



Title	手術前病体条件と術後尿係数：肺結核患者を対象として
Author(s)	原田, 好康; HARADA, Yoshiyasu
Description	
Citation	結核の研究, 13, 46-60
Issue Date	1960-09
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/26702
Type	departmental bulletin paper
File Information	13_P46-60.pdf



手術前病体条件と術後尿係数

—— 肺結核患者を対象として ——

原 田 好 康

(北海道大学医学部第一外科 主任 三上 二郎教授)
(北海道大学結核研究化学部 指導 西風 脩助教授)

(昭和35年4月1日受付)

肺外科領域に於いてのみならず、広く一般外科領域に於ける手術前後適正処理の究明は今日の外科臨床領域の重要研究課題である。

竹内¹⁾は上記尿係数法を胸廓成形術患者に適用し、補液として生理的食塩水(3,000 cc:術中・術当日1,500 cc,術後1日1,000 cc,術後2日500 cc,以下同様)を使用した場合、著しい尿係数の術後上昇を認め、そこに生理的食塩水の使用を好しからざるものとし、北村²⁾は補液を5%葡萄糖とした場合、その上昇は比較的少ないものとし、小田³⁾は5%葡萄糖-生理的食塩水(2:1)を使用し、その上昇が更に北村の結果を下廻り、同混合補液は比較的優秀なものとした。西村⁴⁾は本尿係数法を肺直達療法患者に適用、同患者に補液を施行せず観察した場合、著しい尿係数の術後上昇を認め、術中術後補液の重要性を強調し、後町⁵⁾は肺直達療法患者に上記混合補液を使用、上記小田の結果とことなり、著しい尿係数の術後上昇を認め、混合補液は肺直達領域には不適當なるものとし、小栗⁶⁾は肺直達療法患者に5%葡萄糖-リンゲル氏液(2:1)を使用し、尿係数の術後上昇少なく、上記補液中同混合補液を優秀なるものとした。

いずれにせよかかる補液の改善並びに手術手技、化学療法の進展に伴ない、肺結核に対する外科的療法のその手術適用の範囲も拡がってきたことは事実であり、また誠に喜しいことである。しかし現在外科臨床領域に於いて未だその研究の困難性より未研究のまま残り残されている研究事項の一つとして手術適応決定究明の重要課題がある。

著者はかかる研究の重要性にかんがみ、多数の直達療法患者を対称に手術前後を通じ上記尿係数(O/K₄)、並びに尿Na/K値を測定、それを手術前の同患者の病体条件との関係に於いて研究をすすめてみた。

ここにその結果を報告する。

研究条件並びに方法

1. 被検対象並びに採血、採尿条件

i) 被検対象: 札幌近郊の某4病院に入院中の肺結核患者に於いて肺直達療法適応と認められたもの104名を対象とし、研究をすすめた。術中術後の補液としては5%葡萄糖液-リンゲル氏液混合液(2:1)を使用、術中、術当日(0日と略)を含め1,500 cc,術後1日1,000 cc,2日500 cc計3,000 ccとした。

輸血条件: 原則として保存血をもつてし、輸血量は原則として出血量を略10%~20%以上廻るものとした。

その他の条件: 手術に際し閉鎖式循環麻酔器を使用した。

ii) 採血条件: 原則として手術前2日早朝空腹時に施行、血圧測定も同時に行なつた。

iii) 採尿条件: 採尿は原則として手術前4日より開始、術後8日まで行ない、午前9時を境とし1日尿を採集した。但し手術当日(0日尿、手術直後尿とも云う。)とは手術開始(一般に午前10時)より翌日9時までの尿をさす。この場合下記尿生機物質の測定は手術前々日(-2日)並びに術当日より術後6日、並びに8日の9日にわたり行なつた。

iv) その他: 被検者の身長、体重、肺活量の測定は手術前7~10日に於いて行なつた。

2. 測定方法(物質)

i) 血液の場合: 手術前2日の血液について赤血球、白血球、好酸球(%),血色素量を測定、尚出血時間の測定は上記採血時に行なつた。

ii) 尿の場合: Vak-O(O⁻, K₄を測定⁷⁻¹⁰⁾, O/K₄値を求め、ナトリウム、カリウムは焰光法(日立製)により測定、それぞれ1時間値(mg/時)にて表示、Na/KはmEq/l比にて表示した。

研究成績

著者の対象とした被検者(男子, 104名)の年齢の平均は 30 ± 0.2 (平均値並びにその誤差, 以下すべて同様), 身長 164 ± 0.4 cm, 体重 54 ± 0.3 kg, 比体重 0.333 ± 0.0022 であり, 手術前に測定された他の諸事項については肺活量 $3,320 \pm 59$ cc, 呼吸停止時間 45 ± 1.3 秒, 最高血圧 120 ± 0.9 mm Hg, 最低血圧 73 ± 0.9 mm Hg, 赤血球 448 ± 5 万, 白血球 $6,720 \pm 106$, 好酸球 2.7 ± 1.17 %, 血色素 94 ± 0.8 %, 出血時間 176 ± 4.6 秒となり, また尿に於いては O/K_4 値 39 ± 1.1 , Na/K 値 6.1 ± 0.14 となり, 正常値に比し特に下廻るものとして肺活量, 赤血球, 血色素があげられ, 正常値を上廻るものとして O/K_4 値があげられた。

次に手術後 O/K_4 値, ナトリウム (mg/時), カリウム (mg/時), Na/K 値 (mEq/l) についてみるに, 附表2の如くなる。

i) 尿係数 (O/K_4): 術直後 (0日と略: 手術開始より翌日午前9時までの尿) 著しく上昇, 術後1日 (+1日と略: 手術翌日午前9時より手術翌々日午前9時までの24時間尿) 下降, 術後3日に於いて更に下降, 術後3日に於いて低値を示し, 術後6日に於いて再び上昇, 術後8日に下降を示した。この場合その術後の尿係数値はすべてその術前値を上廻つた。

ii) 尿ナトリウム: 手術直後に於いて下降, 術後1日に更に下降, 術後2, 3日に於いて最低となり, 術後4日に著明に上昇, 術後5~8日に於いて術後最高値をしめした。しかしその高値も術前値を下廻つた。

iii) 尿カリウム: 手術直後 (0日), 並びに1日に於いて著しい高値, 以後下降, 術後3, 4日に於いて術前値を下廻る低値をしめし, 術後5, 6日に上昇, 術後8日に於いて術時値を上廻つた。

iv) 尿 Na/K : 術直後下降, 術後1, 2月に著しい低値, 術後3, 4日に上昇, 5, 6日に高値, 術後8日にいたり再び下降を示した。

附表 1. 各群に於ける術中・術後出血量

		術中出血量	術後出血量
年	低値群	726 ± 51	724 ± 45
	高値群	883 ± 69	823 ± 82
齢	中位群	750 ± 72	695 ± 58
	端位群	815 ± 50	813 ± 58
比体重	低値群	855 ± 59	700 ± 55
	高値群	737 ± 64	897 ± 80
肺活量	低値群	993 ± 81	667 ± 60
	高値群	663 ± 50	918 ± 134
呼吸停止時間	低値群	942 ± 87	876 ± 68
	高値群	694 ± 47	766 ± 62
最高血圧	低値群	740 ± 55	801 ± 63
	高値群	806 ± 134	816 ± 74
	中位群 端位群	867 ± 138 680 ± 52	866 ± 73 751 ± 64
赤血球	低値群	777 ± 69	587 ± 54
	高値群	687 ± 60	1031 ± 74
出血時間	低値群	858 ± 69	993 ± 75
	高値群	951 ± 81	542 ± 57
血色素	低値群	771 ± 76	891 ± 75
	高値群	760 ± 52	849 ± 79
白血球	低値群	842 ± 76	814 ± 71
	高値群	714 ± 77	1105 ± 91
好酸球	低値群	701 ± 66	719 ± 79
	高値群	714 ± 68	747 ± 73
尿 Na/K	低値群	769 ± 70	700 ± 67
	高値群	795 ± 69	767 ± 68

附表 2. 手術侵襲 (総例) と尿係数

	-2	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+8
O/K_4	39 ± 1.1	$< 106 \pm 10.5 >$	68 ± 2.5	65 ± 2.1	$> 58 \pm 1.4 >$	$> 47 \pm 1.1 >$	$> 44 \pm 1.1 <$	51 ± 2.1	46 ± 1.2
Na (mg/時)	182 ± 6	$> 81 \pm 4$	$> 68 \pm 3$	$> 46 \pm 3$	50 ± 3	$< 88 \pm 4$	$< 132 \pm 5$	137 ± 4	139 ± 4
K (mg/時)	57 ± 1.6	$< 84 \pm 3.3$	91 ± 2.9	$> 65 \pm 2.3 >$	$> 49 \pm 1.6$	45 ± 1.6	$< 50 \pm 1.6$	54 ± 1.8	$< 64 \pm 2.3$
Na/K	6.1 ± 0.14	$> 1.9 \pm 0.09 >$	1.6 ± 0.09	1.5 ± 0.08	$< 2.1 \pm 0.09 <$	$< 4.0 \pm 0.16 <$	$< 4.9 \pm 0.16$	4.9 ± 0.18	$> 4.0 \pm 1.02$

以上の如くなつたが、上記尿係数の術直後の上昇は竹内¹⁾、北村²⁾、西村⁴⁾、後町⁵⁾の結果と比較し少なく、小栗⁶⁾の結果と略々同様となつた。これは小栗をのぞく上記研究者の使用補液が著者の補液とことなるところにその原因があるものと思考される。また術後6日に於ける尿係数の再上昇は竹内¹⁾、北村²⁾、西村⁴⁾、後町⁵⁾の術後血清カリウム測定成績よりみて術後血清カリウム上昇期に一致した。上記ナトリウム、カリウム測定成績からもみられる如く、副腎機能(塩類代謝系)の術後機能亢進は術後1日、乃至2日にみられ、以後漸次消退し、術後8日に至つて再びその亢進(或いは回復)がみられ、術後6日はその副腎機能シフト(Shift)時に一致する。また著者等¹²⁾の同一サンプルについての窒素(mg/時)測定成績は記の如くなり、

347±10 (-2日) > 236±10 (0日) > 435±11 (+1日) < 477±13 (+2日), 469±12 (+3日), 469±14 (+4日), 495±14 (+5日) > 455±11 (+6日), 438±12 (+8日) となり、術後窒素(異化)代謝は術後2日より5日の4日間に於いて著しく亢進し、術後6日より低下、また上記カリウムと本窒素との比(K/N)を求め観察するに、術直後に於いて著しく上昇、術後2日に於いて術前値を下廻り、術後3, 4, 5日に於いて最低値を示し、術後6月に於いて上昇、術後8日にはほぼ術前値に復する。以上要するにこれ等結果、並びに上記研究者¹⁻⁶⁾からみて術後生体は術後2~3日に於いて低カリウム血症を来とし、以後4~5日に於いて血液カリウム上昇(同時に蛋白代謝の亢進)、術後6日の一時的に高カリウム血症期を境として生体は同化相に転入することになり、術後6日のO/K₄値の一時的上昇期はその代謝シフト期に一致することになる。

以上の如き結果となつたが、これ等の結果を被検者の年齢、比体重、肺活量、呼吸停止時間、最高血圧、赤血球、出血時間、血色素、白血球、好酸球の多寡に従い、それぞれ2群に分類、比較すれば次のようになる。

A. 年齢と術後尿係数(表1, 2, 3, 4)

最近西風^{13, 14)}は尿係数に於いてその正常値は人体のおかれた環境により、例えば気候、年齢その他の因子により影響され得る数値とし、所謂各研究時に於ける対照値と称すべき数値であるとし、その健康値とは生物学見地よりみて年齢、気候、その他に於いて理想的とみなされる条件に於いて測定された数値を指示するとしている。厚ち同一非特異性作用因子を種々なる環境下の生体に作用させ、その引力に対し体液平衡を失することなく適正抵抗を表示した生体を健康なる生体とし、その生体について測定された反応値を健康値とみなすとした。

新尿係数と年齢との関係については未だ報告をみないが、旧尿係数(O/K₃)との関係については2, 3の報告をみる。

西風¹⁵⁾は4名の拙夫(58歳, 46歳, 26歳, 24歳)に同一量の作業(伐木作業)を1週間にわたり負荷し、被検者を年齢高値・低値群の2群に分け、観察、年齢高値群の作業時尿の尿係数(O/K₃)に於いて特に高値を呈するとした。

梶谷¹⁶⁾は高熱環境下の生体(炭坑保安員)を対象、年齢の高値のものにO/K₃の高値をみとめるとした。

また佐藤^{17, 18)}は養老院在院老人(年齢70±2.3, 13名)副鼻腔炎根治手術後7~14日の青年(年齢23±1.1, 11名)並びに育児院在院児童(年齢14±0.3, 14名)を対象とし老人と児童の早朝空腹時尿に於いて尿係数の明らかな高値をみとめ、コルチゾンを上記3群の生体に授与し、上記老人、青年に於いて上昇をみとめ、児童には何等の上昇をみとめずと報告した。

関口は癌患者を年齢よりみて2群に分類(高値群60±2.1歳, 低値群45±3.2歳)、年齢高値群の早朝空腹時尿に尿係数の高値をみとめるとした。

著者もかかる意味に於いて被検者(104名)を年齢的にみて2群に分類してみた。

a) 29歳までのもの(平均年齢25±0.4歳, 60名)とそれを越えるもの(平均年齢37±0.4歳, 44名)の2群に分けた場合

表1にみる如く手術前の諸検査事項(身長、体重、肺活量、呼吸停止時間、血圧、赤血球、好酸球、血色素、出血時間、O/K₄、ナトリウム、カリウム、Na/K)中尿Na/Kに於いてのみ両群に差を見出し、年齢低値群に於いて低値をみとめた。

両群の術後尿係数その他の消長についてみるに(表2)

i) 尿係数: 年齢低値群に於いて術直後(手術当日)に低値の傾向、術後1日(手術翌日)に有意の低値が認められた。

ii) 尿Na/K, ナトリウム, カリウム: 年齢低値群の尿Na/Kに於いて術直後より術後2日にいたる3日間に於いて追日的下降、並びに対照に比する術後半に於ける早期下降(術後6日)がみとめられた。ナトリウム、カリウム、に於いては年齢低値群に術後3, 4両日に於ける低値を認めた。

b) 同被検者を年齢的にみて中位に位するもの(23歳より29歳まで)、両端に位するもの(22歳まで, 30歳以上)の2群に分けた場合、年齢的に中位に位するもの(中位群, 43名)の平均年齢は26±0.1歳、端位に位するもの(端位群, 61名)のそれは22歳までのもの20±4.0

表 1 年齢と手術前諸検査事項

年 齢 (歳)	29歳以下 (77名)	30歳以上 (57名)
		25±0.4
身 長 (cm)	163±0.7	165±0.7
体 重 (kg)	54±0.6	56±0.7
肺 活 量 (cc)	3,300±70	3,350±90
呼 吸 停 間 (秒)	47±1.5	41±1.8
最高血圧 (mmHg)	120±1.4	120±1.1
赤 血 球 (万)	451±6	440±7
好 酸 球 (%)	25±0.20	2.7±0.22
血 色 球 (%)	94±1.1	94±1.3
出 血 時 間 (秒)	174±7	177±6
O/K ₄	38±1.3	39±1.4
Na (mg/時)	178±7.1	188±8.5
K (mg/時)	57±2.3	58±2.5
Na/K	5.8±0.18	6.5±0.23

第 3 年齢と手術時諸検査事項

年 齢 (歳)	23歳より 29歳まで	22歳以下及び 30歳以上
		26±0.1
身 長 (cm)	164±0.5	163±0.5
体 重 (kg)	55±0.6	54±0.4
肺 活 量 (cc)	3,350±80	3,300±70
呼 吸 停 間 (秒)	51±2.3	41±1.2
最高血圧 (mmHg)	120±1.2	120±1.0
赤 血 球 (万)	456±7	442±5
好 酸 球 (%)	3.1±2.8	2.4±1.6
血 色 素 (%)	96±1.1	93±0.8
出 血 時 間 (秒)	177±7	174±5
O/K ₄	38±1.2	40±1.2
Na (mg/時)	179±9.8	184±6.4
K (mg/時)	55±3.1	59±2.0
Na/K	6.0±0.19	6.2±0.19

表 2 年齢と術後尿係数 (1)

		-2	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+8
O/K ₄	低値群	38±1.3	< 94±8.1 >	62±3.0	66±3.2	> 58±2.1 >	> 47±1.4 >	43±1.5	< 48±1.7	48±2.0
	高値群	39±1.4	< 123±21.8 >	76±4.5	61±3.2	58±2.0	> 48±1.7	55±1.9	< 55±1.9	< 42±1.7
Na (mg/時)	低値群	178±7.1	> 74±3.8	68±4.2	> 41±3.8	44±2.8	< 78±5.0	< 129±7.0	130±5.1	136±5.1
	高値群	188±8.5	> 87±6.7	78±4.5	> 50±3.9	57±4.2	< 99±6.6	< 136±7.6	145±6.9	142±7.2
K (mg/時)	低値群	57±2.3	< 81±3.7	88±4.1	> 61±3.1	> 45±1.9	41±2.0	< 50±2.0	53±2.3	64±2.5
	高値群	58±2.5	< 88±5.7	94±4.8	> 71±3.8	> 54±2.9	50±2.6	51±2.8	56±3.2	< 63±3.4
Na/K	低値群	5.8±0.18	> 1.9±0.12 >	1.5±0.03	1.3±0.11	< 2.2±0.16 <	4.3±0.28	< 5.1±0.24 >	4.7±0.23	> 3.9±0.17
	高値群	65.±0.23	> 2.0±0.16	1.8±0.11	1.7±0.14	< 2.0±0.12 <	3.8±0.21	< 4.8±0.23	5.1±0.23	> 4.2±0.02

表 4 年齢と術後尿係数 (2)

		-2	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+8
O/K ₄	中位群	38±1.2	< 73±5.8 <	59±3.5	< 70±4.6 >	59±2.6	> 47±1.6 >	43±2.1	< 51±2.7	49±2.80
	端位群	40±1.2	< 129±16.3 >	72±3.3	> 59±2.4	57±1.8	> 47±1.6 >	43±1.5	> 51±2.7 >	47±1.5
Na (mg/時)	中位群	179±9.8	> 75±5.5	67±5.7	> 40±4.0	44±3.6	< 75±6.1 <	< 135±9.2	128±7.3	140±6.8
	端位群	184±6.4	> 83±4.4 >	69±3.6	> 47±3.8	53±3.1	< 94±5.3 <	< 129±6.3 <	141±5.1	137±5.3
K (mg/時)	中位群	55±3.1	< 84±5.0	86±5.4	> 63±4.4 >	44±2.7	39±2.6	< 50±2.4	52±3.1	< 61±3.1
	端位群	59±2.0	< 84±4.1 <	93±3.8	> 67±2.9 >	51±2.0	48±1.9	> 51±2.2	55±2.4	< 65±2.6
Na/K	中位群	6.0±0.19	> 2.0±0.13 >	1.9±0.12	1.3±0.14	< 2.2±0.20 <	4.5±0.37	5.0±0.30	4.7±0.30	> 4.0±0.20
	端位群	6.2±0.19	> 2.0±0.11	1.7±0.08	1.5±0.11	< 2.0±0.12 <	3.9±0.17	< 4.9±0.20	5.0±0.19	> 4.1±0.16

歳30歳以上のもののそれは 37 ± 0.4 歳となるが、手術前に於いて両群に差がみとめられる事項として、呼吸停止時間、好酸球(%)があげられる。即ち中位群に呼吸停止時間の高値、好酸球の高値がみとめられた(表3)。

i) 術後尿係数: 中位群に術直後、並びに術後1日に於ける低値、

ii) 術後尿Na/K, ナトリウム, カリウム: 術後4日に中位群にナトリウムの低値、並びに中位群の術後2日の尿Na/Kに低値がみとめられること(表4)。

B) 手術前比体重と術後尿係数 (表5, 6)

被検者を比体重0.33までのものとそれをこえるものの2群に分類した場合、両群に於ける比体重の平均は前者(50名)に於いて 0.301 ± 0.001 、後者(50名)に於いて 0.358 ± 0.001 となるが、これは体重の差にその原因を求めることが出来る。この場合手術前の他の項目に於いて比較するに、肺活量、赤血球、出血時の3項目に於いて差違をみとめた。しかし肺活量の差違と体重の差違とを相対比し観察した場合、比体重低値群に特に酸素債が存するとは考えられず、赤血球、出血時間の両群の差違に於いても特にそれにより機能的差違が存するとは考えられない(表5)。

両群の術後尿係数その他の消長についてみるに術後3日の尿係数に於いて比体重高値群に低値、並びに同高値群にナトリウム、カリウム特にカリウムの術直後より術後4日にいたる高値の傾向がみとめられた。この無機質の高値は体重の差違に由来するもののごとく思考される。西風等²⁰⁾は高熱環境下の炭坑保安員(35名)尿を対象とし、尿係数(O/K)を測定しているが、比体重高値、低値群両群間に尿係数に差を認めず、また尿無機質に於いては比体重高値群に高値を認めるとしている。これは著者の結果と一致した(表6)。

表5 比体重因子と尿係数

	0.33 まで	0.33 以上
比 体 重	$0.301 \pm 0.001 \ll 0.358 \pm 0.001$	
体 重 (kg)	50 ± 0.2	59 ± 0.3
身 長 (cm)	162 ± 0.5	164 ± 0.5
年 齢 (歳)	28 ± 0.7	31 ± 0.9
肺 活 量 (cc)	$3,100 \pm 80$	$3,500 \pm 60$
呼 吸 停 止 時 間 (秒)	46 ± 2.2	43 ± 1.4
最 高 血 圧 (mmHg)	119 ± 1.1	125 ± 1.0
赤 血 球 (万)	436 ± 1.1	454 ± 5
好 酸 球 (%)	436 ± 6	2.7 ± 1.7
血 色 素 (%)	2.4 ± 1.8	96 ± 0.9
出 血 時 間 (秒)	164 ± 6	183 ± 5
白 血 球	$6,600 \pm 140$	$6,800 \pm 140$
O/K ₄	41 ± 1.8	38 ± 1.6
Na (mg/時)	165 ± 7.0	209 ± 9.1
K (mg/時)	55 ± 2.9	61 ± 2.7
Na/K	6.0 ± 0.27	5.9 ± 0.18

C) 手術前肺活量と術後尿係数 (表7, 8)

被検者を肺活量3,400ccまでのものとそれをこえる2群に分けた場合、両群の肺活量の平均は前者(52名)に於いて $2,800 \pm 30$ 、後者(51名)に於いて $3,900 \pm 25$ となるが、この場合呼吸停止時間、赤血球、血色素値に於いて両群に差がみとめられ、いずれも肺活量高値群に於いて高値を認めた。更に同群のナトリウム、カリウムに於いて高値を認めた(表7)。

両群の後術尿係数その他の消長についてみるに、尿係数尿Na/Kに何等の差を見出し得ず、ナトリウムに於いて術直後、術後1日に、カリウムに於いては術後1日

表6 手術前比体重と術後尿係数

		-2	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+8
O/K ₄	低値群	41 ± 1.8	$< 107 \pm 13.2$	$> 64 \pm 3.1$	69 ± 4.2	$> 59 \pm 2.4$	$> 47 \pm 2.0$	43 ± 1.8	$< 55 \pm 5.9$	$> 47 \pm 2.3$
	高値群	38 ± 1.6	$< 99 \pm 13.0$	$> 73 \pm 5.1$	$> 62 \pm 3.3$	$> 50 \pm 1.9$	$> 48 \pm 1.8$	44 ± 2.0	49 ± 2.5	45 ± 2.1
Na (mg/時)	低値群	165 ± 7.0	$> 73 \pm 4.4$	72 ± 4.7	$> 35 \pm 2.5$	$> 45 \pm 3.5$	$> 79 \pm 5.6$	$< 137 \pm 8.5$	137 ± 6.6	141 ± 6.4
	高値群	209 ± 9.1	$> 91 \pm 6.5$	$> 72 \pm 5.3$	$> 55 \pm 4.5$	56 ± 3.8	$> 97 \pm 6.7$	$< 97 \pm 6.7$	$< 131 \pm 6.6$	138 ± 6.8
K (mg/時)	低値群	55 ± 2.9	$< 75 \pm 4.2$	$> 87 \pm 4.5$	$> 58 \pm 3.0$	$> 44 \pm 2.3$	42 ± 2.4	$< 50 \pm 2.5$	53 ± 3.0	66 ± 3.2
	高値群	61 ± 2.7	$< 96 \pm 5.9$	98 ± 4.9	$> 75 \pm 3.8$	$> 54 \pm 2.8$	50 ± 2.7	$< 53 \pm 3.2$	56 ± 3.0	$< 62 \pm 2.7$
Na/K	低値群	6.0 ± 0.27	$> 2.0 \pm 0.11$	1.5 ± 0.07	1.4 ± 0.10	$< 2.2 \pm 0.15$	$< 4.0 \pm 0.29$	$< 5.1 \pm 0.23$	4.9 ± 0.23	$> 3.8 \pm 0.22$
	高値群	5.9 ± 0.18	$> 1.9 \pm 0.16$	1.4 ± 0.10	1.5 ± 0.14	$< 2.2 \pm 0.20$	$< 4.1 \pm 0.26$	$< 5.2 \pm 0.35$	4.6 ± 0.23	$> 4.0 \pm 0.15$

表 7 肺活量因子と尿係数

	3,400 以下	3,400 以上
肺活量 (cc)	2,800±30	3,900±25
年齢 (歳)	30±0.9	30±0.7
身長 (cm)	162±0.7	166±0.7
体重 (kg)	53±0.7	57±0.6
呼吸停止時間 (秒)	40±1.5	49±1.7
最高血圧 (mmHg)	121±1.3	121±0.9
赤血球 (万)	433±6	460±5
白血球	6,700±170	6,800±125
好酸球 (%)	2.7±2.3	2.5±1.6
血色素 (%)	91±0.9	97±0.7
O/K ₄	40±1.4	36±1.2
Na (mg/時)	161±5.6	201±10.3
K (mg/時)	52±2.2	61±2.8
Na/K	6.0±0.23	5.7±0.16

表 9 呼吸停止時間因子と尿係数

	45秒まで	46秒以上
呼吸停止時間	32±0.5	53±1.2
年齢 (歳)	29±0.8	30±0.9
肺活量 (cc)	3,200±80	3,500±70
最高血圧 (mmHg)	121±1.1	120±70
赤血球 (万)	438±6	468±6
白血球	6,300±120	7,000±160
好酸球 (%)	2.6±0.21	2.6±0.22
血色素 (%)	92±1.1	99±1.1
O/K ₄	41±2.3	37±1.4
Na (mg/時)	175±9.4	180±9.1
K (mg/時)	59±3.0	56±2.9
Na/K	5.8±0.25	5.8±0.14

表 8 手術前肺活量と術後尿係数

		-2	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+8
O/K	低値群	40±1.4	<117±13.3>	70±4.1	>60±2.7	58±2.2	>46±1.7	44±1.6	<55±2.8>	48±2.5
	高値群	36±1.1	<102±11.3>	63±3.0	67±4.5	>56±2.5	49±2.1	>40±2.8	<52±3.5>	42±1.8
Na (mg/時)	低値群	161±5.6	>73±4.6	>56±3.2	44±3.6	51±3.7	<90±6.0	<138±8.0	136±7.2	143±7.1
	高値群	201±10.3	>91±6.3	86±5.9	>49±4.3	50±4.1	<86±6.4	<129±8.4	132±6.2	134±6.8
K (mg/時)	低値群	52±2.2	>78±3.7	79±4.2	>59±3.6	49±2.9	>43±2.1	48±2.3	57±5.1	63±3.2
	高値群	61±2.8	>92±5.6	101±5.3	>70±3.8	51±2.6	48±2.8	53±2.9	53±2.6	64±3.0
Na/K	低値群	6.0±0.23	>1.9±0.12	>1.5±0.15	1.6±0.15	<2.3±0.18>	4.4±0.28	>5.1±0.25	4.8±0.24	>4.1±0.20
	高値群	5.7±0.16	>2.1±0.16	>1.5±0.11	1.8±0.13	<2.0±0.19>	4.0±0.27	<5.0±0.34	4.9±0.28	>3.9±0.20

表 10 手術前呼吸停止時間と術後尿係数

		-2	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+8
O/K	低値群	41±2.3	<113±16.1>	73±3.7	65±4.1	>57±2.5	>49±2.9	>43±1.6	47±1.6	44±2.2
	高値群	37±1.4	<86±10.7>	64±4.3	61±3.0	59±3.0	>47±1.8	>42±1.3	<54±4.4	49±2.8
Na (mg/時)	低値群	175±9.4	>75±6.1	74±5.4	>43±4.2	>55±4.6	<88±6.8	<129±11.1	134±7.8	146±7.2
	高値群	180±9.1	>84±6.8	67±4.5	>49±4.4	54±4.6	<80±6.8	<123±7.8	132±6.4	142±8.7
K (mg/時)	低値群	59±3.0	<83±5.6	<103±5.9	>71±4.6	>56±3.6	49±3.6	53±3.4	<62±4.2	>72±4.0
	高値群	56±2.9	<86±5.3	86±4.9	>65±3.7	>46±4.5	44±4.4	48±4.6	45±2.4	>58±3.2
Na/K	低値群	5.8±0.25	>1.9±0.15	1.5±0.09	1.5±0.16	>2.4±0.21	>3.9±0.32	>4.7±0.31	4.1±0.26	3.9±0.20
	高値群	5.8±0.14	>1.9±0.15	1.6±0.10	1.5±0.16	>2.1±0.17	<4.1±0.32>	5.0±0.28	5.3±0.29	4.4±0.24

に肺活量高値群に高値をみとめた (表 8)。

D) 手術前呼吸停止時間と術後尿係数 (表 9, 10)

被検者を呼吸停止時間に於いて 45 秒までのもの (32±0.5 秒, 39 名), それを上廻るもの (53±1.2 秒, 40 名) の 2 群に分類した場合, 両群に於いて血色素値に明らかな差がみとめられ, 呼吸停止時間高値群に高値がみとめられた (表 9)。

i) 術後尿係数: 術直後, 術後 1 日に同高値群に低値の傾向がみとめられ,

ii) 術後尿 Na/K, ナトリウム, カリウム: 術後 6 日の尿 Na/K に同高値群高値, 並びに早期 (術後 8 日) の再下降をみとめた (表 10)。

E) 手術前血圧 (最高) と術後尿係数 (表 11, 12, 13, 14)

a) 被検者を最高血圧に於いて 120 mmHg を境とし

表 11 最高血圧因子と尿係数 (1)

	120 まで	121 以上
最高血圧 (mmHg)	114±0.4	130±0.7
年齢 (歳)	30±0.7	30±1.0
赤血球 (万)	451±7	449±6
白血球	6,700±100	6,500±160
好酸球 (%)	2.4±1.4	2.6±1.7
血色素 (%)	94±0.9	95±1.2
出血時間 (秒)	171±6	177±6
O/K ₄	40±1.4	37±1.4
Na (mg/時)	179±8.0	190±11.7
K (mg/時)	59±3.3	56±3.3
Na/K	5.4±0.18	6.2±0.22

表 12 手術時血圧 (最高) 値と術後尿係数

		-2	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+8
O/K ₄	低値群	40±1.4 <	95±9.6 >	68±3.6	64±3.4	64±1.7	45±1.6	44±3.4 <	50±2.9	50±2.7
	高値群	37±1.4 <	102±11.2 >	70±3.8	62±30	55±2.3	52±2.6 >	42±1.7 <	51±3.1 >	40±1.3
Na (mg/時)	低値群	179±8.6 >	89±6.2	79±5.1 >	47±3.9	50±3.4 >	87±5.6 >	132±7.7 <	134±6.6 <	155±6.5
	高値群	190±11.7 >	76±6.0	72±4.7 >	48±4.6	54±5.4 <	93±7.9 <	133±7.1	139±7.4	131±7.5
K (mg/時)	低値群	59±2.5 <	89±5.1	92±4.3 >	61±3.1 >	47±2.5	42±2.4 >	49±2.1	52±2.7 >	69±2.9
	高値群	56±3.3 <	85±4.3	95±5.9 >	70±4.4 >	50±2.9	52±3.4	54±3.1	55±3.5	60±3.4
Na/K	低値群	5.4±0.18 >	2.0±0.13 >	1.6±0.09	1.6±0.12 >	2.2±0.16 <	4.3±0.25 >	5.0±0.23	4.9±0.27 >	4.2±0.21
	高値群	6.2±0.22 >	1.9±0.15 >	1.4±0.08	1.6±0.16 >	2.4±0.21 >	3.8±0.30 >	5.0±0.30	4.6±0.24	4.1±0.20

て 2 群に分けた場合 (表 11, 12)

その低値群 (57 名) の血圧平均は 114±0.4, 高値群 (39 名) のそれは 130±0.7 となる。この場合, 血圧低値群に尿 Na/K の低値がうかがわれた。

i) 術後尿係数: 血圧低値群に術後 3 日, 並びに 8 日に於ける低値がみとめられた。

ii) 術後尿 Na/K, レトリウム, カリウム: 術後 8 日に同低値群のナトリウムの高値をみとめた。

b) 被検者を最高血圧に於いて中位をしめるもの (113 より 129 まで) と端位をしめるもの (112 まで, 130 以上) の 2 群に分類した場合 (表 13, 14)

中位群 (49 名) の血圧の平均は 122±0.2, 端位群 (48 名) のそれは 107±0.7, 137±1.4 となつたが, 中位群に術前尿係数に低値, 好酸球に高値がみとめられた。

i) 術後尿係数: 中位群に術直後, 術後 1 日, 3 日に低値, かつ術後 4 日より 8 日にわたり低値の傾向をしめ

表 13 最高血圧因子と尿係数 (2)

	113 より 129 まで	112 以下及び 130 以上
最高血圧 (mmHg)	122±0.2	107±0.7 137±1.4
年齢 (歳)	31±0.8	30±0.8
肺活量 (cc)	3,350±80	3,300±70
呼吸停止時間 (秒)	43±2.0	46±1.5
赤血球 (万)	450±6	450±7
好酸球 (%)	2.9±0.17	2.0±0.14
血色素 (%)	94±1.1	94±1.1
出血時間 (秒)	177±5	173±5
O/K ₄	36±1.1	42±1.6
Na (mg/時)	178±10.7	191±9.0
K (mg/時)	54±2.9	61±2.8
Na/K	5.6±0.18	6.0±0.23

表 14 手術前血圧(最高)値と術後尿係数

		-2	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+8
O/K _s	中位群	36±1.1	< 71±5.0	> 59±2.4	64±3.7	> 55±2.5	> 45±1.6	39±3.0	< 48±2.8	42±1.7
	端位群	42±1.6	< 126±15.7	> 79±4.9	> 62±2.7	64±1.6	> 51±2.6	> 46±2.1	53±3.2	48±2.3
Na (mg/時)	中位群	178±10.7	> 86±7.4	84±6.1	> 50±4.8	> 52±4.5	< 93±6.9	< 139±7.4	138±6.5	143±6.5
	端位群	191±9.0	> 80±4.9	> 67±3.8	> 45±3.8	52±4.3	< 87±6.6	< 125±7.4	135±6.9	143±7.5
K (mg/時)	中位群	54±2.9	< 89±4.7	96±5.8	> 63±3.5	> 49±2.8	46±2.7	51±2.8	54±3.4	> 72±3.6
	端位群	61±2.8	< 85±4.7	90±4.4	> 68±4.0	> 48±2.6	47±2.8	51±2.7	53±2.8	57±2.8
Na/K	中位群	5.6±0.18	> 2.1±0.19	1.7±0.10	1.4±0.15	> 2.2±0.18	> 3.9±0.28	< 4.9±0.29	< 4.5±0.22	3.7±0.17
	端位群	6.0±0.23	> 1.8±0.11	> 1.4±0.07	1.5±0.14	< 2.3±0.19	> 4.3±0.27	< 5.0±0.26	5.1±0.30	4.6±0.25

た。

ii) 術後尿 Na/K, ナトリウム, カリウム: 尿 Na/K に於いては術直後より術後 2 日にいたる追日の下降, 並びに術後 8 日に於ける下降がみとめられた。

F) 手術前赤血球値と術後尿係数 (表 15, 16)

被検者を赤血球 450 万を境として 2 群に分類した場合, 赤血球低値群 (46 名) のその平均は 400±2 万, 同高値群 (40 名) の平均は 498±2 万, となるが, 同高値群に術前血色素値の高値, 出血時間の低値がみとめられた (表 15)。

i) 術後尿係数: 術後 2 日, 6 日に赤血球高値群に低値をみとめた。

ii) 術後尿 Na/K, ナトリウム, カリウム: カリウムの術後 3 日に於いて同高値群に高値, 術後 6 日, 8 日の同群の低値, ナトリウムに於いては術後後半期に低値の傾向がうかがわれたが, 尿 Na/K には差違を認めなかつた (表 16)。

G) 手術前出血時間と術後尿係数 (表 17, 18)

被検者を出血時間 180 秒を境として 2 群に分類した場

表 15 赤血球因子と尿係数

	450 万まで	451 万以上
赤血球 (万)	400±2	≤ 498±2
年齢 (歳)	31±0.9	29±0.8
最高血圧 (mmHg)	121±1.3	121±1.3
白血球	6,400±220	6,750±100
好酸球 (%)	2.4±0.25	2.7±0.39
血色素 (%)	19±1.3	≤ 96±1.1
出血時間 (秒)	192±8	≥ 159±5
O/K _s	41±1.8	37±1.6
Na (mg/時)	180±7.7	178±10.9
K (mg/時)	57±2.3	58±3.2
Na/K	5.9±0.22	5.7±0.15

表 16 手術前赤血球値と術後尿係数

		-2	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+8
O/K _s	低値群	41±1.8	< 91±11.4	> 69±4.1	69±3.4	> 58±2.6	> 50±2.0	> 45±2.2	< 59±6.2	46±2.2
	高値群	37±1.6	< 107±14.7	> 65±3.6	> 58±2.5	58±2.5	> 47±2.0	43±10.5	44±2.2	47±2.7
Na (mg/時)	低値群	180±7.7	> 81±5.1	> 68±5.2	> 44±3.8	50±3.9	< 87±6.5	< 144±10.5	140±6.9	150±7.1
	高値群	178±10.9	> 90±6.1	> 76±4.5	> 53±4.8	59±5.2	< 91±7.0	< 121±7.2	123±6.4	135±7.1
K (mg/時)	低値群	57±2.3	< 80±5.3	89±5.0	> 62±3.3	> 43±2.6	42±2.4	< 49±2.3	< 57±3.0	< 72±3.6
	高値群	58±3.2	< 98±7.9	94±5.0	> 72±4.0	> 57±3.0	> 45±2.8	< 54±2.3	> 47±2.7	< 59±2.8
Na/K	低値群	5.9±0.22	> 2.3±0.20	> 1.6±0.10	> 1.5±0.12	< 2.5±0.19	< 2.9±0.27	< 5.1±0.31	4.7±0.26	> 3.9±0.81
	高値群	5.7±0.15	> 1.8±0.11	> 1.6±0.10	1.6±0.16	< 2.1±0.18	< 4.5±0.32	< 5.3±0.28	5.1±0.30	> 4.3±0.25

合、同低値群 (37 名) のその平均は 145 ± 10 秒、同高値群 (46 名) のそれは 230 ± 8 秒となるが、前者に於いて赤血球の高値、特に好酸球の高値、尿 Na/K の低値がみとめられた (表 17)。

i) 尿術後尿係数：上記低値群に術直後に於ける低値術後 5 日に於ける高値がみとめられた。

ii) 術前尿 Na/K, ナトリウム, カリウム：同群に術後 1, 2 日のカリウムに於ける低値、並びに同群の術時 2 日の尿 Na/K の術直後に比較する有意の低値、また同群の術後半 (術後 8 日) に於ける早期下降がみとめられた (表 18)。

H) 手術前血色素値と術後尿係数 (表 19, 20)

被検者を血色素に於いて 95% を境として 2 群に分類した場合、同低値群 (38 名) の平均は 86 ± 0.3 , 同高値群 (37 名) の平均は 102 ± 0.4 となるが、後者に於いて赤血球の比較的高値がうかがわれた (表 19)。

表 17 出血時間因子と尿係数

	180 秒まで	180 秒以上
出血時間	145 ± 10	$\gg 230 \pm 8$
年齢 (歳)	29 ± 0.8	32 ± 0.8
最高血圧 (mmHg)	121 ± 1.2	122 ± 1.2
赤血球 (万)	476 ± 5	$> 427 \pm 7$
白血球	$6,750 \pm 170$	$\downarrow 6,500 \pm 210$
好酸球 (%)	3.0 ± 0.26	$\gg 2.2 \pm 1.6$
血色素 (%)	96 ± 1.0	$ 96 \pm 1.1$
O/K _a	38 ± 1.5	36 ± 1.5
Na (mg/時)	174 ± 12.9	180 ± 6.9
K (mg/時)	62 ± 3.4	54 ± 2.8
Na/K	5.4 ± 0.22	$\gg 6.3 \pm 0.29$

表 18 手術前出血時間値と術後尿係数

		-2	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+8
O/K _a	低値群	38 ± 1.5	$< 71 \pm 5.5$	63 ± 3.4	60 ± 2.8	58 ± 2.5	$> 49 \pm 1.6$	47 ± 2.0	63 ± 9.0	51 ± 3.1
	高値群	36 ± 1.5	$< 126 \pm 20.9$	72 ± 3.4	66 ± 4.1	$> 58 \pm 2.6$	$> 46 \pm 2.3$	$> 39 \pm 1.5$	47 ± 2.5	4.3 ± 1.7
Na (mg/時)	低値群	180 ± 6.9	$> 70 \pm 4.6$	66 ± 4.5	$> 47 \pm 4.0$	$> 54 \pm 4.2$	$< 92 \pm 7.1$	$< 143 \pm 9.1$	138 ± 6.3	142 ± 7.7
	高値群	174 ± 12.3	$> 86 \pm 6.3$	76 ± 6.2	$> 56 \pm 6.4$	57 ± 5.5	$< 89 \pm 7.8$	$< 124 \pm 8.7$	131 ± 7.7	133 ± 6.7
K (mg/時)	低値群	54 ± 2.8	$< 73 \pm 4.9$	82 ± 4.5	$> 59 \pm 3.4$	$> 48 \pm 2.6$	45 ± 2.6	$< 54 \pm 3.0$	51 ± 3.3	$< 62 \pm 3.3$
	高値群	62 ± 3.4	$< 85 \pm 6.0$	99 ± 5.8	82 ± 5.2	$> 56 \pm 3.6$	$< 47 \pm 2.8$	51 ± 2.5	51 ± 3.2	$< 66 \pm 3.6$
Na/K	低値群	6.3 ± 0.23	$> 2.1 \pm 0.20$	$> 1.6 \pm 0.10$	1.4 ± 0.14	$< 2.3 \pm 0.19$	$< 4.2 \pm 0.30$	$< 54 \pm 0.31$	5.2 ± 0.29	$> 4.2 \pm 0.24$
	高値群	5.4 ± 0.22	$> 1.9 \pm 0.11$	$> 1.6 \pm 0.10$	1.6 ± 0.20	$< 2.4 \pm 0.22$	$< 4.2 \pm 0.35$	$< 5.2 \pm 0.32$	4.7 ± 0.33	4.4 ± 0.27

両群の術後尿係数その他についてみるに、ナトリウムに於いて術後 2 日に上記高値群に高値がみとめられるのみで、他には差違をみとめなかつた (表 20)。

I) 手術前白血球値と術後尿係数 (表 21, 22)

被検者を白血球数に於いて 6,500 を境として 2 群に分けた場合、同低値群 (36 名) の白血球数の平均は $5,800 \pm 50$, 同高値群 (26 名) のそれは $7,700 \pm 80$ となるが、後者に於いて好酸球 (%) の高値がみとめられた (表 21)。

i) 術後尿係数：術直後に於いて上記高値群に低値

ii) 術後尿 Na/K, ナトリウム, カリウム：カリウムに於いて術直後に上記高値群に高値、尿 Na/K に於いて同群の術直後より術後 2 日にいたる追日的降下、並びに術後半に於ける早期 (術後 6 日) 下降がみとめられた (表 22)。

表 19 血色素因子と尿係数

	95% まで	96% 以上
血色素 (%)	86 ± 0.3	$\gg 102 \pm 0.4$
年齢 (歳)	29 ± 0.9	31 ± 0.8
赤血球 (万)	437 ± 3	$< 472 \pm 7$
白血球	$6,700 \pm 150$	$6,700 \pm 120$
好酸球 (%)	2.8 ± 2.0	2.3 ± 1.7
出血時間 (秒)	156 ± 5	171 ± 6
O/K _a	38 ± 1.2	36 ± 1.3
Na (cc/時)	160 ± 8.7	158 ± 8.4
K (cc/時)	57 ± 2.6	56 ± 3.5
Na/K	6.0 ± 0.24	5.4 ± 0.19

表 20 手術前血色素値と術後尿係数

		-2	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+8
O/K ₄	低値群	38±1.2	< 90±9.6	77±6.9	> 68±4.4	> 55±2.6	> 47±2.1	> 42±1.7	> 48±2.6	> 44±2.0
	高値群	36±1.3	< 115±8.7	> 72±5.5	> 40±3.9	< 50±4.4	> 49±2.0	42±1.9	46±3.1	51±3.3
Na (mg/時)	低値群	169±8.7	> 84±5.8	72±5.5	> 40±3.9	< 50±4.4	< 87±7.2	< 128±9.4	132±6.9	148±7.1
	高値群	153±8.4	> 86±6.7	73±5.7	> 57±5.6	56±4.3	< 91±6.8	< 121±8.1	132±7.0	130±7.5
K (mg/時)	低値群	57±2.6	< 82±5.9	< 96±5.9	> 64±4.2	> 51±2.8	> 42±2.7	< 55±3.1	54±3.4	> 70±3.5
	高値群	56±3.5	< 85±5.5	92±3.2	> 71±4.9	> 50±3.1	> 42±2.5	43±2.4	45±2.7	> 60±5.1
Na/K	低値群	6.0±0.24	> 2.2±0.17	> 1.6±0.23	1.4±0.14	< 2.2±0.20	< 4.4±0.37	4.7±0.30	4.5±0.27	4.1±0.40
	高値群	5.4±0.19	> 1.8±0.12	> 1.4±0.08	1.6±0.16	< 2.3±0.20	< 4.3±0.30	< 5.5±0.28	5.4±0.30	> 4.1±0.23

表 21 白血球因子と尿係数

	6,500 まで	6,500 以上
白血球	5,800±50	≥ 7,700±80
年齢 (歳)	28±1.1	31±1.1
最高血圧 (mmHg)	121±1.3	121±1.1
赤血球 (万)	458±7	473±6
好酸球 (%)	2.1±0.19	≤ 3.0±0.25
血色素 (%)	94±1.0	96±1.2
出血時間 (秒)	158±5	145±6
O/K ₄	42±2.0	38±1.8
Na (mg/時)	172±11.7	176±7.4
K (mg/時)	63±3.9	59±3.1
Na/K	5.6±0.22	5.4±0.19

表 23 好酸球因子と尿係数

	2.5% まで	2.6% 以上
好酸球 (%)	1.4±0.10	< 3.8±0.26
年齢 (歳)	31±1.1	28±0.28
最高血圧 (mmHg)	123±1.1	118±1.1
赤血球 (万)	437±8	< 464±7
白血球	6,550±140	6,750±170
血色素 (%)	95±1.4	94±1.0
出血時間 (秒)	182±8	163±7
O/K ₄	41±1.6	38±1.2
Na (mg/時)	171±10.9	180±7.9
K (mg/時)	59±2.4	61±3.1
Na/K	5.6±0.21	5.4±0.27

表 22 手術前白血球値と術後尿係数

		-2	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	8+
O/K ₄	低値群	42±2.0	> 126±21.8	> 71±3.1	> 60±2.6	59±2.9	> 50±2.5	> 41±1.6	46±2.2	51±2.9
	高値群	38±1.8	< 78±8.9	> 66±3.1	> 57±2.7	54±1.7	> 46±2.2	> 39±1.5	< 45±2.1	42±2.0
Na (mg/時)	低値群	172±11.7	> 67±4.3	73±5.3	> 49±4.5	56±5.6	< 82±7.6	< 125±10.0	136±8.7	137±7.9
	高値群	176±7.4	> 97±9.0	78±6.9	> 57±5.6	54±4.2	< 86±8.1	< 117±7.0	124±7.3	< 151±7.6
K (gm/時)	低値群	63±3.9	< 75±5.7	< 95±5.5	> 66±6.8	> 50±3.5	> 45±3.4	52±4.1	51±4.0	< 63±3.9
	高値群	59±3.1	< 104±7.7	99±5.8	> 80±3.8	> 53±3.2	> 42±2.4	> 49±2.8	51±3.3	< 64±3.9
Na/K	低値群	5.6±0.22	> 1.7±0.09	1.5±0.15	1.6±0.15	> 2.4±0.20	< 4.4±0.36	> 4.6±0.32	4.5±0.28	4.2±0.22
	高値群	5.4±0.19	> 2.2±0.20	1.7±0.15	> 1.4±0.16	> 1.8±0.19	< 3.6±0.36	< 5.3±0.31	> 4.7±0.30	4.3±0.24

表 24 手術前好酸球値と術後尿係数

		-2	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+8
O/K ₄	低値群	41±1.6	<172±30.6	<66±3.2	57±1.9	58±2.8	>48±1.7	44±2.2	<50±2.7	50±3.0
	高値群	38±1.2	<62±3.4	67±3.9	67±5.2	58±3.0	>49±2.8	>40±1.9	<47±1.9	43±1.7
Na (mg/時)	低値群	171±10.9	>76±9.3	68±5.6	>48±4.6	60±5.1	<96±7.8	<115±9.2	<140±7.4	128±9.2
	高値群	180±7.9	>74±8.1	90±9.7	>51±5.9	53±5.8	<77±6.6	<127±10.4	131±6.8	<163±7.8
K (mg/時)	低値群	59±2.4	<84±7.1	100±7.0	>67±4.5	>50±3.5	50±3.7	49±3.6	52±3.0	66±3.4
	高値群	61±3.1	<81±6.7	<101±5.3	>64±3.8	>46±3.0	39±2.3	48±3.0	51±2.8	68±3.2
Na/K	低値群	5.6±0.21	>2.1±0.24	>1.4±0.16	<1.8±0.19	<2.5±0.25	<4.2±0.34	<5.2±0.32	4.7±0.28	3.4±0.18
	高値群	5.4±0.27	>1.8±0.14	1.7±0.15	>1.4±0.14	<2.6±0.24	<4.3±0.40	<5.3±0.31	4.6±0.30	4.4±0.26

J) 手術前好酸球値と術後尿係数 (表 23, 24)

被検者を好酸球 (%) に於いて 2.5% を境として 2 群に分類した場合、同低値群 (31 名) の好酸球 (%) の平均は 1.4±0.10%, 同高値群 (28 名) のそれは 3.8±0.26% となり、両群の赤血球値に於いて多少の差違をみとめる外、他に差をみとめなかつた (表 23)。

i) 術後尿係数: 術直後、並びに術後 8 日に於いて上記高値群に低値、

ii) 術後尿 Na/K, ナトリウム, カリウム: 尿 Na/K に於いて同高値群に術直後より術後 2 日にいたる追日的下降、並びに術後後半に於ける早期 (術後 6 日) 下降、ナトリウムに於いて術後 8 日に同群に高値がみとめられた (表 24)。

K) 手術前尿 Na/K 値と術後尿係数 (表 25, 26)

被検者を手術前尿 Na/K に於いて 5.5 を境として 2 群に分類した場合、同低値群 (45 名) の尿 O/K の平均は 4.3±0.11, 高値群 (58 名) のそれは 7.2±0.18 となるが、他の手術前検査事項に於いて両群に何等の相違をみとめ

表 25 尿 Na/K 因子と尿係数

Na/K	5.4 以下	5.5 以上
	4.3±0.11	7.2±0.18
年 齡 (歳)	30±1.1	30±10
身 長 (cm)	163±0.9	163±0.8
体 重 (kg)	54±0.7	55±0.7
比 体 重	0.331±0.004	0.332±0.003
肺 活 量 (cc)	3,300±100	3,300±80
呼 吸 停 止 時 間 (秒)	42±1.6	46±2.0
最高血圧 (mmHg)	119±1.4	123±1.3
最低血圧 (mmHg)	70±1.5	75±1.3
赤 血 球 (万)	450±8.4	451±6.5
白 血 球	6,600±160	6,800±140
好 酸 球 (%)	2.4±0.22	2.7±0.24
血 色 素 (%)	96±1.3	96±1.3
出 血 時 間 (秒)	170±7	180±6
O/K ₄	36±1.6	43±2.9

表 26 手術前尿 Na/K 値と術後尿係数

		-2	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+8
O/K ₄	低値群	36±1.0	<116±20.5	>76±6.5	56±2.5	55±2.8	>42±1.5	39±1.6	43±1.9	41±1.7
	高値群	48±2.3	<110±15.7	>60±7.5	73±5.1	>60±2.9	>51±2.7	51±2.4	<66±5.9	>54±3.9
Na (mg/時)	低値群	157±8.6	>71±5.9	61±5.5	>44±5.3	46±3.9	<92±7.9	<141±9.5	143±7.8	148±7.5
	高値群	205±8.1	>75±4.7	73±4.9	>45±7.7	50±4.4	<89±6.6	<140±9.4	131±7.7	135±7.0
K (mg/時)	低値群	67±3.3	<81±3.3	<92±5.5	>67±4.5	>46±3.5	45±2.5	49±2.7	55±3.5	<72±3.9
	高値群	49±2.0	<74±4.1	<90±5.3	>66±4.2	>50±2.9	45±2.4	<55±3.2	54±3.0	<61±3.3
Na/K	低値群	4.3±0.11	>1.7±0.13	>1.2±0.10	1.3±0.14	<1.9±0.18	<3.7±0.18	<6.8±0.43	>4.9±0.31	>4.0±0.20
	高値群	7.2±0.18	>1.9±0.12	>1.5±0.10	1.4±0.15	<2.1±0.19	<3.9±0.29	4.8±0.26	4.0±0.20	4.0±0.21

なかつたが(表 25), 尿 Na/K 低値群の術後尿係数に於いて術後後半期全般にわたる低値, 並びに術後尿 Na/K に於いて同期に於ける術前値を上廻る高値につづく, 早期(術後 8 日)の有意下降をみとめた(表 26)。

総 括

本手術前病体と手術後同病体の相関に於ける研究のみならず, 広く外科領域に於ける各種術前後病体像の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であり, これについての報告は多々窺い知ることが出来る。しかしそれが直接手術前後に於ける適正補液解明を表示するものとは限らず, そこに代謝機構研究とその価値究明との間に本質的な差異が存する。術前後生体ナトリウム測定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前後生体順応低下を表示せず, またその順応に於ける適正を表示するものでもない。また H. Selye の Stress 学説導入よりする生体コルチコイド, Na/K, 窒素化合物測定もその生体の術前後順応の適否を必ずしも表示するものでもない。

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

西風^{13,14,21)}は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, 乃至は荒蕪”とし, その中に人間の癆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。従つて西風によれば疲労測定法とは“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”とし, 疲労原因検査法とは“既に疲労している生体の疲労の原因を究明する方法”とし, 両者に自ら本質的な差異があるものとし, 現在までの人体を研究の対象とする方法はすべて後者に属するものとしている。

外科領域に於いて術後尿量の異常, 血液並びに無機質の異常値はそれぞれ水分, 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質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思すれば, 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¹⁾, 北村²⁾の肺外科領域に於ける生理的食塩水, 葡萄糖両被液適否究明をめぐる問題に例をあげれば, 次の如くなる。

氏等は胸廓成形術病体に対し術中・術直後に両補液をそれぞれ 1,500 cc 投与したが, この場合の血清ナトリウ

ム値は

	生食群	G 群
術直後	151.7±5.03	157.8±2.79
術後	151.4±5.94	141.3±4.43

(10~15 後間)

となる。すなわち生食群に於けるナトリウムの術前後値には何等の差をみとめがたいが, G 群の術後に低値がみとめられる。血清カリウム値は

	生食群	G 群
術直後	4.4±0.28	5.2±0.20
術後	4.6±0.11	6.3±0.33

(10~15 時間)

となり, 生食群に於いては術前後に差を見出し得ないが G 群に於いては前記ナトリウムの下降と同時に本カリウムの上昇がうかがわれる。

この様な結果は両群の術中・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いうまでもないが, しかしそのいずれかを生体順応の見地より“異常”値なりと決定せんとした場合, その決定は困難である。もしここに単に術前値乃至は正常な人体に於いて測定されたいわゆる“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, それは生体をして, 一次元的なものとして取扱うことになる。

今ここにあやまてる生体観察の一例をあげることが出来る。

戦後わが国に於ける Selye の Stress 学説導入よりする生食補液乱用の 1 例がそれである。それは術直後の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したあやまてる生体観察の一例である。

最近しばしば尿 Na/K 値が Stress 研究に採用され, 時にそれが Stress の度を表示するものとまで考えられているが, Stress が常に副腎機能亢進側に存在するならば, いざしらず, Stress は常に副腎機能亢進側にも, 低下側にも存在する以上, 尿 Na/K 値は単に副腎機能の盛衰の度を表示するにすぎざる故, 上記血清ナトリウム, カリウムの測定と同様, 前記疲労原因検査法中に抱括されるべきものである。その適例が佐藤¹⁷⁾の老人と青年を対象とし尿 Na/K を測定した結果にもみられ, 体力的に青年に比較しての老人(約 70 歳)の尿 Na/K 値の著しい高値がそれである。

即ちそれ等物質の測定について得られた数値は当該物質の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の

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。ここに前記疲労測定法存在の意義がある。

それ等個々に代謝系の機能に対する“異常”の名は前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”が認められて後、始めて附与されるべきものである。換言すればこれ等物質の測定は生体の当該環境に対する適応像を表示するにすぎず、その適応の適否の決定は疲労測定法適用によりなされるものである。

ここに生体観察に於ける疲労測定の意義が存し、その樹立の重要性が存在する。

この点多年にわたり研究により見出された表記尿係数は未だそこに検査を要するところ多々あるも、そこに上記疲労測定法としての性格を有する方法と思考する。(尿係数に関する詳しい報告は西風、関口^{10,17-35)}等によりなされている)。

上記著者の結果を要約すれば、被検者を

- i) 年齢高値群、同低値群に分類した場合、後者に術後前半期の尿係数の上昇著しくなく、且つ尿 Na/K に術後3日間にわたる追目的下降をみとめたこと(表1, 2)。
- ii) 年齢的に中位にあるもの(23~29歳)とそれを下降し、下廻るものの群に分類した場合、前者に於いて術前血液好酸球の後者に比する高値がみとめられたこと、且つ前者に術後前半期の尿係数の上昇がすくなく、術後2日(術後3日目)に於ける尿 Na/K の下降、並びにそれにつづく同値の早期上昇がみとめられたこと(表3, 4)。
- iii) 比体重より2群に分類した場合、かかる差違が認められなかつたこと(表5, 6)。
- vi) 肺活量より2群に分類した場合、両群の体重当りの肺活量には差はみとめられず、且つ術後尿係数、尿 Na/K にも差をみとめなかつた(表5, 6)。
- v) 呼吸停止時間より2群に分類した場合、その高値群に術前血色素値の高値と術後前半期の尿係数が比較的すくなく、且つ尿 Na/K の術後後半期に於ける早期下降がみとめられたこと(表9, 10)。
- vi) 血圧(最高)側より高低2群に分類した場合、両群に術前後を通じ著しい差違をみとめなかつたこと(表11, 12)。
- vii) 血圧(最高)に於いて中位にあるもの(113~129 mmHg)とそれを上廻り、下廻るものの2群に分類した場合、前者に於いて術時好酸球の高値がみとめられ、術後全般にわたる尿係数の上昇すくなく、術後2日に於いて、尿 Na/K の低値をみとめたこと、並びに同値の術後後半期に於ける早期再下降をみとめたこと(表13, 14)。
- viii) 赤血球側より高低2群に分類した場合、同高値群に術前血色素値の高値、出血時間の低値がみとめられ

たこと、術後の尿係数に低値の傾向をみとめたこと(表15, 16)。

ix) 出血時間側より高低2群に分類した場合、同低値群に術前の好酸球の高値、尿 Na/K の低値がみとめられ術後に於いては術前半期尿係数の上昇すくなく、尿 Na/K 値の術後2日の術直後に比する低値、並びに同値の術後後半期に於ける早期の早下降がみとめられた(表17, 18)。

x) 血色素側より2群に分類した場合、術前後を通じ両者に著しい差違をみとめなかつたこと(表19, 20)。

xi) 白血球側より2群に分類した場合、同高値群に術前好酸球の高値がみとめられ、術後前半期の尿係数の上昇すくなく、尿 Na/K 値の術後3日間に於いて追目的下降、並びに同値の術後後半期の早期再下降をみとめたこと(表21, 22)。

xii) 好酸球側より2群に分類した場合、同高値群に、術後前半期の尿係数の上昇すくなく、術後3日間に於ける尿 Na/K の追目的下降、並びに同値の術後後半期に於ける早期の再下降をみとめたこと(表23, 24)。

xiii) 手術前尿 Na/K 値側より2群に分類した場合、同低値群に尿係数の術後後半期全般にわたる低値と術後尿 Na/K に於いて同術後後半期の術前値を上廻る高値とそれにつづく早期下降がみとめられたこと(表25, 26)。

xiv) 以上の分類を行なつた場合、各群の出血量間には著しい差違をみとめなかつたこと(附表1)、並びに年齢分類以外は各群間に年齢的差違をみとめなかつたこと(各奇数番の表)。

以上となるが、これ等を尿係数、並びに好酸球、尿 Na/K 値に着目し要約すれば、

- 1) 尿係数との関係に於いて：被検者に対し手術前に於いて比体重、肺活量、呼吸停止時間、赤血球、血色素分類をほどこした場合には、それぞれの高低2群間の術後尿係数に有意差を認めがたいが、年齢、血圧、出血時間、白血球、好酸球、尿 Na/K 分類をほどこした場合には、それぞれの両群間の術後尿係数に明らかな差がみとめられること、即ち年齢に於いて中位をしめるもの(23~29歳、平均 26 ± 0.1 歳)、血圧(最高)に於いて中位をしめるもの(113~129 mmHg、平均 122 ± 0.2 mmHg)、出血時間に於いては低値をしめすもの(180秒まで、 145 ± 10 秒)、白血球に於いては高値をしめすもの(6,500以上、平均 $7,700 \pm 80$)、好酸球に於いては高値をしめすもの(2.6%以上、平均 3.8 ± 0.26)に於いて術後前半期の尿係数に上昇がすくなく、手術前 Na/K 値に低値をしめすもの(5.5まで、平均 4.3 ± 0.11)に於いて術後後半期の尿係数に高値がみとめられなかつたこと。

2) 好酸球との関係に於いて: 上記術後前半期の尿係数に於いて低値がみとめられたものの6群(中1群は手術前好酸球高値群)の手術前の好酸球値にすべてそれぞれの対照群の同好酸球値に比し高値をみとめたこと。

3) 尿 Na/K 値との関係に於いて: i) 上記術後前期の尿係数に於いて低値をしめしたものの6群の術後2日(術後3日目)の尿 Na/K 値は常に術直後(手術当日)の尿 Na/K 値に対し有意の低値をしめすこと、即ち上述のすべての群(26群)の術後尿 Na/K 値は手術直後に有意の下降をしめすが、術後2日に於いて更に下降すること。ii) 上記6群の術後後半期の尿 Na/K 値はそれぞれの対照に比較し早期に上昇を示すか乃至はその上昇に続く再度の下降が早期にあらわれること。iii) 手術前の尿 Na/K 値に低値をしめしたものは術後後半期に術前値を上廻る上昇とそれにつづく早期の下降がみとめられること。且つ同術後後半期に尿係数の高値、並びに再度の上昇をとまなわれないこと。

以上を更に要約すれば、

附表 3 手術直後の尿係数値に着目し被検者を2群に分類した場合の手術前検査事項成績

年 齢 (歳)	29±0.8	31±1.1
身 長 (cm)	162±1.1	165±0.8
体 重 (kg)	54±0.7	54±0.7
比 体 重	33.3±0.38	33.0±0.39
肺 活 量 (cc)	3,400±80	3,500±90
呼 吸 停 止 時 間 (秒)	47±1.8	41±2.1
最高血圧 (mmHg)	73±1.2	121±1.3
最低血圧 (mmHg)	120±1.4	76±1.0
赤 血 球 (万)	448±6.5	457±6.5
白 血 球	6,900±150	6,400±150
好 酸 球 (%)	2.9±0.24	> 2.0±0.22
血 色 素 (%)	93±1.2	96±1.3
出 血 時 間 (秒)	180±7	160±6
O/K ₄	38±1.1	38±1.5
Na/K	6.2±0.21	6.1±0.24

附表 4 手術直後の尿係数値に着目し被検者を2群に分類した場合の術前後尿 Na/K 値

		-2	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+8
O/K ₄	低値群	38±1.1	< 48±2.5	64±5.4	67±2.8	64±4.1	49±1.4	47±2.8	47±5.3	49±1.7
	高値群	38±1.5	< 213±23.8	> 129±32.1	88±9.7	65±2.5	52±3.0	> 40±1.5	> 57±4.6	55±4.7
Na/K	低値群	6.2±0.21	> 2.2±0.12	1.8±0.13	> 1.3±0.13	< 2.1±0.20	< 4.0±0.31	< 5.1±0.31	5.3±0.31	> 4.0±0.21
	高値群	6.1±0.24	> 1.5±0.11	1.2±0.24	1.3±0.13	< 2.0±0.13	< 4.0±0.32	< 4.8±0.29	5.3±0.36	> 4.3±0.26

A) 術後前半期の尿係数値に低値をしめす群はその対照に比し手術前の好酸球値が高値であり、且つ手術後の尿 Na/K 値が手術後2日(手術3日目)に於いて手術直後の尿 Na/K 値に比し更に低値をしめすこと、並びにその低値につづく尿 Na/K 値の上昇が早期にあらわれるか、或いは更にそれに続く尿 Na/K 値の再下降が早期にあらわれること*。

B) 手術前の尿 Na/K 値に低値をしめしたものは術後後半期に術前値を上廻る上昇とそれにつづく早期の下降がみとめられること。且つ同術後後半期に尿係数の高値並びに再度の上昇をとまなわれないこと。

* 著者は A) の事実を更に有機的に把握するため、上記総被検者に対し次の観察を加えた。即ち手術直後の尿係数値に着目し、70を境として被検者をその高低2群に分類した(附表3, 4)。

この場合、尿係数高値群(43名)の手術直後の尿係数値の平均は213±23.8 同低値群(61名)のそれは48±25となるが、手術前の諸検査項目に於ては(附表3)、

好酸球に於てのみ差が見出され、同低値群に好酸球の有意の高値(2.9±0.24%)が見出された。術後に於ては術直後、並びに術後1日の尿値に同低値群に有意の高値がみとめられた。換言すれば、手術直後尿係数高値群は尿 Na/K 値に於て手術直後より3日間著しい低値を呈するに反し、本手術直後尿係数低値群は術後3日目に始めて同低値をしめした。この場合の両群に於ける術中、術後出血量(cc)は術中に於ては尿係数高値群に881±86、同低値群に697±51、術後に於てはそれぞれ841±97、709±65となり、両群間に差を見出し得ない。すなわち、術中、術後出血量が手術侵襲度を表示するものと仮定した場合、上記術後尿係数の著しい差違は術中、術後侵襲によるのではなく、手術前の病体の機能条件の差異に帰因するものであり、西村らの指摘をまつまでもない。即ち術後尿係数のいちじるしい上昇をしめす生体は手術前既に好酸球に於て低値をしめし、且つ術直後より3月間尿 Na/K 値に於ていちじるしい低値をしめす生体中に存在することになる。

以上をここに尿係数が生体 Vitality の度 (上記生体疲労の度) を表示するものとし仮定し要約すれば, 手術前に於いて赤血球, 肺活量, 呼吸停止時間に比較的低値を呈する生体に対しては現肺外科領域 (手術手技, 輸血補液法に改善をみる) よりして特にそれに対し考慮の必要をみとめないが, 手術前に於いて既に好酸球に低値 (しばしば血圧に高値, 或いは低値をしめす生体, 若年者或いは比較的高年者, 出血時間に於いて高値を呈する生体にみられる) をみる生体に対しては手術に際し常ならざる注意が肝要であり, 同時に手術前の対尿 Na/K 値に於いて高値 (6.5 以上を推定する) を呈する生体は術後生体反応の回復が遅延する故, 手術に際し前以つて塩類代謝の調整をはかりおく必要ありと結論する。

結 論

著者は肺直達療法施行患者 (104 名) を対象とし, 手術前後に於ける数尿数 (O/K₄), 並びに尿 Na/K 値を測定, それを手術前各種臨床成績との相関に於いて観察し, 次の結論を得た。

上記尿係数 (O/K₄) が生体の Vitality の度を表示するものと仮定した場合,

1) 手術前に於いて赤血球, 肺活量, 呼吸停止時間に比較的低値を呈する生体に対しては現肺外科領域よりして特に考慮の必要なく,

2) 手術前に於いて既に好酸球の低値 (しばしば血圧に高値, 或いは低値を呈する生体, 若年者或いは比較的高年者, 出血時間に高値を呈する生体にみられる) を呈する生体は手術に際し常ならざる注意が肝要であり,

3) 同時に手術前の尿 Na/K 値に於いて高値を呈する生体に術後生体反応の回復の遅延をみる故, 手術に際し前以つて体内塩類代謝の調整をはかりおく必要ありと結論する。

擱筆に際し北大第一外科三上二郎教授, 北大結核研究所西風助教授に満腔の謝意を表すると共に北海道社会保険中央病院奥田院長, 楠本外科医長, 幌西療養所伊藤所長, 札幌結核療養所宮城所長, 田口医務科長, 手稲三菱療養所大塚所長に深謝の意を表しかつ北大結核研究所高橋道女史の御助援に対し謝意を表する。

文 献

- 1) 竹内 秀: 本誌, 10: 19-39, 昭 34.
- 2) 北村義二郎: 本誌, 11: 61-78, 昭 34.
- 3) 小田嘉治: 本誌, 11: 79-95, 昭 34.
- 4) 西村 弘: 本誌, 12: 92-108, 昭 35.
- 5) 後町登美男: 本誌, 投稿中.

- 6) 小栗 喬: 本誌, 投稿中.
- 7) 西風 脩: 医学と生物学, 24 (4): 119-122, 昭 27.
- 8) 西風 脩: 医学と生物学, 30 (4): 154-157, 昭 29.
- 9) 西風脩外 9 名: 医学と生物学, 51 (6): 231-235, 昭 34.
- 10) 西風 脩: 本誌, 2: 1-45, 昭 30.
- 11) 野崎徳治外 2 名: 医学と生物学, 31 (1): 19-22, 昭 29.
- 12) 西風脩外 2 名: 医学と生物学, 投稿予定.
- 13) 西風 脩: 医学のあゆみ, 29 (13): 807-812, 昭 34.
- 14) 西風 脩: 医学のあゆみ, 31 (3): 117-122, 昭 34.
- 15) 西風 脩: 医学と生物学, 投稿中.
- 16) 梶谷平太郎: 労働科学, 34 (10): 777-814, 昭 36.
- 17) 佐藤一雄: 医学と生物学, 53 (2): 95-98, 昭 34.
- 18) 佐藤一雄: 医学と生物学, 51 (1): 14-19, 昭 34.
- 19) 関口昭平: 本誌, 12: 109-130, 昭 35.
- 20) 西風脩外 11 名: 医学と生物学, 52 (2): 68-73, 昭 34.
- 21) Nishikaze, O.: Jap. J. Tuberc., 7 (2-4): 81-95, 1959.
- 22) Nishikaze, O.: Jap. J. Tuberc., 7 (5): 1960.
- 23) Nishikaze, O.: Jap. J. Tuberc., 17-44: 1959.
- 24) 西風脩外 2 名: 医学と生物学, 54 (4): 162-166, 昭 35.
- 25) 西風脩外 5 名: 医学と生物学, 54 (3): 94-96, 昭 35.
- 26) 西風脩外 4 名: 医学と生物学, 53 (4): 169-172, 昭 35.
- 27) 西風脩外 4 名: 医学と生物学, 54 (1): 32-34, 昭 35.
- 28) 西風脩外 4 名: 医学と生物学, 53 (2): 62-65, 昭 34.
- 29) 本間昭吉: 医学と生物学, 52 (5): 323-228, 昭 34.
- 30) 渡辺 享: 医学と生物学, 52 (2): 52-58, 昭 34.
- 31) 西風 脩: 産業医学, 1 (7.8): 639-648, 昭 34.
- 32) 渡辺 享: 産業医学, 1 (7.8): 650-663, 昭 34.
- 33) 本間昭吉: 産業医学, 1 (7.8): 666-677, 昭 34.
- 34) 西風脩外 6 名: 医学と生物学, 52 (4): 197-200, 昭 34.
- 35) 西風脩外 3 名: 医学と生物学, 55 (2): 68-72, 昭 35.