

実験的急性膵臓壊死に於ける血清内 無機物質の消長に就て

第 2 編

血清内クロール、ナトリウムの消長に就て

岡山大学医学部津田外科教室（主任：津田誠次教授）

講 師 福 田 七 生

〔昭和31年4月22日受稿〕

目 次

第1章 緒 言	第1節 血清内クロールの消長
第2章 実験材料並に方法	a) 軽症型急性膵臓壊死の場合
第1節 急性膵臓壊死を起さず方法	b) 膵臓挫傷犬の場合
第2節 膵臓挫傷犬並に对照犬を作る方法	c) 重症型急性膵臓壊死の場合
第3節 採血法	第2節 血清内ナトリウムの消長
第4節 クロール並にナトリウム定量方法	a) 軽症型急性膵臓壊死の場合
第5節 病理解剖所見並に分類	b) 膵臓挫傷犬の場合
第3章 実験成績	c) 重症型急性膵臓壊死の場合
	第4章 総括並に考察
	第5章 結 論

第1章 緒 言

水と電解質が生活現象に重要な意義をもっていることは、最近の医学の進歩により益々明かになつてきた。Gamble¹⁾によるとカリウムが細胞内液に偏在し重要な位置を占めるに對し、クロール、ナトリウムは細胞外液中に於て重要な位置を占め、滲透圧平衡、酸塩基平衡、水分代謝等に大きな役割を演じている。

急性膵臓壊死の本態に就ては、前編に述べた如くであり、非常に劇烈な症状と重篤な経過を辿る急性疾患であるが、このような急激な強い侵襲にさいし、体内新陳代謝は重大な変調をきたし、従つて水分電解質代謝も強い影響を受けるであろうことは容易に推定されるところである。

それ故に本問題に就て充分な知識をもち、これに對処することは急性膵臓壊死の臨床上

特に重要であると考え、著者は前編に於て本疾患時に於ける血清内カルシウム、カリウムの消長に就いて報告したが、本編に於ては実験的急性膵臓壊死時に於ける血清内クロール、ナトリウムの消長に就き研究し、一定の成績を得たので茲に報告する。

第2章 実験材料並に方法

第1節 急性膵臓壊死を起さず方法

第1編第2章にて記述した方法により、8～18kgの健康な成犬を使用し、自家胆汁、オリーブ油を起炎物質として、主輸膵管よりこれを注入し本症を惹起させた。

第2節 膵臓挫傷犬並に对照犬を作る方法

第1編第2章にて記述した方法と同様である。膵臓挫傷犬は、幅の広い圧挫鉗子にガーゼを2重に巻いたものを使用し、膵臓を強く圧挫したが、このさい輸膵管並に輸胆管の

十二指腸開口部附近は保護的に取扱い圧挫を避けた。脾切除犬は脾臓左脚を切除した。

第3節 採 血

犬の下肢静脈又は予め露出した股静脈より絶対に溶血を起さざるよう注意して、術前術後定時的に穿刺採血し、直ちに遠心分離して血清を採取し、この血清についてクロール、ナトリウムの濃度を測定した。なお術前値は手術前日及び当日空腹時に、麻酔施行に先立ち採血し、その平均値を採用した。

第4節 クロール並にナトリウム 定量方法

- a) クロール定量法(silver-iodate method)²⁾³⁾

試 薬

1. 燐ウオルフラム酸溶液

1000cc メスコルベンにウオルフラム酸ソーダ 6g を入れ、約 800cc の 0.15 モル燐酸を加え振盪溶解させ、目盛まで 0.15 モル燐酸を加える。

2. 標準液 (0.1 モル溶液) 第一化学薬品製 実 施

遠心管に燐ウオルフラム酸溶液 4.8cc を入れ、管をふりつつ血清 0.2cc を滴下する。他の 1 本の遠心管には blank として燐ウオルフラム酸溶液 5cc を入れる。各々に約 60mg 宛沃度酸銀 AgIO_3 を入れ、栓をして 1 分間はげしく振盪する。次いで 2500 回転で 1 分間遠沈し、上澄 0.5cc 宛を 50cc メスコルベンにそれぞれ移し、各々へ約 4cc 宛水を混和後、さらに 20% 沃度ソーダ 1cc 宛混和する。ここで濃黄色を呈するが、これに各々の目盛まで水を加え混和後、25°C の温浴中に正確に 10 分放置し、blank を吸光度目盛 0 に合せ被検液の吸光度を求める。波長は 420 m μ 。

計算法

予め既知濃度 (mEq/L) の標準液で吸光係数を求めおき、被検溶液の吸光度に乘じ濃度を求める。

$$\text{吸光係数} = \frac{\text{標準液の濃度}}{\text{標準液の吸光度}}$$

$$\text{吸光係数} \times \text{被検液吸光度} = \text{求める血清中濃度}$$

- b) ナトリウム定量法 (uranium zinc acetate method)²⁾⁴⁾

試 薬

1. 醋酸ウラニウム亜鉛試薬

i) 1000cc 容コルベンに醋酸ウラニウム 80g, 30% 醋酸 48cc, 水 392cc を入れ混和、蒸気浴にて熱し攪拌溶解させる。

ii) 醋酸亜鉛 220g に 30% 醋酸 24cc, 水 276cc を加え、蒸気浴にて加熱攪拌し溶解させる。ともに完全に溶解したら熱いうちに大きなコルベンに i) を全部移し、直ちに ii) 全部を攪拌しつつ混和する。放置後室温まで冷却したら、これに 0.2g の醋酸ウラニウム亜鉛ナトリウム "三重塩" を加え混和後一夜放置す。使用前必要量を取り濾過して用いる。

2. 醋酸ウラニウム亜鉛ナトリウム "三重 塩"

コルベンに 2% 塩化ナトリウム約 5cc を入れ、醋酸ウラニウム亜鉛試薬の 125cc (未だ "三重酸" で飽和してないもの) を加える。これを攪拌し 15 分放置後ガラス濾器で濾過、少量宛氷醋酸で数回洗い、ついでエーテルで数回洗う。乾燥器中にて塩化カルシウム上で乾燥する。

3. 醋酸アルコール洗滌液

氷醋酸 75cc を 95% エチールアルコール 425cc と混和し、これを過剰の上記三重塩とともに振盪し十分飽和せしめる。使用前必要量を取り濾過して用いる。

4. 標準液

醋酸ウラニウム亜鉛ナトリウム "三重塩" 615mg を水にとかし全量 100cc とす。

実 施

2 個の硬質遠沈管に第 1 管に血清 0.2cc, 第 2 管に蒸溜水 0.2cc (blank) を入れ、各管に 6 規定硫酸 0.2cc 及び濃硝酸 0.1cc を加え、塩化カルシウムの飽和水につけ約 15 分間熱する。ついで火焰上で内容がこげるまで焼き、約 30 秒冷却後過酸化水素 1 滴滴下。過酸化水素が破壊されるまで熱する。再び放冷し同様操作を 5 滴まで繰返す。内容は無色透明となで醋酸ウラニウム亜鉛試薬 8 るところの cc, で

を加え、細いガラス棒で2分間よく混ぜ15分間放置す。いくらかの試薬でガラス棒を洗い込み、遠沈15分後上澄をすて5分間濾紙上に斜倒し液をよく流出せしめる。つぎに約3ccのアルコール洗滌液で沈澱を洗い、10分間遠沈し上澄をすて管を斜倒し水分を切る。さらにエーテルで沈澱を洗滌、遠沈3分後約1分間濾紙上に斜倒す。もう一度同様にエーテルで洗滌遠沈後斜倒す。ここで管を35°Cの暖所に数分おき、エーテルを蒸発せしめ、沈澱に水10ccを加え完全に溶解するまで混和する。ついで、も一度遠沈し不溶解成分を沈澱除去せしめ、上澄を別の試験管に移して、25°Cの温浴に数分つけてから発現している黄色を、水をblankとして吸光度0に合せ両管内容の吸光度を読む。波長は420m μ 。

計 算

1) 上記2管の吸光度より、標準グラフを用いて濃度を求め、第1管のナトリウム濃度より第2管の濃度を除した価が求める血清のナトリウム濃度(mEq/L)である。

2) 標準グラフ——この場合吸光度とナトリウム濃度は比例しないので、前もつてつぎのような標準グラフを作製しておく。前記標準液0.1, 2……10cc宛を11本の試験管にそれぞれ入れ、各管の全量が10ccとなるように水

を加える。混和後25°Cの温浴中に数分間つけてから直ちに0濃度のをblankとして各管内容の吸光度を求める。それらは20, 40, ……200mEq/Lに相当し、グラフは原点を通る曲線となる。

第5節 病理解剖所見並に分類

第1編の第2章第5節に述べた如く、浮腫、出血、壊死等を3度に分ち、高度(卅)、中等度(卅)、軽度(+)とした。起炎物質を体重1kg当り1.0cc前後使用し、浮腫、出血、壊死等強く、血性の腹水を伴い、48時間以内に死亡したものを重症群とし、起炎物質0.5~1.0cc使用し、しかも生命を全うしたものを軽症群とした。

なお術後は保温、安静、食餌等に留意したが、経過中補液、薬物投与等の処置は一切行わなかつた。

第3章 実験成績

単位については第1編第3章に述べた如くで、血清内クロール、ナトリウム等の値をあらわす場合すべてmEq/L値を用いた。

軽症型及び重症型急性膵臓壊死犬、膵臓挫傷犬並に対照犬における血清内クロール、ナトリウムの消長は、第1~4表に示す如くであるが、これらを個々に分類してみた。

第1表 急性膵臓壊死軽症群 (単位mEq/L)

動物番号	体重 kg	起炎物質及量 cc	検査事項	術前平均値	6	12時間	1	2	3	5	7日	生存期間
No. 1	8.0	自家胆汁 4.0	Cl	109.0	100.2	106.0	109.7	105.2	94.8	99.6	110.2	生存
			Na	142.0	/	142.0	139.7	131.2	132.8	140.0	138.3	
No. 2	12.5	自家胆汁 6.5	Cl	106.1	/	95.0	103.8	93.5	91.3	94.0	101.7	"
			Na	148.1	141.7	139.7	138.6	134.4	134.4	139.2	143.5	
No. 3	13.0	自家胆汁 6.5	Cl	113.3	/	107.0	113.2	107.1	103.5	100.9	109.1	"
No. 4	15.0	オリーブ油 7.5	Cl	110.8	110.5	106.8	108.7	100.5	95.7	112.0	115.0	"
			Na	149.2	156.1	146.1	145.5	138.0	137.3	153.0	151.1	
No. 5	14.9	オリーブ油 10.5	Cl	106.6	92.3	96.5	101.2	88.4	89.6	95.0	105.8	"
			Na	153.9	166.5	139.1	147.8	141.5	136.7	141.5	145.5	
No. 7	13.0	自家胆汁 13.0	Cl	107.3	95.6	103.9	103.0	96.6	96.6	107.0	104.4	"
			Na	155.2	155.2	159.7	152.5	143.8	152.5	157.6	154.2	
平均増減率(%)			Cl	0	-8.5	-6.8	-2.1	-9.5	-12.5	-6.8	-1.1	
			Na	0	+6.4	-1.6	-3.3	-8.0	-7.3	-2.6	-2.1	

第2表 急性脾臓壊死重症群 (単位mEq/L)

動物番号	体重 kg	起炎物質及量 cc	検査事項	術前平均値	3	6	12	18	24時間	生存時間	
No. 9	18.0	オリーブ油12.0	Cl	112.0	/	92.0	/	/	/	10	浮腫(+)出血(+)血性腹水30cc
No. 10	8.0	自家胆汁8.0	Cl	113.5	/	101.7	94.0	86.0	/	20	浮腫(+)脂肪壊死(+)出血(+)血性腹水40cc
			Na	144.9	/	140.3	147.2	142.0	/		
No. 11	15.0	オリーブ油12.0	Cl	106.7	/	102.5	97.5	/	/	17	浮腫(+)脂肪壊死(+)出血(+)血性腹水20cc
No. 12	18.0	自家胆汁14.0	Cl	110.0	/	104.3	93.5	/	/	15	浮腫(+)脂肪壊死(+)血性腹水70cc
			Na	148.9	/	154.7	146.5	/	/		
No. 13	12.3	オリーブ油10.0	Cl	114.3	100.8	106.7	104.2	112.0	80.6	32	浮腫(+)脂肪壊死(+)出血(+)血性腹水80cc
			Na	149.9	145.6	146.9	145.6	144.8	143.9		
No. 15	15.0	自家胆汁15.0	Na	147.7	/	152.6	146.2	/	/	16	浮腫(+)出血(+)脂肪壊死(+)血性腹水100cc
No. 16	13.0	オリーブ油13.0	Na	148.2	148.2	138.4	143.9	/	/	14	浮腫(+)脂肪壊死(+)出血(+)血性腹水25cc
No. 17	14.0	オリーブ油14.0	Cl	108.0	/	95.8	100.2	85.2	/	22	浮腫(+)脂肪壊死(+)出血(+)血性腹水70cc
			Na	138.1	141.3	131.4	129.7	127.7	/		
平均増減率 (%)			Cl	0	-9.0	-9.3	-11.6	-14.8	-27.3	/	
			Na	0	-0.9	-1.5	-2.1	-5.3	-1.6	/	

第3表 脾臓挫傷群 (単位mEq/L)

動物番号	体重 kg	挫傷範囲	検査事項	術前平均値	6	12時間	1	2	3	5	7日	生存期間
No. 18	17.0	2/3	Cl	106.3	102.5	106.3	107.0	101.0	98.7	99.4	102.5	生存
			Na	148.2	142.8	146.1	147.7	147.7	144.0	140.4	145.8	
No. 19	13.0	2/3	Cl	108.0	105.6	102.3	108.0	103.7	102.7	105.0	108.3	"
			Na	147.8	144.6	147.8	143.8	140.7	140.7	144.6	145.6	
No. 20	13.0	2/3	Cl	104.5	107.4	107.9	101.3	100.0	100.2	104.0	104.5	"
			Na	143.5	137.9	140.1	143.5	141.7	141.7	138.5	142.4	
No. 21	14.5	2/3	Cl	112.4	105.3	109.2	113.6	105.0	99.2	110.8	110.2	"
No. 22	12.6	2/3	Na	146.2	/	136.2	139.5	135.3	133.3	137.3	137.3	"
平均増減率 (%)			Cl	0	-2.4	-1.3	-0.3	-5.0	-7.0	-2.7	-1.3	
			Na	0	-3.2	-2.8	-1.9	-3.4	-4.4	-4.2	-2.5	

第4表 対 照 群 (単位mEq/L)

動物番号	体重 kg	種類	検査事項	術前平均値	6	12時間	1	2	3	5	7日	生存期間
No. 23	15.0	単開腹	Na	147.1	/	143.8	143.6	140.2	141.4	147.0	144.1	生存
No. 24	15.0	"	Cl	114.2	108.8	105.8	114.8	113.5	107.2	107.2	114.0	"
			Na	142.6	150.7	141.2	144.9	147.1	143.3	146.6	141.2	
No. 25	13.8	"	Cl	109.5	110.3	102.8	110.3	99.5	102.0	105.8	107.5	"
			Na	142.8	139.1	131.9	136.2	133.8	132.3	139.0	134.3	
No. 26	14.2	"	Cl	112.6	106.1	106.9	108.9	106.1	108.3	115.2	112.5	"

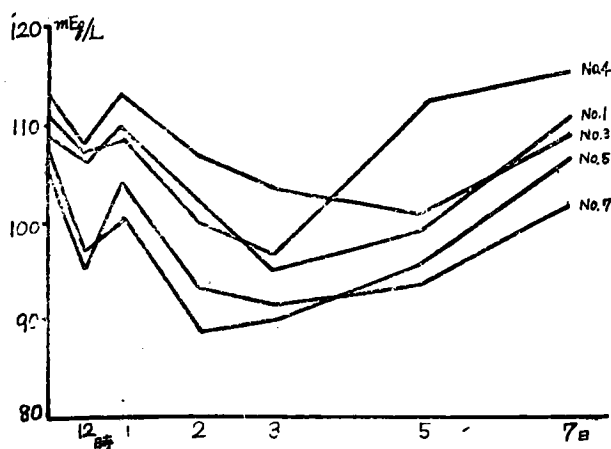
平均増減率 (%)			Cl	0	- 3.3	- 6.2	- 0.7	- 5.0	- 5.6	- 2.4	- 0.7	
			Na	0	+ 0.6	- 3.6	- 1.7	- 2.6	- 3.6	0	- 2.4	
No. 27	15.0	脾管結紮	Cl	112.2	106.4	102.7	111.1	104.0	108.8	115.3	111.5	生 存
			Na	148.2	141.8	140.1	144.5	140.2	138.8	144.4	144.0	
No. 28	14.0	"	Cl	106.2	98.9	101.8	107.6	102.4	104.7	107.6	104.7	"
			Na	145.2	141.7	144.8	139.4	143.2	137.4	147.0	148.3	
No. 29	15.0	"	Cl	110.3	109.0	105.0	106.3	100.3	106.3	109.0	111.6	"
			Na	143.9	149.7	142.6	143.9	138.4	148.0	144.1	141.7	
平均増減率 (%)			Cl	0	- 4.4	- 5.9	- 1.2	- 6.8	- 2.7	+ 0.9	- 0.3	
			Na	0	- 1.0	- 2.3	- 2.2	- 3.6	- 3.0	- 0.4	- 0.8	
No. 31	13.0	脾 切 除	Cl	106.8	103.4	105.6	99.6	109.0	99.5	103.4	106.0	生 存
			Na	150.0	151.3	143.8	147.3	147.3	147.3	148.6	152.0	
No. 32	13.0	"	Cl	107.0	94.0	96.6	102.5	95.9	96.0	97.8	103.9	"
			Na	146.3	146.5	143.5	149.2	141.3	145.3	140.6	143.8	
No. 33	14.6	"	Cl	112.3	99.8	102.2	109.9	102.6	100.4	109.9	109.3	"
			Na	147.2	145.1	140.8	145.1	138.2	141.0	149.8	148.1	
平均増減率 (%)			Cl	0	- 8.8	- 6.1	- 4.3	- 5.7	- 9.3	- 4.6	- 2.1	
			Na	0	- 0.1	- 3.5	- 0.4	- 3.0	- 2.2	- 1.0	+ 0.1	

第1節 血清内クロールの消長

a) 軽症型急性脾臓壊死の場合

本群に於ける血清内クロールの消長は第1図の如くで、手術直後速に下降するが、24時間後にはほぼ術前値前後まで回復し、以後全例に著明な下降がみられる。多くは第3日前後最低値に達し、その後次第に回復に向い、7日後はほぼ術前値近くまで回復している。平均減少率でみると第3日に最高で12.5%に達し、第7日では1.1%を示している。

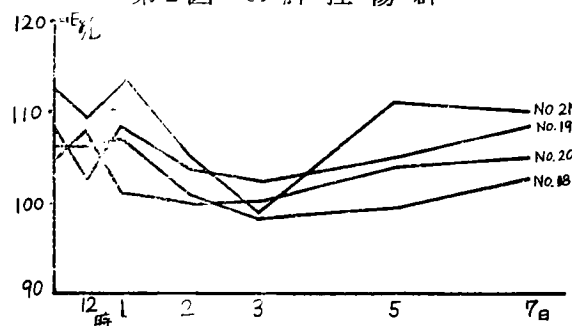
第1図 Cl 軽症群



b) 脾臓挫傷犬の場合

本群に於ては第2図の如くで、軽症群と同性質の変動経過を示し、多くは24時間以後下降をはじめ第3日前後最低値に達し、その後次第に回復に向い、7日後はほぼ術前値近くまで回復している。平均減少率では第3日に最高で7.0%を示し、第7日では1.3%であった。

第2図 Cl 脾挫傷群

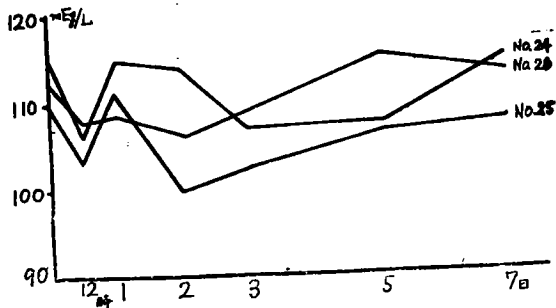


対 照

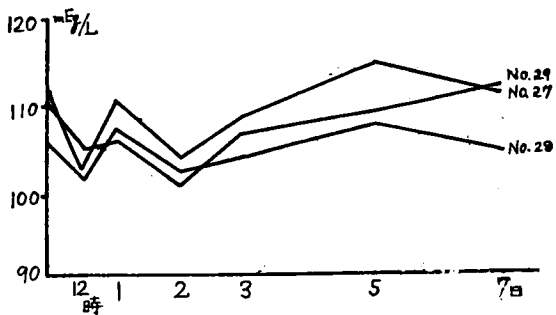
対照群に於ては第3～5図の如くで、単開腹群、脾管結紮群、脾切除群、何れも術後一時下降の傾向を示した後、多くは24時間後にはほぼ術前値まで回復し、以後全例下降を示す。

第2～3日に最低値に達するが、その後回復に向い7日後ほぼ術前値前後まで回復している。平均減少率でみると最高は、単開腹群では第3日の5.6%，膵管結紮群では第2日の6.8%，膵切除群では第3日の9.3%で、膵挫傷群の7.0%と比較すると大差は認められないが、軽症群の12.5%よりいづれも減少度は軽度であつた。

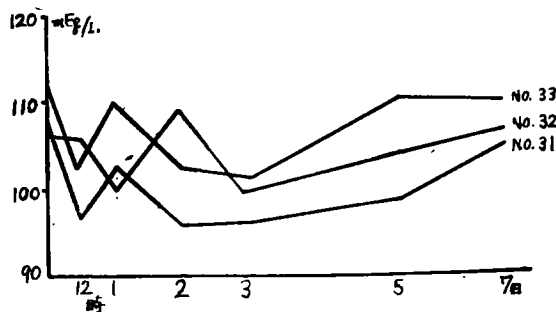
第3図 CI 単開腹群



第4図 CI 膵管結紮群



第5図 CI 膵切除群

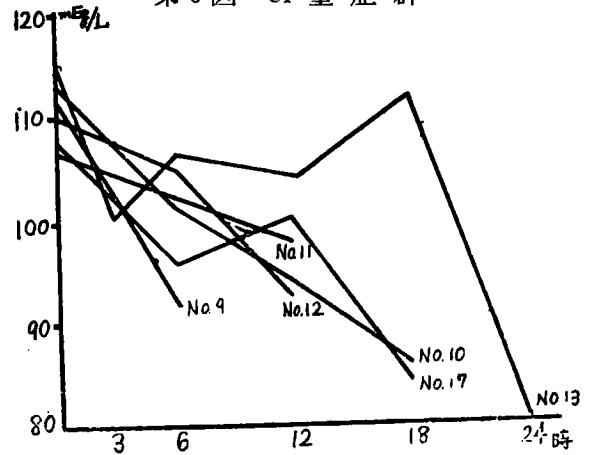


c) 重症型急性膵臓壊死の場合

本群に於ける血清内クロールの消長は第6図の如くで、病状の進行とともに直線的に下降の一路を辿るものが多い。しかし中にはNo. 13, No. 17の如く波状に下降するものもみられる。平均減少率でみると18時間以上の生存例で術後18時間の平均減少率は14.8%であり、軽症群の平均減少率12時間の6.8%

24時間の2.1%と比較すると減少度は著しい。

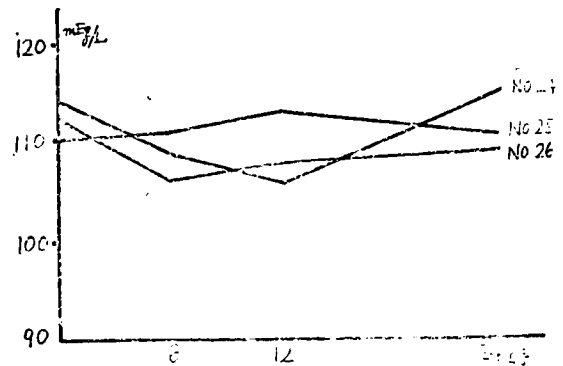
第6図 CI 重症群



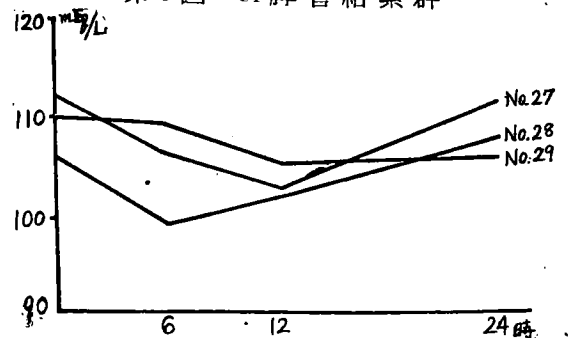
対 照

対照群に於ては、単開腹群、膵管結紮群の24時間までの消長をみると、第7、8図の如くで、大部分術後軽度下降し、6～12時間後より上昇するが、24時間後なお術前値と大差は認められず、重症群の下降の一路を辿るには比すべくもない。

第7図 CI 単開腹群



第8図 CI 膵管結紮群



小 括

軽症群、重症群、膵挫傷群ともに血清クロール濃度は下降する。重症群では直線状又は

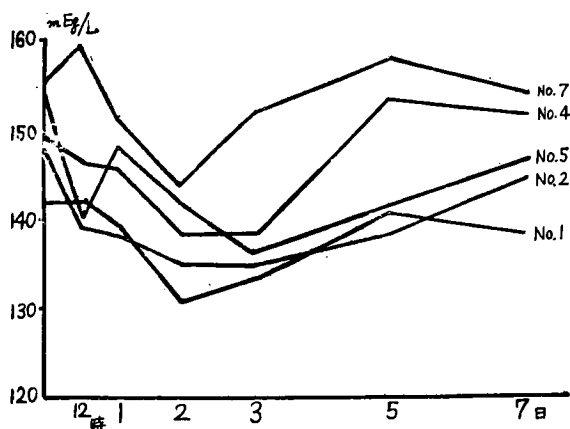
波状に下降の一路を辿り死に至る。軽症群では術後直ちに下降し、24時間前後一時回復の傾向をみせるが、その後第2日乃至第5日、多くは第3日まで下降を続けた後次第に術前値に向つて回復する。一方膵挫傷群でも軽症群とほぼ同様な経過を辿るが減少の程度は軽い。軽症群、膵挫傷群ともに第7日には術前値近くまで回復する。

第2節 血清内ナトリウムの消長

a) 軽症型急性膵臓壊死の場合

本群に於ける血清内ナトリウムの消長は第9図の如くで、術後6~12時間までは上昇下降一定しないが(第1表)、12~24時間以後はすべて下降を始めている。第2、3日に最低値に達した後病状の軽快とともに回復に向い、早いものでは第5日に術前値近くまで回復している。しかし中にはNo. 5の如く第7日なお術前値よりかなり低い値を示しているものもある。平均減少率で見ると第2日に最高で8.0%で、第7日では2.1%となつている。

第9図 Na 軽症群

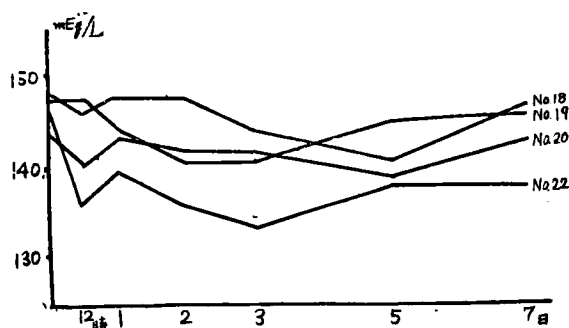


b) 膵臓挫傷犬の場合

本群に於ては第10図の如くで、術後下降の傾向を示し、第2~5日まで下降した後術前値に向つて上昇を始める。軽症群では第3日以後はすべて上昇を辿っているに対し、本群では下降度一般に低いにもかかわらず、No. 18, No. 20の如く第5日まで下降を続けているものもみられた。平均減少率で見ると第3日に最高で4.4%であり、第7日では2.5%であ

つた。

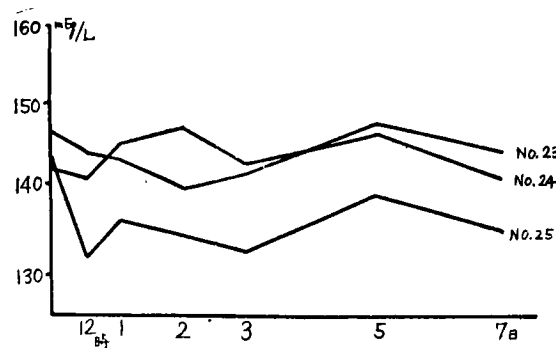
第10図 Na 膵挫傷群



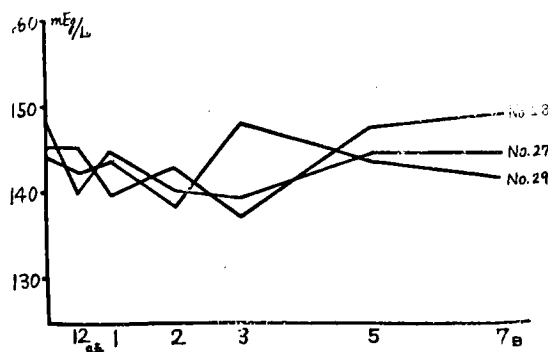
対照

対照群に於ては第11~13図の如くで、単開腹群、膵管結紮群、膵切除群何れも第2~3日まで僅に術前値より減少の傾向をみるが、極めて軽度である。平均減少率で見ると最高は、24時間以後で単開腹群では第3日の3.6%、膵管結紮群では第3日の3.0%、膵切除群では第2日の3.0%であり、膵挫傷群の4.4%、特に軽症群の8.0%に比較すると減少度は軽い。

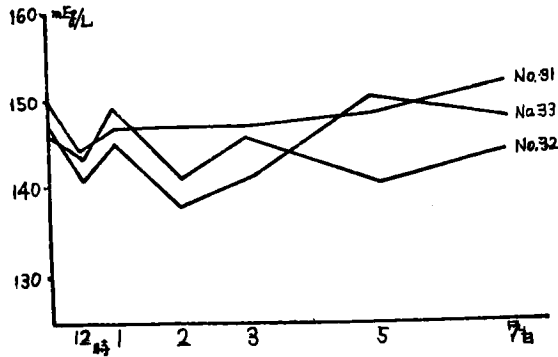
第11図 Na 単開腹群



第12図 Na 膵管結紮群



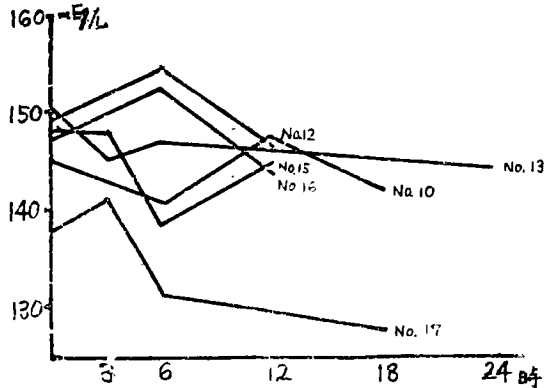
第13図 Na 脾切除群



c) 重症型急性脾臓壊死の場合

本群に於ける血清ナトリウムの消長は第14図の如くで、術後上昇するもの下降するもの種々の様相を呈するが、12時間以上の生存例では何れも下降の傾向を示している。平均減少率では18時間以上生存例の術後18時間に於ける5.3%が、軽症群、脾挫傷群に比してやや減少度強い如くみられるが、その他著しい差異は認めなかつた。

第14図 Na 重症群



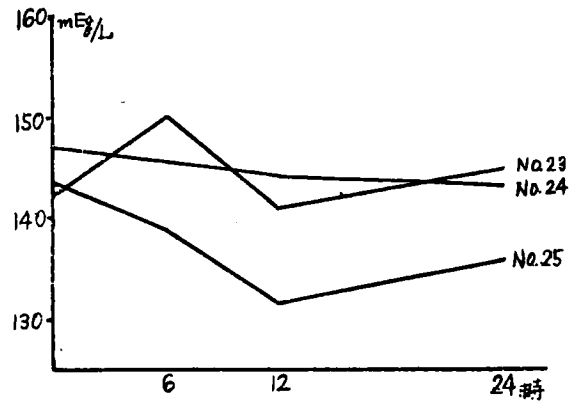
対 照

対照群に於ては、単開腹群、脾管結紮群の24時間までの消長をみると、第15、16図の如くで、術直後は上昇下降種々であるが、一般に下降の傾向がみられた。平均減少率では重症群の18時間以上生存例の5.3%がやや減少度が強い如くみられるが、その他重症群に比し著しい差異は認められなかつた。

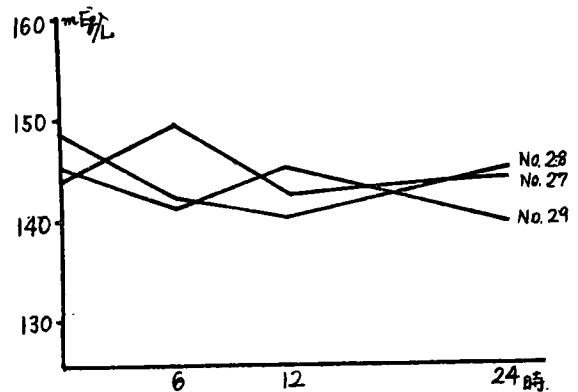
小 括

軽症群、重症群、脾挫傷群ともに、術後血清内ナトリウム濃度は減少する。しかし減少を明かにあらわしてくるのは術後第2、3日以後であり、重症群では死亡時まで対照群と

第15図 Na 単開腹群



第16図 Na 脾管結紮群



比較して著しい差は認められない。軽症群でみると術後6~12時間まで上昇下降不定であるが、12~24時間以後はすべて下降し、第2、3日まで下降を続けた後回復に向う。脾挫傷群では軽症群より減少度は軽い。

第5章 総括並に考察

クロール及びナトリウムは主として細胞多液にのみ存在し、滲透圧平衡、酸塩基平衡並に水分代謝に重大な役割を果している⁵⁾。

急性脾臓壊死におけるクロール、ナトリウムに関する研究は少く、Bernhard⁶⁾は血液内クロールは減少せずと述べたが、佐藤⁷⁾は実験的に明かに減少することをみており、松村⁸⁾も実験的に血中濃度著明に低下すると報告している。

著者の実験においては、術直後より多くは減少をはじめ、クロールは第2~5病日、ナトリウムは第2~3病日の間血清内濃度はかなり著明に低下している。すなわちクロールは軽症群においては第3病日の平均減少率

12.5%が最高であり、重症群においては死の近づくにつれて減少ますます著明となり、下降の一路を辿るものが多い。これに対しナトリウムは、軽症群においては12~24時間以後すべて下降し、第2病日の平均減少率8.0%が最高であり、重症群においても下降するが、とくに対照群に比し著しい差は認めなかつた。

Ariel⁹⁾, Collier¹⁰⁾ は外科的傷害後水分及び塩分の貯溜されることを臨床上確めているが、渋沢¹¹⁾¹²⁾によるとこれは主として脳下垂体後葉ホルモン中の抗利尿物質及び副腎皮質電解質ホルモンの作用によることと述べている。抗利尿物質は侵襲開始とともに増加し、術後第1日に最高濃度となり尿量を減少し、水分、ナトリウム、クロールを蓄積する作用を呈した後、第4日頃消失するが、とくにナトリウムが貯溜され、クロールは不定である¹³⁾。この水分、クロール、ナトリウムが貯えられる時、血漿ナトリウム濃度は不変か或はむしろ低下し、クロール濃度は多く低下するという¹³⁾。また循環血漿量はむしろ減少し、血管外細胞外液量は拡張している¹³⁾、そして3~4日この傾向があるが、この期間を過ぎ回復期利尿に入つて、ナトリウムが失われるに至つてからは血漿ナトリウム、クロール濃度が回復してくるといふ一見パラドックスの現象が出現する¹³⁾。

以上は外科的傷害時における普遍的な現象であるが、さらに重要な因子は腎外性喪失であり¹⁴⁾、急性膀胱壊死においては、上部胃腸炎として失われる。一方とくに初期に炎症部位に細胞外液が蓄積されるが、この量は以外に多く、したがつて外見上全細胞外液量は増加している如くであつても、局所以外の全身細胞外液、循環血漿量はむしろ著しく減少し、ショックを招く場合がある¹⁵⁾。かかる際血漿クロールは減少し、ナトリウムは細胞外より細胞内に移動するが、血漿濃度は大した変化はみられないことが多い¹⁵⁾¹⁷⁾。しかしここで水を飲み、電解質を含まない液体を投与すると、乏尿であるので体内に貯えられ、血漿ク

ロール、ナトリウム濃度は低下し、細胞外液濃度も低下し細胞内液が拡張する¹⁵⁾。

他方 Lyon¹⁶⁾ 等によると血漿蛋白濃度が低下すると水分は組織中に浮腫液として分布するというが、急性膀胱壊死時も血漿蛋白、とくに滲透圧効果の大きいグロブリンの減少していることより¹⁷⁾、滲透圧低下により水分が血漿中クロール、ナトリウムを伴つて血管内より外に移動し組織間区に貯溜されることが想像せられる。

以上の考察より、腎性排泄が抑制され体内貯溜があるに拘らず、クロール、ナトリウムは組織間液に移行し、この時むしろ血漿中クロール、ナトリウムは低下する。その他腎外性喪失を考えると、摂取制限と相まつてさらに血漿中クロール、ナトリウム濃度は低下するものであろう。なお初期において、とくに重症型でショック症状を招くが、既に述べた如く、かかる際血漿クロール濃度は減少し、ナトリウム濃度は大した変化はみられないことが多いというが、著者の実験でも重症例ではクロールは著しく減少したが、ナトリウムは明かな下降を示さなかつた。軽症例でも初期は同様な傾向がみられた。なお3~4日後、回復期利尿に入つて一般に血漿ナトリウム、クロール濃度が回復するが、さらに摂取制限の緩解されることも影響があると思われ、著者の実験でもこの頃より血漿濃度は比較的速かに回復する。

膀胱挫傷例では対照に比し特異な変動はみられず、急性膀胱壊死とはその本態を異にするためであらう。

次にかかる場合の補給であるが、ナトリウムの需要を決定する重要な因子は腎外性喪失である。クロールの喪失はつねにナトリウムの喪失を超えるが、クロールの欠乏はCO₂増加により代償される。もし大量のナトリウムで血漿内濃度を補わんとすると、ナトリウムの細胞内シフトを招く傾向に陥るので、腎外性ナトリウム喪失が過大でない状態では、血漿ナトリウム濃度そのものを治療しようと努力してはならない。喪失の程度によりナトリ

ウム平衡0になる程度にとどめ、これを大量与えるより全血、血漿、アルブミン、アミノ酸などによる輸液を中心とするのが賢明な方法である¹³⁾という。

第5章 結 論

1) 犬を実験動物として膵管よりオリーブ油、自家胆汁を膵内に注入し、実験的に急性膵臓壊死を起さしめ、病変程度と生存時間により重症群及び軽症群に分けた。その他膵臓を広範囲にわたる挫傷を加え膵臓挫傷群を作り、これら動物より定時的に採血し、血清内クロール並にナトリウム濃度を測定した。重症群は48時間以内に死亡し、軽症群、膵臓挫傷群は生存した。

2) 急性膵臓壊死において血清クロール濃

度は低下する。重症群では直線状或は波状に下降の一路を辿り死に至る。軽症群では術直後下降し、24時間前後一度回復するが、その後再び下降第2～5日まで下降した後次第に回復する。膵臓挫傷群においては軽度に下降するが対照に比し大差は認めなかつた。

3) 急性膵臓壊死において血清ナトリウム濃度は低下する。重症群では対照に比し著しい変化は認められなかつたが、軽症群では初期不定であるが、12～24時間後より下降し、第2～3日まで下降を続けた後次第に回復する。膵臓挫傷群においても下降するが、対照と大差は認めなかつた。

擲筆するに当り終始御懇篤なる御指導と御校閲を賜つた恩師津田教授に深謝す。

文 献

- 1) Gamble, J. L.: Chemical Anatomy, Physiology and Pathology of Extracellular Fluid (1952)
- 2) 斎藤: 臨床化学検査法, 第4版 (昭28)
- 3) Sendroy, J.: J. of Biol. Chem. 120; 419 (1937)
- 4) Hoffman, W. S. & Osgood, B.: J. of Biol. Chem. 124; 347 (1938)
- 5) 田坂 代謝 (1952)
- 6) Bernhard, F.: Deut. Zeits. f. Chir. 245; 398 (1935)
- 7) 佐藤・岡山医誌, 54年, 4号 (昭17)
- 8) 松村 日本外科宝函, 14巻, 5号 (昭14)
- 9) Ariel, I. M. & Kremen, A. J.: Ann. Surg. 132; 1009 (1950)
- 10) Collier, F. A.: Ann. Surg. 119; 533 (1944)
- 11) 渋谷: 臨床外科, 6巻, 10号, 11号 (昭26)
- 12) 渋谷, 伊藤: 最新医学, 7巻, 10号 (昭27)
- 13) 渋谷・日本臨床, 11巻, 5, 6号 (昭28)
- 14) 吉川 電解質の臨床 (昭28)
- 15) 渋谷: 総合臨床, 3巻, 1号 (昭29)
- 16) Lyon, R. P.: Surg, Gynec. & Obst. 89; 9 (1949)
- 17) 河田: 岡山医誌, 66年, 11号 (昭29)

Department of Surgery, Okayama University Medical School.
(Director: Prof. Dr. S. Tsuda)

Experimental Study on the Acute Pancreatic Necrosis.

2. Study of Electrolytic Balances, especially Serum Chloride and Sodium.

By

Nanao Fukuda

Entirely the same method was used in this series. Serum chloride was measured by the silver-iodate method and serum sodium by the uranyl zinc acetate method.

It was found that serum chloride decreased in experimental pancreatic necrosis. Progressive decrease was observed in the severe group.

Following early immediate decrease after the onset of pancreatic necrosis and subsequent return to the preexperimental level, serum chloride decreased once again. The lowest value occurred on the 3rd day and then gradually returned to the normal level.

It was observed that serum sodium decreased in experimental pancreatic necrosis. There was found no marked change in serum sodium in the severe group. No definite change occurred in the early stage of experimental disease in the mild group, but it decreased 12 and 24 hours later. The lowest value on the average occurred on the 2nd day of disease and then it gradually returned to the preexperimental value.
