



Title	肺結核の外科的領域における補液に関する研究：生理的食塩水並びにRINGER氏液投与の可否について
Author(s)	竹内, 秀; TAKEUCHI, Hide
Description	
Citation	結核の研究, 10, 19-39
Issue Date	1959-03
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/26666">https://hdl.handle.net/2115/26666</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	10_P19-39.pdf



# 肺結核の外科的領域における補液に関する研究\*

——生理的食塩水並びに RINGER 氏液投与の可否について——

竹 内 秀

(北海道大学結核研究所)

(国立北海道第一療養所)

(昭和 33 年 12 月 31 日受付)

## 緒 言

周知の如く近年に於ける肺結核に対する外科的療法適応の範囲は抗生物質の発見と麻酔術の進歩に伴い著しく拡大され、ここにその著しき進展をとげたことは誠に喜ばしいところである。しかし術前術後に於ける輸血補液の問題に関して上記胸部外科領域に於てのみならず他の外科領域に於ても研究者によりその方法が異り未だその基本条件の決定をみない。

輸血並びに補液投与条件の決定は、手術の種類に応じ質的並びに量的に行われるべきであり、亦同一種類の手術に於ても、自らそれに質的及び量的に相違を示すことは当然のところである。それにも拘らず研究者により異なり、あるものはその輸血補液量に於てそれぞれその出血量を上廻る 2 割とし、未だその侵襲度に応ずる量的決定さえも行われていない。まして輸液としての生理的食塩水、葡萄糖液、Ringer 氏液その他の量的質的決定に於てはその及ぶところではない。

著者はかかる条件決定研究の重大性にかんがみ、上記外科的領域に於てその研究の一環として特に補液としての生理的食塩水、Ringer 氏液の術中術後に於ける投与可否決定に関し、それを生化学的領域より有機的観察を行つた。ここにその結果を報告する。

## 第 1 章 研究条件並びに方法

### 1) 被検対象並びにその採尿採血条件

#### i) 被検対象

被検者は国立某療養所に入所中の男子肺結核患者を対象とし、胸廓成形術の適応と認められた者より 39 例、うち 15 例は術前特別の処置を施さず、術前 10～7 日より外科療棟に移し、既に手術を終了した患者、並びに

研究対象外の胸部手術患者と特別に隔離することなく同室せしめ、手術にのぞました。残る 24 例に対しては同様外科療棟に移すも出来るだけ既被術者との同室をさげさせ、担当医は特にそれ等被検者に対し手術に対する恐怖その他の念を取除くべく努力し、手術にのぞました。

この場合前対象群に対しては生理的食塩水（以下生食群と略）を術中を含め術当日（0 日）1500 cc、術後 1 日：1000 cc、2 日：500 cc 投与した。尚術当日に於ける輸血は出血量とほぼ同量とした。この場合の輸血量は全被検者を通じ約 300～500 cc の範囲にあつた。

後対象群に対しては Ringer 液を投与（以上 R 群と略）、量的には上記生食群と同様、術当日 Ringer 氏液 1500 cc、術後 1 日：1000 cc、2 日：500 cc とした。

手術に際し両群とも閉鎖式循環麻酔器を使用せず、輸血は出血量と略同量（300～500 cc）を行つた。

#### ii) 採尿条件

採尿は術前 4 日より術後 10 日に至る 15 日間午前 9 時を境として逐日的に行つた。この場合手術当日尿とは手術開始より翌日午前 9 時迄の尿をさすことにした。

註：上記 PAS 並びに Sulfamin 剤は下記沃度酸値法に対し反応を示すので、研究期間中、上記全被検者に対しそれ等薬剤の投与を中止した。尚 INAH も沃度酸法に反応するも、投与量が僅かのため、これに対する影響を除去し得るものと考えその投与は継続した。

#### iii) 採血条件

採血は手術早朝空腹時とし、手術当日、翌日、3 日、6 日、8 日、10 日の 6 回にわたり行つた。この場合これを採尿日と対照した場合、その各術前 1 日、手術当日、術後 2 日、5 日、7 日、9 日に相当することになる。

註：研究期間が長期に及んだ場合、それに気候的条件を常に考慮におき行われなければならないが本研究に於てそれを十分に考慮し研究を行つた。

\* 本研究を結核症と尿係数第 7 報とする。

## 2) 測定方法 (物質)

- i) Vakato (O) <sup>23)</sup>, K<sub>4</sub> <sup>3)</sup>: 両者の測定はすべて西風のそれにより、それ等より尿係数 O/K<sub>4</sub> を求めた。
- ii) 尿並びに血清ナトリウム, カリウム: 本値はすべて焰光分析法によつて測定した。
- iii) 血清クロール <sup>4)</sup>: すべて Shales and Shales の方法によつて測定した。
- iv) 尿中クロール: すべて Mohr 氏法によつて測定した。
- v) 血清沃度酸値: 近野氏法により測定, 血清 2 cc に対する N/200 のヨード酸カリの消費量をもつて表示した。
- vi) 尿中窒素: ミクロキールグール法により測定した。
- vii) 尿 O/N: すでに求められた Vakato-O(O) と尿窒素との比によつて本値を算出した。
- viii) 尿 pH, pH(F), pH 差 <sup>3)</sup>: 西風等の法に従い測定したが, pH とは原尿に於ける pH を云い, pH(F) とはその原尿に対し同量の 2 倍希釈中性ホルマリン液 (ホルマリン原液にあらかじめ B.T.B. 液を加え, 希苛性ソーダーにて pH 7.0 に調整したものを云うが, 本試薬は不安定にして使用の都度苛性ソーダーを適当に加えて調整する必要がある) を加えた時の pH を云う。pH 差とは pH と pH(F) との差を云う。

## 第2章 研究成績

### A) 尿中生機物質の消長よりみた生食群, Ringer 群の比較

#### 1) 術前後に於ける新尿係数 (O/K<sub>4</sub>) 値の消長よりみた両群の比較 (表 1, 2, 図 1, 2)

a) 術前の両群に於ける尿係数 (O/K<sub>4</sub>) 値の比較  
尿係数 (O/K<sub>4</sub>) 値の正常値 (平均値) は, 30.0±1.65 であり, 生食群に於ける O/K<sub>4</sub> の術前値は術前 4~3 日に於て 64.5±5.06, 術前 2~1 日 (術前 1 日の尿とは手術開始直前迄の尿をさす) 71.8±9.78, R 群のそれに於ては 46.7±5.78 となり上記正常値に比較し両群とも有意の高値が認められ, 更に生食, R 両群間にも有意の差が認められる。

生食群の O/K<sub>4</sub> 値に於て R 群のそれに比較し高値 (有意) がみとめられたのは, 両群間に既述の如く手術前に於けるそれ等被検病体のおかれた条件の差違に由来するものと考えられる。生食群はすべて型の如く術前より外科療棟に移し, 既手術患者と同室させたのに反し, R 群に於ては同様に外科療棟に移すも, 出来得る限り既手術患者との同室をさけ, 担当医に被検者の手術に対する恐

怖, その他の不安を除くべく努力させた。換言すれば生食群に於ては多分に手術に対する恐怖感 <sup>6)</sup> その他の精神的因子よりする負荷が考えられるに反し, R 群に於てはそれが少なく, それがため生食群に於てそれが Stress となり上記尿係数 O/K<sub>4</sub> 値の高値となつて表われたものと考えられる。

#### b) 術後の両群に於ける尿係数 (O/K<sub>4</sub>) 値の比較 術後の両群に於ける O/K<sub>4</sub> 値は

	生食群	R 群
手術直後	395.1±68.8	136.6±15.56
第 1 病日	149.9±57.3	67.4±9.95
第 2 病日	100.8±32.9	43.0±2.27
第 3 病日	86.0±25.4	44.5±6.66
第 4 病日	50.1±4.90	45.2±7.57
第 5 病日	53.0±5.74	52.4±10.56
第 6 病日	60.4±7.23	37.5±1.05
第 8 病日	61.9±4.21	34.9±1.87
第 10 病日	69.3±8.80	39.6±7.88

となり, 生食群に於て O/K<sub>4</sub> 値の術後の上昇著しく, R 群との比較に於て特に術直後, 術後 1~3 日, 6~10 日に於て有意の高値がみとめられた。即ち術中術後の生理的食塩水 (生食) 補液は好ましいものでなく, その影響は術後 (3 日間) に於てのみならず, 時に術後 10 日にも及ぶことになり, すくなかれここに胸部外科領域に於ての生食の投与は禁忌と称しても差支えなからう。

#### 2) 術前後に於ける尿量その他の生機物質 (反応) 値の消長よりみた両群の比較

かかる生食投与により生ずる好しからざる結果のよつてきたるところを尿量その他の尿生機物質 (反応) の消長に求むれば次の如くなる。

a) 尿量 (図 3): 両群共に術直後極端に低値を示し, 漸次上昇するも, 生食群に於て, 術後 1 日, 6 日, 10 日に有意の高値を認められるところより, 生食群の術後に於ける O/K<sub>4</sub> 値の高値を示した原因の一つは, R 群に比較し術後に於て所謂ナトリウム利尿が余りにも強くあらわれ, その結果としてのカリウム欠乏にあるとも考えられる (後述)。

現在の外科領域に於て術直後の尿量の測定をあまりにも重要視し, 補液量の決定を術後の尿排出量より決定せんとする傾向さえあるが, 本例をもつてしても尿排出の大なるをもつて必ずしもその生体の予後の良好なるを示さず, 時に生食投与よりする所謂ナトリウム利尿がすぎ, 病体に対し好しからざる結果さえも生じ, ここに特に術直後の補液に対し留意する必要があることになる。

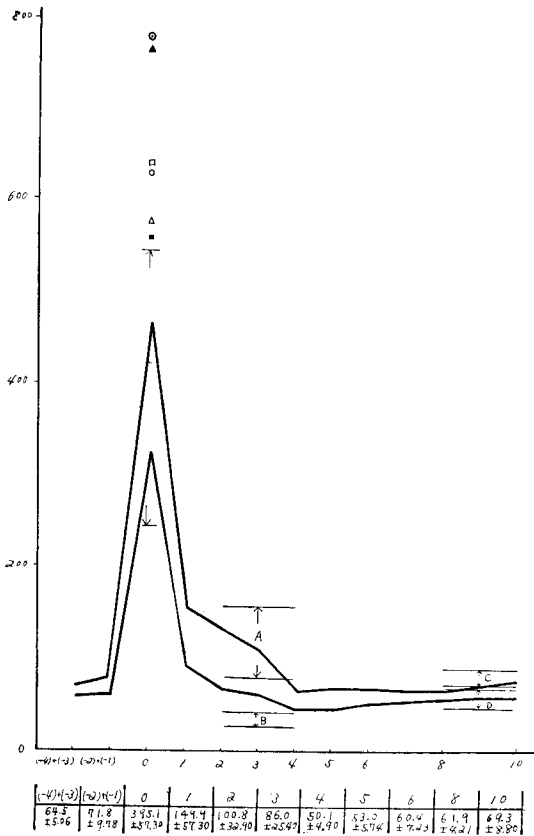
b) pH (図 4): 尿 pH の術前値に就いてみるに生

表 1 生食群に於ける術前術後の O/K<sub>4</sub> の消長

術前後 日数	(-4)+(-3)		(-2)+(-1)		0	1	2	3	4	5	6	8	10
	1-1	37.1		36.0	126.3	166.1	100.3	39.7	32.3	36.7	37.5	22.7	35.8
1-2	46.5	30.8	38.5		121.9	32.1	33.7	39.3	41.8	58.9	63.6	60.4	49.3
2-1 △	110.5	56.5	37.0	47.3	<b>578.9</b>	44.3	44.5	44.8	47.7	49.5	50.7	29.7	38.9
2-2	38.9	58.1	39.5		43.6	23.9	37.5	25.2	47.3	97.0	341.7		<b>223.8</b>
3-1	65.0	44.9			213.6	28.7	53.1	98.7	33.7	45.9	118.2	48.8	64.0
3-2 □	64.0	47.5	67.8	47.3	<b>639.9</b>	60.2	39.4	41.9	41.1	36.5	52.4	<b>81.6</b>	<b>64.4</b>
4-1	92.1	136.2	237.1	44.9	115.5	115.5	<b>117.4</b>	<b>69.3</b>	<b>145.8</b>			<b>76.7</b>	<b>101.2</b>
4-2 ○	101.2	74.5	71.1	80.0	<b>630.2</b>	679.6	<b>53.0</b>	<b>83.3</b>	<b>67.7</b>	66.7	65.0	61.6	62.9
5-1	125.5	58.6	115.4	218.5	129.7	131.3	<b>221.0</b>	<b>57.8</b>	<b>78.6</b>	42.9	53.8	<b>59.5</b>	<b>157.7</b>
5-2 ▲	157.7	36.4	61.6	42.8	<b>764.5</b>	764.5	49.2	39.3	35.4			<b>83.4</b>	<b>53.6</b>
6-1 ●			94.9	137.9	<b>425.1</b>	<b>425.1</b>	<b>462.9</b>	<b>67.8</b>	<b>82.0</b>	51.8	60.5	<b>69.4</b>	<b>93.3</b>
6-2							<b>88.0</b>	<b>139.5</b>	<b>41.9</b>	32.7		62.3	49.3
7-1 ■	38.1	42.3	36.4	40.2	<b>559.0</b>	56.7	27.9	33.9	28.0	43.7	28.2	43.5	43.5
8-1	55.8	67.4	51.5	45.9	401.4	49.2	<b>837.5</b>	<b>552.3</b>	<b>40.7</b>	43.7	51.0	<b>87.6</b>	<b>64.2</b>
8-2 ⊙	64.2	65.6		63.5	<b>779.0</b>	84.6	<b>69.9</b>	<b>373.7</b>	<b>56.9</b>	89.1	60.6	59.9	50.6
平均値	64.5 ±5.06		71.8 ±9.78		395.1 ±68.80	149.9 ±57.30	100.8 ±32.90	86.0 ±25.40	50.1 ±4.90	53.0 ±5.74	60.4 ±7.23	61.9 ±4.21	69.3 ±8.80

表 2 Ringer 群における術前術後の O/K<sub>4</sub> の消長

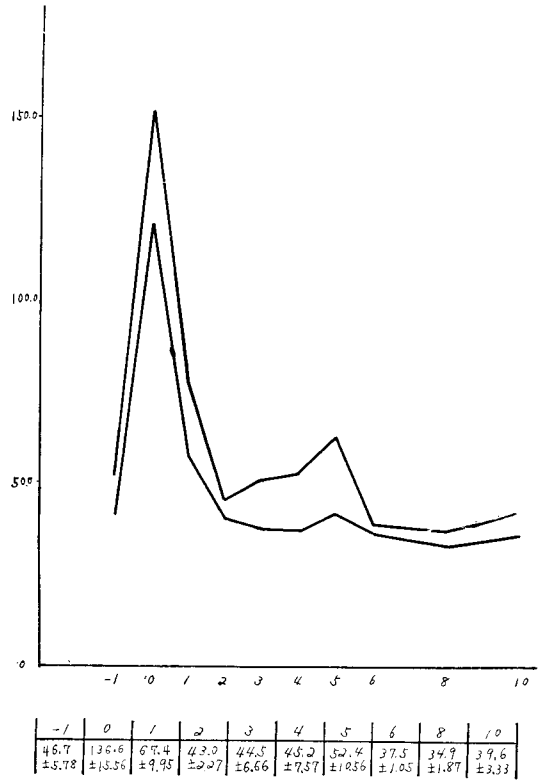
	-1	0	1	2	3	4	5	6	8	10	
9-1		36.0	140.3	41.6	43.6	31.2	41.3	39.4	32.9	35.6	
9-2	53.6	35.2	133.7	34.5	28.8	30.9	36.6	35.5	40.9	40.4	
10-1	26.6	27.2	164.8	160.5	34.7	28.5	39.8	28.0	30.6	65.8	
10-2	40.9	143.4	189.2	55.4	63.7	38.4	29.5	35.2	43.6	29.3	
11-1	29.5	34.4	160.5	237.4	156.3	267.5		70.5	33.4	40.4	
11-2	40.3	53.0	49.2	90.8	48.4	62.1	30.9	29.5	36.4	31.5	
12-1	116.0	89.0	134.8	107.0	65.4	38.3	37.1	39.1	34.8	28.7	
12-2	43.9	57.9	128.2	33.3	39.6	38.1	38.0	35.6	37.6	42.7	
13-1		33.6	35.5	34.5	34.5	192.2	97.4	143.5	30.5	29.4	
13-2	40.8	44.5	52.4	29.8	53.2	43.4	50.6	46.1	37.6	28.8	
14-1	34.4	35.5	163.9	44.4	42.4	37.3		46.2	38.5	43.0	
15-1	77.4	144.6	178.7	178.7	143.2	163.8	222.7	215.4	170.6	212.0	
18-1		38.7	34.6	57.3	45.9	21.1					
18-2		51.7	207.8	31.6	38.6	34.0					
19-1		20.4	32.0	163.7	27.7	42.1					
19-2		44.7	248.3	37.8	40.7	33.0					
20-1		30.9	207.4	102.7	46.6	41.7					
20-2		44.3	1891.1	58.1	48.6	38.7					
21-1		40.7	63.2	28.2	32.3	29.6					
21-2		30.9	46.9	46.9	26.3	21.9					
22-1		51.8	66.6	23.1	50.0						
22-2		38.5	305.1	36.6	38.0	46.4					
23-1		35.8	133.1	24.9	25.7	33.6					
23-2		41.4	232.4	54.7	38.7	19.0					
平均値	46.7 ±5.78		136.6 ±15.56	67.4 ±9.95	43.0 ±2.27	44.5 ±6.66	45.2 ±7.57	52.4 ±10.56	37.5 ±1.05	34.9 ±1.87	39.6 ±3.33



— は術前後に於ける O/K<sub>4</sub> 値の平均の消長。  
 ○△ その他の印は術直後(0日)の生食群 15名中 O/K<sub>4</sub> に於いて高値を示した 7例。  
 ⊕ は術直後に於ける分散。  
 ⊗ ⊘ はそれぞれ術後 2~4日, 8~10日に於いて O/K<sub>4</sub> に高値の認められた例(表 1 に於いて太字にてしるしあり)の平均(偏差)。  
 ⊕ ⊖ はその他の被検者の平均(偏差)を示す。  
 尚図 2~21 に於ける同一印はすべて上記同一被検者の結果を示す。

**図 1** 生食群に於ける術前術後の尿係数 (O/K<sub>4</sub>) の消長  
 食群に於て既に R 群に比較し高値がみとめられる。これは既に述べた如く生食群の術前に於て来るべき手術に対する精神的恐怖その他の Stress 状態 (O/K<sub>4</sub> 値の高値) に由来する歪んだ適応状態の一結果とも考えられる(後述)。

次に術後に於てみるに両群共に術直後(0日)下降し、以後漸次上昇行くも、生食群に於てその回復の遅延しているのが窺われる。即ち Ringer 投与は術後 2 日に於て既に術前値となり、3 日に於てそれを上廻るに反し、生食群に於てはそれが遅れ、3 乃至 4 日に於て始めて術前値に復する状態であり、ここに生食群に於て術後回復



**図 2** Ringer 群に於ける術前術後の尿係数 (O/K<sub>4</sub>) の消長

の一表現としての尿アルカリ化が著明でないことになる。

c) pH(F) (図 5): 尿 pH(F) とは上記原尿に中性ホルマリンを加え、測定した pH を云うが、これは尿中のアンモニア(尿の場合これが大部分を占める)及びアミノ化合物のホルマリンより中性化され、これが為下降した尿 pH をさす。換言すれば本操作により体液平衡特に Stress 時のそれに重要な役割を演ずる尿中に於て量的に多いアンモニアが除かれ、それにより残る重要固定塩基の消長が負の荷電因子(特に磷酸)との相関に於て窺われることになる。

本値の消長は図 5 にみるごとく、R 群に於ては術後 3 日にその回復をみるに反し、生食群に於てはそれが遅延し、尿中磷酸の固定塩基との相関に於て R 群に比し大であるという事になる。即ち生食群は尿中ナトリウムとの比較に於て、磷酸、ひいてはカリウムの排出がより長時間にわたつたということになり、ここに生食投与によつて来たる術後 3 日以降の低カリウム血症が強くあらわ

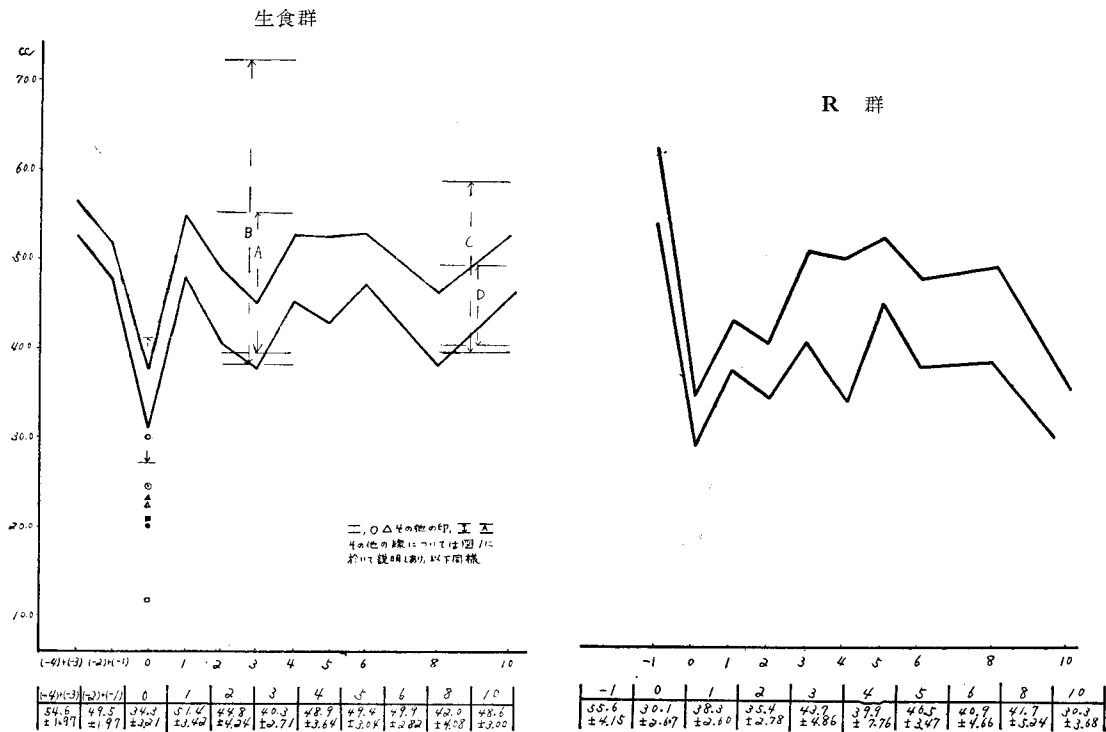


図3 術前術後に於ける尿量の消長

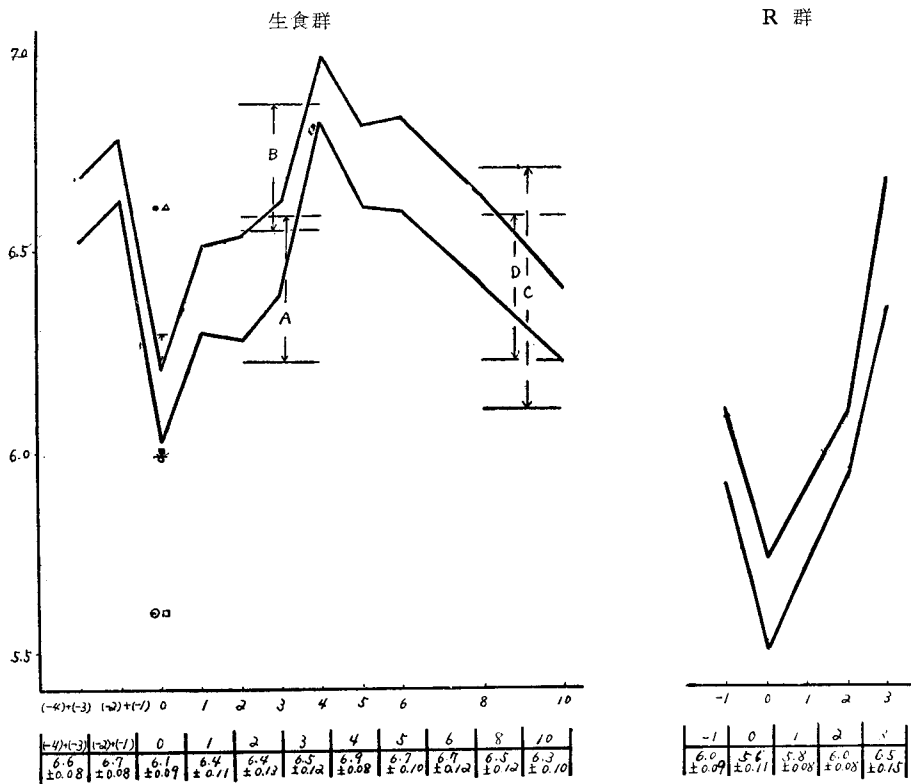


図4 術前術後に於ける pH の消長

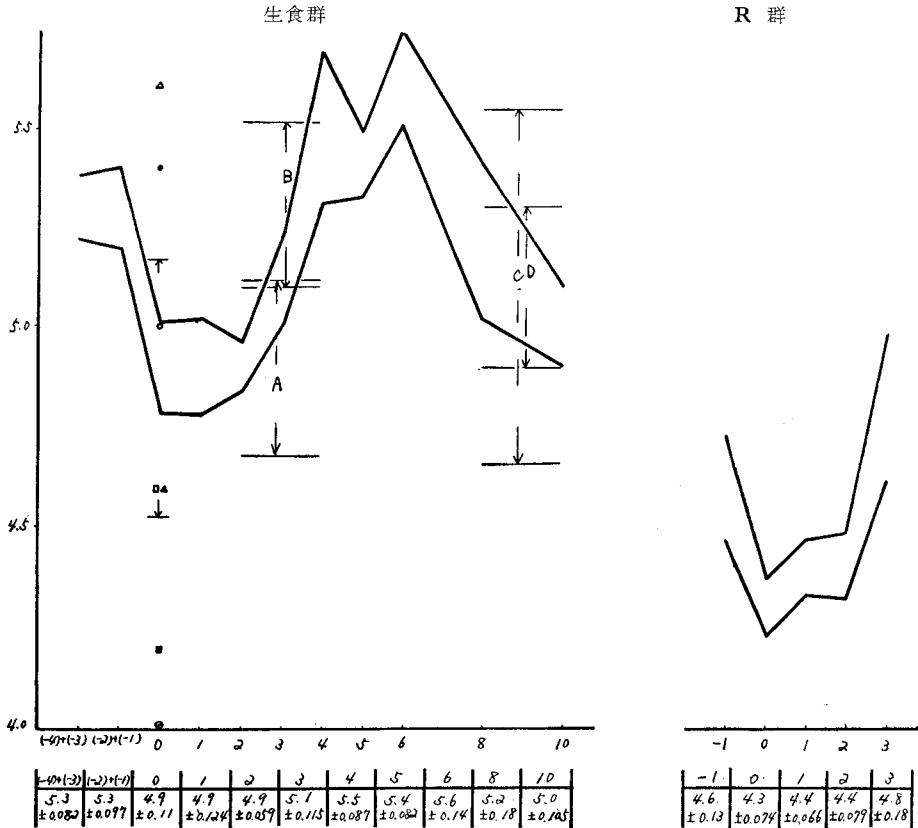


図 5 術前術後に於ける pH(F) の消長

れ、生食群に於ける術後回復の遅延一術後 6~10 日にわたる O/K<sub>4</sub> の高値一となつてあらわれたということにならう。

d) pH 差(図 6): 尿 pH 差とは上記 pH と pH(F) との差をさすが、本値の下降は尿中磷酸の排出の間アンモニアのそれに比較しての上昇を示し、その上昇は同磷酸の減少を意味することになる。

図にみるごとく R 群に於ける本値は生食群と同様、術直後下降するも、その回復が早く、特に術後 3 日に於て術前値を大きく上廻ることになり(統計上術後 1, 3 日に於て R 群の生食群に対し有意の高値が認められ)、ここに R 群に於て生食群に比し術後の磷酸ひいてはカリウムの排出が少なきことを意味し、上記尿量、尿 pH の消長と相俟つて R 液投与の生食投与に比する体液平衡の恒常維持(R 群に於ける O/K<sub>4</sub> 値の低値)の点に於ける優秀性の一端が窺われる。

e) 尿クロール排出量(図 7)並びにその濃度(図 8): 図 7 にみる如くクロール排出量に於て R 群は術後 0, 1, 2 日に低値、後旧に復するも、生食群に於てはかかる下降が窺われず、むしろ術後 2 日に於て上昇し、両群の消長

に可成りの相違が窺われる。この生食群の術後 2 日に於ける上昇は上述の所謂ナトリウム利尿に由来するものであるが、かかる時期は後述の生食群に於ける低カリウム血症の出現時期と一致するものであり、むしろ R 群の術後に於ける下降は、手術 Stress に対する正常反応(O/K<sub>4</sub> 値の低値)と考えざるを得ない。

次に尿クロール濃度の消長についてみるに両群とも術直後 O/K<sub>4</sub> 値の消長と相似て大きく上昇、2~3 日に下降、以後漸次回復して行くも両群の比較に於て術後 7~9 日に有意差がみとめられ、R 群に於て呈する高値をみとめた。術直後のクロール濃度の上昇は O/K<sub>4</sub> 値の上昇と同クロール排出量並びに尿排出の低下と相俟つて術直後の生体は所謂抗利尿系(後葉系)の異常亢進の像が想定され、換言すれば副腎機能系の抗利尿系に比する機能低下がここに推察されることになり、術後 2 日以降のクロール濃度の比較的低下は、尿量の上昇と相俟つて食餌水分摂取の如何にかかわらず、副腎機能の健在性の下に於ける甲状腺系の機能亢進の像が推察されるところより、R 群の術後 7~9 日に於ける生食群に比較しての上昇は、かかる甲状腺機能系の異常亢進からまぬかれ、体

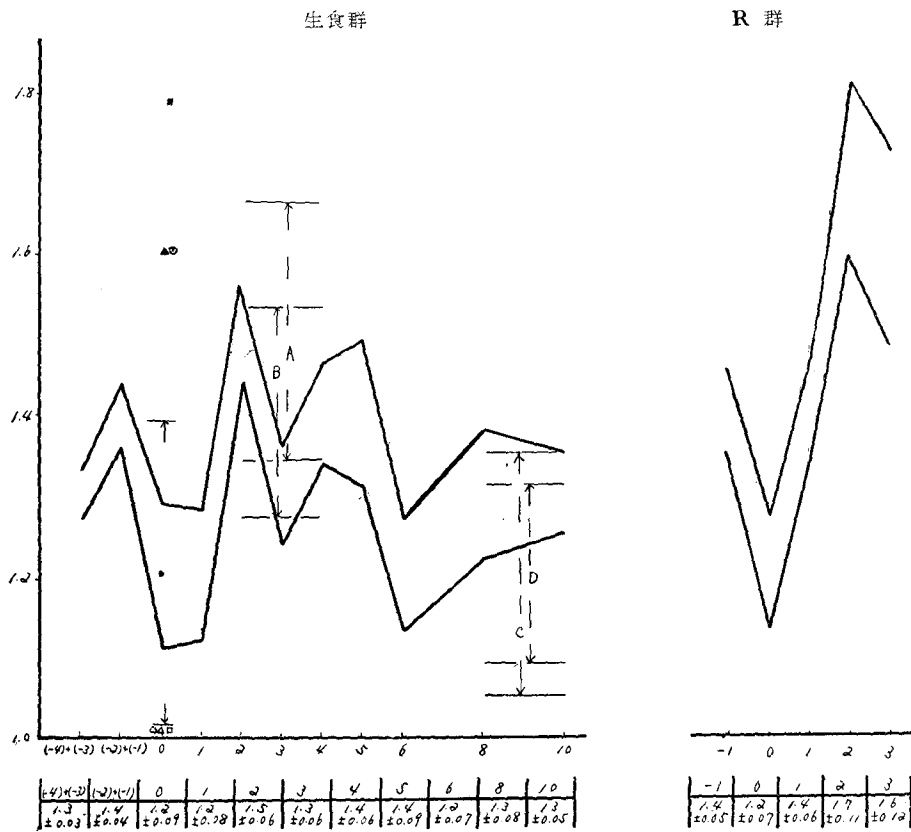


図 6 術前術後に於ける pH 差の消長

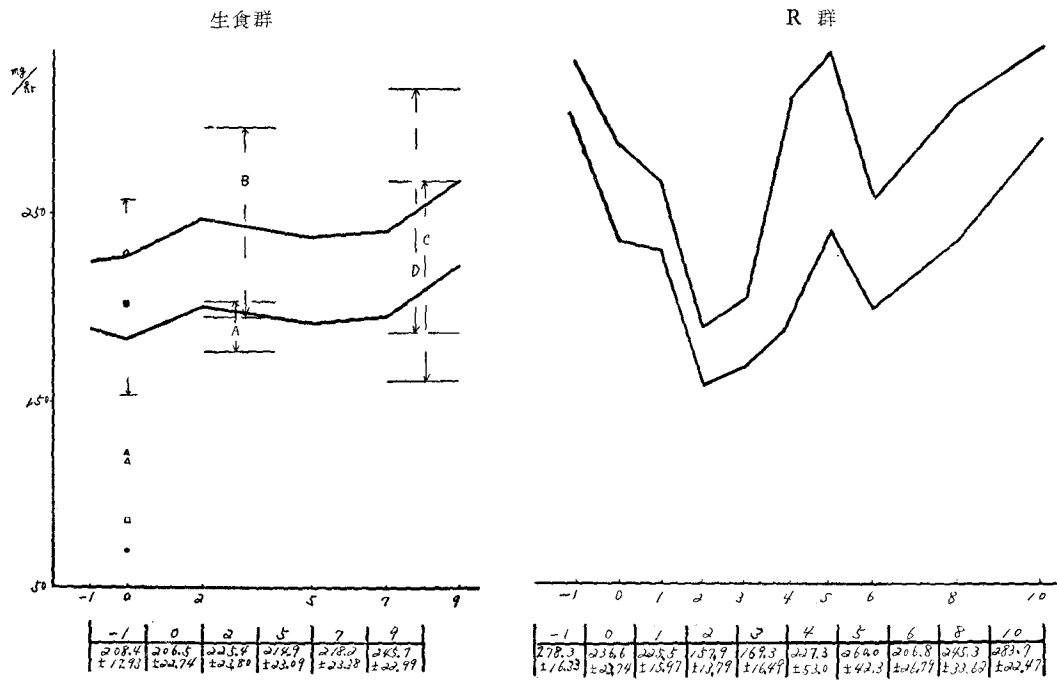


図 7 術前術後に於ける Cl 排出量の消長

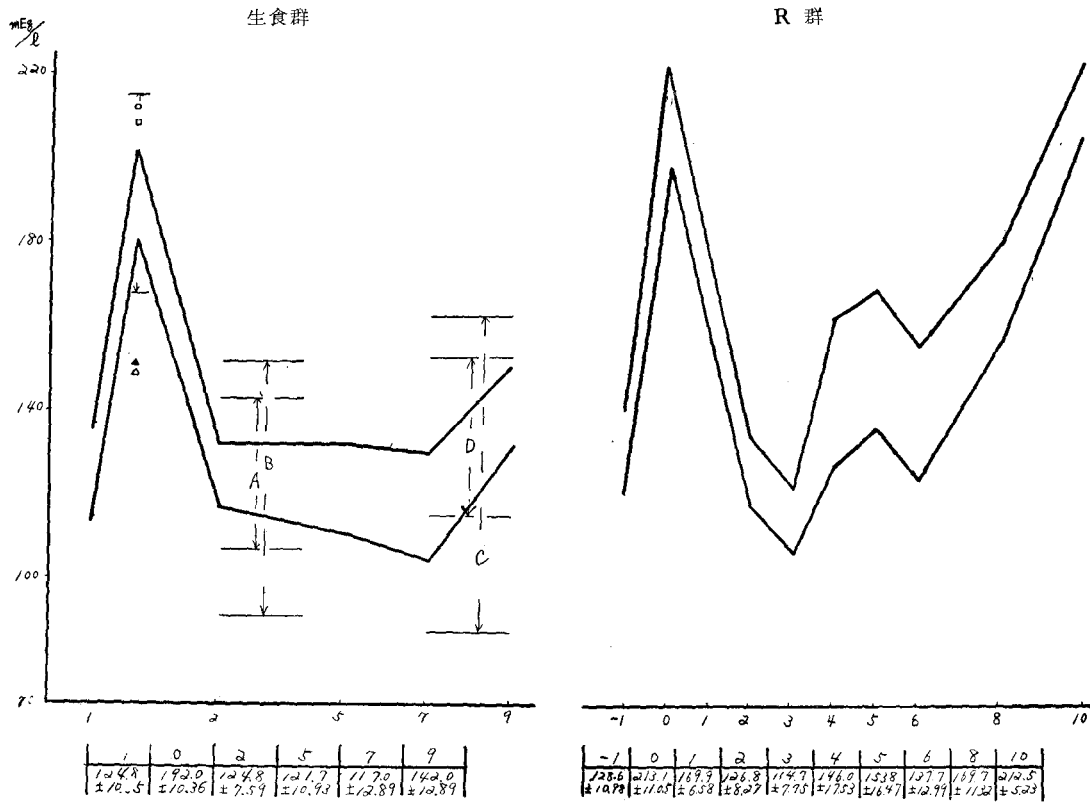


図 8 術前術後に於ける CI 濃度の消長

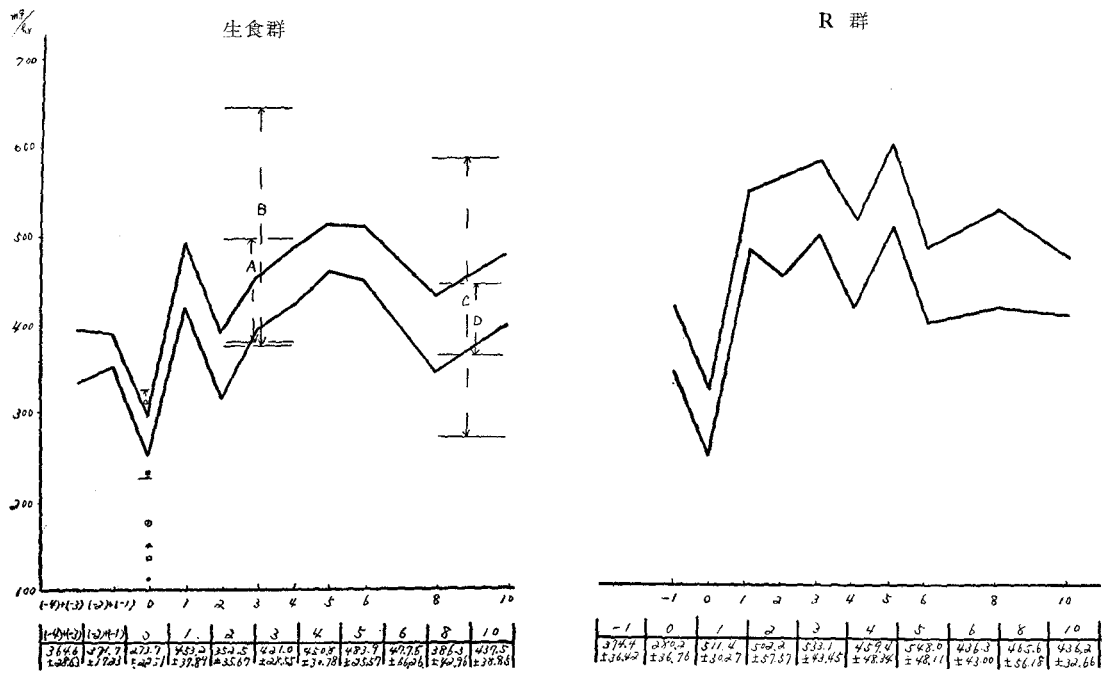


図 9 術前術後に於ける尿中窒素の消長

液恒常下に於ける真の意味の同化相への導入を意味するものと考えられる。

f) 尿窒素排出量(図9)並びに O/N 値(図10): 本窒素値は両群とも術直後下降, 以後術前値に比較し高値を呈するも, この場合両群の比較に於て R 群の術後 1, 2, 3 日に有意の高値がみとめられる。この場合の R 群に於ける窒素排出の増大は尿係数(O/K<sub>4</sub>)値の生食群に比する低値よりみて, R 群に負荷された Stress の増大を意味するものでなく, むしろ生食群に比較し手術侵襲に対し, 生体防禦反応としての一連の副腎機能系の亢進を表示したものと考えられる。これはさらに下記値 O/N の術後に於ける消長から明かにされるところである。

図10にみるごとく O/N 値は両群とも術直後上昇, 以後下降するも, 両群の比較に於て生食群に術後 1~6 日に高値が認められる。

尿 O/N 値は既に西風<sup>9)</sup>も認めている如く, 必ずしも生体内のエネルギー代謝の一環としての酸化の盛衰の度を表示するものでなく, むしろ蛋白代謝の盛衰と密接の関係を有し, その代謝の亢進と共に下降, その衰微(或は糖代謝の亢進, 乃至は生体に蛋白節約現象が認められた場合)と共に上昇するとされている。

図にみる如く術後の O/K<sub>4</sub> 値の極めて高値を示す生食群に於て R 群に比較し, 本 O/N 値の高値が認められ, ここに生食群に於て体蛋白の異化の阻止現象が強くあらわれ, 生食群に於て術後 Stress に対する生体の歪んだ適応の一像が窺われる。換言すれば生食群は R 群に比較し術後 Stress に対しその防禦反応の一環としての蛋白代謝の異化が生食群に比し正常に表示されたということになる。

## 小 括

上述の如き結果となつたが, それを小括すれば(表3, 4)。

a) 手術前に於て生食群は既に尿係数(O/K<sub>4</sub>)値の高値(生食群: 71.8 ± 9.78, R 群: 46.7 ± 5.78), 即ち Vitality の低下を表示している。これは両群の術前におかれた環境の相違に由来するものであり, 生食群には手術に対する不安, 恐怖その他の精神的因子が多分に含まれそれが Stress となり尿係数の高値として表示されたものと考えられ, 且つ更にそれが下記の術後の生体にまで及び, 生食群の術後に於て尿係数上昇著しく, 漸次下降, 術前値に復するも正常値に未だ接近し得ず, 高値をしめす結果となり, 術後回復遅延の一因子にもなつたも

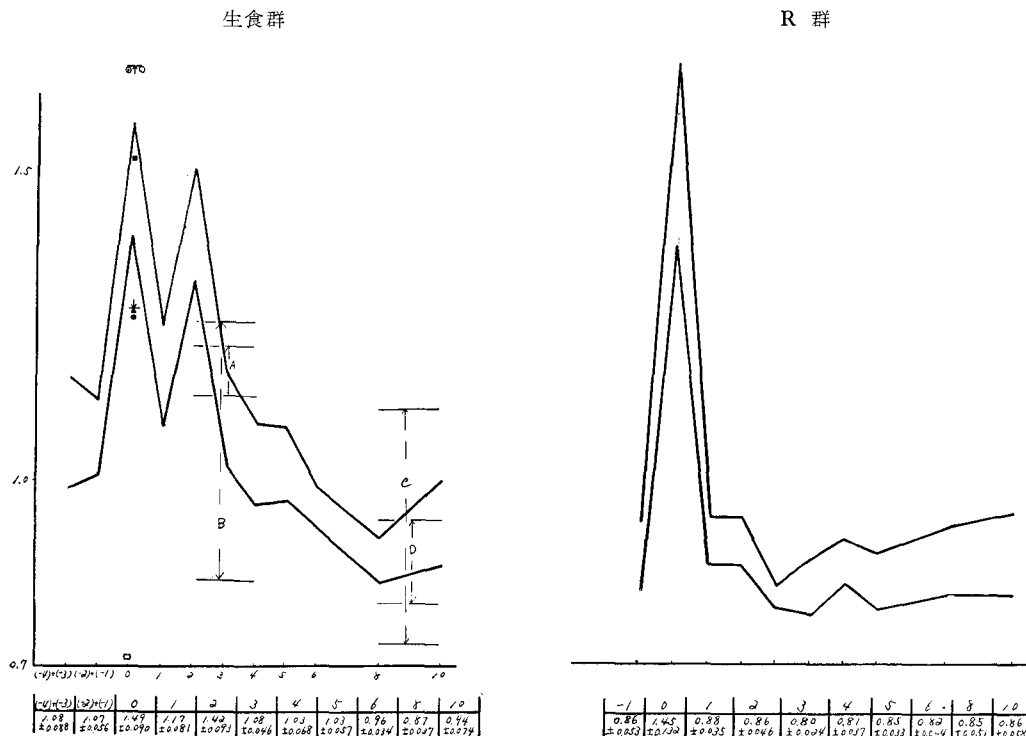


図10 術前術後に於ける O/N の消長

表 3 生食, Ringer 両群に於ける術後尿中生機物質の比較

	生水群	R 群
O/K <sub>4</sub>		↘
尿 量		↘
pH <sub>1</sub>		↘
pH <sub>2</sub>		↘
pH 差		↘
尿 Chlor 排出量		↘
尿 Chlor 濃 度		↘
尿 中 窒 素		↘
O/N		↘

のとも考えられる。

かかる生食群の術前に於ける尿係数の高値, 換言すれば Vitality の低下を来した原因を他の尿生機物質(反応)に求むれば, 上記術前環境に由来する食欲の不振が

尿量の減少, 特にクロール排出量の低値となつてあらわれ, 又それが蛋白代謝の異常—O/N 値の高値に由来する比較的アルカロージス, 即ち歪んだ適応の一面が尿係数の高値となつて表現されたものと考えられる。

b) 術後の両群に於て比較するに(表4)

i) 術直後(0日): 生食群に於て術直後尿係数はげしく上昇(395.1±68.8), 尿係数の示す極限值に接近し, 西風の云う Shock 値を呈し, R 群のそれに対し明かな有意の差が認められる。この場合他の尿生機物質(反応)に於て R 群に対し有意の差を呈したものは, 尿 pH (pH, pH(F)) に於てであり, 生食群に於て高値が認められた。術直後に於けるかかる pH の比較的高値は燐酸排出の固定塩基のそれに比する比較的低値を表示するものであり, ここに生食群の術直後に於て O/K<sub>4</sub> 値の Shock 値を呈した原因の一つとして術後 Stress に抗する正常生体反応惹起に於ける遅延がここにあげられることになる。

ii) 術後1~3日: 生食群に於て尿係数の明かな高値(149.9±57.3, 100.8±32.9, 86.0±25.4)が認められ, 漸次回復の経過をたどるも未だ Vitality の低下

表 4 生食群に於ける術後の尿中並びに血清生機物質の推移

	Shock 相 (0日)	抗 Shock 相	
		第1期(1~3日)	第2期(4~10日)
O/K <sub>4</sub>	上 昇 (高)	下 降 (高)	術 前 値 (高)
尿 量	減 少 (無)	術 前 値 (高)	術 前 値 (高)
尿 pH	低 下 (高)	漸次上昇 (遅)	高値次いで下降
尿 pH(F)	低 下 (高)	低 値 (遅)	高値次いで下降
尿 pH 差	低 下 (無)	低 値 (遅)	術 前 値
尿 Kalium 排出量	上 昇	減 少	回 復
尿 Kalium 濃 度	上 昇	回 復	回 復
尿 Natrium 排出量	術 前 値	低 下	回 復
尿 Natrium 濃 度	上 昇	低 下	術前値乃至低下
尿 Chlor 排出量	術 前 値 (無)	術 前 値 (高)	術 前 値 (無)
尿 Chlor 濃 度	上 昇 (無)	術 前 値 (低)	術 前 値 (低)
尿 Na/K	低 下	術 前 値	術 前 値
尿 Na/Cl	上 昇	低 下	術前値乃至低下
尿 中 窒 素	低 下 (無)	上 昇 (低)	高 値
O/N	上 昇 (無)	高 値 (高)	低 下
血 清 Kalium	術前値乃至上昇	低 下	術前値乃至低下
血 清 Natrium	術 前 値	術 前 値	術 前 値
血 清 Chlor	術 前 値	低 下	術前値乃至低下
血 清 Na/10K	低 下	術 前 値	術 前 値
血 清 Na/Cl	術 前 値	上 昇	術 前 値
血 清 沃 値	術 前 値	術 前 値	術 前 値

( ) 内は Ringer 群に対する有意差の有無

著しく、そのよつてきたるところを他の生機物質（反応）の消長に求むれば、生食群のR群に比較する所謂ナトリウム利尿-クロール排出の高値、それに伴うクロール濃度の低値、即ち低カリウム血症が想定され、それに伴うR群に比較しての蛋白代謝の衰微-尿窒素量の低値、蛋白代謝の異常-O/N 値の高値、尿 pH の回復の遅延があげられることになる。

iii) 術後 4～10 日： 生食群に於ける尿係数値は術前値に復するも、R群に比較し明らかな高値が認められたが、この場合それが生食群に於て尿量の高値、尿クロール濃度の低値として表示された。

**B) 上記生食投与条件下に於ける胸廓成形術後患者の病体生理に関する尿中並びに血中生機物質よりする有機的観察**

以上の如き成績となつたが、それを更に上記尿係数(O/K<sub>4</sub>)を中心に他の生機物質との相関に於て生食の補液としての非好性に就き有機的観察を行った。

**1) 術直後に於ける尿中並びに血中生機物質の消長よりする有機的観察 (表 5)**

上述の如く生食群に於ける術直後(0日)の尿係数値はその正常値(30.0±5.77)を12~13倍にも上廻り極限値に近い数値(約400)を示し、重症癌<sup>18)</sup>のそれ(約300)をさえもこえる値を呈した。この場合かかる上昇に対し有機的観察を加えるべく、本被検者群(延15例)中、その尿係数値の500以上示した6例(被検者2-1, 3-2, 4-2, 5-2, 7-1, 8-2)、並びにそれに近い尿係数値を術後1日まで継続した1例(被検者6-1)の計7例を選出し、それ等の尿係数異常高値群(平均約600)につき、その時同時に測定された他の尿及び血液生機物質との相関に於て有機的観察を加えた。

表5にそれが一括され表示されているが、術直後の尿量に於ける平均並びに偏差は34.3±6.97となつたが、この場合上記尿係数異常高値群(7例)の大部分のものがその下限値(約27)を下廻り、生食投与よりする術直後の尿排出低下が窺われる。他の生機物質(反応)に就いてみれば、表にみるごとくその如何なる測定物質にせよそれ等尿係数異常高値群の多くがその測定値の上限、或は下限をそれぞれ上廻り或は下廻り、それ等尿係数異常高値群に於ける水分-, 塩類-, 蛋白-, 代謝上-, 或は内分泌面からする生体防禦反応上に極端な異常を表示した。

尿排出量の極端なる低下、尿中無機質濃度の異常は水分代謝に於ける異常なShiftを、尿pH、血中無機物質並びに尿中無機質排出量の異常は、酸塩基平衡を含む無機代謝の異常を、尿窒素、O/N 値のかかる変動は蛋白

表 5 生食群に於ける術直後の O/K<sub>4</sub> 高値群の尿並びに血液生機物質

測定物質並びにその値	↑平均(偏差)の上限を上廻るもの							↓平均(偏差)の下限を下廻るもの											
	尿量	尿 pH <sub>i</sub>	尿 pH <sub>o</sub>	尿 pH <sub>差</sub>	尿 K 排出量	尿 Na 排出量	尿 Cl 排出量	尿 K 濃度	尿 Na 濃度	尿 Cl 濃度	尿 Na/K 度	尿 Na/Cl	尿窒素	O/N	血清 K	血清 Na	血清 Cl	血清 Na/100K	血清 Na/Cl
被検者番号並びに O/K <sub>4</sub>	34.3 ± 6.97	6.1 ± 0.19	4.9 ± 0.24	1.2 ± 0.19	128 ± 35.6	160 ± 42.4	207 ± 52.5	241 ± 60.3	241 ± 100	192 ± 23.4	2.0 ± 0.47	1.5 ± 0.46	274 ± 35.8	1.49 ± 0.205	4.6 ± 0.23	151 ± 13.1	114 ± 1.8	3.3 ± 0.33	1.33 ± 0.11
2-1 (578.9)	↓	↑	↑		↑		↓	↑	↑	↓	↓	↑	欠	↑	↑	↓	↑	↑	↑
3-2 (639.9)	↓	↓	↓		↑	↑		↑	↑	↑	↑	↓	↓	↓	↓	↓	↑		↓
4-2 (630.2)					↓	↓		↓		↑	↑	↑	↑	↑	↓	↓	↑	↑	↓
5-2 (764.5)	↓		↓	↑	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	欠	欠	欠	欠	欠
6-1 (425.1)	↓	↑	↑		↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↑	↑	↑	↑	↑
7-1 (559.0)	↓	↓	↓							↑					↓	↓			↑
8-2 (779.0)	↓	↓	↓	↑	欠	欠		欠	欠		欠	欠	欠	↑	↓	↓	↓	↓	↓

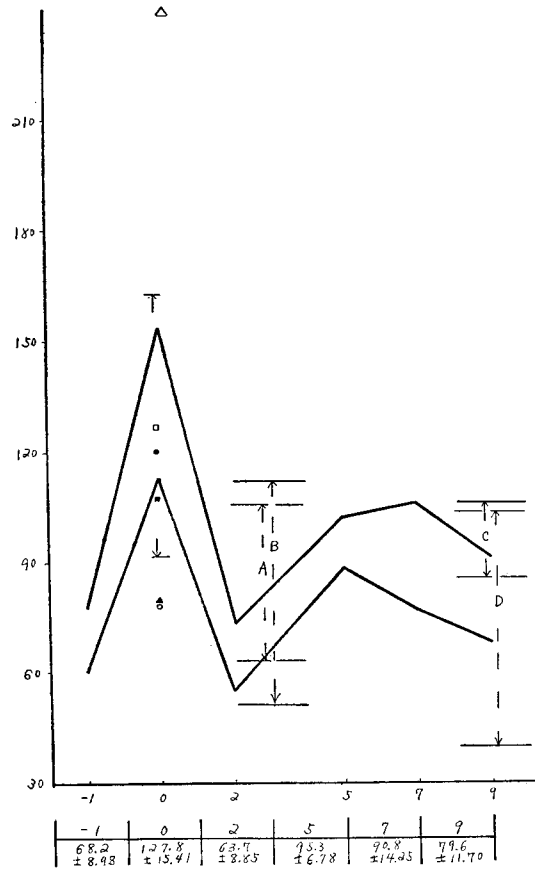


図 11 生食群に於ける術前術後の尿中 Kalium 排出量 (mg/hour) の消長

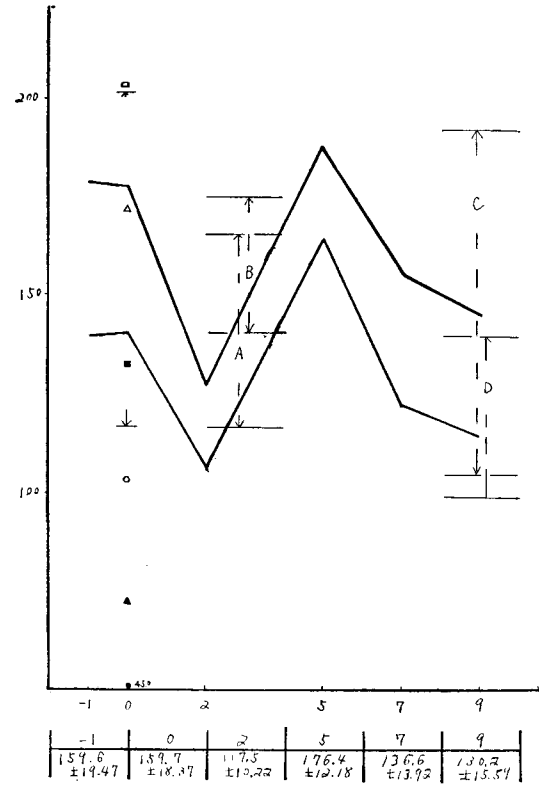


図 12 生食群に於ける術前術後の尿中 Natrium 排出量 (mg/hour) の消長

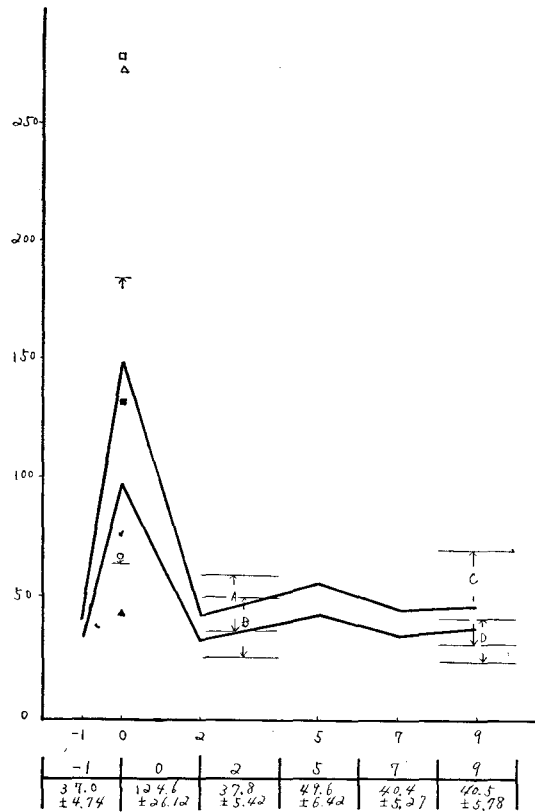


図 13 生食群に於ける術前術後の尿中 Kalium 濃度 (mEq/l) の消長

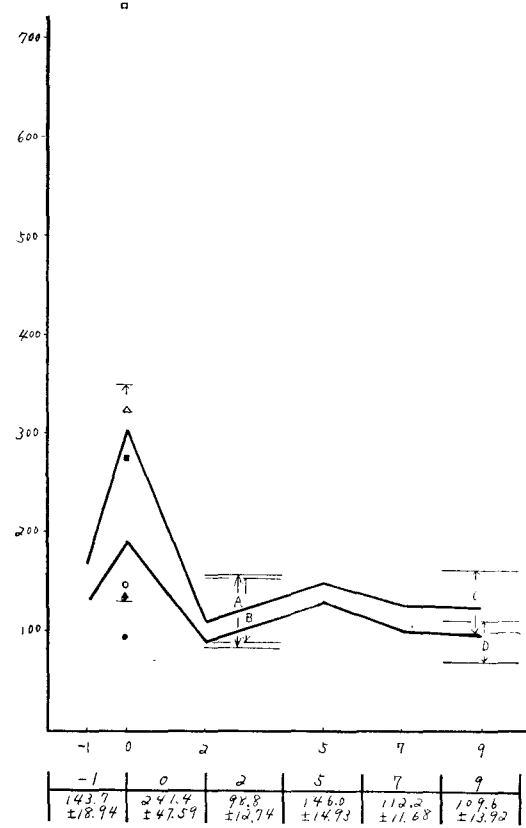


図 14 生食群に於ける術前術後の尿中 Natrium 濃度 (mEq/l) の消長

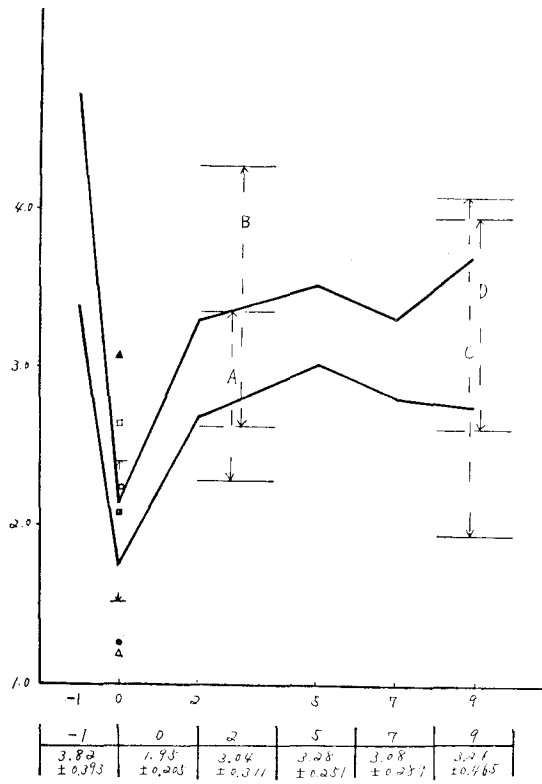


図 15 生食群に於ける術前術後の尿 Na/K の消長

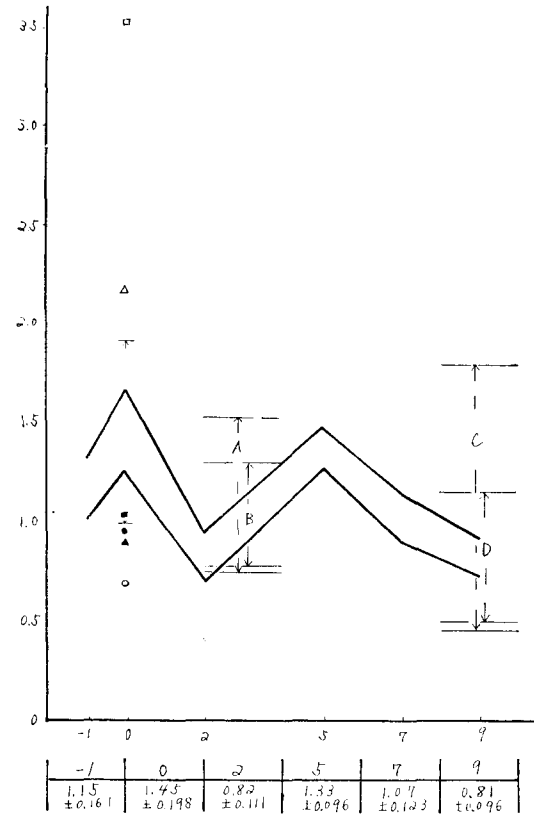


図 16 生食群に於ける術前術後の尿 Na/Cl の消長

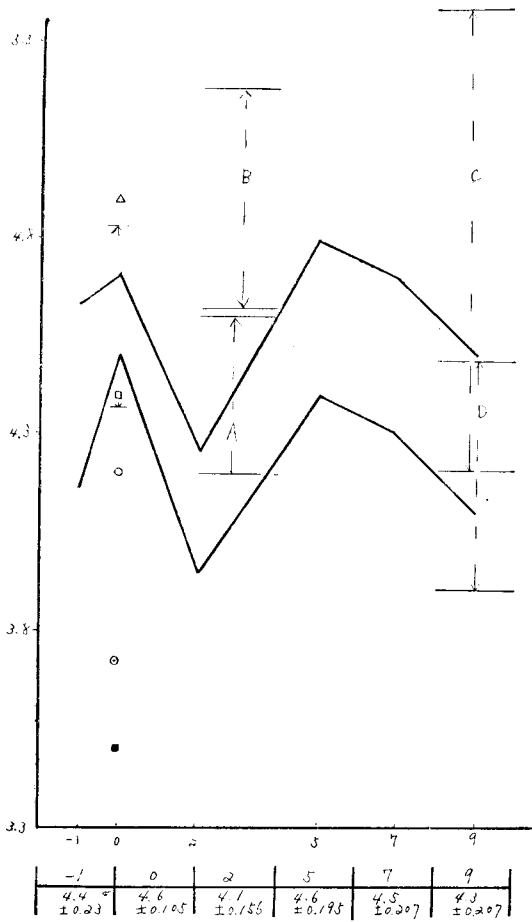


図 17 生食群に於ける術前術後の血清 Kalium (mEq/l) の消長

代謝の異常をそれぞれ表示し、被 2-1 は高張脱水様像を、被 3-2 は後葉機能系亢進様像を、被 4-2 は脱水症に対する異常適応反応としての過剰水分摂取よりする水血症様像、被 5-2 は萎縮腎様像、被 6-1, 7-1, 8-2 は副腎機能亢進様像、特に被 6-1 には浮腫像が想定され、生食の補液としての完全なる非好性が窺われる。(図1~21)

2) 術後 2~4 日に於ける尿中並びに血中生機物質の消長よりする有機的観察 (表 6, 7)

次に術後 2-4 日の被検病体につきその尿係数の消長に着目し、それを尿係数高値群 (A 群) と同値低値群 (B 群) の 2 群に分け、前と同様、他の生機物質との相関に於て生食投与の可否につき観察を行つた。

A 群 (術後 2 日以降に於て尿係数の再上昇乃至は高値を呈する集団): 被検者 4-1, 4-2, 5-1, 6-1, 6-2, 8-1, 8-2 の 7 例。

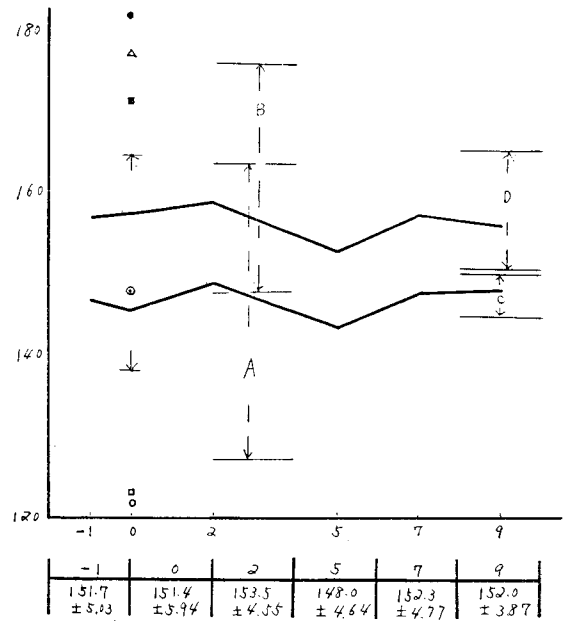


図 18 生食群に於ける術前術後の血清 Sodium (mEq/l) の消長

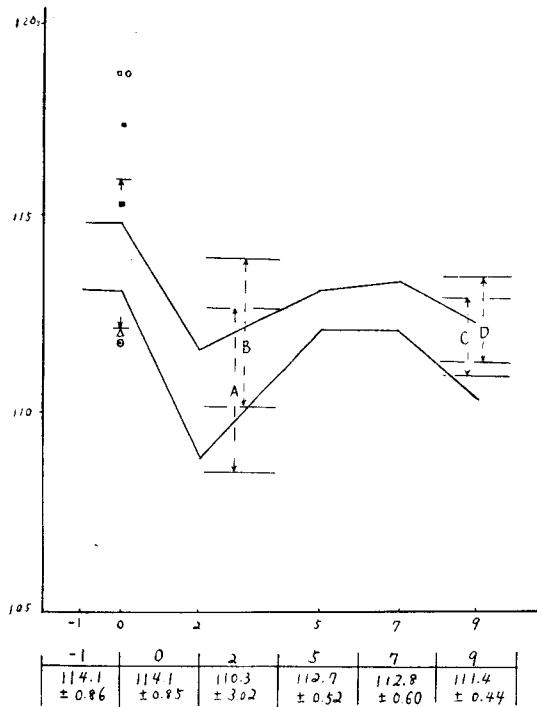


図 19 生食群に於ける術前術後の血清 Chlor (mEq/l) の消長

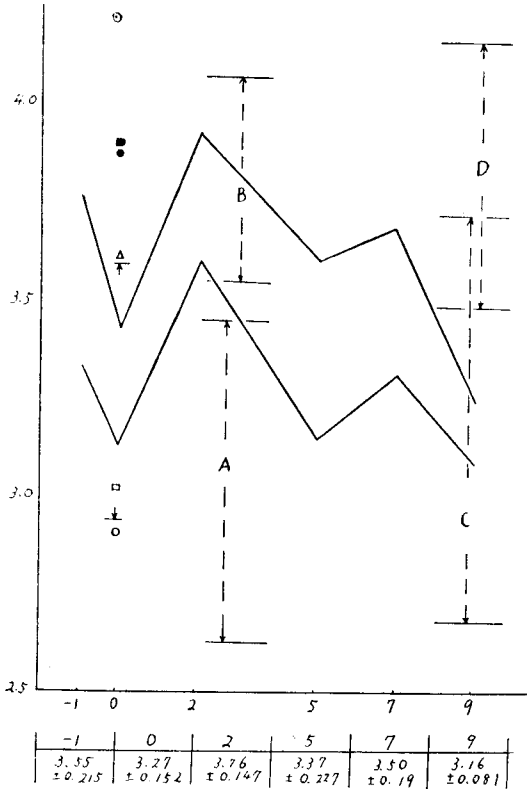


図 20 生食群に於ける術前術後の血清 Na/10K の消長

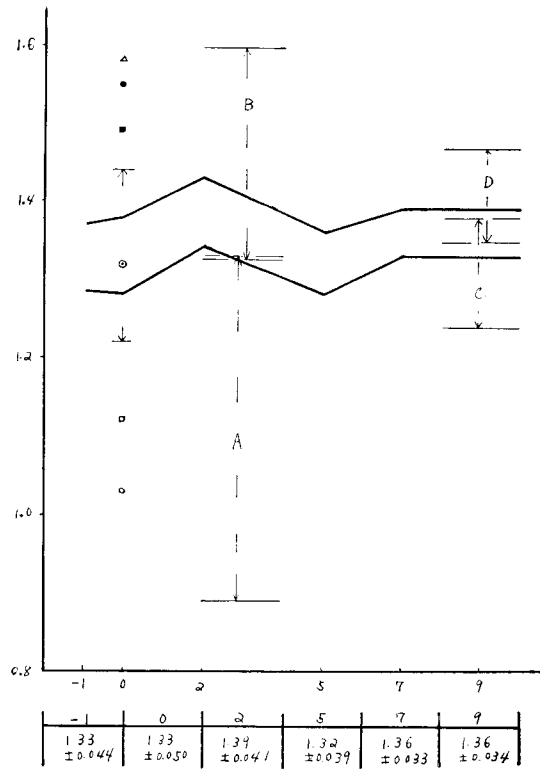


図 21 生食群に於ける術前術後の血清 Na/Cl の消長

表 6 生食群に於ける A, B 両群の術後 2~4 日並びに 8~10 日の尿中生機物質測定値

	2~4 日		8~10 日	
	A 群	B 群	C 群	D 群
O/K <sub>4</sub>	148.9±70.03	> 38.5±2.76	80.2±9.63	> 52.3±4.93
尿量	47.5±7.84	> 55.4±17.10	49.6±9.28	44.5±4.89
pH	6.4±0.18	< 6.7±0.16	<b>6.4±0.30</b>	6.4±0.18
pH(F)	4.9±0.22	< 5.3±0.21	<b>5.1±0.44</b>	5.1±0.20
pH 差	1.5±0.16	> 1.4±0.13	1.2±0.15	1.2±0.11
K mg/hour	84.7±21.72	> 82.1±30.41	95.9±10.24	> 71.8±31.77
Na mg/hour	141.6±24.39	< 158.3±17.19	148.9±43.59	119.9±20.86
Cl mg/hour	190.8±14.18	< 246.0±50.63	215.9±54.41	253.5±66.41
K mEq/l	45.9±10.06	> 38.1±12.73	50.3±20.03	> 33.0±9.06
Na mEq/l	120.7±37.04	> 123.2±33.18	132.2±31.41	> 91.2±19.49
Cl mEq/l	125.2±18.25	> 121.5±30.45	<b>124.9±37.76</b>	132.9±17.65
Na/K	2.81±0.534	< 3.44±0.817	<b>3.01±1.068</b>	3.27±0.681
Na/Cl	1.14±0.394	< 1.01±0.242	<b>1.12±0.669</b>	0.82±0.334
N	436.0±58.73	< 505.2±134.94	<b>426.5±155.94</b>	401.0±39.97
O/N	1.18±0.043	> 1.05±0.212	<b>0.96±0.223</b>	0.87±0.070

(A, B, C, D 群の分類条件についてはすでに図 1 に於いて説明しあり)

表 7 生食群に於ける A, B 両群の術後 2~4 日並びに 8~10 日の血中生機物質

	2~4 日		8~10 日	
	A 群	B 群	C 群	D 群
K mEq/l	4.4±0.20 <	4.9±0.28	4.8±0.59 >	4.2±0.29
Na mEq/l	145.2±18.12 <	161.7±14.08	147.3±2.65 <	158.1±7.05
Cl mEq/l	110.6±2.10	112.0±1.98	112.0±0.97	111.6±0.94
Na/10K	3.04±0.407 <	3.86±0.309	3.20±0.519 <	3.82±0.343
Na/Cl	1.11±0.221 <	1.46±0.136	1.31±0.070 <	1.41±0.063
沃度酸値	0.136±0.0110 <	0.149±0.0289	0.133±0.0079	0.137±0.0129

B 群 (術後 2 日以後に於て尿係数低値を示す集団) : 被検者 1-1, 1-2, 2-2, 3-2, 5-2, 7-1, の 6 例。(この場合被検者 3-1 はいずれにも属しかねるのでこれを除外した。

この場合尿生機物質 (反応) に於ては術後 2, 3, 4 の 3 日間の血液のそれに於ては術後 2, 5 日のそれを一括し, それ等の平均並びに偏差を求め表示した (表 6, 7)。

A 群に於ける尿係数値は 148.9±70.0 となり, B 群のそれ (38.5±2.76) に比し, 異常な高値を示すところとなるがこの場合他の生機物質 (反応) 値についてみるに,

A 群に於ける pH, pH(F) の有意の低値より本群の磷酸の固定塩類に比する排出多量, 尿中ナトリウム並びにクロール排出量, 尿 Na/K 値, 尿窒素の有意の低値並びに O/N 値の有意の高値, 血中カリウム, ナトリウムの低値並びに血中沃度酸値の低値より A 群に於て術後 Stress に抗する適応反応としての蛋白代謝の亢進が十二分に惹起し得ず, 所謂歪んだ適応を示し, 副腎塩類代謝機能系の比較的機能亢進の像が窺われることになる。換言すれば生食群の半数に於ける術後 2-4 日の生体 Vitality の低下 (尿係数の高値) の一因として手術侵襲に伴うカリウム, 磷酸喪失並びに蛋白代謝の亢進よりするその結果としての歪んだ適応反応 (低カリウム血症, 低血中沃度酸値) があげられる。

### 3) 術後 8~10 日に於ける尿中並びに血中生機物質の消長よりする有機的観察 (表 6, 7)

次に同様に術後 8~10 日についてみれば下記の如くなる。術後 8~10 日に於ける被検者に就いても同様に尿係数値に着目しそれを高低 2 群に分け,

C 群 (高値群): 被検者 1-1, 1-2, 2-1, 3-1, 4-2, 6-2, 7-1, 8-2 の計 8 例。

D 群 (低値群): 被検者 2-2, 4-1, 5-1, 5-2, 6-1, 8-1 の計 7 例とし,

その尿係数値をみれば C 群: 80.2±9.63, D 群 52.3±4.93 (偏差) となり, この場合の他の尿並びに血液生

物質値に就いてみれば, C, D 両群に於て表 6, 7 にみるごとくその有意の差が認められたのは測定項目 21 例中 7 例となり, 前述の術後 2-4 日のそれに (11 例) 比して少なく, C, D 両群に於ける代謝面の差違が近少になつたことは否定し得ないところであるが, 尿中, 血中カリウム値に就いてみるに C 群は D 群のそれに比し有意の高値がみられる。一般に生体が Stress にさらされた場合, 一般に高カリウム血症が先ず表われ, それが低カリウム血症に移行, 次いで再び高カリウム血症の傾向を示し, 生体は同化期に導入し行くことになるが, C 群はその高カリウム血症傾向時に相当し, 未だ同化移行期にあると考慮される。換言すれば C 群に於ける尿 pH, pH(F), 尿中クロール濃度, 尿 Na/K, 尿 Na/Cl, 尿窒素, O/N 値の消長よりみても明かなごとく, それらの結果の分散が D 群に比較し極めて大きく, C 群の代謝面に於ける落付が未だみられず, 且つ血液並びに尿に於けるカリウムの比較的高値よりみて明かに未だ C 群は同化移行期にあると考慮され, ここに生食群に於てかかる例が半数に認められることになり, 生食補液は Ringer のそれに比し術後の回復を遅延せしめるところとなり, ここに生食補液の非好性が明かなものとなる。

## 第 3 章 総 結

以上余は肺外科領域に於ける生食, R 液補液の可否決定に際し上記新尿係数 (O/K<sub>2</sub>) を中心に多種の血中並びに尿中生機物質を測定し, 上述の如き成績を得た。

新尿係数を本研究に採用した理由——既に西風<sup>3)</sup>, 植竹<sup>9)</sup> の認めている如く上記外科領域に於ける補液条件決定に於てのみならず, 現在までに於ける広く臨床医学領域に於てその主体にかかる負荷 (治療) 因子の種類を問わず, その作用因子を治療の目的を以つて適用負荷せんとする場合, 常にその研究者は勝沼<sup>3)</sup> の云う所謂“疲労原因検査法”を採用する。

勿論かかる方法は現在医学に於ける当然の行き方で

あるが、時にそれよりあやまてる結論が導き出される場合が広々にしてある。

その適例として本外科領域に於てもあげられ、戦後我が国に於ける H. Selye の Stress 学説導入よりする生食補液乱用がそれである。——これは血清カリウム測定（乃至はそれに同一意義を有する物質の測定）に始まる術直後のカリウム中毒の回避を目的とした、術後の低カリウム血症、臓器浮腫並びに生体反応の衰微を第二義的なものとするあやまてる生体観察結果の一例である。

現在外科臨床領域に於て、その術後 Stress の測定にしばしば血中「E」細胞、血中 hydro-oxy-corticoid、或はナトリウム、カリウムの測定が施行されているが、これ等は少かれ人間を研究の対象とするかぎり、それ等は単にその瞬時に於けるその主体の副腎機能の盛衰の度を表示するにすぎず、必ずしも術後 Stress（侵襲度）の指標とはならず、むしろそれをもつてその侵襲度を把握せんとする考えは誠に危険極まるものとさえ考えられる。

又動物実験の場に於てその Shock 時に血中クロールの低下、同カリウムの上昇が認められるが、それより侵襲度を観察せんとする研究者も見受けられるが、これも人間を対象とする限り、その生命の危険性は高カリウム血症時にも、その低カリウム血症時にも存在し、又血中クロームに於てもその低クローム時に回復期（図 19）が一致する場合があります、それ等を以つて生体（人間）に於ける侵襲度を決定するわけには行かない。

現在医学に於て保有する方法は前述の如くその殆んどすべてが勝沼の云う所謂“疲労原因検査法”の中に抱括される故、それ等の測定により呈する値は単にそれに関係する臓器或は機能系の機能亢進（或は低下）を指示するにすぎず、それを以つて個体全体としての機能の亢進或はその衰微を表示するものではない。更に云えばそれ等の物質の測定はその臓器、機能系の単なるその機能の上昇或は衰微を表示するにすぎず、個体全体の機能に対する個々の臓器系の異常の度を表示するものでもない。ここに下記疲労測定法（生体の Vitality 測定法）の存在価値が生ずる。即ち疲労測定法によりその生体に個体全体としてこの代謝に異常がみとめられて始めて、個々の代謝機能測定に意味が生じ、それ等の代謝系の機能の異常の名の下に生体を観察し得ることとなる。人間を直接対象とする医学の領域、特に臨床域に於て個々の物質を測定する場合、その多くに於てその個々の代謝の異常の有無を観

察するにある。然るに現在我々がその疲労測定法の存在無しにその目的をすることは困難である。例えば副腎機能の盛衰をみる目的をもつて当該ホルモンを測定したとする。この場合当ホルモンに於て高値を示したとしてもそれが当副腎機能の異常亢進の像を必ずしも推定しうるものでなく——若し他のホルモン系に於ても同様に亢進し生体全体としてその体液平衡の維持されている場合、その生体を副腎機能の異常亢進の状態下にあるとは云えず——、上記疲労測定法の適用により個体の代謝に異常がみとめられて始めて上記副腎機能の亢進に異常の名が附せられることになる。

かかる意味に於て余は今回の生食、R補液可否決定に関する研究に際し、現在生体の Vitality（適応）の度を比較的正確に表示するとされている新尿係数（ $O/K_4$ ）を採用、他の生機物質（反応）測定に意義あらしめた。

既に緒言に於ても述べた如く肺結核の外科的療法はその麻酔法の改善並びに抗生物質の発見と相まつて長足の進歩をとげ、ここに手術による死亡率の減少となつてあらわれ、手術適用の範囲も拡大された。然し未だ輸血補液条件に於ける質的量的決定<sup>1)</sup>、換言すればその基本方針（条件）が確立されていないためその外科的療法の適用も未だ限られた範囲にある。

今日までの手術効果の良否を決定する因子は究極のところ被検者（人間）の死亡率の観察にあつたが、かかる方法によつては今日の輸血、補液の量的質的の相関に於ける基本条件の決定は到底望みうるところでない。

本問題の解明は現代医学の保有する数多くの検査法の中で特に被検体（人間）の Vitality の度を客観的に把握し得る方法、換言すれば真の意味の疲労測定法の適用の下に行われるべきものであり、到底勝沼の云う疲労（原因）検査法の及ぶところのものではない。

かかる意味に於て最近報告され種々なる方面<sup>9)10)</sup>より検討された新尿係数法（ $O/K_4$ ）を本研究に採用、それを中心に他の血中、尿中生機物質との相関に於て術中術後補液の量的質的決定研究の一環としての生食、R補液の補液としての可否決定に関し有机的研究を行った。

余の今回の研究は北海道国立第一療養所に於て胸廓成形術適応と認めらるる男子患者延 39 例について行い、中 15 例に対しては生理的食塩水（以下生食と略）補液、残りの 24 例に対しては Ringer 液（以下 R 液と略）補液を行い、補液条件として両群とも原則として術中、術当日 1500 cc、術後 1 日 1000 cc、術後 2 日 500 cc とした。但し R 群中 12 例に於ては事情により手術当日（術直前）及び術後 1 日にグルコース（5%）150～200 cc

を併せ投与せざるを得なかつた。

尚この場合手術に際しての輸血は出血量(300~500cc)と略同量とし閉鎖式循環麻酔器を使用しなかつた。

採尿：術前4日より術後10日に到る15日間、午前9時を境とし1日尿を採集した。但し術当日に於ては手術開始直前迄の尿を採集した。

採血：手術当日(術前)、手術翌日、術後3日目、6日目、8日目、10日目の早朝空腹時に採集、採血直後血清分離した。

尿に於ては O/K<sub>4</sub>、尿量、尿 pH、pH(F)、pH 差、カリウム、ナトリウム、クロール排出量及び濃度、Na/K、Na/Cl、尿中空素量、O/N を測定し、血清に於ては同カリウム、ナトリウム、クロール、Na/10K、Na/Cl、血清沃度酸値を測定した。

### 1) 術前の O/K<sub>4</sub> 値よりする生食、R 両群の比較 (表 1, 2 図 2)

術前の生食群に於ける O/K<sub>4</sub> 値は 71.8±9.78、R 群のそれは 46.7±5.78 となり、正常値 30.0±1.65 に比較し高値を示し、生食群に於て最高を示した。両群の O/K<sub>4</sub> 値の正常人(成人男子)のそれに比較し高値を示したのは当然のところであるが、この場合両群間に於ける O/K<sub>4</sub> 値の差異はそれ等両群の術前におかれた環境の差異に由来するものと考えられ、生食群には手術に対する不安、恐怖その他の精神的因子<sup>27)</sup>が含まれ、それが Stress となり、尿係数の高値として表示されたものと考ええる。それを他の個々の物質に就いてみれば生食群に於て術前の食慾の不振に由来するクロール排出量の低値、並びに歪んだ生体反応の一表現としての尿 pH の高値、O/N の高値があげられる。

### 2) 術後の O/K<sub>4</sub> 値よりする生食、R 両群の比較 (表 1~7, 図 1, 2)

#### a) 術直後の O/K<sub>4</sub> 値よりする両群比較 (図 1, 2, 表 4, 5)

生食、R 両群の術直後に於ける O/K<sub>4</sub> 値はそれぞれ 395.1±68.8、136.6±15.56 となり、生食群に於けるそれは極めて高く、重症癌<sup>28)</sup>のそれ(約 300)を越え極限値に近い値を示した。

この場合表 4 にみるごとく R 群に比較し尿 pH、pH(F) に於て有意の高値がみとめられ、ここに生食群の R 群に比較し術直後に於ける固定塩基に比する磷酸排出の減少を意味することになり、R 群に比較し術後 Stress に対する生体反応に大きな歪みがあるとみとめられ、当 Stress に対する正常生体反応の惹起が明かでなく、ここに生食群に於て術直後の所謂 Shock 相陥入の像が想定される。

更にこの場合生食群(15 例)中術直後に於て明かな高値をしめした 7 例を抽出し観察するに、表 5 にみるごとくなり、それぞれ術直後に於て高張脱水様像、後葉機能系異常亢進様像、或は術直後に於ける脱水症に対する異常適応反応としての過剰水分摂取に由来する水血症像、萎縮腎様像、副腎機能異常亢進像を呈し、総じて術直後に於ける尿排出の極端なる低下等よりする生食群の術直後に於ける臓器浮腫、特に脳浮腫が想定され、生食の補液としての非好性がうかがわれることになる。

#### b) 術後 1~4 日の O/K<sub>4</sub> 値よりする両群比較 (図 1, 2, 表 4, 6, 7)

生食、R 両群の術後 1~4 日に於ける O/K<sub>4</sub> 値の消長は下記の如くなり、

	生食群	R 群
第 1 病日	149.9±57.3	67.4±9.95
第 2 病日	100.8±32.9	43.0±2.27
第 3 病日	86.0±25.4	44.5±6.66
第 4 病日	50.1±4.90	45.2±7.57

術後 1~3 日に於て生食群に有意の高値がみとめられ、生食群に未だに術後に於て甚しい Vitality の低下が窺われることになる。この場合表 4 にみるごとく生食群の R 群に比較し尿 pH 回復の遅延、尿排出、並びにクロール排出の高値、尿空素量の低値、並びに O/N 値の高値が窺われ、生食群に於て術後のナトリウム利尿並びに術後 Stress に対する正常生体反応としての蛋白代謝亢進の遅延よりする低カリウム血症が想定される。

これを更に同生食群(15 名)につきそれを 2 群(A, B 群)に分け詳しく観察するに(表 1, 6, 7),

A 群(O/K<sub>4</sub> 値高値群: 148.9±70.03)

B 群(同値低値群: 38.5±27.6)

表 6, 7 にみる如くなり、A 群に尿 pH 並びにナトリウム排出低値、カリウム排出高値、尿空素量の低値、O/N 値の高値、血中カリウム、ナトリウム、沃度酸値の低値が窺われ、既に前述に於て想定した如く生食群のその半数(A 群)に於て術後 Stress に抗する蛋白異化亢進が伴わず、ここに生体反応の一歪みとしての衰微の一表現としての低カリウム血症があらわれ、補液としての生食の R 液に比する非好性的一端が窺われる。

#### c) 術後 4~10 日に於ける O/K<sub>4</sub> 値よりする両群比較 (図 1, 2, 表 4, 6, 7)

術後 4~10 日に於ける両群の O/K<sub>4</sub> 値の消長は下記の如くなり、

	生食群	R 群
第 4 病日	50.1±4.90	45.2±7.57
第 5 病日	53.0±5.74	52.4±10.56

第6病日	60.4±7.23	37.5±1.05
第8病日	61.9±4.21	34.9±1.87
第10病日	69.3±8.80	39.6±7.88

術後 6～10 日に於て生食群に高値が認められ、この場合他の生機物質についてみれば表4にみるごとくなり生食群に於てR群に比較し尿量の高値、尿クロール濃度の低値を呈するのを認めた。

前と同様同生食群につきそれを2群(C, D群)に分け観察するに、

C群(O/K<sub>4</sub> 値高値群: 80.2±9.63)

D群(同高値群: 52.3±4.93)

表 6, 7 にみる如くなり、血液、尿カリウム量に於て高値並びに他の測定物質(反応)の半数以上に於てその結果の分散が極めて大であり、ここに生食群に於ける術後後半の物質代謝の能脆弱性が窺われた。

## 結 論

近年外科領域において化学療法、手術手技の進歩に伴い手術適応範囲の広がったことは甚だよるこぶべきであるが、未だその輸血、補液の条件に於てはそれが量的にも質的にも定まらず、それが確立は本領域に於ける重要にして且つ緊急なる研究課題とされている。

著者はかかる条件決定研究の一環として上記肺手術に於ける生理的食塩水(生食) Ringer (R) 補液の可否を決定するために尿係数を中心とする一連の研究を行った。

研究条件: 被験結核病体男子を下記2群に分け、生食(15名)、R(24名)両群に胸廓成形術(閉鎖式循環麻酔器不使用)をほどこし、生食、R両群をそれぞれ術中術直後(0日)1500cc、術後1日、1000cc、2日500cc計3000ccと、輸血は出血量(300～500cc)と略同量とした。採尿は術前2～4日より術後10日の約2週間にわたり原則として午前9時を境とし、1日尿について行い、採血(血清)は術当日(術前)、術翌日、3、6、8、10日の5回、早朝空腹時に行つた。

補液の適否を決定する目的に新尿係数(O/K<sub>4</sub>)法を採用した。本値の正常値は約30で生体の Vitality の低下、適応度の低下と共に上昇、その死亡直前に於て極限值<sup>3)</sup>に達する。次にその各群に於ける術後の Vitality 低下の原因を個々の物質の代謝に求めるべく血清についてNa, K, Cl, Na/K, Na/Cl, 沃度酸値を測定し、一方尿については尿量, pH, Na, K, Cl, N, O/N を測定した。

生食、R両群の尿係数値は下記の如くなり、太字の数値に於て生食群に有意の高値、特に術直後の生食群に於て極限値にほぼ近い数値を呈するを認めた。(図1, 2)

	生食群	R 群
術前日	71.8±9.78	46.7±5.78
術直後(0日)	395.1±68.8	136.6±15.56
第1病日	149.9±5.73	97.4±99.5
第2病日	100.8±32.9	43.0±2.27
第3病日	86.0±25.4	44.5±6.66
第4病日	50.1±4.90	45.2±7.57
第5病日	53.0±5.74	52.4±10.56
第6病日	60.4±7.23	37.5±1.05
第8病日	61.9±4.21	34.9±1.87
第10病日	69.3±8.80	39.6±7.88

上記の成績について著明な事実を挙げるならば:

(A) 術前: 生食群のR群に比較しO/K<sub>4</sub>は高値を示した。O/K<sub>4</sub>値の上昇は生体の Vitality の低下を意味するが、かかる両群の差はそれ等生体のおかれた環境の差異に由来し、生食群に来るべき手術に対する不安、恐怖その他の精神的因子が作用しそれが Stress となつた結果であると思われる。この場合R群に対し他の有意の変化として、術前の食慾の不振に由来するクロール排出量の低値、並びに歪んだ生体反応の一表現としての尿pHの高値、O/Nの高値があげられる。

(B) 術直後(0日): 生食群に於て尿係数に略極限値を呈するのが認められたが、この場合R群に比し尿pHの下降著しくなく、これより術後 stress への正常生体反応惹起に於ける遅延が想定され、特に生食群中O/K<sub>4</sub>値の400以上を呈した7例(半数)に於てみるに、尿排出困難像が窺われるのみならず、各代謝面に於てもそこに極端なる歪み(表5)が認められ、総じて極端なる後葉系の機能亢進ないしは極端なる副腎機能の亢進像或は脱水像乃至は水血症像を呈し、術中術直後に於ける生食投与による臓器浮腫像が想定される(表4, 5)。

(C) 術後1-3日: 生食群のO/K<sub>4</sub>値に於てR群に比較し高値がみとめられたが、この場合その生食群の全例乃至は半数に於て尿pH回復の遅延、血清カリウムの低値、尿窒素の低値、尿O/N値の高値、血清沃度酸値の低値が認められ、ここに生食補液の術後 stress に抗する正常生体反応としての蛋白代謝に於ける亢進(異化)に対する強い阻止作用が窺われた(表4, 6, 7)。

(D) 術後5-10日: 生食群のO/K<sub>4</sub>値に於て特に術後6-10日にR群に比較し高値を呈し未だ術後に於ける Vitality の低下をみとめるが、この場合同生食群に尿排出の高値、尿クロール濃度の低値が認められ、特にその生食群の半数に於て尿中、血中カリウムの上昇、並びに他の数多くの生機物質(反応)の値に於て極めて大なる分散が認められ、ここに生食群の術後後半に於ける

物質代謝能の脆弱性が窺われる。

以上生食補液はR液のそれに比較し時に生体を shock 相にまで陥入せしめ、術後 stress に抗する正常生体反応の惹起を阻止し、低カリウム血症を併発せしめ、それが術後の状態を遅延せしめるが故、ここに少なかれ肺外科領域における術中術後の生食投与は禁忌と結論する。

撰筆に際し御校閲を賜った北大生化学教室安田守雄教授に満腔の謝意を表すると共に北大結核研究所西風助教授に深謝の意を表すると共に施設並びにサンプルの提供をし、且つご指導を賜った国立北海道第一療養所原岡所長、佐藤医務課長に満腔の謝意を表させていただきます。

## 文 献

- 1) 西風脩外 6 名：結核の研究，9：59～69 昭 33.
- 2) 西風脩：医学と生物学，24(4)：119～122 昭 27.
- 3) 西風脩：結核の研究，2：1～45 昭 30.
- 4) 吉川春寿：臨床医化学（基礎編）昭 30.
- 5) 西風脩外 7 名：医学と生物学，48(3)：79～82，昭 33.
- 6) 西風脩・中川善治：医学と生物学，28(5)：223～225，昭 28.
- 7) 中川善治：精神神経学雑誌，58(11)：669～692，昭 31.
- 8) 西風脩・野崎徳治：結核の研究，3：81～98，昭 33.
- 9) 植竹道三：結核の研究，8：87～120，昭 30.
- 10) 岩田教栄：結核の研究，8：57～86，昭 33.