

〔泌尿紀要 6 卷 5 号〕
昭和35年 5 月

泌尿器科領域に於ける血清電解質の研究

第Ⅲ篇 諸種泌尿器疾患に於ける術前, 術後 の血清 Na, K, Ca 濃度の変動

京都大学医学部泌尿器科教室 (主任 稲田 務教授)

副 手 粉 川 崔 美

Studies of the Serum Electrolytes in Urology

III. Changes in the Levels of Serum Sodium, Potassium and Calcium in the Various Urological Diseases

Tsurumi KOKAWA, M. D.

From the Department of Urology, Faculty of Medicine, Kyoto University

(Director : Prof. T. Inada)

The following results were obtained by measuring the levels of serum sodium, potassium, and calcium in the preoperative period and at 24 hours, 48 hours, 5th, 8th, and 14th days in the postoperative period in order to evaluate the effects of surgical operations and excision of the ill site on 103 surgical cases.

1. Effects of surgical operations on the levels of serum sodium, potassium, and calcium

The serum electrolytes levels were measured by the flame photometer in the preoperative period and at 24 hours, 48 hours, 5th, 8th, and 14th days in the postoperative period on nephrectomy (20 cases), renopexy (2 cases), nephrolithotomy (5 cases), pyeloureterolithotomy (10 cases), total cystectomy (10 cases), total prostatectomy (7 cases), meatotomy (2 cases), urethroplasty (4 cases), epididymectomy (3 cases), orchidopexy (1 cases).

i). The serum sodium was decreased in 80-100 per cent of the cases. Its level was lowest at 24-48 hours in the postoperative period, then it gradually increased and it reached the normal range on 8th day.

ii). The serum potassium was increased in 90-100 per cent of the cases. Its level was highest in 80-90 per cent at 24-48 hours in the postoperative period, then it gradually decreased, and it reached the normal range on 8th day.

iii). Consistent change in the serum calcium level was not observed, though it slightly increased in the postoperative period and it recovered on 8th day.

2. Effects of excision of ill site on the levels of serum sodium potassium, and calcium.

The levels of serum sodium, and calcium were measured on postoperative 14th day on 103 cases.

i). Urogenital tuberculosis The mean serum sodium was increased to 139.5 mEq/l, the mean serum potassium was decreased to 4.34 mEq/l, and the mean serum calcium was not significantly changed throughout the pre- and postoperative periods.

ii). Urogenital lithiasis : The serum sodium were increased in one third and potassium of the cases, the mean value of the former was increased to 139.9mEq/L and that of the latter was within normal limit (4.45 mEq/l). The mean serum calcium was increased to 5.13 mEq/l.

iii). Urogenital tumors : The serum sodium and potassium were both increased, the mean value of the former was increased to 139.0 mEq/l and that of the latter was increased to 4.65 mEq/l. The mean serum calcium was not significantly changed.

iv). Malformation The serum sodium was increased in 70 per cent of the cases, though its mean value was decreased to 139.2 mEq/l. The serum potassium was increased in 60 per cent of the cases, though its mean value was not significantly changed. The serum calcium level was within normal limit and its mean value was 4.69 mEq/l.

v). Inflammatory and other diseases : The levels of serum sodium and potassium stayed within normal limits and mean value of the former was 135.7 mEq/l and that of the latter was 4.52 mEq/l. The serum calcium was decreased, though its mean value was slightly decreased to 5.15 mEq/l.

I 緒 言

生体内に於ける電解質の重要性に就いては、既に述べた通りであるが、斯る重要な役割を有する電解質が手術侵襲に対して種々微妙なる態度を示すであろう事は、充分考えられる。

元来泌尿器科手術の対象となる疾患(腎結核、膀胱腫瘍、前立腺肥大症等)に於いては他の外科的疾患と異なり程度の差こそあれ、多少とも腎機能障害が術前に己に存するものが決して少なくない。従つて手術後の電解質の変動に就いてみても、一般外科手術の場合の原則とは可成り異つた態度を示すものとも考えられ、此の点に就て諸種泌尿器疾患の手術後の血清電解質の変動を追求し、茲にその大要を報告したいと思う。

II 臨 床 症 例

1) 検査対象及び検査方法

検査対象：第Ⅱ篇に於いて測定した症例中泌尿器科手術を施行せる者より103名に就いて測定した。

検査方法：病巣摘出による血清電解質の変動に就いては、103名を選び手術後2週間目に、また手術侵襲が血清電解質に及ぼす影響に就いては65例を選び、術後24時間、48時間、5日目、8日目に夫々血清 Na, K 及び Ca 濃度を Lange Flame Photometer により測定し、術前値との比較検討を試みた。

手術に際し麻酔は主として腰椎麻酔(高比重)を施行した。輸液に関しては、原則的に術前に Ringer 氏液 500cc、術中 5%葡萄糖 500cc を使用し、術中の出血量に応じ保存血の 500~1000cc を輸血し、術後第1日目に経口的補液 200~500cc 及び 5%葡萄糖 500cc 又は Ringer 氏液 500cc を注射し、第2日目には、

経口的補液 1000~1500cc を行い、以後は一般状態に即して輸液量を調節した。

2) 血清 Na 濃度

i) 検査成績

a) 手術侵襲の血清 Na 濃度に及ぼす影響：第1表(其の1)第1図(其の1) 測定に当り、次の如き5型に分ち検討した。

AI…術後24~48時間で最低値を示し、以後徐々に増加し8日目には略々術前値に復したもの。

AII…術後24時間より減少し、8日に至るも術前値に復せぬもの。

BI…術後24~48時間で最高値を示し、以後徐々に減少し8日目に略々術前値に復したもの。

BII…術後24時間より増加し8日に至るも術前値に復せぬもの。

C…全く不定の経過を示すもの。

イ) 腎切除術による血清 Na 濃度の変動

結核性腎切除例10例、非結核性腎切除例10例に就いて測定した。

結核性腎切除例中 AI 8例(80%), AII 1例(10%) BII 1例(10%) であり、非結核性腎切除例中、AI 7例(70%), AII 1例(10%), BI 1例(10%), C 1例(10%) あつた。

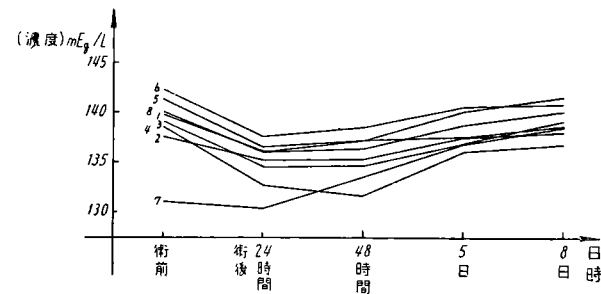
其の各期に於ける平均値を示すと前者では術前 139.9mEq/L, 術後24時間 136.2mEq/L, 48時間 137.2mEq/L, 5日 137.5mEq/L, 8日 138.7mEq/L であり、後者は術前 137.6mEq/L, 術後24時間 135.2mEq/L, 48時間 135.2mEq/L, 5日 137.5mEq/L, 8日 138.1mEq/L で、両者共8日目には略々術前値に復した。

ロ) 腎固定術による血清 Na 濃度の変動

症例2例共 AI 型であり、平均値に於ける変動は、術前 139.3mEq/L, 術後24時間 134.6mEq/L, 48時間 134.6mEq/L で共に最低値を示し、5日目には増加し 136.9mEq/L, 8日目には 139.2mEq/L と術前値

第1表 (其の1) 手術侵襲が血清 Na 濃度に及ぼす影響

手術	症例数	術前 (mEq/L)		術後 24時間(mEq/L)		術後 48時間(mEq/L)		術後 5日(mEq/L)		術後 8日(mEq/L)	
		変動域	平均値	変動域	平均値	変動域	平均値	変動域	平均値	変動域	平均値
腎 結核性	10	133.0~144.6	139.9±4.07	130.6~142.6	136.2±3.89	131.0~144.9	137.2±4.11	132.2~141.2	137.5±3.93	133.0~145.9	138.7±4.12
腎 非結核性	10	132.0~145.2	137.6±3.62	130.2~142.5	135.2±3.7	132.5~143.1	135.2±3.62	136.5~140.9	137.5±3.51	130.8~146.0	138.1±4.84
腎 固定	2	138.6~140.0	139.3±0.99	134.0~135.2	134.6±0.84	134.2~135.0	134.6±0.56	136.5~137.3	136.9±0.56	138.5~140.0	139.2±1.06
腎 截石	5	129.8~145.0	138.7±5.57	120.2~140.2	132.8±7.57	122.6~138.2	131.6±6.21	135.6~140.5	136.2±2.82	127.0~144.6	136.8±7.06
腎盂尿管截石	10	136.9~149.0	141.4±4.04	132.2~140.2	136.5±2.66	134.6~141.5	137.2±2.26	137.9~143.2	140.1±1.86	137.4~145.0	141.7±2.53
膀胱全剝部分切除	10	127.0~151.5	142.4±6.22	130.4~144.5	137.6±5.12	133.0~147.2	138.5±4.92	135.0~145.0	140.6±3.6	133.1~146.5	140.8±4.29
前立腺全剝	7	103.2~137.9	131.1±5.64	125.0~134.6	130.4±2.96	130.2~140.0	133.5±3.28	130.5~149.5	136.9±6.07	130.6~155.2	138.6±4.02
其 の 他	10	130.0~146.0	140.0±5.66	126.0~142.8	136.0±5.10	126.0~145.3	136.4±5.61	130.0~145.6	138.9±5.86	129.9~147.0	140.1±5.55



第1図 (其の1)
手術侵襲による血清 Na の平均値に於ける変動

に復した。

ハ) 腎臓手術による血清 Na 濃度の変動

症例5例中 AI 4例(80%), AII 1例(20%)であり, 全例減少型であり, 平均値の変動は, 術前 138.7 mEq/L, 術後24時間 132.8mEq/L, 48時間で 131.6 mEq/L と最低値であり, 5日目136.2mEq/L, 8日目 136.5mEq/L で, 術前値より少々低値であつた。

ニ) 腎盂尿管截手術による血清 Na 濃度の変動

症例10例中, AI 9例(90%), AII 1例(10%)で全例減少型であり, 平均値に於ける変動は術前 141.4 mEq/L, 術後24時間 136.5mEq/L, 48時間 137.2 mEq/L, 5日目140.1mEq/L, 8日目では 141.7mEq/L と術前値に復した。

ホ) 膀胱全剝及び部分切除による変動

症例10例(全剝6例, 部分切除4例)中 AI 7例(70%), AII 1例(10%), BII 1例(10%), C 1例(10%)であり, 平均値に於ける変動は術前値 142.4mEq/L, 術後24時間 137.6mEq/L で最低値, 48時間では 138.5mEq/L, 5日目 140.6mEq/L, 8日目 140.8mEq/L であつた。

ヘ) 前立腺全剝出術による変動

症例7例(前立腺肥大症5例, 前立腺癌2例)中, AI 5例(71.4%), AII 1例(14.3%), BII 1例(14.3%)であり, 平均値に於ける変動は手術前131.1 mEq/L, 術後24時間 130.4mEq/L で最低値, 48時間で 133.5mEq/L, 5日目では 136.9mEq/L と増加し 8日目にては 138.6mEq/L と術前値より増加していた。

ト) その他の手術による血清 Na 濃度の変動

外尿道切開2例, 尿道成形4例, 副睪丸精索除去3例, 睪丸固定1例の計10例中, AI 9例(90%), AII 1例(10%)であり, 全例減少型を示した。平均値に於ける変動は, 術前 140.0mEq/L, 術後24時間 136.0 mEq/L で最低値を示し, 48時間 136.4mEq/L, 5日目 138.9mEq/L, 8日目では 140.1mEq/L と完全に術前値に回復した。

ブ) 病巣摘除が血清 Na 濃度に及ぼす影響

測定に当り次の如く分類し検討した。

術前正值にあつた症例群をA, 低値にあつたものをB, 高値にあつたものをCに分ち, 更に術後の変化を増加せるものI, 減少せるものII, 不変のものIIIに分類し, 且術後正值内にあるものa, 低値を示すものb, 高値にあるものをCに分ち比較検討した。

症例103例中, AIIa 26例(25.2%), AIIc 3例(2.9%), AIIa 27例(26.2%), AIIb 8例(7.8%), BIIa 21例(20.4%), BIIb 4例(3.9%), BIIb 6

第2表 結核性疾患に於ける術前, 術後の血清 Na, K 及びCa濃度

(其の2)

症 例		Na (mEq/L)		K (mEq/L)		Ca (mEq/L)		手 術
		術前	術後	術前	術後	術前	術後	
腎	1	134.0	133.0	4.80	4.35	6.90	6.30	腎 剝
	2	133.0	133.0	4.83	4.80	4.92	5.42	〃
	3	140.0	145.9	4.20	4.60	3.84	3.54	〃
	4	136.0	136.0	4.80	4.15	6.55	6.05	〃
	5	136.0	137.0	4.80	4.25	4.52	4.52	〃
	6	141.9	140.0	3.73	4.00	4.69	4.35	〃
	7	140.8	136.0	5.16	4.04	7.10	7.15	〃
	8	140.0	136.9	5.30	3.68	4.98	4.00	〃
	9	136.2	130.0	5.26	4.10	7.05	6.65	〃
	10	138.0	143.8	4.35	4.06	6.35	6.50	〃
結	11	143.6	141.7	4.80	4.75	3.09	3.90	〃
	12	137.0	161.0	4.20	4.10	5.95	6.25	〃
	13	141.4	140.0	4.73	4.20	4.68	4.38	〃
	14	140.6	140.1	4.24	4.30	4.34	4.60	〃
	15	143.1	141.0	4.61	4.15	3.65	4.25	〃
	16	143.6	141.7	4.80	4.75	4.05	5.90	〃
	17	131.9	137.2	3.75	4.32	4.55	4.57	〃
	18	135.9	140.2	4.15	4.66	4.67	4.75	〃
	19	144.6	138.5	4.12	4.75	4.00	4.10	〃
	20	137.9	137.6	3.75	3.83	4.65	4.74	〃
核	21	135.8	139.8	3.78	4.02	4.40	4.40	〃
	22	143.2	143.9	4.67	4.40	4.00	4.25	〃
	23	140.9	134.0	4.30	4.75	4.92	4.67	〃
副睪丸結核	1	130.2	134.0	5.06	4.81	7.20	6.90	副睪丸除去
	2	141.9	147.0	4.40	4.65	5.12	4.00	〃
最低値		130.2	130.0	3.73	3.68	3.09	3.54	
最高値		144.6	147.0	5.26	4.80	7.10	7.15	
平均値		138.7 ± 4.08	139.7 ± 4.28	4.50 ± 0.48	4.34 ± 0.33	5.04 ± 1.30	5.05 ± 1.12	

第2表 結石性疾患に於ける術前術後の
血清 Na K 及び Ca 濃度

(其の2)

症 例		Na (mEq/L)		K (mEq/L)		Ca (mEq/L)		手 術
		術前	術後	術前	術後	術前	術後	
腎	1	138.2	140.0	4.00	3.80	6.65	7.60	腎 剔
	2	132.0	146.0	3.95	4.40	4.90	7.00	〃
	3	138.0	132.0	4.05	3.80	6.66	7.60	〃
	4	136.5	138.2	3.45	4.26	6.30	6.96	〃
	5	140.7	133.9	4.35	4.75	4.90	4.67	腎 截 石
	6	129.9	125.0	3.60	3.90	4.00	4.00	〃
結	7	139.5	136.2	5.90	5.00	5.54	4.20	〃
	8	138.1	144.6	3.64	5.20	5.86	3.45	〃
	9	145.4	142.6	5.00	4.56	5.90	5.70	〃
	10	139.2	141.1	3.66	4.27	4.90	4.62	腎盂截石
	11	134.9	142.5	3.40	6.05	4.75	3.75	〃
	12	130.5	142.8	4.07	5.65	4.15	3.86	〃
石	13	141.0	147.0	3.75	5.13	4.65	5.80	〃
	14	144.6	136.0	4.59	3.27	5.00	5.90	〃
	15	140.0	141.9	4.46	4.50	4.39	4.50	〃
	16	136.9	140.7	4.25	4.25	3.24	5.23	〃
	17	145.5	145.0	4.57	4.12	4.57	4.50	〃
	18	141.9	139.6	4.21	4.35	4.08	4.28	腎盂尿管 截 石
尿	1	141.7	142.8	4.20	5.65	5.94	5.70	尿管截石
	2	133.5	140.0	4.35	3.75	6.09	5.50	〃
	3	130.5	140.0	4.69	4.44	3.30	4.09	〃
	4	130.2	138.0	4.69	4.30	6.24	6.00	〃
	5	140.0	141.0	4.83	4.65	5.05	5.00	〃
	6	140.2	138.0	4.00	4.30	5.00	4.05	〃
管	7	130.0	134.7	4.40	3.83	5.12	5.10	〃
	8	140.0	141.2	4.46	4.74	4.39	4.42	〃
	9	140.0	141.2	4.25	4.57	5.15	5.68	〃
	10	139.0	140.8	3.65	3.92	5.80	5.95	〃
	11	138.2	140.6	3.60	4.27	4.90	4.62	〃
	12	149.0	141.1	3.71	3.85	4.44	4.44	〃
膀胱	1	140.5	141.0	4.13	4.50	5.30	5.20	膀胱截石
最低值		129.9	125.0	3.40	3.27	3.24	3.75	
最高值		149.0	146.0	5.90	5.65	6.66	7.60	
平均值		138.2 ± 4.75	139.9 ± 3.88	4.19 ± 0.38	4.45 ± 0.50	5.07 ± 0.90	5.12 ± 0.92	

 第2表 腫瘍性疾患に於ける術前術後の
血清 Na K 及び Ca 濃度

(其の3)

症 例		Na (mEq/L)		K (mEq/L)		Ca (mEq/L)		手 術
		術前	術後	術前	術後	術前	術後	
腎 腫 瘍	1	133.9	136.9	4.75	4.90	5.80	5.78	腎 剔
	2	132.0	140.0	4.85	5.10	5.00	5.10	〃
	3	136.5	137.9	7.10	5.60	6.10	5.80	〃
	4	142.9	146.0	4.35	4.20	4.32	4.20	〃
	5	132.9	140.2	4.79	4.50	5.31	5.00	〃
膀 胱 腫 瘍	1	143.5	140.0	4.12	5.45			膀胱全剔
	2	141.0	137.0	2.80	4.72	6.20	6.80	〃
	3	138.5	136.0	4.83	4.24	6.70	6.05	〃
	4	133.1	145.0	7.80	4.62	4.85	5.10	〃
	5	134.5	136.2	4.20	4.02	4.20	4.42	〃
	6	135.0	133.1	3.90	4.25	5.00	4.25	〃
	7	144.9	137.9	4.62	5.00	4.25	5.00	〃
	8	151.5	145.5	4.34	4.52	5.26	5.20	〃
	9	131.9	140.4	4.39	4.61	4.50	4.63	〃
	10	151.5	146.0	2.70	4.56	5.03	5.41	〃
	11	127.0	143.4	3.80	4.60	4.25	5.02	膀胱部 切除
	12	139.0	140.0	4.60	4.35	5.40	5.00	〃
	13	133.5	138.2	4.25	4.00	4.50	5.20	〃
	14	145.9	142.0	4.13	4.26	4.50	4.80	〃
	15	148.1	145.9	4.80	5.00	4.00	4.45	〃
前 立 腺 肥 大 症	1	133.0	136.0	5.20	5.00	5.60	5.05	前 立 腺 全 剔
	2	135.0	136.0	4.00	4.90	5.22	5.00	〃
	3	132.5	130.6	4.00	4.27	5.10	5.68	〃
	4	137.9	136.2	4.30	4.20	4.44	4.36	〃
	5	137.9	136.2	4.79	4.50	4.50	4.60	〃
	6	117.0	130.2	5.32	4.86	5.10	5.26	〃
	7	135.9	139.8	4.32	4.63	5.56	5.04	〃
	8	138.0	136.5	3.05	4.25	5.74	5.31	〃
前 立 腺 癌	1	103.2	142.5	6.53	6.00	4.25	4.02	〃
	2	137.9	140.0	3.49	4.60	4.20	4.35	〃
	3	147.0	142.5	3.67	4.25	4.00	4.18	〃
最低値		103.2	130.2	2.70	4.00	4.00	4.02	
最高値		151.5	146.0	7.80	6.00	6.70	6.80	
平均値		136.5 ± 6.5	139.0 ± 4.22	4.00 ± 1.18	4.65 ± 0.52	4.80 ± 0.72	4.84 ± 0.63	

第2表 奇型に於ける術前術後の血清
電解質 -Na,KCa- 濃度

(其の4)

症 例		Na (mEq/L)		K (mEq/L)		Ca (mEq/L)		手 術
		術前	術後	術前	術後	術前	術後	
腎下垂	1	138.6	139.5	4.15	4.32	4.14	4.10	腎 固 定
	2	140.0	140.0	4.80	4.52	4.25	4.20	〃
水腎症	1	136.0	133.0	3.55	3.70	4.30	4.45	腎 瘦 剔
	2	136.0	133.0	3.60	3.70	4.20	4.20	腎 剔
	3	141.0	133.9	4.50	5.15	4.65	4.25	〃
囊胞腎	1	145.5	141.5	4.60	4.56	4.64	4.50	〃
尿道下裂	1	145.9	138.7	4.83	4.50	5.50	4.90	尿道成形
	2	140.1	142.0	4.65	4.20	7.00	5.75	〃
	3	143.0	145.1	4.23	4.53	5.34	5.56	〃
	4	140.3	145.6	4.27	4.46	4.92	5.00	〃
最低値		136.0	133.0	3.55	3.70	4.14	4.10	
最高値		145.9	145.6	4.83	5.15	7.00	5.75	
平均値		140.6 ± 3.44	139.2 ± 4.65	4.32 ± 0.45	4.36 ± 0.42	4.89 ± 0.73	4.69 ± 0.59	

第2表 炎症性疾患及び其の他疾患に於ける
術前術後の血清 Na K Ca 濃度

(其の5)

症 例		Na (mEq/L)		K (mEq/L)		Ca (mEq/L)		手 術
		術前	術後	術前	術後	術前	術後	
腎出血	1	140.1	140.0	3.59	4.20	3.96	4.54	腎 剔
	2	140.1	140.1	5.10	4.30	5.05	5.50	〃
	3	135.9	130.8	5.50	4.83	4.51	3.83	〃
尿道狭窄	1	142.9	129.0	4.60	4.90	4.80	5.30	外 尿 道 切 開
	2	130.0	134.0	4.60	4.40	6.50	6.50	〃
無尿	1	134.7	140.3	4.15	4.48	7.25	5.20	
最低値		130.0	129.0	3.59	4.20	3.96	3.83	
最高値		142.9	140.3	5.50	4.90	7.25	6.50	
平均値		137.3 ± 4.66	135.7 ± 4.14	4.59 ± 0.67	4.52 ± 0.28	5.35 ± 1.28	5.15 ± 0.9	

第3表 (其の2) 病巣剔除による血清 Na 濃度の変動

症 例	症例数	術 前 (mEq/L)		術 後 (mEq/L)	
		変 動 域	平 均 値	変 動 域	平 均 値
結核性疾患	腎 結 核	23	131.9~144.6	134.5± 5.83	130.0~145.9
	副睪丸結核	2	130.2~141.9	136.1± 8.28	134.0~147.0
結石性疾患	腎 結 石	18	129.9~145.5	138.5± 4.6	125.0~147.0
	尿管結石	12	130.0~149.0	137.7± 5.6	134.7~142.8
	膀胱結石	1	140.5	140.5	141.0
腫瘍性疾患	腎 腫 瘍	5	132.0~142.9	135.6± 4.38	136.9~146.0
	膀胱腫瘍	15	127.0~151.5	139.9± 7.48	133.1~145.9
	前立腺肥大	8	117.0~138.0	133.4± 6.93	130.2~139.8
	前立腺癌	3	103.2~147.0	129.4± 23.11	140.0~142.5
奇 型	腎 下 垂	2	138.6~140.0	139.3± 0.99	139.5~140.0
	水 腎 症	3	136.0~141.0	137.6± 2.88	133.0~133.9
	囊 胞 腎	1	145.5		141.5
	尿道下裂	4	140.1~145.9	142.3± 2.68	138.7~145.6
炎症及其他	腎 出 血	3	135.9~140.1	138.7± 2.42	130.8~140.1
	尿道狭窄	2	130.0~142.9	136.5± 9.13	129.0~134.0
	無 尿	1	134.0		140.3

例(5.8%), CIIa 5例(4.9%), Ca 3例(2.9%)であつた。これを諸種疾患別に考察すると、結核性疾患: 症例25例術前変動域130.2~144.6mEq/L, 平均138.7mEq/L, 術後変動域130.0~147.0mEq/L, 平均139.7mEq/Lで少々増加の傾向にある。即ち腎結核では症例23例中 AIIa 4例(17.4%), AIIc 1例(4.3%), AIIa 10例(43.5%), AIIb 2例(8.7%), BIIa 3例(12.5%), BIIb 2例(8.7%), Ca 1例(4.3%)であり、術前の変動域131.9~144.6mEq/L, 平均値134.5mEq/Lにて標準値より低値であつたが、術後は変動域130.0~145.9mEq/Lと広範囲となるも、平均値では139.5mEq/Lと増加し正常値域内に復した。副睪丸結核では症例2例中, AIIc 1例, BIIb 1例で術前変動域130.2~141.9mEq/L, 平均136.1mEq/Lは術後には変動域134.0~147.0mEq/L 平均140.5mEq/Lと増加した。

結石性疾患 症例31例 術前変動域129.9~149.0mEq/L, 平均値138.2mEq/Lより術後変動域125.0~146.0mEq/L, 平均値139.9mEq/Lと総体的に増加の傾向にある。即ち腎結石では症例18例中, AIIa 6例(33.3%) AIIb 1例(5.6%), AIIa 5例(27.2%), AIIb 2例(11.1%), BIIa 3例(16.7%) BIIb 1例(5.6%)であり、正常値内の変動或は低値より正常値内に復したものの16例(88.9%)を認め、変動域及び平均値は術前129.9~145.5mEq/L, 138.5mEq/Lより、術後125~147.0mEq/L, 139.7mEq/Lで平均値に於いて少々増加している。尿管結石では症例12例中, AIIa 6例(50.0%), AIIa 1例(8.3%), BIIa 3例(25.0%), BIIb 1例(8.3%), CIIa 1例(8.3%)であり、正常値内の変動、低値及び高値より正常値内に復したものの11例(91.7%)あり、1例のみ尚低値内に止まっているのを認めた。変動域は術前130.0~149mEq/L, 術後134.7~142.8mEq/L, 平均値は術前137.7mEq/L 術後140.0mEq/Lと増加し、特に術後では低値を示せるものは134.7mEq/Lの1例のみにて他は全例正常値内にあつた。膀胱結石は1例のみであつたが、正常値内の変動を示した。

腫瘍性疾患: 症例31例, 術前値は103.2~151.5mEq/L, 平均136.5mEq/L, 術後は130.2~146.0mEq/L, 平均139.0mEq/Lと増加を示した。腎腫瘍5例中 AIIc 3例(60%), BIIa 2例(40%)で全例術後は正常値内にあり、変動域は術前132.0~142.9mEq/L, 平均値135.6mEq/Lと著明に減少していたが術後は変動域136.9~145.9mEq/L, 平均値140.2mEq/Lと増加した。膀胱腫瘍15例中, AIIa 1例

(6.7%), AIIa 5例(33.3%), BIIa 5例(33.3%), BIIb 1例(6.7%), CIIb 3例(20%)で一定の傾向を示さないが正常値内にあるもの11例(73.3%)を認めた。変動域は術前127.0~151.5mEq/L, 術後133.1~145.9mEq/Lで平均値は術前139.9mEq/L 術後140.4mEq/Lであつた。前立腺肥大症8例中, AIIa 3例(37.5%), BIIa 3例(37.5%), BIIb 1例(12.5%) BIIb 1例(12.5%)で術後正常値内にあるもの6例(75%)であつたが、変動域は、術前117~138.0mEq/L, 術後130.2~139.8mEq/Lと尚低値に偏し、平均値は術前133.4mEq/L, 術後135.2mEq/Lと少々増加せるも標準値に比し著しく減少していた。前立腺癌3例中, AIIa 1例, BIIa 1例, CIIa 1例, 全例正常値内に復し術前変動域103.2~147.0mEq/L, 平均値129.4mEq/Lと著明な減少であつたが、術後は変動域140.0~142.5mEq/Lと安定し平均値141.7mEq/Lで正常化した。

奇型: 症例10例術前変動域136.0~145.9mEq/L, 平均値140.6mEq/L, 術後変動域133.0~145.6mEq/L, 平均値139.2mEq/Lと全体的に少々減少傾向にあつた。即ち腎下垂2例中, AIIa 1例, Ca 1例にて全例正常値内にあり、術前変動域138.6~140.0mEq/L, 平均値139.3mEq/L, 術後変動域139.5~140.0mEq/L, 平均値139.8mEq/Lと大差を認めなかつた。水腎症3例中全例 BIIa であり、術前値より全例減少し、変動域術前136~141mEq/L, 術後133.0~133.9mEq/L, 平均値術前137.6mEq/L, 術後133.3mEq/Lで減少していた。嚢胞腎は1例 AIIa, 術前145.5mEq/L 術後141.5mEq/Lにて術後標準値に略々一致した。尿道下裂4例中, AIIa 3例(75%), BIIa 1例(25%)で全例正常値内変動で、変動域術前140.1~145.9mEq/L, 術後138.7~145.6mEq/L, 平均値術前142.3mEq/L, 術後142.9mEq/Lで両者間に有意の変化は認められなかつた。

炎症及び其の他疾患: 症例6例, 術前変動域130.0~142.9mEq/L, 平均値137.3mEq/L, 術後変動域129.0~140.3mEq/L, 平均値135.7mEq/Lにて、術前値より減少且標準値よりも減少している。即ち腎出血3例中 AIIa 1例, BIIb 1例, AIIa 1例であり、変動域は術前135.9~140.1mEq/L, 術後130.8~140.1mEq/L, 平均値は術前138.7mEq/L, 術後137.0mEq/Lで少々減少傾向にあつた。尿道狭窄2例中, AIIb 1例, BIIb 1例であり、変動域術前130.0~142.9mEq/L, 術後129.0~134.0mEq/L, 平均値は術前136.5mEq/L, 術後131.5mEq/Lと著明な減少を示した。無尿例は1例 BIIa 術前134mEq/L 術後140.3mEq/Lと

正值に復した。

ii) 小括並びに考按

手術侵襲による生体反応の一つとして H. Selye は各種侵襲及び其れよりの恢復に際して、電解質の変動に就いて詳細なる報告をなし、渋沢、稲生は外科侵襲が循環血漿量、蛋白質濃度及び水分電解質代謝に及ぼす影響に就いての研究を行つた。一般に外科手術時に於ける水分電解質の変動に関しては、手術時の麻酔、輸液、出血及び術後の発熱、経口的食餌摂取不全等の因子、又抗利尿ホルモンによる作用等の因子が関与する事が考えられている。手術時の麻酔による影響は吸入麻酔では循環血漿量の増加、細胞外液量の減少を認め、基礎麻酔では循環血漿量の減少と共に血漿蛋白濃度の上昇、細胞外液量の増加があり、腰椎麻酔では有意の変化はないが、循環血漿量は少々減少の傾向にあり、且細胞外液は増加の傾向を認め、出血量に関しては、循環血漿量は 300cc 以上の出血では、出血直後に最低値となり後回復に従つて増加を示している（渋沢）が、輸血、細胞外液の代償等により、一般手術に際しては、500cc 以下の出血では影響は軽微とされている（Ebert¹²⁴、Catch¹²⁵）。発熱による体液変動に就いては、体温上昇と共に循環血漿量の増加（Wollheim¹²⁶）、発熱時の細胞外液量の増加（砂原¹²⁷）、血液 Na の減少（児玉）、一方渋沢は一定の傾向を認めていない。輸液に就いては 1000cc 以下では変化を認めぬもの（新井¹²⁸）、然らざるもの（浜口¹²⁹）、大量（1000～2000cc）では Ringer 氏液は Na 増加、5%葡萄糖は低下（三次、新井）すとの報告がある。一般外科手術に於ける血清 Na の変動に関しては三沢、葛西は胃潰瘍、胃癌では術後 3～5 日で最低、1～2 週間で術前値への回復をみ、永沼は胃疾患に於ける術後の Na 消長は症例により差はあるが、術後 1 週間は或程度の減少を示す例の多いのを認めている。川村¹³⁰の整形外科手術時に於ける結果は術後 2～3 日で減少、3～5 日で回復すると云う。肺結核の胸部手術時の血清 Na の変化に就いて中嶋は手術開始と終了時に軽度の減少を認め、Moon は内分泌作用により Na が細胞外液より他の Na の透過しにくい部分（体細胞）への移動により濃度に変化の起る事を述べている。今嶋は症例の 90% に術後 2 日に軽度低下、7 日に術前値への回復を認め、血清及び尿の Na 変動が同傾向にあり、手術侵襲に対する生体反応の Na 蓄積傾向の現れであると報告している。又葛西、Winfield は術後血清 Na の低下の起るを認め、術後の損傷筋や其の他諸組織に Na が蓄積され、一方手術直後に於いては、2 日目迄は経口的食餌摂取が殆んど不可能な為に電解質

の絶対量低下によるとも考えられている。泌尿器科手術後の Na 濃度の消長に就いては、飯島は腎結核に於ける尿管皮膚移植術前後の比較で正值内の変動であり、患腎剔除後も正值内の変動であり、腎病変、腎機能とも無関係であると述べ、黒田は腎剔除後 1～3 日は副腎機能亢進に伴つた Na 停滞を認め、7～10 日で回復し、前立腺剔除後一過性上昇を認めており、一方生駒は前立腺剔除後低値を認めている。齊藤は腎部分剔除後 24 時間で低値、5～7 日目で回復すると云う。林は各種手術（腎剔除、膀胱切開、前立腺剔除）に於いて大多数に一過性減少を示し、7 日目に殆んど回復し、腎機能との類似と述べ、手術侵襲時の副腎機能の影響を考慮している。私は諸種手術（腎剔除術、腎固定術、腎截石術、腎盂尿管截石術、膀胱剔除術、前立腺剔除、其の他手術）に就いて術前、術後を比較検討した。腎剔除術では 85% に術後減少を示し、10% に増加を認め、1 例に不定の経過を認め、それは嚢胞腎の 1 例であつた。その減少度は術後 24 時間では 9.5mEq/L、48 時間で 2.3mEq/L、5 日目以後は有意の変動は認められず、即ち術後 2～3 日迄は手術侵襲の影響は可成り存し、5 日以後より徐々に回復し、8 日目には殆んど術前値迄回復している。腎固定術では 2 例のみであつたが、共に減少型で 24 時間では平均値に於いて減少度は 4.7mEq/L、2 日目 4.7mEq/L で最低値を示し、以後漸次回復し、8 日目には術前値に復した。腎截石術では 5 例共術後減少型で、中 1 例は減少が続き、8 日に至るも術前値への回復不能であつた。減少度は 48 時間で最低値を示していた。腎盂尿管截石術 10 例は全例減少型であり、中 1 例は術後より減少が増し、8 日に至るも術前値に復しなかつたが、他は全例回復した。膀胱全剔及び部分切除では 10 例中 7 例は術後減少型で、8 日目には殆んど術前値回復の症例で、他の 3 例は 8 日目には回復不能であつた。平均値に於ける減少度は軽微であり、術後 24 時間で 0.7mEq/L、48 時間では已に増加の傾向を示しており、8 日目には術前値に比し 7.5mEq/L の増加を認めた。其の他の手術、即ち外尿道切開、尿道成形、副睪丸及び精索除去、睪丸固定術の 10 例に就いて測定したが、全例術後減少型を示し、中 1 例は（尿道狭窄の 1 例）術後より減少を始め、8 日目には 13.0mEq/L の減少であつたが他の 9 例は術後 24 時間で最低値、以後は次第に増加し、8 日目には術前値に復した。以上手術侵襲による血清 Na 濃度の変動は大多数術後 24～48 時間に最低値を示し、爾後は徐々に増加を辿り、術後 8 日目には殆んど術前値へ復しているが、之は術後の腎機能の回復と共に、侵襲時に於ける副腎機能の影響、細胞外液 Na の移動、

経口的 Na 摂取の有無等が相俟つて斯る結果を示したものと考えられる。

3) 血清K濃度

i) 検査成績

a) 手術侵襲の血清K濃度に及ぼす影響。

測定に当り血清 Na 濃度と同判定にて検討す。

イ) 腎臓手術による血清K濃度の変動

症例20例（結核性腎臓手術10例、非結核性腎臓手術10例）中、B₁ 18例（90%）、B₂ 1例（5%）、A₂ 1例（5%）を認めた。B₂ の1例は腎結核で、術前 3.3mEq/L、術後48時間は 4.8mEq/L で 1.5mEq/L の増加、8日には 4.92mEq/L と術前値より 1.6mEq/L の増加を示した例であり、A₂ の例は腎結石であり、術前 4.05mEq/L、術後24時間で 3.82mEq/L と軽度減少、48時間には 3.65mEq/L、8日間では 3.6mEq/L と少々回復が遅延している。他の症例は8日間で殆んど術前値迄の回復を認めた。平均値に於ける変動は、結核性腎臓手術では術前 4.28mEq/L、術後24時間 4.89mEq/L、48時間 5.17mEq/L、5日目 4.48mEq/L、8日目 4.92mEq/L であり、非結核性腎臓手術では術前 4.41mEq/L、術後24時間 4.91mEq/L、48時間 4.58mEq/L、5日目 4.51mEq/L、8日目 4.28mEq/L であった。

ロ) 腎固定術による血清K濃度の変動

症例2例中、B₁ 全例に認め、平均値に於ける変動は、術前 4.48mEq/L、術後24時間 4.73mEq/L、48時間 4.61mEq/L、5日目 4.45mEq/L、8日目 4.42mEq/L で各期の変動は少く、8日目には術前値に略々回復した。

ハ) 腎臓手術による血清K濃度の変動

症例5例中、B₁ 4例（80%）、B₂ 1例（20%）で、平均値に於ける変動は、術前 4.49mEq/L、術後24時間 4.93mEq/L、48時間 4.8mEq/L、5日目 4.76mEq/L、8日目 4.68mEq/L の値であり略々回復している。B₂ を示せる1例は術前値 3.64mEq/L で低K血症を示し、術後24時間で 4.2mEq/L、48時間 4.8mEq/L、5日目 4.8mEq/L、8日目で 5.2mEq/L と増加した例で、他の4例は24時間を最高値として、以後漸次減少し、8日目には略々術前値に復した。

ニ) 腎盂尿管管腔手術による血清K濃度の変動。

症例10例中、B₁ 8例（80%）、B₂ 2例（20%）で平均値に於ける変動は、術前 3.94mEq/L、術後24時間 4.37mEq/L、48時間 4.44mEq/L、5日目 4.40mEq/L、8日目 4.3mEq/L であった。B₂ を示す2例は、術後より増加を始め徐々に増量し、8日目に至るも術前値への回復のなき例である。

ホ) 膀胱全切除及び部分切除による血清K濃度の変動

症例10例中、B₁ 7例（70%）、B₂ 3例（30%）であり、平均値に於ける変動は、術前 4.13mEq/L、術後24時間 4.56mEq/L、48時間 4.58mEq/L、5日目 4.5mEq/L、8日目 4.57mEq/L で各期の変動度は少ないも、5日目迄は徐々に減少を示していたが、8日目には再び軽度増加の傾向を認めた。

ヘ) 前立腺全切除術による血清K濃度の変動

症例7例中 B₁ 4例（57.1%）、B₂ 3例（42.9%）であり、平均値に於ける変動は、術前 4.02mEq/L、術後24時間 4.62mEq/L、48時間 4.72mEq/L、5日目 4.67mEq/L、8日目 4.75mEq/L であった。B₂ を示す症例は前立腺肥大症2例、前立腺癌1例であり、術後24時間で 3.0~5.0mEq/L の増加を示し、爾後徐々に増加を示していた。

ト) その他の手術による血清K濃度の変動

外尿道切開2例、尿道成形4例、副睪丸・精索除去3例、睪丸固定1例の計10例中、A₁ 1例（10%）、B₁ 8例（80%）、C 1例であり、平均値に於ける変動を観るに、術前 4.5mEq/L、術後24時間 4.67mEq/L、48時間 4.68mEq/L、5日目 4.55mEq/L、8日目 4.50mEq/L で各期を通じて其の変動度は軽微であり、且8日目には全く術前値に復した。A₁ を示す1例は睪丸固定術の症例で術後24時間で 0.52mEq/L の減少を示し、48時間で 0.7mEq/L 増加し、以後8日に至る迄殆んど変動なく術前値に復し、Cを示す1例は副睪丸・精索切除術の症例であり、術後24時間で 0.25mEq/L の減少、48時間で 0.57mEq/L の増加を示したが、5日目には 0.34mEq/L の減少を示し、8日に至り再び軽度増加を認めた、他の8例は術後24時間で 0.2~0.4mEq/L の増加を認め、以後は徐々に減少し、8日目には殆んど術前値に復した。

ブ) 病巣切除が血清K濃度に及ぼす影響

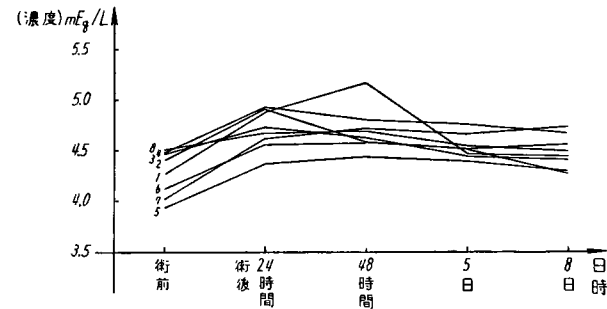
総て Na 測定時と同じ判定の下に検討した。

症例103例中、A_{1a} 18例（17.5%）、A_{1c} 4例（3.9%）、A_{11a} 24例（23.3%）、A_{11b} 11例（10.7%）、B_{1a} 22例（21.4%）、B_{1b} 8例（7.8%）、B_{1c} 4例（3.9%）、C_{11a} 8例（7.8%）、C_{11b} 1例（1.0%）、C_{11c} 2例（1.9%）、A_{111a} 1例（1.0%）であり、術前正値内のもの、又低値、高値内にあるものの増減により、術後も尚正値内に存するものが73例（70.9%）を占めていた。之を疾患別に検する。

結核性疾患：腎結核 23例中、A_{1a} 3例（13.0%）、A_{11a} 8例（34.8%）、A_{11b} 3例（13.0%）、B_{1a} 3例（13.0%）、B_{1b} 3例（13.0%）、C_{11a} 2例（8.7%）、C_{11b} 1例（4.3%）であり、変動域 3.68~

第1表(其の2) 手術侵襲が血清K濃度に及ぼす影響

手術	症例数	術前(mEq/L)		術後24時間(mEq/L)		術後48時間(mEq/L)		術後5日(mEq/L)		術後8日(mEq/L)	
		変動域	平均値	変動域	平均値	変動域	平均値	変動域	平均値	変動域	平均値
腎結核性	10	3.30~4.83	4.28±0.54	4.56~5.42	4.89±0.34	4.80~5.80	5.17±0.34	4.00~4.80	4.48±0.34	3.80~4.92	4.45±0.34
腎非結核性	10	3.59~5.50	4.41±0.63	3.82~5.52	4.91±0.57	3.65~5.50	4.58±0.61	4.30~4.80	4.51±0.2	3.60~4.90	4.28±0.45
腎固定	2	4.15~4.80	4.48±0.45	4.45~5.00	4.73±0.38	4.42~4.80	4.61±0.26	4.30~4.59	4.45±0.2	4.32~4.52	4.42±0.22
腎截石	5	3.60~5.90	4.49±0.94	4.00~6.20	4.93±1.54	4.20~5.80	4.80±0.71	4.40~5.00	4.76±0.25	3.90~5.20	4.68±0.31
腎盂尿管截石	10	3.62~4.57	3.94±0.38	3.83~4.84	4.37±0.3	4.20~5.02	4.44±0.29	4.00~5.50	4.40±0.51	3.85~5.65	4.30±0.52
膀胱全剝部分切除	10	2.70~4.60	4.13±0.59	3.40~5.20	4.56±0.51	3.90~5.20	4.58±0.36	4.20~5.00	4.50±0.29	4.00~5.45	4.57±0.46
前立腺全剝	7	3.05~6.53	4.02±1.21	3.50~6.32	4.62±1.13	3.80~6.30	4.72±0.83	3.82~6.15	4.67±0.77	4.20~6.00	4.75±0.63
その他	10	4.08~5.00	4.50±0.3	3.65~5.20	4.67±0.53	4.35~5.00	4.68±0.24	4.06~4.90	4.55±0.26	4.10~4.90	4.50±0.25



第1図(其の2)
手術侵襲による血清Kの平均値に於ける変動

第3表（其の2） 病巣剔除による血清K濃度の変動

症 例		症例数	術 前 (mEq/L)		術 後 (mEq/L)	
			変 動 域	平 均 値	変 動 域	平 均 値
結核性疾患	腎 結 核	23	3.73～5.30	4.48±0.69	3.68～4.80	4.30±0.68
	副睪丸結核	2	4.40～5.00	4.73±0.42	4.65～4.81	4.73±0.11
結石性疾患	腎 結 石	18	3.40～5.90	4.16±0.6	3.27～6.05	4.51±0.68
	尿管結石	12	3.60～4.69	4.24±0.4	3.75～5.65	4.36±0.4
	膀胱結石	1	4.13		4.50	
腫瘍性疾患	腎 腫 瘍	5	4.35～7.10	5.17±1.14	4.20～5.60	4.86±0.54
	膀胱腫瘍	15	2.70～7.80	4.35±1.14	4.00～5.45	4.55±0.39
	前立腺肥大	8	3.05～5.32	4.12±0.78	4.20～5.00	4.59±0.30
	前立腺癌	3	3.49～6.53	4.56±1.19	4.25～6.00	4.95±0.59
奇 型	腎 下 垂	2	4.15～4.80	4.48±0.5	4.32～4.52	4.42±0.14
	水 腎 症	3	3.55～4.50	3.88±0.53	3.70～5.15	4.15±0.83
	囊 胞 腎	1	4.60		4.56	
	尿道下裂	4	4.23～4.83	4.50±0.28	4.20～4.56	4.42±0.48
炎症及其他	腎 出 血	3	3.59～5.50	4.73±1.00	4.20～4.86	4.44±0.38
	尿道狭窄	2	4.60		4.40～4.90	4.65±0.35
	無 尿	1	4.15		4.48	

4.80mEq/L で、術前値の 3.73～5.3mEq/L に比し稍々広範囲の分布にして、平均値は術前 4.48mEq/L であり、術後は 4.30mEq/L と正常値より稍々低値であつた。副睪丸結核 2 例中、A1a 1 例、A11a 1 例で正常値内の変化であり、変動域は術後は僅少にて平均値では両者共 4.73mEq/L と一致し、標準値より稍々増加の傾向にあつた。

結石性疾患：症例 31 例中、術前変動域 3.40～5.90，術後 3.27～6.05mEq/L でその分布範囲は略々同じであるが、平均値に於いて術前 4.19mEq/L と低値を示していたが、術後は 4.45mEq/L と増加し標準値の極く近値に回復した。腎結石症 18 例中、A1a 3 例（16.7%）、A1c 1 例（5.6%）、A11a 1 例（5.6%）A11b 4 例（22.2%）A111a 1 例（5.6%）、B1a 3 例（16.7%）、B1b 1 例（5.6%）、B1c 3 例（16.7%）C11a 1 例（5.6%）であり、約半数が正值内への変動であり、変動域は術前術後大差なきも平均値に於いて術前 4.16mEq/L と減少せるものが、術後には 4.51mEq/L と増加し、標準値と同値迄に回復した。尿管結石 12 例

中、A1a 2 例（16.7%）、A1c 1 例（8.3%）、A11a 3 例（25%）、A11b 2 例（16.7%）、B1a 2 例（16.7%）、B1b 2 例（16.7%）であり、変動域は術前 3.60～4.69mEq/L に比し術後は 3.75～5.65mEq/L と稍々広範囲の傾向を示しているが、平均値は 4.36mEq/L で術前 4.24mEq/L より軽度増加を認めたが、尚標準値より低値であつた。膀胱結石は 1 例のみなるも術前 4.13mEq/L 術後 4.5mEq/L にて正常値内の変動で且標準値と一致した。

腫瘍性疾患：症例 31 例、変動域 4.00～6.00mEq/L で術前の 2.70～7.80mEq/L に比し術後は分布範囲狭小となり、平均値術前 4.00mEq/L に對し術後は 4.65mEq/L と増加したが、標準値より稍々高値の傾向にあつた。

その内訳は腎腫瘍 5 例中 A1a 1 例（20%）、A1c 1 例（20%）、A11a 2 例（40%）、C11c 1 例（20%）であり、変動域 4.20～5.60mEq/L で稍々高値に偏しているが、術前より安定し、平均値は 4.86mEq/L で標準値に比し稍々高値であつたが、術前 5.17mEq/L より減少していた。膀胱腫瘍 15 例中 A1a 4 例（26.7

%) , AIIa 2例 (13.3%) , AIIb 2例 (13.3%) Bra 5例 (33.3%) , Bic 1例 (6.7%) , CIIa 1例 (6.7%) であり、術前正常値又低値及び高値例の術後正値内への変動を示せるものは、12例 (80%) も占めており、変動域 4.35~7.10mEq/L の術前値と比し、術後は 4.00~5.45mEq/L と殆んど正値内の分布で、平均値は術前 4.35mEq/L なるが術後は 4.55mEq/L と増加し標準値と殆んど等しく回復した。前立腺肥大症 8例中、AIIa 1例 (12.5%) , AIIa 2例 (25%) , Bic 3例 (35.5%) , CIIa 2例 (25%) で全例正常値内に復し、変動域は 4.20~5.00mEq/L で正常値内の変動で、且平均値 4.59mEq/L で術前値 4.12mEq/L より増加し、標準値に略々一致した。前立腺癌 3例中 BIIa 2例 (66.7%) , CIIc 1例にて変動域は術前 3.49~6.53mEq/L に比し 4.25~6.00mEq/L にて少々高値にあり、平均値は 4.95mEq/L にて術前値 4.56mEq/L 及び標準値に比して高値であつた。

奇型：症例10例、変動域 3.7~5.15mEq/L、平均値 4.36mEq/L にて術前変動域 3.55~4.83mEq/L、平均値 4.32mEq/L と僅少の増加を認めたが、尚標準値より低値であつた。其内訳は腎下垂 2例中、AIIa 1例、BIIa 1例で全例正値内に復し、平均値 4.42mEq/L で標準値より少々減少傾向で、術前値との間には有意の変動は認められなかつた。水腎症 3例中 AIIc 1例、BIIb 2例、変動域 3.70~5.15mEq/L、平均値 4.15mEq/L で術前平均値 3.88mEq/L に比し増加を示しおるも、尚標準値より低値であつた。嚢胞腎は 1例のみで術前 4.60mEq/L、術後 4.56mEq/L にて正常値内の変動であつた。尿道下裂 4例中、AIIa 2例 (50%) AIIa 2例 (50%) で正常値内の変動であり、変動域 4.20~4.56mEq/L で術前値と大差なく、平均値では 4.42mEq/L にて標準値及び術前値より僅少の減少を示していた。

炎症性疾患及び其の他：症例 6例に於ける変動は術前変動域 3.59~5.50mEq/L、術後 4.20~4.90mEq/L と正常値内の変動で、平均値術前 4.59mEq/L、術後 4.52mEq/L にて標準値と殆んど一致した。其内訳は腎出血 3例中 BIIa 1例、CIIa 2例で全例正常値内に復し、変動域は術前 3.59~5.50mEq/L であるが、術後 4.20~4.83mEq/L と正常化し、平均値 4.73mEq/L より術後 4.44mEq/L と減少した。尿道狭窄 2例中、AIIa 1例、AIIa 1例で、何れも正常値内の変動であり、平均値は術前値と有意の変化なく 4.65mEq/L であつたが、標準値よりは尚軽度増加傾向にあつた。無尿症は 1例で術前 4.15mEq/L で低値であつたが、術

後は 4.48mEq/L で略々標準値に復した。

ii) 小括並びに考按

Selys の Stress による副腎皮質ホルモンの重要性が強調されてより、脳下垂体—副腎皮質系のショックに対する役割、更に電解質に対する影響が注目されているが、Selys は外科侵襲に対する変化を、侵襲後警告反応期、抵抗期、疲労期の 3 期に分ち、各期に於ける血清電解質反応をのべている。即ち警告反応期には血清 K 濃度の増加、抵抗期には減少、疲労期には再び増加し、略々 2~3 日で回復すると述べている。副腎皮質と K 排泄の關係に就いては、Bauman & Kurland¹³¹⁾ が副腎剔出後血中 K 濃度が特異的に変化する事を最初に報告し、Hasting¹³²⁾ 及び Compere は犬により、副腎剔出後に血清 K 濃度の著明なる上昇を認めている。即ち正常犬の血中 K 濃度は術後 48 時間にて 50% の増加を認めている。一般に脳下垂体—副腎皮質系は Stress により亢進し、抗利尿物質、副腎皮質ホルモンの増加があり、これは Na 及び水分の増加を促し、腎よりの K 排泄を促進すると云う (中尾) 又 ACTH の刺激による細胞膜透過性亢進の結果による細胞内 K の流出 (Fenn¹³³⁾、腎からの K 排泄の亢進 (平島¹³⁴⁾ 等がある。手術後の組織障碍の結果破壊された細胞より血中への K 移動、加えて間質液中に増加せる Na と細胞内 K との相互的移动があると云われる (高山¹³⁵⁾ が、Randal¹³⁶⁾ は手術後の組織崩壊による以外の K 喪失があり、手術後 K 喪失の 1/3 のみが細胞崩壊に基因すると述べている。手術時大量の出血のある場合には、組織液喪失による血清 K の増加があり (川村、洪沢)、筋肉挫滅の大なる場合には、血中 K 濃度の増加があると云う (高山)。輸液と血清 K 濃度との關係は、生理的食塩水の 500~1000cc 投与にては Na との拮抗作用より血清 K 濃度の減少を来し、又 5% 葡萄糖液の少量注入でも K 濃度の減少を認めておる (新井) が、高藤は 5% 葡萄糖液では変化を認めぬと述べ、Hoffman、平田は高張液及び大量投与にさいしては、血清 K の減少があると報告している。一般に個体全体としては術後 1~3 日目は組織崩壊、出血、副腎機能亢進、更に経口的 K 摂取制限により負平衡の傾向にある場合が多い。一般外科手術後の K 濃度の変動に関しては、小手術では著変なく、永沼は胃癌に於いて、切除術にては全例正値内の変動であり、全剔除では 15% に軽度の上昇を認めておる。肺結核に於ける胸部手術時の変動は、中嶋、今嶋共に術後の増減はまちまちであり、一定の傾向を認めていない。洪沢は外科手術特に消化器手術では、術後の胃腸液の持続吸引、

且経口的K摂取制限を行つている関係上、相当期日低K血症を来す事が多いと述べている。泌尿器科手術後の血清K濃度の消長に就いては、平田の家兎実験による腎剔除後血清K値の上昇、樫原、北村、上床は患腎剔除後の一過性血清K値上昇を認め、山村は20例の腎結核に就いては増減両様であつたが、3～7日目には増量したと報告している。林は33例の腎臓中、27例に増加を認め、腎機能不全の状態にある6例では術後の増減各々3例を認めている。一方黄は外科的腎疾患30例に就き術後3日目最低値、7日目に回復し、又黒田は19例中17例に一過性低K血症を認めているが、私は20例の腎臓手術中（結核性10例、非結核性10例）19例に増加型を認め、中18例は術後24～48時間で最高値を示し、以後徐々に術前値に復し、1例は、術後より増加を示し、8日に到るも尚高値を示した例であり、他の1例は減少型で、8日に到るも尚低値を持続せる例であつた。腎固定術では全例増加型を示し、術後24時間で最高値、以後漸次減少し、8日目には殆んど回復した。腎、腎盂・尿管截手術15例では全例増加型を示し、其の80%は術後24～48時間で最高値を示し、以後次第に減少し、8日目には、術前値に復し、他の20%は漸次増加を続け、8日間では回復を認めなかつた。膀胱切開術では、林は殆んどに術後一過性上昇を認めておる。私は膀胱全剝及び部分切除例10例は術後増加型であり、中7例は一過性増加の後、8日にして術前値に復し、3例は術後より増加をなし、8日に到るも尚高値を持続していた。前立腺剔除例では、山村は6例に軽度の増加を認め、生駒は特有の変動は示さず増減両様であり、林は11例増加、7例減少を認め、術前よりの潜在性K欠乏症が存し、術後は減少傾向が強く、増加例も他の手術例に比し軽微の増加であると言う。一方井上¹³⁷⁾は術後の低K血症例を認めている。私は前立腺全剝出例7例中4例は一過性増加の後、徐々に減少し8日目に術前値に復し、3例は増加の儘持続していた。其の他、外尿道切開、尿道成形、副睪丸及び精索除去、睪丸固定の10例では8例は増加型、1例減少型、1例不定の経過を示した。平均値に於ける変化は、術後24～43時間で最高値、以後は漸次減少し8日目には全く術前値に復し、その間の変動度は極めて軽度であつた。

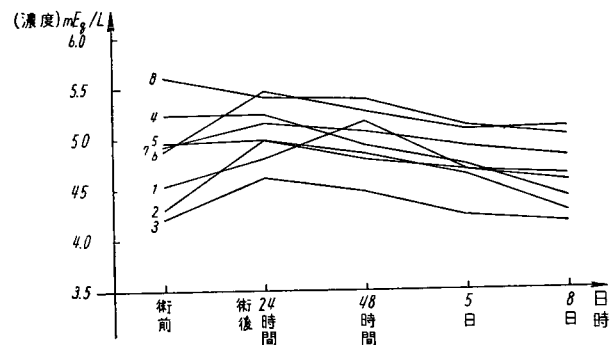
病巣剔除により起る血清K濃度の変動に就いては術前正値内にあつたもの、又高低値を示せるものが、術後2週間で正値に復した例は73例にて70.9%を占めている。其の内訳は腎結核23例中正値内への変動をなせるは16例（69.6%）、低値に変するもの7例（30.4

%）であり、術後高値を示せるものは、1例も認めなかつた。平均値に於ける変動は術前4.48mEq/Lなるが、術後には4.30mEq/Lと減少且標準値より少々減少していた。副睪丸結核2例では全例正値内変動であつた。

結石性疾患は全般的には術前、術後の変動域は著変なきも、平均値に於いて術前4.19mEq/Lと低値であつたが術後は4.45mEq/Lと増加した。個々の疾患に就いて観ると、腎結石症18例中、術前正値内にあつたもの、又異常値を示していた症例で術後正値内に復せるものは9例であり、術前正値内にあつたもの10例中術後に異常値を呈したものは半数あり、殆んど軽度減少を示していたが平均値に於いては術前4.16mEq/Lと減少せるものが術後は4.51mEq/Lと増加し標準値と同値迄に回復した。尿管結石12例では7例に正値内変動を認め、平均値に於ける変動は術前4.24mEq/Lで低値を示せるも、術後4.36mEq/Lと増加せるも尚標準値より低値であつた。以上結石性疾患では病巣剔除により血清K濃度は増加し且標準値の近値に変動した。腫瘍性疾患は全体的に平均値では術前4.00mEq/Lと減少、変動域も広範囲であつたが、術後は変動域も調整された。先づ腎腫瘍5例中3例が正値内変動であり、平均値に於いては4.86mEq/Lと尚増加しているも、術前値5.17mEq/Lより減少している。膀胱腫瘍15例中正値内へ回復せるは12例、特に異常値を示せる7例が術後には5例正値内への回復を認め、平均値に於いても術前4.35mEq/Lより、術後は4.55mEq/Lと標準値と略々等しく回復した。前立腺肥大症8例中、術後変動は全例正値内に存し特に異常値を示していた5例も術後には正値化しており、平均値では術前4.12mEq/Lと減少せるものが術後には4.59mEq/Lと増加、標準値と略々一致した。前立腺癌3例は術前全例異常値を示し、中2例は術後に正値化したのが平均値では術前値、標準値より少々高値の傾向にあつた。腎下垂2例は全例正値内変動であつたが平均値に於いて少々減少し、水腎症3例は全例異常値を示したが平均値では術前3.88mEq/L、術後4.15mEq/Lと増加せるも尚標準値より低値にあつた。嚢胞腎、尿道下裂5例は全例正値内変動であり、術前術後の変動は小であつた。炎症性疾患及び其の他のものでは、腎出血3例は全例術前異常値を示しおるも、術後は全例正常値化し、尿道狭窄2例は正値内変動で術前後には有意の変化は認められなかつたが平均値4.65mEq/Lにて尚軽度高値傾向にあつた。無尿症1例は術前4.15mEq/Lが術後には4.48mEq/Lと略々標準

第1表 (其の3) 手術侵襲が血清 Ca 濃度に及ぼす影響

手術	症例数	術前 (mEq/L)		術後 24時間(mEq/L)		術後 48時間(mEq/L)		術後 5日(mEq/L)		術後 8日(mEq/L)	
		変動域	平均値	変動域	平均値	変動域	平均値	変動域	平均値	変動域	平均値
腎 結核性	10	3.65~6.90	4.54±0.92	4.20~7.00	4.80±0.95	4.60~7.00	5.15±0.95	4.00~6.35	4.68±0.84	3.50~6.30	4.63±0.9
腎 非結核性	10	3.96~5.80	4.30±0.78	4.34~5.82	4.98±0.58	4.35~5.90	4.84±0.54	4.00~5.40	4.63±0.36	3.83~5.78	4.27±0.79
腎 固 定	2	4.14~4.25	4.20±0.07	4.56~4.65	4.61±0.06	4.42~4.50	4.46±0.01	4.15~4.30	4.23±0.1	4.10~4.20	4.15±0.1
腎 截 石	5	4.00~5.90	5.24±0.79	5.00~5.60	5.24±0.31	4.62~5.42	4.92±0.37	4.00~5.30	4.73±0.56	3.45~5.70	4.40±0.81
腎盂尿管截石	10	4.39~5.94	4.95±0.55	4.56~5.60	4.97±0.45	3.80~5.56	4.79±0.75	4.45~5.35	4.68±0.41	3.70~5.26	4.59±0.47
膀胱全剝部分剝除	10	4.25~6.70	4.88±0.77	4.66~6.40	5.46±0.58	4.65~6.35	5.25±0.54	4.30~6.25	5.07±0.35	4.25~6.05	5.10±0.53
前立腺全剝	7	4.20~5.74	4.94±0.63	4.60~5.65	5.15±0.45	4.50~5.42	5.05±0.45	4.20~5.60	4.91±0.5	4.02~5.68	4.82±0.59
其 の 他	10	4.43~7.25	5.62±0.94	4.40~7.30	5.41±1.13	4.40~7.15	5.38±1.03	4.20~7.00	5.12±1.08	4.00~6.90	5.02±1.14



第1図 (其の3)

手術侵襲による血清 Ca の平均値に於ける変動

値に復した。以上病巣剔除により血清K濃度は正常値化する傾向にあり、特に術前低値を示すものが多かったが、術後には増加の傾向にあつた。

4) 血清 Ca 濃度

i) 検査成績

a) 手術侵襲の血清 Ca 濃度に及ぼす影響
測定判定は総て前者に準じた。

イ) 腎剔除術による血清 Ca 濃度の変動

症例20例（結核性10例、非結核性10例）中、A₁ 2例（10%）、A₂ 3例（15%）、B₁10例（50%）、B₂ 5例（25%）で、平均値に於ける変動は、術前 4.62 mEq/L、術後24時間 4.86mEq/L、48時間 4.98mEq/L、5日目 4.68mEq/L、8日目には 4.66mEq/L、と略々術前値に回復した。

ロ) 腎固定術による血清 Ca 濃度の変動

症例2例共 B₁ 型であり、平均値の変動は、術前 4.2mEq/L、術後24時間 4.64mEq/L、48時間 4.46mEq/L、5日目 4.23mEq/L、8日目 4.2mEq/L と全く術前値に復した。

ハ) 腎截石術による血清 Ca 濃度の変動

症例5例中、A₁ 1例（20%）、A₂ 2例（40%）、B₁ 2例（40%）であり、平均値に於ける変動は、術前 5.24mEq/L、術後24時間 5.24mEq/L、48時間 4.92mEq/L、5日目 4.73mEq/L、8日目 4.6mEq/L と減少した。術後24時間に於ける変動は平均値は術前と変わらず、個々の症例にても変動度は -0.3 ~ +1.0 mEq/L である。

ニ) 腎盂・尿管截石術による血清 Ca 濃度の変動

症例10例中、A₁ 2例（20%）、A₂ 2例（20%）、B₁ 6例（60%）で、平均値に於ける変動は術前 4.95 mEq/L、術後24時間 4.98mEq/L、48時間 4.32mEq/L、5日目 4.68mEq/L、8日目 4.59mEq/L であり、術後24時間に於ける変動は極めて軽微なものであり以後漸次減少した。

ホ) 膀胱全剝及び部分切除術による血清 Ca 濃度の変動

症例9例中 A₁ 1例（11.1%）、A₂ 1例（11.1%）
B₁ 4例（44.4%）、B₂ 2例（22.2%）、C 1例

第3表（其の3） 病巣剔除による血清 Ca 濃度の変動

症 例		症例数	術 前 (mEq/L)		術 後 (mEq/L)	
			変 動 域	平 均 値	変 動 域	平 均 値
結核性疾患	腎 結 核	23	3.09~7.10	4.95±0.96	3.54~7.15	5.01±1.36
	副睪丸結核	2	5.12~7.20	6.16±1.47	4.00~6.90	5.45±2.05
結石性疾患	腎 結 石	18	3.24~6.66	5.02±0.79	3.45~7.60	5.20±1.31
	尿管結石	12	3.30~6.24	5.12±0.83	4.05~6.00	5.05±0.71
	膀胱結石	1	5.30		5.20	
腫瘍性疾患	腎 腫 瘍	5	4.32~6.10	5.31±0.69	4.20~5.80	5.18±0.44
	膀胱腫瘍	14	4.00~6.70	4.58±0.84	4.25~6.80	4.76±0.75
	前立腺肥大	8	4.44~5.74	5.16±0.48	4.36~5.68	5.06±0.47
	前立腺癌	3	4.00~4.25	4.15±0.13	4.02~4.35	4.18±0.16
奇 型	腎 下 垂	2	4.14~4.25	4.20±0.07	4.10~4.20	4.15±0.02
	水 腎 症	3	4.20~4.65	4.38±0.23	4.20~4.45	4.30±0.18
	囊 胞 腎	1	4.64		4.50	
	尿道下裂	4	4.92~7.00	5.69±0.75	4.90~5.75	5.30±0.41
炎症及其その他	腎 出 血	3	3.96~5.05	4.51±0.54	3.83~5.50	4.62±0.83
	尿道狭窄	2	4.80~6.50	5.65±1.20	5.30~6.50	5.90±0.08
	無 尿	1	7.20		5.20	

(11.1%)であり、増加型が少々多かつた。平均値に於ける変動は、術前 4.88mEq/L, 術後 24 時間 5.46 mEq/L で最高値、以後は漸次減少し、48時間 5.25 mEq/L, 5 日目 5.07mEq/L, 8 日目 5.10mEq/L と少々増加していた。

へ) 前立腺全剔除術の血清 Ca 濃度に及ぼす影響

症例 7 例中, A₂ 1 例 (14.3%), B₁ 4 例 (57.1%), B₂ 2 例 (28.6%) であり、平均値に於ける変動は、術前 4.94mEq/L, 術後 24 時間 5.15mEq/L, 48 時間 5.05mEq/L, 5 日目 4.91mEq/L, 8 日目 4.82 mEq/L である。術後減少型を示す 1 例は前立腺肥大症例であり、術前 5.6mEq/L であったが 8 日目には 5.05mEq/L と減少している。

ト) その他の手術による血清 Ca 濃度

外尿道切開 2 例, 尿道成形 3 例, 副睪丸, 精索剔除 3 例, 睪丸固定 1 例計 9 例中 A₁ 1 例 (11.1%), A₂ 5 例 (55.6%), B₁ 2 例 (22.2%), C 1 例 (11.1%) であり、平均値に於ける変動は、術前 5.60 mEq/L, 術後 24 時間 5.41mEq/L, 48 時間 5.39mEq/L, 5 日目 5.12mEq/L, 8 日目 5.02mEq/L であり、各期の変動は少く徐々に減少している。

ブ) 病巣剔除が血清 Ca 濃度に及ぼす影響(第 2 表(其の 1~5) 第 3 表(其の 3))

症例 102 例に就いて前二者と同じ判定の下に検討した。

症例 102 例中, 術後増加を示すもの 49 例 (48%), 減少せるもの 47 例 (46.8%), 不変のもの 6 例 (5%) であり、その内訳は A_{1a} 18 例 (17.6%), A_{1c} 9 例 (8.8%), A_{11a} 17 例 (16.7%), A_{11b} 5 例 (4.9%), A_{111a} 5 例 (4.9%), B_{1a} 5 例 (4.9%), B_{1b} 4 例 (3.9%), B_{1c} 3 例 (2.9%), B_{11b} 3 例 (2.9%), C_{1c} 10 例 (9.8%), C_{11a} 9 例 (8.8%) C_{11b} 1 例 (1.0%), C_{11c} 12 例 (11.2%), C_{111c} 1 例 (1.0%) であり、Na, K とは異つた傾向を示している。

腎結核: 症例 23 例中 A_{1a} 4 例 (17.4%), A_{11a} 3 例 (13%), A_{11b} 1 例 (4.3%), B_{1a} 2 例 (8.1%), B_{1b} 2 例 (8.1%), B_{1c} 2 例 (8.1%), B_{11b} 1 例 (4.3%), C_{1c} 3 例 (13.0%), C_{11c} 3 例 (13%), A_{111a} 2 例 (8.1%) であり、術前に正值或は低値、高値にあるものの術後正值化せるものは 11 例であり、変動域は術前 3.09~7.10mEq/L, 術後 3.54~7.15mEq/L で大差なきも、平均値にては、術前 4.95 mEq/L, 術後 5.01mEq/L と術前値及び標準値より軽度の増加を認めた。

副睪丸結核: 2 例中, B_{11b} 1 例, C_{1c} 1 例で正值

に復すものなく、平均値は 5.45mEq/L にて術前値 6.16mEq/L より減少しているも、標準値より高値であつた。

結石性疾患: 症例 31 例, 術前変動域 3.24~6.66mEq/L で広範囲に分布すも術後に於いても 3.45~7.00 mEq/L で大差なく、平均値は術前 5.07mEq/L より術後は 5.12mEq/L と少々増加し、且標準値よりも増加している。腎結石 18 例中, A_{1a} 1 例 (5.6%), A_{1c} 3 例 (16.7%), A_{11a} 3 例 (16.7%), A_{11b} 1 例 (5.6%), A_{111a} 1 例 (5.6%), B_{1a} 1 例 (5.6%), B_{1c} 1 例 (5.6%), B_{11b} 1 例 (5.6%), C_{1c} 3 例 (16.7%), C_{11a} 1 例 (5.6%), C_{11b} 1 例 (5.6%), C_{111c} 1 例 (5.6%) であり、術後も尚高値にあるもの 8 例あり、約半数を占めている。変動域は術前 3.24~6.66mEq/L, 術後は 3.45~7.60mEq/L と高値に偏し、平均値も術前 5.02mEq/L より術後 5.2mEq/L と標準値と比しても高値であつた。尿管結石 12 例中, A_{1a} 1 例 (8.3%), A_{1c} 1 例 (8.3%), A_{11a} 3 例 (25%), A_{11b} 1 例 (8.3%), A_{111a} 1 例 (8.3%), B_{11b} 1 例 (8.3%), C_{1c} 1 例 (8.3%), C_{111c} 3 例 (25%) であり、術後も尚高値にあるもの 5 例であり、変動域は術前 3.24~6.66mEq/L の広範囲に分布していたが術後は 4.05~6.00mEq/L となり、平均値に於いて術前 5.12mEq/L より 5.05mEq/L と減少せるも尚標準値より高値を示していた。膀胱結石は 1 例のみであるが術前 5.31mEq/L, 術後 5.18mEq/L と少々減少せるも標準値より尚高値であつた。

腫瘍性疾患: 症例 30 例の術前変動域 4.00~6.70mEq/L, 平均値 4.80mEq/L, 術後変動域 4.02~6.80mEq/L, 平均値 4.84mEq/L と術前値及び標準値よりも軽度増加の傾向にあつた。腎腫瘍 5 例中, A_{1a} 1 例 (20%), A_{11a} 1 例 (20%), C_{11a} 1 例 (20%), C_{11c} 2 例 (40%) であり、低値のものはなく、正值内にあるか、又は高値に位置していた。変動域は術前 4.32~6.10mEq/L, 術後 4.20~5.80mEq/L, 平均値 5.31 mEq/L より術後 5.18mEq/L にて少々減少傾向にあるも、尚高値であつた。

膀胱腫瘍 14 例中, A_{1a} 7 例 (50%), A_{1c} 1 例 (14.2%), A_{11a} 1 例 (14.2%), B_{1a} 1 例 (14.2%), C_{1c} 1 例 (14.2%), C_{11a} 2 例 (14.2%) C_{11c} 1 例 (14.2%) であり、術前正值或は異常値より術後正值に復したものの 11 例であり、尚高値にあるものは 2 例であつた。変動域 4.00~6.70mEq/L, 術後 4.23~6.80mEq/L で殆んど変化なく、平均値術前 4.56mEq/L より術後 4.76mEq/L と標準値に復した。前立腺肥大症 8 例中, A_{1a} 1 例 (12.5%), A_{1c} 2 例 (25

%), AIIa 2例(25%), CIIa 2例(25%), CIIc 1例で術後正值内にあるもの5例, 高値を示せるもの3例であつた。変動域は術前4.44~5.74mEq/L, 術後4.36~5.68mEq/Lであり, 平均値 5.16mEq/Lより術後 5.06mEq/Lと減少せるも標準値よりは尚高値を示していた。前立腺癌 3例中 AIIa 1例(33.3%), AIIa 1例, BIIb 1例であり, 変動域は術前 4.00~4.25mEq/L, 術後 4.10~4.20mEq/Lで平均値では両者共標準値より低く, 両者間に有意の変化は認め得なかつた。

奇型: 症例 10 例に就いて, 術前変動域 4.14~7.00mEq/L, 平均値 4.89mEq/L, 術後変動域 4.10~5.75mEq/L, 平均値 4.69mEq/Lにして術前値より減少せるも標準値に略々一致する。腎下垂 2例中, AIIa 1例, BIIb 1例にて術前平均値 4.2mEq/L, 術後 4.15mEq/Lにて両者共標準値より低値にあつた。水腎症 3例中 AIIa 1例, AIIa 1例, AIIa 1例で正值内への変動であり, 変動域術前 4.20~4.65mEq/L, 平均 4.38mEq/L, 術後 4.2~4.45mEq/L, 平均 4.30mEq/Lにて両者間には著変なきも尚軽度低値であつた。嚢胞腎 1例術前値 4.64mEq/L, 術後 4.50mEq/L 少々減少傾向にあつた。尿道下裂 4例中, AIIa 1例, CIIc 1例, CIIa 1例, CIIc 1例で術後尚高値のもの2例あり, 変動域 4.92~7.00mEq/Lと広範囲にあつたが 4.90~5.75mEq/Lの分布となり, 平均値 5.69mEq/Lより, 術後は 5.30mEq/Lと減少していたが未だ高値にあつた。

炎症及びその他: 症例 6 例の術前値は 3.96~7.29mEq/L, 平均 5.35mEq/L, 術後は 3.83~6.50mEq/L, 平均値 5.15mEq/Lと減少せるも尚高値である。腎出血 3例中 AIIc 1例, AIIb 1例, BIIa 1例で一定せず, 変動域 3.96~5.05mEq/L, 術後 3.83~5.5mEq/Lにて平均値術前 4.51mEq/L, 術後 4.62mEq/Lであり, 標準値より少々低値である。尿道狭窄 2例中 AIIc 1例, CIIc 1例, 術前平均値 5.65mEq/L, 術後 5.9mEq/Lで術前値及び標準値より著明な増加を示している。無尿症 1例のみなるも術前7.2mEq/L, 術後 5.2mEq/Lと著明な減少を認めたが尚高値であつた。

ii) 小括並びに考按

手術侵襲及び病巣剔除が血清 Ca 濃度に及ぼす影響に就いて考察するに, Selye は手術侵襲に際して骨及び軟骨組織に於いては, 警告反応期に一過性減少を示した後, 抵抗期には一応恢復するも疲弊期に入ると再び減少するが, 血中濃度に就いては一定の傾向を認めないと述べている。手術時麻酔では腰椎麻酔では著明な

る変化は認められず(柳沢)¹³⁸, 又輸液の際 Ca を含まない大量補液では, 体液の稀釈が高度となり, Ca 欠乏を来し, クエン酸の多量含まれている血液では, 輸血液のクエン酸と患者血液中の Ca が結合しイオン化された Ca 量が急に減少する事があると云はれる(日野原) 肺結核に於ける胸部手術で, 今嶋は20例中, 術後2日目に18例増加, 7日目に17例術前値に復し, 他の3例は軽度減少を来し, 平均値では術前 4.88mEq/L, 術後7日 5.1mEq/Lと増加を認めており, 望月は胸部外科手術で術後1週間目に最高となり, 以後正常値に復すと述べている。又上皮小体除去で Ca 欠乏を来し(日野原), 手術的侵襲による出血と共に血清 Ca と無機塩は低下し, 血清 Mg の増加があり, 両者の逆相関性を認めている(柳沢) 泌尿器科手術で飯島は腎剔除術後術前値より少々増加を示せるも正值内の変動であり患腎剔除の影響明らかでないが多少とも影響あるを認め, 山村は術後3日, 7日目に増加を認め, 林は19例に増加, 14例は減少し少々増加の例が多いと述べている。一方橋原は術後一過性に減少し後に回復したと報告している。私は20例の腎剔除術中, 術後減少例5例, 増加例15例であり, 平均値に於いて術前 4.62mEq/L, 術後48時間目に最高となり 4.98mEq/L, 8日目には 4.66mEq/Lと略々術前値に復した。腎固定術では, 林は増加例が多い事を述べている。私は2例のみであつたが, 2例共増加例で 4.2mEq/Lより術後24時間 4.64mEq/L, 以後漸次減少し8日目には 4.20mEq/Lと全く術前値に復した。腎截石術では5例中, 減少例3例, 増加例2例で少々減少例が多かつたが, 術前値が 5.24mEq/Lと増加しており, 術後8日目には 4.60mEq/Lと減少している。腎盂尿管截石術では, 術後減少型4例, 増加型6例で増加例が多かつた。膀胱剔除術では林は増減相半ばして, 一定の傾向を認めていないが, 私は9例中減少型2例, 増加型6例, 不定型1例であり少々増加型が多かつたが, 1例に不定型を認めた。前立腺剔除術では山村は術後一般に減少し14日目には回復すると述べ, 林は18例中13例に増加を認め, 減少は5例のみであつたと報告しているが, 生駒は, 増減両様であり, 術前正值のものでは術後の減少型が多いと述べているが, 私は7例中減少型は1例のみで, 6例に増加を認め術後8日にして, 術前値に復した。其の他の手術例では9例中減少型6例, 増加型2例, 不定型1例であり, 減少型が多かつた。

病巣剔除後の血清 Ca 濃度の変動に関しては, 中嶋は肺結核に於ける術後7日目の平均値変動を検し, 軽度の増加を認め, 飯島は, 腎結核の術後2週間目の測

定で、術前僅かに減少傾向にあつたが、術後は少々増加し、何れも正常値内の変動であつたと述べている。私は腎結核の23例に就いて測定せるに、術前正值或は低値にあり、術後正值内に復したものの9例、術前正值で不変化を示せるもの2例であり、術前正值内にあるものの術後異常値を示せる例は1例のみであり、其の平均値に於ける比較では、術前 4.95mEq/L 、術後 5.01mEq/L と僅かな増加傾向にあつた。副睾丸結核の2例は、術後尚異常値を示したが、平均値で術前 6.16mEq/L より 5.45mEq/L と減少せるも尚高値を示していた。結石性疾患では、山崎は術後20日に検し、其の60%に減少を認め、平均値に於いては、 5.05mEq/L より 4.98mEq/L と僅かな減少傾向を認めている。私は腎結石18例中、術後正值を示すものは7例であり、減少せるもの3例、術後も尚高値にあるもの8例、平均値の変動は、術前 5.02mEq/L より術後は 5.2mEq/L にて少々増加し、且標準値よりも高値を示していた。尿管結石では術前正值内にあつた7例中、術後異常値を示すもの2例であり、全症例12例中術後正值内に復せるもの5例、低値にあるもの2例、高値にあるもの5例であり、変動域は術前 $3.24\sim 6.66\text{mEq/L}$ の広範囲に分布していたが、術後は少々小となり、平均値 5.12mEq/L より 5.05mEq/L と減少せるも、尚標準値より増加を示していた。膀胱結石は1例のみなるも術後少々減少す。以上結石性疾患全体では平均値に於いて術前 5.07mEq/L より術後は 5.12mEq/L にて僅かに増加傾向を示し且標準値よりは可成り高値であつた。腎腫瘍5例中、3例は正值内に復し他の2例は尚高値を示したが、平均値では、術前 5.31mEq/L 、術後 5.18mEq/L と術前に比し減少せるも、軽度の増加を示していた。膀胱腫瘍では術前、術後共正值内にあるもの、又異常値より正值内に復したものの11例で約79%を示し高値にあるもの2例のみであつたが、平均値の変動は術前 4.58mEq/L 、術後 4.76mEq/L と少々増加、標準値と略々一致した。前立腺肥大症では、術後正值内にあるもの5例、高値を示せるもの3例、平均値の変動は術前 5.16mEq/L 、術後 5.06mEq/L と減少せるも、尚標準値に比し高値であつた。前立腺癌では正值内の変動のもの2例、低値内の変動1例にて平均値では術前、術後共低値にあり、両者間に有意の差は認められなかつた。以上腫瘍性疾患総体的には、変動域術前 $4.00\sim 6.70\text{mEq/L}$ 、術後 $4.02\sim 6.80\text{mEq/L}$ 、平均値術前 4.80mEq/L 、術後 4.84mEq/L にて両者間に有意の変化は認め難きも標準値に比し少々増加傾向にあつた。腎下垂2例中、正值内変動、及び低値内変動各々1例あり、術前

術後は有意の変化を認めず、標準値より低値にあつた。

水腎症3例中全例正值内の変動であるが、術前変動域 $4.20\sim 4.65\text{mEq/L}$ 、平均 4.38mEq/L 、術後は変動域 $4.20\sim 4.45\text{mEq/L}$ 、平均 4.30mEq/L と僅少の減少傾向で尚低値にあつた。嚢胞腎は1例のみで術前、術後共低値にあり、且術後は少々減少していた。尿道下裂は術前正值或は高値より正值変動をなすもの2例、術後尚高値にあるもの2例、変動域は術前 $4.92\sim 7.00\text{mEq/L}$ と広範囲であつたが術後は $4.90\sim 5.75\text{mEq/L}$ と変化し、平均値では 5.69mEq/L より 5.30mEq/L と減少せるも尚高値にあつた。以上奇型10例に就いて検したが術前変動域 $4.14\sim 7.00\text{mEq/L}$ 、平均値 4.89mEq/L 、術後変動域 $4.10\sim 5.75\text{mEq/L}$ 、平均値 4.69mEq/L にて術前値より減少し標準値と略々一致した。

腎出血3例中術後正值内に復したものの1例他は正值より異常値への変動であり、平均値に於ける変動は、術前 4.62mEq/L 、術後 4.51mEq/L と少々増加傾向にあるも、標準値より少々低値であつた。

尿道狭窄2例共高値への変動であり、平均値にては術前 5.65mEq/L より、術後 5.90mEq/L と増加且標準値より著明に増加していた。無尿例は1例のみであり術前 7.2mEq/L と著明に増加しており、術後は 5.20mEq/L と減少せるも尚高値である。

以上炎症性疾患その他疾患6例に就き測定せるが、無尿例で術後に著明に減少、腎出血尿道狭窄では術後に軽度の増加を示せるも総体的には術前平均値 5.35mEq/L より術後 5.15mEq/L と少々減少していた。

Ⅲ 結 語

諸種泌尿器科手術に於ける、手術侵襲及び病巣別除により、血清電解質に及ぼす影響に就いて、103例の手術例を選び血清 Na, K 及び Ca 濃度を Flame Photometer により測定、検討し下記の結果を得た。

Ⅰ) 手術侵襲の血清電解に及ぼす影響

i) 腎切除術：症例20例中、血清 Na は15例に1過性減少(術後24~48時間目は最低値)の後8日目には術前値に略々復し、血清 K は18例一過性増加(術後24~48時間)の後8日目に回復をみ、血清 Ca は減少型5例、増加型15例(中一過性増加の後減少する例と増加の儘持続せるもの相半ばす)である。

ii) 腎固定術：2例中、血清 Na は一過性減少型、血清 K、及び Ca に一過性増加型で何れも 8 日目には術前値に復した。

iii) 腎摘石術：症例 5 例中、血清 Na は全例減少型、中 4 例は一過性減少、血清 K は全例増加型、中 4 例は一過性増加を示し何れも、8 日目に術前値に略々復した。血清 Ca は減少型 3 例、増加型 2 例であり、一過性減少は 1 例のみ、他の 2 例は減少状態を持続した。

iv) 腎盂尿管摘石術：症例 10 例中、血清 Na は全例減少型、中 9 例は一過性減少を示し、血清 K は全例増加型中 8 例は一過性増加を示し、8 日目には殆んど術前値への回復をみた。血清 Ca は 4 例減少型、6 例に増加型を認めた。

v) 膀胱全剝出術：症例 10 例、中血清 Na は 8 例減少型、中 7 例に一過性減少を認め、増加型不定型は各々 1 例、血清 K は全例増加型、中 1 例過性増加 7 例であり、8 日目には回復をみ、血清 Ca は症例 9 例中、4 例減少型、6 例増加型、不定型 1 例を認めた。

vi) 前立腺全剝出術：症例 7 例中、血清 Na は 6 例に減少型、中 5 例は一過性減少、血清 K は全例増加型、中 4 例は一過性増加後徐々に回復した。

血清 Ca は増加型 6 例、中 4 例は一過性増加型であつた。

vii) その他の手術：症例 10 例（外尿道切開 2 例、尿道成形 4 例、副睪丸精索剝除術 3 例、睪丸固定術 1 例）中、血清 Na は全例減少型中 9 例は一過性減少、血清 K は 8 例増加型であり、減少型、不定型各々 1 例を認め、血清 Ca は症例 9 例中 6 例減少型、2 例増加型、1 例不定型であつた。

Ⅱ) 病巣剔除による血清電解質の変動

1) 血清濃度

i) 結核性疾患：症例 25 例中、術後増加せるもの 10 例、減少 14 例、不変 1 例を認め、平均値の変動は術前 134.5mEq/L、術後 139.5mEq/L と増加した。

ii) 結石性疾患：症例 31 例中術後増加 22 例、減少 9 例であり、中正値内に復すもの 27 例を含み平均値は術前 138.2mEq/L より 139.9mEq/L

と軽度増加を示した。

iii) 腫瘍性疾患：症例 31 例中術後増加 17 例、減少せるもの 14 例、中、正値内に回復せるもの 28 例、低値のもの 3 例であり、平均値は術前 136.5mEq/L より 139.0mEq/L と増加していた。

iv) 奇型：症例 10 例中、術後正値内に復せるもの 7 例、他の 3 例は著明な減少を示し全体的に、平均値術前 140.6mEq/L より 139.2mEq/L と減少していた。

v) 炎症及び其の他疾患：症例 6 例中、術後正値 3 例、低値を示すもの 3 例にて、平均値は 137.3mEq/L より 135.7mEq/L と減少していた。

2) 血清 K 濃度

i) 結核性疾患：症例 25 例中、術後増加せるもの 10 例、減少せるもの 15 例、中、正値内への変動を示せるもの 17 例、平均値は、術前 4.50 mEq/L、術後 4.34mEq/L と減少していた。

ii) 結石性疾患：症例 31 例中、術後増加を示すもの 19 例、減少せるもの 11 例、不変のもの 1 例であり中、正値内に復せるもの 16 例、低値のもの 9 例、高値のもの 5 例であり、平均値は術前 4.19mEq/L、術後 4.45mEq/L と略々標準値に復した。

iii) 腫瘍性疾患：症例 31 例中、術後増加は 18 例、減少せるもの 13 例であり中、正値内変動をなすもの 24 例、低値 4 例、不変 3 例であり、平均値変動は術前 4.00mEq/L より 4.65mEq/L と増加せるも、標準値より少々高値であつた。

iv) 奇型：症例 10 例中、術後増加せるもの 6 例、減少せるもの 4 例であり中、正値内の変動をなすもの 7 例、低値のもの 2 例、高値を示せるもの 2 例であり、平均値に於いては術前、術後有意の変化を認めなかつた。

v) 炎症及び其の他疾患：症例 6 例中、増加せるもの 3 例、減少せるもの 3 例であり、術後正値内に全例復し、平均値は 4.52mEq/L と標準値へ復した。

3) 血清 Ca 濃度

i) 結核性疾患：症例 25 例中、術後増加をなせるは 14 例、減少せるもの 9 例、不変のもの 2

例であり、平均値は術前5.04mEq/L 術後 5.05 mEq/L にて両者間に有意の変化を認めず、標準値より少々高値であつた。

ii) 結石性疾患：症例31例中、術後増加せるもの12例、減少せるもの17例、不変のもの2例であり平均値は術前 5.07mEq/L、術後 5.12 mEq/L と増加傾向にあり、且つ標準値より高値であつた。

iii) 腫瘍性疾患：症例31例中、術後増加せるもの17例、減少せるもの14例にて、平均値に於いては術前 4.80mEq/L、術後 4.84mEq/L と殆んど変化を認めない。

iv) 奇型：症例10例中、術後増加せるもの4例、減少5例、不変1例であり、平均値は術前 4.89mEq/L、術後 4.69mEq/L と減少していた。

v) 炎症及び其の他の疾患：症例6例中、術後増加せるもの3例、減少せるもの2例、不変1例であり、平均値に於ける変動は術前 5.35 mEq/L より術後 5.15mEq/L と減少せるもの尙高値を示している。

(稿を終るに当り、終始御指導、御鞭撻を賜わり御校閲の労を忝うした恩師稲田務教授に深く感謝します尚御援助戴きました当教室各位に感謝致します)

主 要 文 献

- 1) R. Bauer & Nyri : Z. F. Urol., **9** : 81, 1951
- 2) G. Jaffe Z.F. Urol., **12** 201, 1918.
- 3) Chavassu & Moreno : Z. F. Urol., **7** : 239, 1912.
- 4) 河合：成医会誌, **43** : 4.
- 5) 古屋：皮泌誌, **25** : 549, 1952.
- 6) Lindsay : J. Urol., **28** : 630, 1932.
- 7) Hooe et al : J. Urol., **28** : 627, 1932.
- 8) 市川：日泌尿会誌, **45** : 1, 昭29. 46 : 374, 昭30.
- 9) 小池：日泌尿会誌, **45** : 147, 昭29.
- 10) 近藤：日泌尿会誌, **47** : 222, 昭31.
- 11) 飯島：泌尿紀要, **5** : 419, 1959.
- 12) 林：日泌尿会誌, **50** : 119, 1959.
- 13) Selye, H. Testbook of Endocrinology, 1949.
- 14) 渡沢他：内分泌のつとめ, 第2集, 208, 昭27.
- 15) 田坂・吉利：綜合医学; **11** : 129, 1954.
- 16) Caraway, W. T. : J. A. M. A., **157** : 719, 1955.
- 17) Gamble, J. L. Chemical Anatomy Physiology and Potholgy of Extracellular Fluid, 水と電解質(邦訳), 医歯薬版.
- 18) Weisberg, H. F. Water, electrolyte and acid-base balance, 1953.
- 19) 上田・鈴木：Flame Photometer による体液 Na.K の定量, 日本医事新報**1521** : 2363, 昭28.
- 20) 日野原：水と電解質の臨床, 医学書院, 1957.
- 21) 吉川：臨床医化学, 実験篇及び臨床篇, 協同医書出版社, 1950.
- 22) 永原：東邦医学会雑誌, **10** : 4, 169, 昭32.
- 23) 石津：福岡医学雑誌, **10** : 6, 1957.
- 24) 福田・小林：日本生理学雑誌, **10** 190, 1947.
- 25) 布川：医学と生物学, **25** : 240, 1952.
- 26) 阪東他：北野病院紀要, **4** : 昭33.
- 27) Janson and Loew Dtsch, Arch, Klin. Med., **154** : 135, 1927.
- 28) Wilkins & Kramer : Arch. Int. Med., **31** : 916, 1923.
- 29) Davson Biochem. J., **28** : 676, 1934.
- 30) 相羽：内宝, **1** : 306, 昭29.
- 31) Wallance, W.M et al : J. Lab. & Clin. Med., **37** : 621, 1951.
- 32) Elliot, J.E. J. Lab. a. Clin. Med., 25より.
- 33) 三沢：外科的胃疾患に於ける血清 Na, K の消長：日本消化器学会誌53, 60, 昭31.
- 34) 柳沢：光電比色計の実際；共立出版社, 昭31.
- 35) Hoffmann, W.S. : J.A.M.A., **144** 1157, 1950.
- 36) Bland, J. H. Philadelphia, Saunders CO.; 1952.
- 37) Squire ; R.D. & Elkinton. I. R : Med. Clinics. N. Ameer., **35** 1807, 1951.
- 38) 玉井・石川：日本医事新報, 119, 1800.
- 39) 室岡：東北医誌, **55** : 昭32.
- 40) 手塚：新潟医学会誌, **72** : 1209, 1958.
- 41) 中島：医療, **12** : 22, 1958.
- 42) 石田：十全医学会誌, **60** : 809, 1958.

- 43) 黒田・吉田・岸野：医学と生物学，**29**：4，昭29.
- 44) 井上・吉村・山地：季節と生理，77～78，昭25.
- 45) 萩原：新潟医学会雑誌，**72**：680. 昭33.
- 46) 堂野前他：文部省学術研究会議第9部第3班報告書，38～39，昭24.
- 47) 田坂：代謝(医学全書8)
- 48) Marriott, Hawland ; J. biol. chem, **32** 1921.
- 49) Kylin : Deut. Arch. F. Klin. Med ; **149** 3541, 1925.
- 50) Luicher : Arch. F. ; Klin. Med, 41.
- 51) Zondek-Petaw・Siebert Klin. woch., **4** : 2172 1922.
- 52) Salmon, K. Arch, Biochem., **11** 433 1946.
- 53) 相羽：内宝，**2** : 26, 昭30.
- 54) 石井：臨床検査技術講座(生化学)金原出版社，昭32.
- 55) 斎藤：光電比色計による臨床化学検査，南山堂，7，1592.
- 56) 吉利：電解質の臨床，協同医書出版社，東京，1953.
- 57) Rabinowitch, I. M.: J. Biol. Chem., **62** 667, 1924.
- 58) Peters, J.P. & Wakeman, A.M. Eisenman, A.S & Lee, C, J. Clin. Invest., **6** : 517, 1929.
- 59) 渋谷：電解質の臨床，協同医書出版社，東京，1953.
- 60) Blumgarten, u.a. : Arch, Int. Med., **39** : 372, 1927.
- 61) Thorn, G.W. Koepf, G.F. & Clinton, M. : New England. J. Med., **231** : 76, 1944.
- 62) Thompson, D. D. et al. : ibid., **168** : 490, 1952.
- 63) Selkurt, E.E. et al : ibid., **159** : 369, 1949.
- 64) Green, D. M. et al : ibid., **158** 444, 1949.
- 65) Sims, E.A.H. : J. Clin. Invest., **29** 1545, 1950.
- 66) Winkler, A.W. : J. Clin. Invest, **7** : 353, 1929.
- 67) Harrison, H.E. et al : J. Clin Invest, **31** 300, 1952.
- 68) 今嶋：医療，**12** : 30, 1958.
- 69) 永沼：日本臨床，**15** : 357, 1956.
- 70) 日野原：結核の病態生理，結核研究の進歩，**1** : 57, 1955.
- 71) 黒田：日泌尿会誌，**46** : 51, 1950.
- 72) 後藤：泌尿紀要，**3** : 481, 1957.
- 73) 山崎：泌尿紀要，**5** : 385, 1959.
- 74) 村川：岡山医学会誌，**65** : 589.
- 75) Theis T. Biol. Chem., **61** 63, 1924.
- 76) Pitt, N.E. : J. Med., **202** : 415, 1930.
- 77) 三沢：日外誌，**53** : 990, 1953.
- 78) 永沼：東北医学雑誌，**57** : 351, 昭33.
- 79) 三沢：東北医学雑誌，**53** : 314, 昭31.
- 80) 筒井：臨床産婦人科，**14** : 543, 1939.
- 81) Green, C.H. et al. Biochem. J., **26** 1377, 1932.
- 82) Atchley, D.W. et al : Arch. Int. Med., **31** 611, 1923.
- 83) Elkinton, J. R. et al : J. Clin. Invest., **28** 378, 1949.
- 84) Keith, N. M. et al Arch. Int Med., **71** : 675, 1943.
- 85) Brown, M.R. et al : J.A.M.A., **124** : 545, 1944.
- 86) Sherry, S., Eichna, L.W., Earle, D.P., Jr. J. Clin. Invest., **27** 556.
- 87) Wener, J. G. & de Leeuw. N.K.M. Canad. M.A.J. **61** 406. 1949.
- 88) Hollander, G. & Kissen, B M. Rec., **162** : 16, 1949.
- 89) 渋谷：ショックの臨床，**54**，日本医学雑誌，昭25.
- 90) 来須：日外科会誌，**50** : 171, 昭24.
- 91) 吉田：日大医誌，**15** : 150, 昭31.
- 92) Kolf, W. J. J. Lab & Clin. Med., **7** : 525, 1949.
- 93) 高藤：外科，**15** : 94, 1952.
- 94) 池上：結核，**11** : 762, 昭8.
- 95) 山村：日泌尿会誌，**47** : 367, 1956.
- 96) 檜原・北村・上床：皮膚科紀要，**45** : 3, 1949.
- 97) 突戸：Tohoku J. Exp. Med., **38** 16, 1946.
- 98) 山崎：泌尿紀要，**5** : 671, 1959.
- 99) 高橋：実消化病誌，**3** : 75, 1928.
- 100) 生駒：日泌尿会誌，**48** : 79, 1957.
- 101) Bauer u, a. Zsch. F. Urol., **48** : 557,

- 1953.
- 102) 美甘 : 日内誌, **13** : 688, 1925.
- 103) 宮本 : 日大医学雑誌, **17** : 1958.
- 104) Schönheit J.A.M.A., **5** 170, 1952.
- 105) Van Winkel : Deut. Med. Wsch., **50** 686, 1924.
- 106) 村上 : 長崎医学会誌, **26** : 368, 1953.
- 107) Halverson : J.A.M.A., **68** : 1917.
- 108) 望月 : 胸部外科, **7** : 54, 1954.
- 109) Albright et al J.A.M.A., **102** 1276.
- 110) 楠 : 尿路結石症, 日本医書出版, 東京, 昭24.
- 111) Hortolomei : Zsch. F. Urol., **32** : 484, 1938.
- 112) 青山 : 皮尿誌, **38** : 373, 1935.
- 113) Griffen, et al J.A.M.A., **111** : 683, 1938.
- 114) 黒田 : 日泌尿会誌, **46** : 7, 1959.
- 115) 八田 : 日泌尿会誌, **46** : 7, 1958.
- 116) Flocks, R. H. J. Urol., **44** 2, 1940.
- 117) Lundeborg : 皮尿誌, **45** : 316, 1939.
- 118) 富永 : 新潟医誌, **61** : 7, 1947.
- 119) Theis J. Biol. Chem., **61** 63, 1924.
- 120) Guttman : Arch. F. Gynaek., **115** 261, 1921.
- 121) Toeniessen Klin. Wscher., Nr. **11~12** 1923.
- 122) Jansen : Klin Wschr., Nr **17** : 1924.
- 123) Lashmet, F.M. & Newburgh, L.H. : J. Clin. Invert., **11** 1003, 1932.
- 124) Ebert et al : Arch. Int. Med., **68** : 578, 1941.
- 125) Catch et al J.A.M.A., **83** : 1073, 1924.
- 126) Ewallheim : Zschr. F. Klin. Med., **116** : 270, 1931.
- 127) 砂原 : 東京医学会誌, **56** : 617, 1942.
- 128) 新井 : 臨皮泌, **9** : 577, 1955.
- 129) 浜口 : 綜合臨床, **2** : 707, 1952.
- 130) 川村 : 日内分泌誌, **31** : 107, 1956.
- 131) Bauman & Kurland . changes in the inorganic const of blood in suprenalecto. cat and rabbits, 1927.
- 132) Hastings, A.B., et al : J.B.C., **46** . 223—2325, 1921.
- 133) Fenn Phisiolog. Raviw., **20** 377, 1940.
- 134) 平島 : 日外誌, **53** : 307, 1952.
- 135) 高山 : 日外誌, **53** : 412, 1952.
- 136) Randal. H. T. ; Surg., **28** : 182, 1950.
- 137) 井上 : 臨皮泌, **9** : 577, 1955.
- 138) 柳沢 : 日医新報, **1676** : 32, 昭31.

尿 路 疾 患 に ...

マンデル酸・ウロトロピン結合体

ウロナミン

大腸菌、黄色ブドウ状球菌等による尿路感染症によく効く

2大特長 1. ペニシリンの無効なグラム陰性菌や、サルファ剤に抵抗性を示した大腸菌にも効く
2. 経口投與が出来、特に酸性食を與えずともよく、胃腸、腎臓障害が殆んどない

効能・腎盂炎・膀胱炎・膿腎症・尿道炎 包装・(0.25g) 30錠・100錠・1000錠

新薬価基準
(0.25g100錠) 477円
単位当 4円75



住友化学工業株式会社 大阪北浜五