pm 0.102$	$\leq 1.73 \pm 0.086$
血清 K (mEq/l)	$4.1 \pm 0.14$	$\leq 5.9 \pm 0.31$
Cl (mEq/l)	$107 \pm 1.4$	$\leq 110 \pm 0.8$
Na/10 K	$3.51 \pm 0.221$	$\geq 2.56 \pm 0.113$

即ち著者の結果に於て O/K<sub>4</sub> 値の明らかな高値が窺われる。この場合既に著者の手術前に於ける O/K<sub>4</sub> 値 ( $34.9 \pm 1.60$ ) は小田<sup>2)</sup> のそれ ( $55.0 \pm 4.03$ ) より低値を示した。これは著者の研究対象が肺葉切除, 区域切除の適応であり, 胸廓成形のそれよりも軽症であるためと考える。

かかる事実と上記術直後に於ける O/K<sub>4</sub> 値の差異を併せ思考する場合, 若し両者の術前の病勢に於て同一であったとしたら, 両者の差即ち著者の術直後に於ける O/K<sub>4</sub> 値と小田の胸廓成形術に於ける数値との差は更に著しくなることは容易に想像出来る。若しここにそれぞれの術前値を100とし, その術直後値を百分率で表示することが許されるならば, 著者の結果に於て484, 小田の結果

は208となる。更に胸廓成形術は局所麻酔のもとに行なわれており, 手術中に於ける閉鎖式循環麻酔器の使用の有無を併せ考えるならば更にその差は明らかになるであろう。

この場合尿・血液生機物質値の両群の差異に於て特に重要な結果をあげれば, 著者の結果に於て尿 pH, pH (F) の高値, 尿ナトリウムの高値, カリウム排出の増大よりする血液カリウムの低値, クロールの組織移行よりする血液, 尿クロールの低値が窺われる。

### 結 論

著者は肺直達療法下に於ける5% 葡萄糖—生理的食塩水2:1混合補液施行の適否を明らかにする目的をもって男子肺結核患者11名を対象に, 閉鎖式循環麻酔条件下に肺区域切除, 肺葉切除を施行し, 尿係数 (O/K<sub>4</sub>) 測定を中心に, 尿・血液生機物質その他につき一連の分析を行なった。

#### 研究 方法

- 1) G-生液投与条件: 術中・術直後(0日)1500 cc, 術後1日1000 cc, 術後2日500 cc計3000 ccとした。
- 2) 輸血: 出血量と略々同量の保存血をもってした。
- 3) 採尿: 術前2日より術後12日に至る15日間逐日的に行なった。
- 4) 採血: 手術前日, 手術翌日, 術後2, 5, 7, 9, 12日の7回早朝空腹時に行なった。
- 5) 測定項目: 尿—Vakat-O<sup>2)</sup>-<sup>2)</sup>, K<sub>4</sub> 値<sup>2)</sup>-<sup>2)</sup>, pH<sup>10)</sup>, pH (F)<sup>10)</sup>, カリウム, ナトリウム, クロール<sup>9)</sup>, 窒素, 血液—血清カリウム, ナトリウム, クロール<sup>9)</sup>, 蛋白, 比重, 血液沃度酸値, 血液比重, ヘマトクリット。

#### 研究 成績

手術前後に於ける O/K<sub>4</sub> 値の消長は下記の如くであった。(O/K<sub>4</sub> の正常値は約30)

術 前2日	$34.9 \pm 1.95$	術後4日	$47.6 \pm 4.10$
" 1日	$34.9 \pm 1.60$	" 5日	$40.1 \pm 2.54$
術直後(0日)	$169.0 \pm 44.93$	" 7日	$55.1 \pm 6.09$
術 後1日	$54.5 \pm 5.63$	" 9日	$39.9 \pm 2.84$
" 2日	$60.6 \pm 7.89$	" 12日	$56.9 \pm 11.13$
" 3日	$53.0 \pm 7.86$		

次に被検者を手術直後(0日), 手術後2—4日, 同9—12日に於てそれぞれ尿係数高値群, 同低値群の2群に分け, その尿・血液生機物質その他につき比較した。その主なる結果をあげれば

1) 術直後(0日)に於て尿係数高値群5名 (O/K<sub>4</sub>: 352.3 ± 93.23) と同低値群6名 (O/K<sub>4</sub>: 70.8 ± 21.60) とを比較

すると

i) 手術前の両群に於ては年齢、体格(比体重)、尿・血液生機物質値に著明な差をみなかった。

ii) 術直後に於ては O/K<sub>4</sub> 高値群に出血量(術中一術直後: 2000~1000 cc)の高値並びに固定塩基特にカリウム排出(139±17.2 mg/hr)の著しき高値、同クロール排出(85±28.0 mg/hr)の低値がみられた。

iii) 術後2-4日に於ては尿無機質排出(ナトリウム: 101±16.3 mg/hr, カリウム: 75±11.7 mg/hr)の高値がみられた。

II) 術後2-4日に於ても同様に、尿係数高値群5名(O/K<sub>4</sub>: 71.4±7.12)と同低値群6名(O/K<sub>4</sub>: 40.2±1.40)を比較すると

i) 両群の年齢、手術前の体格(比体重)に於ては差はみられなかったが、出血量(術中一術直後)に於て高値群に高値(2200~1200 cc)をみた。

ii) 尿・血液生機物質値に於ける重要な結果として高値群に血液カリウム(4.3±0.19 mEq/l)の低値、同ナトリウム(153±3.9 mEq/l)の高値がみられた。

III) 術後9-12日に於ても同様に、尿係数高値群5名(O/K<sub>4</sub>: 60.7±10.56), 同低値群6名(O/K<sub>4</sub>: 36.8±1.72)を比較すると

i) 両群の年齢、手術前体格(比体重)に差がみられなかったが、出血量(術中一術後4日)に於て高値群にその高値(2800~1700 cc)をみた。

ii) 両群の尿・血液生機物質値に於ける重要な結果として尿カリウム(55±9.3 mg/hr)並びに血液カリウム(4.5±0.16 mEq/l)の低値、血液ナトリウム(159±1.1 mEq/l)の高値、ヘマトクリット(32±2.8)の低値、血液沃度酸値(0.12±0.008)の低値、尿 O/N(1.03±0.068)の高値をみた。

IV) 次に G-生補液条件下に於ける肺直達療法並びに胸廓成形術(小田)<sup>9)</sup>の結果を術直後(0日)に於て比較すると

i) 両群の術前、術直後に於ける O/K<sub>4</sub> 値は

	肺直達(著者)	胸廓成形(小田)
術前	34.9±1.60	55.0±4.03
術直後	169.0±44.93	114.3±24.14

となり、術直後の著者の結果に於て明らかな高値をみた。この場合術前値に於てはむしろ著者の結果に於て低値をみた。かかる術前値の差異は両群の被検対象の病勢の差異に由来するとした。従ってここに術前値100とし、術直後値をそれぞれ百分率で表示すれば、肺直達484、胸廓成形208となる。更に手術中に於ける閉鎖式循環麻酔

器の使用の有無を併せ考えるならば、更にその差は明らかになるであろう。

ii) 両群の術直後に於ける尿・血液生機物質の特に重要な結果として、著者の結果に於て、尿ナトリウム排出(106±10.6 mg/hr)の高値、同クロール排出(82±8.8 mg/hr)の低値、血液カリウム(4.1±0.14 mEq/l)の低値、同クロール(107±1.4 mEq/l)の低値をみた。

以上要約すればかかる生機物質値の差異は著者の研究に於ける術直後の尿係数高値、同低値両群の比較と相似ている。

即ち上記の如き著者の結果と小田のそれとの差異は術中一術直後に於ける出血量の差異に帰因したものと思考される。

ここに尿係数法を“人体 Vitality 測定法”なりと云う仮定の下に上記結果を要約すれば、肺直達療法領域に於ては上記 G-生補液中に含まれる食塩水が術中・術直後に於ける大量の出血病体に対し特にカリウムの喪失を惹起するが故に、胸廓成形術領域に於ては比較的理想とされた本補液と雖も肺直達療法領域に於ては必ずしも好ましき補液と云えず、ここに補液の質的改善を更に要するものと思ふ。

執筆に際し御校閲を賜った北大第一外科三上二郎教授に満腔の謝意を表すると共に、本研究に際し終始御援助を賜りました北村義二郎博士に深謝する。

## 文 献

- 1) 西風 脩, 他6名: 結核の研究, **9**, 59-69 (昭33).
- 2) 小田嘉治: 結核の研究, **11**, 79-95 (昭34).
- 3) 竹内 秀: 結核の研究, **10**, 19-39 (昭34).
- 4) 北村義二郎: 結核の研究, **11**, 61-78 (昭34).
- 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) 西風 脩, 他9名: 医学と生物学, **51**(6), 231-235 (昭34).
- 8) 西風 脩: 医学のあゆみ, **31**(3), 117-122 (昭34).
- 9) 吉川春寿: 臨床医化学(基礎篇), (昭30).
- 10) 西風 脩, 他7名: 医学と生物学, **48**(3), 79-82 (昭33).
- 11) 折居史郎: 北海道医学雑誌, **30**(5,6), 13-18 (昭30).
- 12) 西風 脩, 西村 弘: Japanese J. Industrial Health, **1**(3), 1-4 (1959).
- 13) 渡辺 享: 医学と生物学, **52**(2), 52-57 (昭34).
- 14) 本間昭吉: 医学と生物学, **52**(5), 223-228 (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) 西風 脩, 西村 弘: 医学と生物学, **52**(2), 68-73 (昭34).

- 17) 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).
- 18) 友寄英正: 臨床小児医学, **2**(5), 257-268 (昭29).
- 19) 小川玄一, 他4名: 北海道産科婦人科学会誌, **2**(2), 1-10 (昭26).
- 20) 吉尾 弘: 市立札幌病院医誌, **13**(2), 1-71 (昭27).
- 21) 神立良夫: 日本産科婦人科学会雑誌, **8**(1), 83-93 (昭30).
- 22) 岩田教栄: 結核の研究, **8**, 57-86 (昭33).
- 23) 小林東洋雄: 結核の研究, **6**, 4-16 (昭32).
- 24) 関口昭平: 結核の研究, **12**, 109-130 (昭34).
- 25) 植竹道三: 結核の研究, **8**, 87-120 (昭30).
- 26) 野崎徳治: 結核の研究, **8**, 49-60 (昭32).
- 27) 西風 脩: 医学のあゆみ, **29**(13), 807-812 (昭34).
- 28) 西風 脩: Japanese J. Tuberculosis, **7**(2-4), 81-95 (1959).
- 29) 西風 脩: Japanese J. Tuberculosis, **7**(1), 17-44 (1959).
- 30) 野崎徳治, 他3名: 医学と生物学, **31**(1), 19-22 (昭29).
- 31) 西風 脩: 日本内分泌学会誌, **36**(5), 1-11 (昭35).
- 32) 西風 脩: 医学と生物学, **24**(4), 119-122 (昭27).
- 33) 西風 脩: 医学と生物学, **32**(4), 212-218 (昭29).