

Canrenoate Potassium (Soldactone®)

の開心術後に及ぼす影響について

京都大学医学部外科学教室第2講座

松田 捷彦, 龍田 憲和, 小西 裕, 南 一明, 西脇 登
山里 有男, 千葉 幸夫, 石原 浩, 村田 真司
白石 義定, 村口 和彦, 日笠 頼則

〔原稿受付：昭和57年3月1日〕

Therapeutic Effect of Canrenoate Potassium (Soldactone®) in Patients after Open-Heart Surgery.

KATSUHIKO MATSUDA, NORIKAZU TATSUTA, YUTAKA KONISHI, KAZUAKI MINAMI,
NOBORU NISHIWAKI, ARIO YAMASATO, YUKIO CHIBA, HIROSHI ISHIHARA,
SHINJI MURATA, YOSHISADA SHIRAISHI, TOMOHIKO
MURAGUCHI, YORINORI HIKASA

The 2nd Department of Surgery, Faculty of Medicine Kyoto University
(Director: Prof. Dr. YORINORI HIKASA) Sakyo-ku, Kyoto, Japan

Therapeutic effects of canrenoate potassium (Soldactone®) on urine volume, serum Na⁺, serum K⁺, urine Na⁺, urine K⁺ and urine Na⁺/K⁺ ratio were studied in patients after open-heart surgery, and compared with a control untreated with Soldactone®. Soldactone® (200 mg) was injected intravenously into ten patients daily from two days before to three days after the operation. Urine volume in patients treated with Soldactone® increased significantly compared with patients untreated. Serum Na⁺, serum K⁺, urine Na⁺, urine K⁺ and urine Na⁺/K⁺ ratio did not show any difference between them. We concluded that Soldactone® significantly showed a diuretic effect in patients after open-heart surgery, but did not clearly indicate an anti-aldosterone effect.

は じ め に

手術侵襲時¹⁵⁾にはレニンアンギオテンシン系が賦活

され二次性高アルドステロン血症による水分、電解質
の異常すなわち尿量の減少、尿中の Na⁺ の排泄量の
減少、K⁺ の排泄量の増加の結果高ナトリウム血症、

Key words: Canrenoate Potassium, Open-heart surgery, Aldosterone-antagonist, Secondary aldosteronism, Urine Na⁺/K⁺ ratio.

索引語：カンレノ酸カリウム、開心術、抗アルドステロン作用、二次性アルドステロン症、尿中 Na⁺/K⁺。

表 1

対 照 群							ソルダクトン投与群								
症 例	性	年令 (才)	体重 (kg)	体表 面積 (m ²)	病 名	体外 循環 時間	症 例	性	年令 (才)	体重 (kg)	体表 面積 (m ²)	病 名	体外 循環 時間 (分)		
1	H.H.	F	43	51	1.45	MSR+ASR+TR	195	1	H.H.	M	17	64	1.73	VSD+AR	53
2	A.Y.	F	42	48.6	1.42	MS+TI	127	2	E.H.	F	48	47	1.39	ASD+TR	73
3	H.U.	M	26	64	1.72	VSD	39	3	D.T.	M	23	65	1.76	ECD (redo)	150
4	H.O.	M	50	69	1.83	ASD WPW	75	4	T.I.	M	37	53	1.65	VSD+AR	65
5	M.I.	F	61	43.8	1.28	LA Myxoma	91	5	K.I.	M	22	58	1.68	ASD	32
6	R.M.	F	33	49	1.40	ASD	47	6	T.S.	F	31	73.8	1.80	ASD	45
7	M.Y.	F	48	44.6	1.38	ASD+PAPVC	83	7	Y.N.	F	24	43.2	1.31	ASD	29
8	K.M.	M	24	56	1.68	PDA (redo)	70	8	M.S.	M	48	71.4	1.79	AR	118
9	O.K.	M	54	50.6	1.5	post MVR, TR	166	9	Y.O.	M	46	65	1.58	ARS+MS	130
10	H.M.	F	61	60.0	1.53	AS	107	10	H.U.	F	29	57.8	1.59	PAPVC	60
平 均		44.2	54.6	1.52		100	平 均		32.5	58.9	1.63			75.5	

低カリウム血症などを起こすことが知られている。これらの病態は特に非生理的な血行動態をもたらす体外循環下開心術に際して著明に認められる^{13,17,18)}。そこでこの一過性の高アルドステロン血症によってもたらされる水分・電解質の異常が抗アルドステロン剤 (Soldactone[®]*) の投与により、いかなる影響を受けるかを検討した。

対象および方法

対象は体外循環下に行なわれた開心術で成人を対象とした。抗アルドステロン剤投与群 (I 群) 10例、対照群 (II 群) 10例の計20例で、表 1 に示す如く I 群の平均年令は32.5才、平均体重は 58.9 kg、平均体外循環時間75.5分であった。II 群の平均年令は44.2才、平均体重 54.6 kg、平均体外循環時間100分であった。体外循環充填液はサビオゾール 20 cc/kg、マントース 2.5 cc/kg を主体に ACD 血を加えた。I 群 1, 3, 4, 8, 9 及び II 群 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10にはヤング氏液 (73.9 mEq/L の K⁺ を含む) MIK 液 (10 mEq/L の K⁺ を含む) を心筋保護のため使用した。I 群では術前 2 日前より術後 3 日まで Soldacton を毎日 1 回 200 mg を静脈注射投与した。この期間中 0 時から 24 時まで蓄尿を行ない、尿量及び比重を測定し、尿中 Na⁺、及び K⁺ の排泄量は蓄尿中の尿を攪拌し、その 20 ml を中央検査室で日立 205D 測定装置を用いて炎光光度法により測定した。

* マルピー・サール株式会社

血清 Na⁺ 及び K⁺ は、朝空腹時に採血し、中央検査室にて日立 205D で測定した。術後の輸液はフイジオゾール 3 号又はソリター T₃ (何れも Na⁺ 35 mEq/L, K⁺ 20 mEq/L を含む) を使用し、血清 K⁺ の変動に応じて適時 K⁺ の投与を行なった。経口摂取による Na⁺, K⁺ はこの期間中には微量であるため無視した。利尿剤はすべて Furosemide を使用した。

結 果

摂取液量 (輸血、輸液、経口水分摂取量) : I 群が術後第 1 日目が 1823±424 ml, 第 2 日目が 1516±280 ml, 第 3 日目が 1455±330 ml で II 群ではそれぞれ

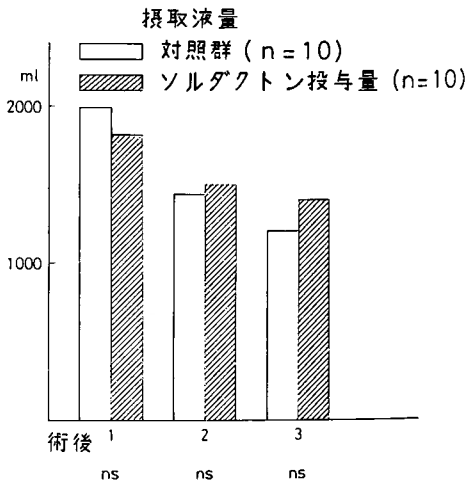


図 1

表 2

摂取液量 (ソルダクトン投与群) (ml)				摂取液量 (対照群) (ml)			
CASE	術後 1 日目	2 日目	3 日目	CASE	術後 1 日目	2 日目	3 日目
1	1500	1475	1313	1	2160	1548	1440
2	2310	1245	1168	2	2760	1934	1405
3	2205	1730	1730	3	1558	1835	1015
4	1640	1820	1930	4	2120	1430	832
5	1595	1318	1200	5	1601	1155	851
6	1800	1525	1265	6	1490	924	1130
7	1060	1000	1180	7	1815	1173	1115
8	2504	1493	1560	8	2115	1320	1505
9	1781	1949	1605	9	2005	1810	1500
10	1842	1545	1200	10	2232	1419	1328
平 均	1823±244	1516±280	1415±271	平 均	1980±381	1455±330	1212±258

1980±381 ml, 1455±330 ml, 1212±258 ml で両群間に有意差は認めなかった。(表 2 および図 1)

尿量: I 群では術前 2 日目は 1042±236 ml 1 日目は 937±163 ml, 術後第 1 日目は 1947±446 ml, 第 2 日目は 1516±575 ml, 第 3 日目は 1338±306 ml であり II 群ではそれぞれ 1483±978 ml, 1478±1045 ml, 1667±492 ml, 1535±443 ml, 1365±377 ml で術前は II 群の方が有意に多かった。これは II 群で術前より Furosemide を投与し尿量が 3000 ml 以上あった 2 例を含むためである。術後は I 群に第 1 日目のみ有意に増加を認めたが, 2 日目以後は両群間に有意の差は認めなかった。(表 3 および図 2)

K⁺ 摂取量: 術前には両群ともに経口以外では摂取されなかった。I 群では術後第 1 日目は 39±16.9

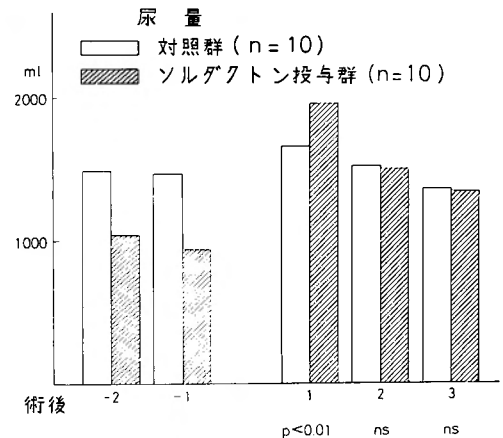


図 2

表 3

ソルダクトン投与群 (尿量 ml/day)						対照群 (尿量 ml/day)					
CASE	-2	-1	1	2	3	CASE	-2	-1	1	2	3
1	1200	800	1920	1701	1200	1	1500	1000	1784	1705	1010
2	1000	1000	1488	1520	1310	2	3720	3500	1547	1334	1671
3	750	1110	2468	2039	1907	3	1005	900	1212	1620	1320
4	1400	1000	1931	1671	1625	4	800	700	2517	1820	1340
5	850	680	1400	991	1200	5	1740	1600	1371	1203	1233
6	1000	820	1524	1291	1124	6	800	780	1921	1264	780
7	1000	810	1561	1145	1440	7	1000	1100	1332	1603	1300
8	1450	800	2490	1226	1840	8	1000	1500	1535	893	1150
9	830	1200	2528	3019	1255	9	2600	3200	1041	1379	1796
10	940	1050	2160	1879	1080	10	670	500	2408	2526	2045
平均	1042 ± 236	937±163	1947 ± 446	1510 ± 755	1338 ± 306	平均	1483 ± 778	1478 ± 1045	1667 ± 492	1754 ± 443	1365 ± 377

表 4

K ⁺ 摂取量 (ソルダクトン投与群) (mEq)				K ⁺ 摂取量 (対照群) (mEq)			
	1	2	3		1	2	3
1	25.1	9.6	5.2	1	39.2	27.0	14.8
2	42.2	20.4	7.2	2	47.2	38.7	24.5
3	40.1	27.2	10.6	3	27.6	13.2	0
4	46.8	13.4	2.8	4	38.4	26.4	7.8
5	23.2	2.2	1.8	5	19.2	9.5	2.6
6	30.4	23.6	0	6	29.8	3.6	0
7	28.6	15.6	13.8	7	25.6	11.2	0
8	80.1	29.9	31.2	8	32.1	14.4	0
9	45.6	25.6	16.3	9	28.6	0	0
10	27.8	11.0	0	10	32.1	35.4	23.6
平 均	39.0±16.9	17.9±8.9	8.9±9.7	平 均	32.0±7.9	17.9±13.0	7.3±10

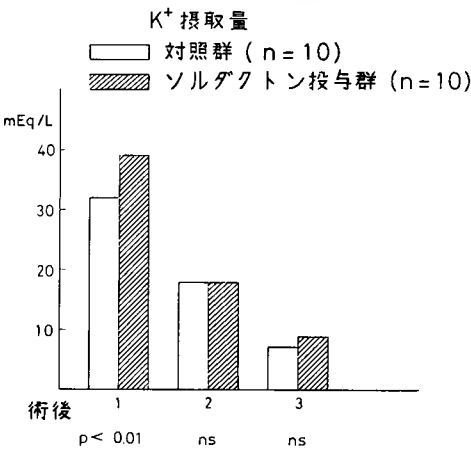


図 3

mEq, 第2日目は 17.9±8.9 mEq, 第3日目は 8.9±9.7 mEq, II群ではそれぞれ 32.1±7.9 mEq, 17.9±13.0 mEq, 7.3±10 mEq であった。術後第1日にI群に有意に多く (p<0.01) 術後2日目, 3日目には有意の差は認めなかった。(表4および図3)

血清 Na⁺ 量: I群では術前 141±1.6 mEq/L, 術後第1日目は 139±39 mEq/L, 第2日目は 139±3.2 mEq/L, 第3日目は 139±3.5 mEq/L でありII群ではそれぞれ 141±1.7 mEq/L, 141±3.8 mEq/L, 141±4.0 mEq/L, 140±3.2 mEq/L で両群間には有意の差は認めなかった(表5および図4)

血清 K⁺ 量: I群で術前 4.2±0.35 mEq/L, 術後第1日目では 3.8±0.44 mEq/L, 第2日目は 4.2±0.42 mEq/L, 第3日目は 4.3±0.37 mEq/L であり,

表 5

血清 Na ⁺ 量(mEq/L) (ソルダクトン投与群)					血清 Na ⁺ 量 (mEq/L) (対照群)				
CASE	術 前	1	2	3	CASE	術 前	1	2	3
1	144	143	142	140	1	141	141	138	138
2	142	140	137	139	2	140	139	135	135
3	144	137	135	134	3	140	131	141	141
4	140	139	133	136	4	143	140	140	139
5	142	141	141	143	5	143	144	140	141
6	142	140	139	139	6	141	139	143	143
7	140	143	137	134	7	143	142	140	139
8	143	143	141	144	8	143	142	136	141
9	140	130	141	139	9	138	143	144	144
10	141	139	142	142	10	140	144	149	146
平 均	141±1.6	139±3.9	139±3.2	139±3.5	平 均	141±1.7	141±3.8	141±4.0	140±3.2

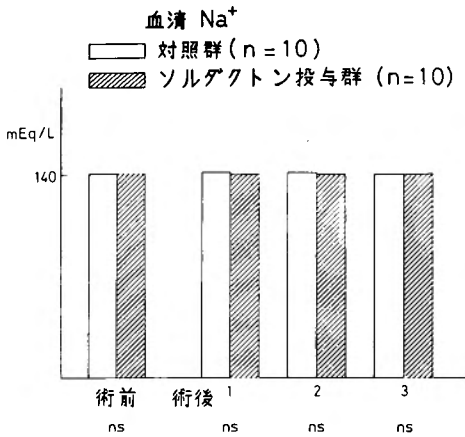


図 4

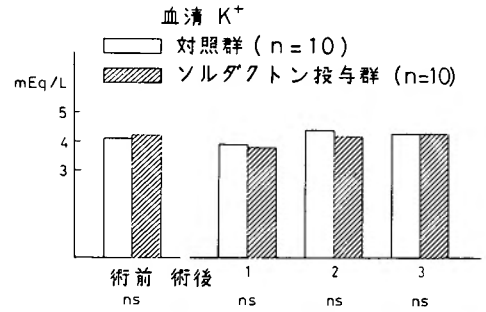


図 5

Ⅱ群ではそれぞれ 4.1 ± 0.44 mEq/L, 3.9 ± 0.31 mEq/L, 4.4 ± 0.37 mEq/L, 4.3 ± 0.28 mEq/L であり両群間に有意の差は認めなかった。(表 6 および図 5)

表 6

血清 K ⁺ (mEq/L) (ソルダクトン投与群)					血清 K ⁺ (mEq/L) (対照群)				
	術 前	1	2	3		術 前	1	2	3
1	4.5	4.0	4.3	4.0	1	3.7	3.9	4.3	4.2
2	4.2	3.7	4.2	4.7	2	4.0	4.2	4.2	4.1
3	5.0	4.3	4.7	4.5	3	3.9	4.4	4.7	4.2
4	4.2	4.5	4.7	4.4	4	4.3	3.8	4.3	4.8
5	4.5	3.8	4.0	4.8	5	3.9	4.0	4.4	4.2
6	4.1	3.7	4.0	3.8	6	4.0	3.8	4.3	4.2
7	3.8	2.9	3.4	4.1	7	4.1	4.1	4.5	4.3
8	4.1	3.7	4.7	4.4	8	3.9	3.5	4.5	4.0
9	4.0	3.5	4.4	4.4	9	5.3	4.1	4.9	4.7
10	3.9	3.9	3.9	3.7	10	4.2	3.4	3.5	4.0
平均	4.2 ± 0.35	3.8 ± 0.44	4.2 ± 0.42	4.3 ± 0.37	平均	4.1 ± 0.44	3.9 ± 0.31	4.4 ± 0.37	4.3 ± 0.28

表 7

尿中 Na ⁺ 量 (mEq) (ソルダクトン投与群)						尿中 Na ⁺ 量 (mEq) (対照群)					
CASE	-2	-1	1	2	3	CASE	-2	-1	1	2	3
1	196	666.9	209.3	202.3	153.6	1	144.0	114.0	192.7	180.7	48.5
2	120	106	150.3	158.1	191.3	2	364.6	332.5	119.1	41.4	106.9
3	115.5	78.7	183.9	153.9	70.2	3	145.7	135	73.9	59.9	11.9
4	215.6	171	160.8	113.6	76.9	4	130.4	161.7	247.7	172.9	160.8
5	222.7	198.6	184.8	79.3	98.4	5	110.3	78.4	139.8	73.4	41.9
6	150.0	133.4	102.1	130.7	101.2	6	172.8	181	136.4	160.5	95.9
7	85.0	66.4	215.4	148.9	182.9	7	154.0	173.8	105.2	203.6	161.2
8	281.3	179.2	271.7	77.5	217.1	8	226.0	165.0	172.5	95.5	79.4
9	131.1	128.4	212.4	341.2	178.2	9	223.6	268.8	45.8	110.3	80.8
10	129.8	144.9	198.7	178.5	87.5	10	110.6	83.0	248.0	308.2	214.7
平均	164 ± 61	187 ± 174	189 ± 45	158 ± 76	135 ± 54	平均	178 ± 77	169 ± 79	144 ± 73	141 ± 81	100 ± 63

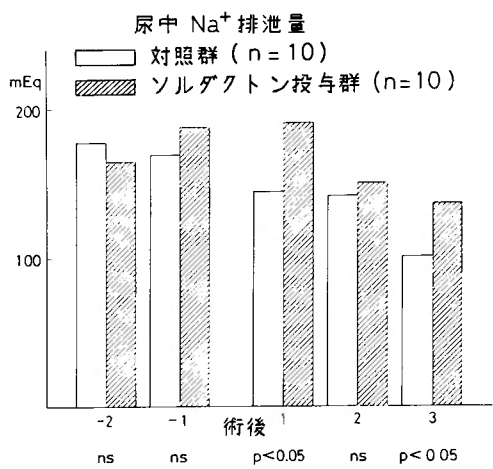


図 6

尿中 Na^+ 排泄量：Ⅰ群では術前2日目は 164 ± 61 mEq, 1日目は 187 ± 174 mEq, 術後第1日目は 189 ± 45 mEq, 第2日目は 158 ± 76 mEq, 第3日目は 135 ± 54 mEq であり, Ⅱ群ではそれぞれ 178 ± 77 mEq, 169 ± 79 mEq, 144 ± 73 mEq, 141 ± 81 mEq, 160 ± 63 mEq であり, 術前両群とも有意差はなく, 術後第1日目および第3日目にⅠ群に有意に増加 ($p < 0.05$) を示したが術後第2日目には有意差は認めなかった。(表7および図6)

尿中 K^+ 排泄量：Ⅰ群では術前2日目で 35.7 ± 11.4 mEq, 1日目では 38 ± 20.5 mEq, 術後第1日目は 89.1 ± 22.6 mEq, 第2日目は 65.4 ± 19.5 mEq, 第3日目は 47.4 ± 13.3 mEq であり, Ⅱ群ではそれぞ

れ 40.1 ± 18.3 mEq, 35.9 ± 16.1 mEq, 71.6 ± 26.7 mEq, 56.1 ± 19.9 mEq, 52.6 ± 20.6 mEq であり, 術前では両群間に有意差はなく, 術後第1日目および2日目にⅠ群で有意の差 ($p < 0.05$) 増加を認めた. 術後3日目では有意差は認めなかった。(表8および図7)

尿中 Na^+/K^+ 比：Ⅰ群では術前2日目には 4.7 ± 1.2 , 1日目には 4.8 ± 1.2 , 術後第1日目は 2.2 ± 0.7 , 第2日目は 2.5 ± 0.9 , 第3日目は 3.4 ± 1.3 と術前に比し術後は低値を示した. 又Ⅱ群ではそれぞれ 5.4 ± 3.8 , 5.6 ± 3.9 , 2.1 ± 0.9 , 2.8 ± 1.7 , 2.2 ± 1.8 と術前に比し術後は低値を示したがⅠ, Ⅱ群間には有意差は認めなかった。(表9および図8)

利尿剤 (Furosemide) の投与量：術前Ⅱ群の2例

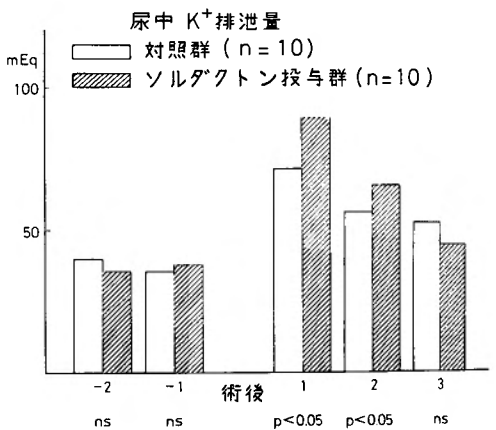


図 7

表 8

尿中 K^+ 排泄量 (mEq/L) (ソルダクトン投与群)						尿中 K^+ 排泄量 (mEq/L) (対照群)					
CASE	-2	-1	1	2	3	CASE	-2	-1	1	2	3
1	29.2	93.3	98.7	77.2	41.2	1	77.6	46.0	115.4	76.9	62.9
2	27.8	20.6	66.5	47.0	33.3	2	24.2	23.1	77.2	51.5	70.7
3	21.5	38.9	83.2	73.0	70.2	3	35.7	33.0	96.8	88.9	53.5
4	36.5	34.0	127.1	88.7	47.8	4	22.3	35.0	89.1	62.7	41.4
5	42.3	38.4	94.8	51.1	52.7	5	36.7	29.9	45.2	58.1	78.9
6	38.0	32.7	77.1	51.0	25.4	6	45.0	42.5	66.9	30.0	17.2
7	33.0	26.6	59.0	41.8	50.1	7	59.5	61.1	47.2	39.3	28.6
8	63.4	38.1	124.7	69.8	40.1	8	28.3	15.5	53.1	31.9	40.5
9	30.0	22.1	80.1	100.5	53.6	9	50.7	58.2	33.3	45.2	76.9
10	35.4	35.1	79.7	53.7	29.6	10	20.9	15.0	91.5	71.0	55.4
平均	35.7 ± 11.4	38.0 ± 20.5	89.1 ± 22.6	65.4 ± 19.5	44.4 ± 13.3	平均	40.1 ± 18.3	35.9 ± 16.1	71.6 ± 26.7	56.1 ± 19.9	52.6 ± 20.6

表 9

尿中 Na ⁺ /K ⁺ (mg) (ソルダクトン投与群)						尿中 Na ⁺ /K ⁺ (mg) (対照群)					
CASE	-2	-1	1	2	3	CASE	-2	-1	1	2	3
1	8.4	7.15	2.12	2.62	3.73	1	1.86	2.49	1.67	2.35	0.77
2	4.32	5.15	2.26	3.36	5.74	2	2.68	2.60	1.54	0.8	1.51
3	5.37	4.59	2.21	2.11	2.09	3	4.08	4.09	0.35	0.67	0.22
4	5.91	5.03	1.27	1.28	1.61	4	5.85	4.55	2.72	2.55	3.88
5	5.26	5.17	1.95	1.55	1.87	5	3.01	2.02	3.09	1.26	0.53
6	3.95	4.08	1.32	2.56	3.98	6	3.84	4.26	2.04	5.35	5.58
7	2.58	2.50	3.65	3.56	3.65	7	2.59	2.84	2.23	5.18	3.54
8	4.44	4.70	2.18	1.11	5.41	8	7.99	10.65	3.25	2.99	1.96
9	4.37	5.81	2.65	3.40	3.32	9	4.41	4.62	1.78	2.44	1.05
10	3.67	4.13	2.49	3.32	2.96	10	5.29	5.53	2.71	4.34	3.88
平均	4.8±1.2	4.8±1.2	2.2±0.7	2.5±0.9	3.4±1.3	平均	5.4±3.8	5.6±3.9	2.1±0.9	2.8±1.7	2.2±1.8

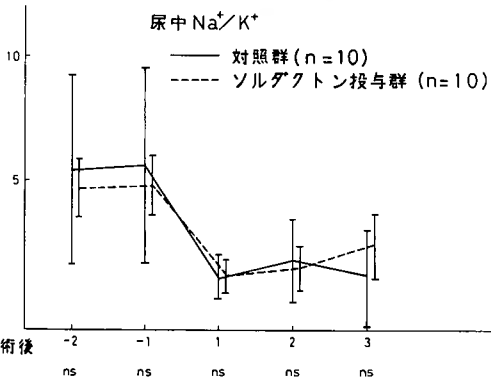


図 8

のみ (1例は 20 mg/日, 他は 80 mg/日) 投与した。術後 1 群では第 1 日目には 42±20 mg, 第 2 日目は 35±46.1 mg, 第 3 日目は 45±50.6 mg であり, II 群ではそれぞれ 80±69 mg, 74±77 mg, 56±41 mg であった。但し II 群の 1 例 (症例 9) は急性腎不全のため大量の利尿剤 (Furosemide 7, 200 mg/日) を第 1 日に投与したため平均の算出はこれを除外して行なった。術後 3 日間とも II 群で有意の差をもって ($p<0.001$, $p<0.01$) 増加を認めた。(表 10 および 図 9)

考按: 体外循環下開心術中および術後に低 K 血症を来す報告は多く^{5,14)}, 原因としては術前の利尿剤の使用¹⁰⁾, 体外循環による血液希釈⁶⁾ 細胞外から細胞内

表 10

利尿剤投与量 (ソルダクトン投与群)				利尿剤投与量 (対照群)			
CASE	1	2	3	CASE	1	2	3
1	40	20	10	1	100	100	100
2	30	0	40	2	100	100	40
3	60	20	20	3	60	0	0
4	0	0	0	4	20	0	0
5	60	30	0	5	140	220	80
6	20	20	40	6	0	20	60
7	60	20	60	7	30	50	40
8	60	100	160	8	50	20	40
9	50	20	20	9	(1820)*	(7920)*	(64)*
10	40	120	100	10	220	160	140
平均	42±20	35±46.1	45±50.6	平均	80±69	74±77	56±46

*急性腎不全のため大量に使用 平均から割愛した。

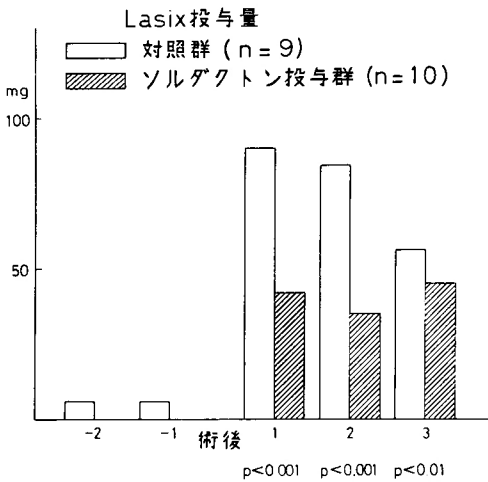


図 9

への K^+ の移動¹¹⁾ やアルドステロン分泌亢進による尿中排泄量の増加¹⁰⁾ が考えられている。吉竹ら¹⁹⁾ は開心術症例における血中アルドステロン濃度を測定し重症例ほど血中濃度は高く分泌亢進が著明であったと報告している。又黒田⁸⁾ らが報告している様に体外循環後における循環血液量の減少や、術中の低血圧が腎動脈の血圧を低下させ juxtaglomerular cell よりレニンの分泌を促進しこの レニンは angiotensinogen を angiotensin I に変え更に angiotensin II に変化させ zona glomerulosa からアルドステロンを分泌させ一過性の高アルドステロン血症を若起すると考えられる。この結果体内への Na^+ 蓄積と K^+ の尿中への排泄増加を招くことになり、この電解質バランスを正常ならしめるため、抗アンドステロン剤の投与が必要となってくる⁹⁾。経口の抗アルドステロン剤のスピロラクトンはすでにアルダクトン A[®] として知られているが、経口剤であるため術後等で経口摂取が困難な場合、投与に支障を来たしていたがスピロラクトンの主代謝物であるカンレノ酸カリウムが注射剤として開発され、術後等にも容易にも容易に投与できるようになった。このカンレノ酸カリウムである Soldactone[®] を体外循環下開心術10例に投与し、対照群と比較した。今回の成績において術前の尿量はⅡ群において有意の差で増加を認めたが、これは症例2および9で術前より経口利尿剤 (Furosemide) を服用し尿量が 2600~3720 ml と高値を示したためである。術後は Soldactone[®] 以外の利尿剤の投与量はⅡ群で明らかに高値を示しているにもかかわらず、術後第1日目にはⅠ群

で有意の差 ($p<0.01$) で尿量の増加を示し、術後2日目、3日目でも Furosemide の投与が少ないうちにもかかわらず尿量は両群ともほぼ同量であったことは、Soldactone[®] の利尿効果を示しているものと思われる。一般に体外循環開心術中および開心術後に低K血症を来す報告は多く、前述の様な原因が考えられるが、長岡¹³⁾ らも報告した様にマントース液充填による体外循環では血清 K^+ の低下をみないとされている。これはマントースがインスリン分泌を促進せず、血清 K^+ が細胞内に移行しないためといわれている。今回の成績でも血清 K^+ は術前、術後とも正常範囲に保たれていた。血中アルドステロンの活性度を示す尿中 Na^+/K^+ の¹²⁾ 推移を見ると術後は両群ともに術後第3日目まで術前に比し低値を示した。これは開心術による血中アルドステロンの分泌亢進を示すものと思われる。しかしながら術後第2日目までは両群間に有意の差は認められないが、Ⅰ群では第1日目より増加傾向にあり3日目ではⅡ群に比し高値を示し、Soldactone[®] の抗アルドステロン効果を示しているものと思われる。長岡¹³⁾ らは体外循環下開心術と体外循環非使用手術とで血中アルドステロン値を比較し、非使用群では術前に比し有意の差は認めていないが、使用群では術中軽度増加し、術後1~5時間まで高値を示し、術後24時間でほぼ正常値に復したと報告している。血中アルドステロン制御因子には、レニン・アンギオテンシン³⁾、ACTH、血中 Na^+ 、 K^+ 濃度¹⁾ や肝におけるアルドステロン不活性化能あるいはアルドステロンの metabolic clearance rate⁴⁾ などがあるといわれている。又黒田らが報告した様に抗アルドステロン剤である Soldactone はアルドステロンによる Na^+ 蓄積、尿中 K^+ 排泄を阻止し、尿中 Na^+/K^+ を上昇させるといわれているが、今回の成績では、充分な抗アルドステロン効果は認められなかった。これは今回の検討では、血中レニン、アンギオテンシンあるいはアルドステロン等の測定を行なっておらず、成人に対する 200 mg/日 が適当量であったか否か不明で、おそらく更に大量の使用が必要であろうと思われる。因みに最近では成人に対しては、400~600 mg/日の量が投与されるのが普通となっている。

ま と め

1) 体外循環下開心術に対し、抗アルドステロン剤 (Soldactone[®]) 投与群10例、対照群10例について尿量、血清 Na^+ 、血清 K^+ 、尿中 Na^+ 、尿中 K^+ 、尿中 $Na^+/$

K⁺ を測定し、抗アルドステロン剤の利尿効果及び抗アルドステロン効果について検討した。

2) 成人に対し 200 mg/日の抗アルドステロン剤を投与した結果対照群に対し、利尿効果は認められたが、抗アルドステロン作用については十分に認められなかった。

参 考 文 献

- 1) Bayard F, Cooke CR, et al: The regulation of aldosterone secretion in anephric man. *J Clin Invest* **50**: 1585, 1971.
- 2) Blain-West JR, Clain MD, et al: The mode of control of aldosterone secretion. Stockholm, Proceeding of the Fourth International Congress of Nephrology **2**: 23, 1969.
- 3) Cochrane JPS: The aldosterone response to surgery and the relationship of this response to postoperative sodium retention. *Br J Surg* **65**: 744, 1978.
- 4) Davis JO: Are there unidentified factors in the control of aldosterone secretion. *N Eng J Med* **286**: 100, 1972.
- 5) Dieter RA, et al: Hypokalemia following hemodilution cardiopulmonary bypass. *Ann Surg* **171**: 17, 1970.
- 6) Dieter RA, et al: Serum electrolyte changes following cardiopulmonary bypass using Ringer's lactate hemodilution. *J Thoracic Cardiovasc Surg* **59**: 36, 1970.
- 7) 菊地洋子: 体外循環希釈液の検討: 糖および電解質の変動について. *日胸外会誌* **22**: 54, 1974.
- 8) 黒田克彦: 体外循環下開心術の前後における体液分布の変動に関する臨床的研究. *日胸外会誌* **16**: 544, 1968.
- 9) 黒田克彦: 開心術に対する抗アルドステロン物質 (SC-14266) の使用効果. *外科診療* **12**: 1497, 1973.
- 10) Kockey E, et al: Potassium and open-heart surgery. *Lancet* **1**: 671, 1966.
- 11) Mandel AK, et al: Potassium and cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* **59**: 36, 1970.
- 12) Mulrow PJ, et al: Potassium to sodium ratio as an index of aldosterone output. *J Clin Invest* **35**: 72, 1956.
- 13) 長岡秀郎, 体外循環大開心術時のレニン・アンギオテンシン・アルドステロン系の変動とその意義. *日胸外会誌* **29**: 1316, 1981.
- 14) 中村和夫, 他: 開心術後にみられる不整脈とその対策—とくにカリウム投与の効果について. *胸部外科* **25**: 1, 1972.
- 15) 成瀬隆吉: 手術侵襲時における血中 aldosterone の変動に関する臨床的研究. *日外会誌* **72**: 608, 1971.
- 16) Neville, WE: Monograph extracorporeal circulation-current problems in surgery. Year Book Medical Publishers. Mark Ravitch, M. D. Editor. pp 44, 1967.
- 17) 高柳佳司: 体外循環時の水分, 電解質代謝. *日胸外会誌* **20**: 421, 1972.
- 18) Taylor KH, Moroton IJ, et al. Hypertension and the renin-angiotensin system following open-heart surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* **74**: 840, 1977.
- 19) 吉竹毅, 他: 開心術後血漿アルドステロンについて. *臨床生理* **3**: 500, 1973.