

# 「インシュリンショック」急性脾臓壊死、及ビ 大出血時ノ血液量ニ關スル實驗的研究

岡山醫科大學津田外科教室(主任津田教授)

醫學士 山下 滿

## 第1章 緒言

人體中ヲ音モ無ク、絶エズ一定ノ速度ヲ以テ流動シ、人體各器官、組織ニ必須不可缺ナル榮養素ヲ供給スル血液ノ全量ヲ知リ度キハ人間ノ本性ニシテ、從ツテ血液量ヲ測定セントスル企圖ハ遠ク其ノ源ヲ17世紀ニ發シ、死者ノ頸動脈ヨリ脱血セシムル直接法(Welckes, Müller)ヨリ、生體ニ於ケル注入法(Plesch)、吸入法(Gréhaut u. Quinquand, Haldane u. Smith, Plesch)ニヨル間接法ガ行ヘレ、BischoffハWelcker氏法ニヨリ、健康大人ノ血液量ハ體重ノ $1/13=7.7\%$ ト云ヒ、Haldane, Smithノ吸入法ニヨレバ $1/20.5=4.9\%$ 、Pleschハ $1/19=5.3\%$ ナリト云ヒ、其ノ後今日ニ至ル迄血液量ニ關スル幾多ノ業績ガ相踵イデ報告發表セラレタルモ、我々ノ測定セル血液量タルヤ實ハ體內ノ循環セル血液量ニシテ眞ノ意味ニ於ケル全血液量ニ非ズ。抑々我々ノ體內ニハ滯溜血液器官ナルモノ存シ、敏速ナル循環血液圈外ニ存シ、コレヲ調節制動シ、生體ノ外界諸變化竝ニ體內諸疾患ニ際會セバ直チニ全滯溜血液器官ヲ動員シ、循環血液量ヲシテ極力正規ノ循環ヲ營マシメ、生體ノ安泰ヲ計ラシメ、諸變化ニ順應セシムル微妙ナル調節作用ヲ行フモノニシテ、此滯溜血液器官トシテBarcroft, Mantner Wallheim, Jarisch u. Ludwigh等ニヨリ既ニ實驗的ニ證明セラレタル器官ニ、脾臓、肝臓、内臓血管域、皮下毛細血管網、肺臓等アリテ、程度ノ差コソアレ各々上記ノ重要ナル任務ヲ遂行シ、循環機構ニ關

スル限り生體ヲシテ泰山ノ安キニ就カシムルナリ。循環血液量ガ諸種ノ條件ニヨリ變化ヲ蒙ルハ前記載ニヨリ明白ニシテ、或ヒハ外界ノ氣温、風速、運動、仕事、睡眠、體位、榮養状態、食餌等ニヨリ増減スルハ勿論ニシテ、諸種ノ注射、麻醉ノ種類、疾病ニ際シテモ其ノ増減ヲ見ルモノナリ。

近時諸種疾患ニ於ケル循環血液量ノ測定ハ、多數ノ諸家ニ依リ研究發表セラレ、或ヒハ輸血量決定ニ、或ヒハ診斷ノ一助ニ、豫後判定ニ、或ヒハ治療上ノ一手段ニ用ヒラレ、人體ニ裨益スル所甚大ナリ、余ハPulfrichノStufenphotometerヲ用ヒ、色素法ニヨリ、先ヅ犬及ビ家兎ノ正常循環血液量ヲ測定シ、次デ「ショック」ニ於ケル血液量ノ減度ヲ調べ、更ニ「ショック」動物ニ輸血ヲ施シ、其ノ際ノ血液量ノ變動ヲ實驗シ、且失血ニ於ケル血液量ノ變化及ビ外科的侵襲殊ニ昭和16年4月津田教授ニヨリ日本外科學會ニ於テ宿題報告サレタル時代ノ縮兒「急性脾臓壊死」ニ於ケル循環血液量ノ消長ヲ考究シタルヲ以テ此處ニ報告セントス。

## 第2章 實驗方法

實驗動物ニハ犬及ビ家兎ヲ使用セリ。循環血液量測定ニハ先ヅ犬又ハ家兎ノ股靜脈又ハ頸靜脈ヲ露出シ其ノ一側ヨリ約10ccノ血液ヲ採取シ、直チニ「ヘマトクリット」ニ血液ヲ吸引シ、之ヲ3000迴轉30分間遠心沈澱シ、血漿ト血球トヲ分離シテ其ノ比ヲ測定ス。他方殘餘ノ血液ヨリ血清ヲ分

離ス。次ニ一側ノ靜脈ヨリ1%ノ「滅菌コンゴ  
ロート溶液」ヲ體重毎5kg 1ccノ割合ニ注入シ3—6  
分(平均4分)後他側ノ對照靜脈ヨリ約5ccノ血液  
ヲ採血シ、之ヲ速カニ遠心沈澱シテ血清ヲ分離  
ス。今其ノ1.8ccヲ取り0.5cmノ層厚ノKüvette  
内ニ入レ、之ヲKongorot注入前ニ得タル血清ノ  
同量トPulfrichノStufen-Photometerニテ比色  
シ其ノ讀ミヲEsトス。次ニ同ジクKüvette内ニ  
Kongorot注入前ニ得タル血清1.8cc入レ、蒸溜

水0.2ccヲ加ヘ他方ニハ血清1.8ccニ對シテ標準  
「コンゴロート液」(動物ニ注入「コンゴロート」  
量即チ體重毎5kg 1ccノ「コンゴロート」量  
ヲ100cc Messkolben中ニ入レ、100ノ目盛迄溜  
水ヲ充セル液)0.2cc入レ、コノ兩者ヲ比色シテ其  
ノ讀ミヲEkトスレバ

$$\text{循環血漿量} = \frac{Ek}{Es}$$

從ツテ

$$\text{循環血液量} = \frac{Ek}{Es} \times \frac{100}{100 - \text{血球量} \left\{ \begin{array}{l} \text{「ヘマトク」} \\ \text{「リット」値} \end{array} \right\}}$$

第1表 A 正常犬ニ於ケル循環血液量

動物 番號	體重 (kg)	「コンゴ ロート」量 (cc)	「ヘマトク リット」値	Es	Ek	循環 血漿量 (cc)	循環 血液量 (cc)	體重毎 血漿値 (cc)	體重毎 血液値 (cc)	體重ニ對 スル血液 量(%)	室温 (°C)
1	11	2.2	37	1.2	0.62	517	820	47	74.5	7.45	12
2	12	2	47	1.75	0.88	502	947	41.8	78.9	7.89	18.5
3	15	3	37	1.02	0.76	745	1183	49.7	78.9	7.89	19
4	15.5	3	46	1.0	0.63	630	1167	40.6	75.3	7.53	17
5	6.3	1	35	0.77	0.25	325	500	51.6	79.4	7.94	19
6	10	2	42	1.09	0.55	505	871	50.5	87.1	8.71	18.5
7	7	1	33	0.84	0.3	357	533	51	76.1	7.61	16.5
8	6	1	38	0.94	0.29	309	498	51.5	83	8.3	19
9	8	1	33	0.57	0.28	491	732	61.4	91.5	9.15	15
10	16.5	3	55	1.15	0.64	557	1238	33.8	75.0	7.5	17
11	17.8	3	37	0.82	0.67	817	1297	46.0	72.9	7.29	"
12	11	2	52	1.04	0.42	404	842	36.7	76.5	7.65	"
13	12.5	2	37	0.7	0.45	643	1021	51.4	81.7	8.17	"
14	8.8	2	48	1.26	0.5	397	763	45.1	86.7	8.67	"
15	7	1	37	0.78	0.28	359	570	51.3	81.4	8.14	"
平均 値								47.3	79.9	7.99% = 1/13	

第1表 B 正常家兎ニ於ケル循環血液量

動物 番號	體重 (kg)	「コンゴ ロート」量 (cc)	「ヘマトク リット」値 (%)	Es	Ek	循環 血漿量 (cc)	循環 血液量 (cc)	體重毎 血漿値 (cc)	體重毎 血液値 (cc)	體重ニ對 スル血液 量(%)	室温 (°C)
1	1800	0.4	40	1.2	0.11	92	153	51.1	85	8.5	17
2	1780	"	27	1.4	0.16	114	157	64.0	88.2	8.82	"
3	2350	"	37	1.06	0.12	114	180	48.5	70.6	7.66	"
4	2000	"	38	1.2	0.11	92	153	46	76.5	7.65	14
5	1950	"	43	1.6	0.14	88	154	45.1	79	7.9	15
6	2190	"	44	1.9	0.19	100	179	45.7	81.7	8.17	14
7	1890	"	38	1.6	0.16	100	161	52.9	85.2	8.52	17
8	2000	"	33	1.32	0.15	114	169	57.0	84.5	8.45	19
9	1950	"	41	1.3	0.1	77	130	38.5	66.7	6.67	"
10	1970	"	44	1.45	0.12	83	148	42.1	75.1	7.51	17
11	1860	"	30	1.31	0.12	92	131	49.5	70.4	7.04	"
12	1670	"	34	1.4	0.13	93	141	55.7	84.4	8.44	"
13	1500	"	32	1.5	0.12	80	118	53.3	78.7	7.87	18
14	1860	"	36	1.0	0.09	90	141	48.4	75.8	7.58	"
15	1680	"	31	0.74	0.07	95	138	56.5	82.1	8.21	"
16	1960	"	40	1.28	0.1	78	130	39.8	66.3	6.63	"
17	1750	"	29	1.37	0.13	95	134	54.3	76.6	7.66	20
18	1690	"	21	1.13	0.11	97	123	57.4	72.8	7.28	19
19	1750	"	28	0.92	0.1	109	151	62.3	86.3	8.63	"
20	1890	"	34	1.03	0.1	97	147	51.3	77.8	7.78	"

動物 番號	體重 (kg)	「コンゴ ロート」量 (cc)	「ヘマトク リット」値	Es	Ek	循環 血漿量 (cc)	循環 血液量 (cc)	體重毎 血漿量 (cc)	體重毎 血液量 (cc)	體重=對 セル血液 量(%)	室温 (°C)
21	1560	//	31	1.47	0.098	66	96	42.3	61.5	6.15	19
22	1690	//	41	1.92	0.16	83	141	49.1	83.4	8.34	//
23	1885	//	41	1.57	0.13	82	139	43.5	73.7	7.37	20
24	1720	//	30	1.06	0.101	95	136	55.2	79.1	7.91	18
25	1780	//	42	1.42	0.101	71	122	39.9	68.5	6.85	//
26	1890	//	39	1.67	0.13	78	128	41.3	67.7	6.77	19
27	1840	//	34	0.97	0.11	113	171	61.4	92.9	9.29	//
28	1820	//	34	1.17	0.11	94	142	51.6	78	7.8	18
29	2020	//	29	1.04	0.11	106	149	52.5	73.8	7.38	15
30	2020	//	31	1.42	0.135	95	138	47	68.3	6.83	18
31	1955	//	35	1.13	0.12	106	163	54.2	83.4	8.34	15
32	1480	//	24	1.3	0.12	92	121	62.2	81.8	8.18	14.5
33	2030	//	33	0.75	0.09	120	179	59.1	88.2	8.82	//
34	1800	//	40	1.26	0.1	79	132	43.9	73.3	7.33	15
35	1450	//	40	1.52	0.1	65	108	44.8	74.5	7.45	//
平均 値								50.6	80	8% ≒ 1/13	

第3章 實驗成績

第3表

豫備實驗トシテ夫々下記實驗ヲ行ヘリ。

豫備實驗 1 正常動物ニ於ケル循環血漿量

正常動物ノ循環血漿量ノ體重ニ對スル%ヲ實驗セル所、下表ニ見ル如ク從來諸家ニヨリ稱ヘラレ確認サレタル體重ノ 1/13 ナル 値ニ略ボ 近似セル 値ヲ得タリ。

豫備實驗 2 正常動物ニ於ケル二重測定

循環血漿量ガ同一正常ニ於テモ種々ナル要因、要約ニヨリ種々増減スルハ衆知ノ事實ニシテ、同一條件ニ於ケル測定ニ際シテモ、變化アルヲ以テ余ハ正常動物ニ、同一條件ノ下ニ二重測定ヲ行ヒ、正常範圍内ニ於ケル變動率即チ正常狀態ト非正常狀態(飢餓疾病等)トノ誤差ノ境界ヲ決定セリ。

動物 番號	體重 (kg)	測定	「ヘマ トクリ ット」 値(%)	循環 血漿量	循環 血液量	誤差 ノ%
犬 1	10	I	42	505	871	-1.1
		II	43	496	870	
犬 2	16.5	I	55	557	1238	0
		II	55	557	1238	
犬 3	12.5	I	37	643	1021	+1.9
		II	40	614	1023	
犬 4	15	I	37	745	1183	+0.8
		II	35	769	1184	
犬 5	8	I	33	491	732	-1.3
		II	35	475	741	

以上表ニ示ス如ク、正常動物ニ於ケル二重測定ノ結果ノ誤差ノ範圍ハ(-1.3)ト(+2.6)%トノ間ニアリ。Berger, Galehr等ノ値ト略ボ一致シ、コレ以上ノ値ノ變動ハ非正常狀態又ハ病的狀態ト見做シテ可ナリト信ズ。

第2表

動物 番號	體重 (g)	測定	「ヘマ トクリ ット」 値(%)	循環 血漿量	循環 血液量	誤差 ノ%
兎 1	2020	I	33	97	146	+2.0
		II	39	106	149	
兎 2	2350	I	37	114	180	-1.1
		II	35	115	178	
兎 3	2000	I	38	92	153	+2.6
		II	40	94	157	
兎 4	1970	I	44	83	148	-0.67
		II	44	82	147	
兎 5	1720	I	33	95	136	+2.2
		II	32	94	139	

豫備實驗 3 「コンゴロート」注射後他側血管ニ於ケル濃度測定

健康犬ニ於ケル兩側股靜脈ヲ露出シ、其ノ一側ヨリ「コンゴロート液」ヲ體重毎 5kg lccノ割合ニ注射シ、時間的ニ他側血管ヨリ血液 5cc宛採取シ、PulfrichノStufenphotometerヲ使用シ、注射前血清ト夫々比色シ、其ノ讀ミニヨリ濃度ヲ決定セリ。

此實驗ハ「コンゴロート液」ヲ一側血管ヨリ注

第 4 表

動物 番號	體重 (kg)	「コンゴ ロート」注 射量 (cc)	濃 度 (Es 値 及 ビ「パーセンテ ージ」値)										
			注射後 1分	2分	3分	4分	5分	6分	8分	10分	12分	15分	20分
1	17	3	Es=0.63 %=100	0.61 100	0.62 100	0.6 100	0.61 100	0.6 100	0.49 82	0.43 72	0.43 72	0.42 70	0.4 67
2	12.5	2	Es=0.72 %=100	0.74 100	0.73 100	0.71 100	0.7 100	0.7 100	0.59 84	0.53 76	0.52 74	0.46 66	0.44 63
3	6.3	1	Es=0.79 %=100	0.78 100	0.78 100	0.77 100	0.77 100	0.76 100	0.65 84	0.63 82	0.57 74	0.54 70	0.50 65
4	17.8	3	Es=0.83 %=100	0.81 100	0.82 100	0.82 100	0.8 100	0.81 100	0.68 87	0.63 79	0.6 75	0.58 73	0.55 69
5	15.5	3	Es=1.01 %=100	0.02 100	1.0 100	1.0 100	1.0 100	1.01 100	0.85 85	0.76 76	0.75 75	0.69 69	0.68 68
. % 平均 値			100	100	100	100	100	100	84	77	74	69	66

射後何分後=他側ヨリ採血スレバ、其ノ濃度最大

トナリ得ルカ、依ツテ其ノ時間ヲ過ギレバ、血管

外=逸脱セル色素ノ爲濃度ハ減ジ、比色=際シ、

多大ノ誤差ヲ生ズルヲ以テ、濃度 100%ヲ維持ス

ル 6分以内ノ採血時間ノ嚴守ヲ強調スルモノナ

リ。而モ此實驗=於テハ 1動物ヨリ時間的=何回

トナク採血スルヲ以テ「コンゴロート液」ハ採血

液中=一部移行シ、眞ノ濃度ヲ示ス「パーセンテ

ージ」値=非ザルモ、大體=於ケル最大濃度 値ヲ

示ス時間決定=ハ上記實驗ノ示ス通り毫モ差シ支

ヘ無キモノト思考セリ。Harrisノ實驗=ヨルト

注入セシ「ビタルロート」「コンゴロート」共

ニ、犬=於テハ既= 10分後=輸尿管ニ、7-8分

後=ハ胸管=當該色素ヲ證明シ、30分後=ハ 40-

50%血管外=色素ハ逸脱スルトイフ。

豫備實驗 4 「コンゴロート液」ノ血管ヨリノ  
消失時間ノ測定

1%「コンゴロート溶液」ヲ健康犬ノ股靜脈ヨ

リ體重毎 5kg 1ccノ割ニ注入シ、他側血管ヨリ時

第 5 表

動物 番號	體重 (kg)	「コンゴ ロート」注 射量 (cc)	濃 度 (Es 値 及 ビ「パーセンテ ージ」値)					
			注射後 4分	6時	12時	18時	24時	30時
1	16.5	3	Es=1.04 %=100	0.15 14	0.1 9.6	0.07 6.7	0.03 2.9	0 0
2	17.8	3	Es=0.82 %=100	0.07 8.5	0.02 2.4	0 0	0 0	0 0
3	17	3	Es=0.91 %=100	0.09 9.9	0.03 3.3	0 0	0 0	0 0
4	10	2	Es=0.92 %=100	0.1 11	0.02 2.2	0 0	0 0	0 0
5	12	2	Es=0.63 %=100	0.21 33	0.18 29	0.14 22	0 0	0 0

第 1 節 「インシュリンショック」試驗

1. 「インシュリンショック」ノ際ノ循環血液量  
友田合資會社製ノ 1cc=20 Eノ「インゼリン」ヲ犬  
ノ股靜脈ヨリ 1cc-5cc注射ナシ、「ショック」ヲ發  
現セシメ血液量ヲ測定ス。注射量=斯ル變動アル  
ハ、犬個體=「ショック」ニ對スル抵抗ノ差違アリ。  
又注射時ノ飢餓ノ狀態、血糖量又ハ體重ノ輕  
重=ヨリ用量ハ常=一定セズ、體重輕キ犬ニテモ  
大量注射ヲ要スル事アリ、又重タキ犬ニテモ少量  
ノ注射ニテ「ショック」ヲ發現スル事アリ。「ショ  
ック」起ラザレバ何回ニテモ再注射ノ必要アル事  
アレド大體 1-5cc 見當ニテ「ショック」ヲ發現セ  
シムルモノナリ。「ショック」ノ程度=モ種々アリ  
テ、犬ハ痙攣發作者ルシク全身=及ビ叫喚スルア

リ。小ハ静カニ嗜眠性トナリ、局部的痙攣ヲ見ル  
ニリンシヨツク」療法ハ大體40Eヨリ始メ、日2、  
ノミアリ。人間ノ精神乖離症ニ行ハルル「インシ 3回許リ増加注射ヲ行ヒ居レリ。

第 6 表

動物番號	體重 (kg)	採血時間	「ヘマトク リット」値	循環血漿量 (cc)	循環血液量 (cc)	體重毎胚 血漿量	體重毎胚 血液量	血液量 増減 %
1	7.5	注 入 前	33	370	575	49.3	76.7	
		注入後 1 時間	35	227	349	30.3	46.5	- 39.3
		注入後 2 時間	36	260	406	34.7	54.1	- 29.4
2	6.5	注 入 前	23	328	426	50.5	65.5	
		注入後 1 時間	26	189	256	29.0	39.3	- 39.9
		注入後 2 時間	25	157	209	24.2	32.2	- 50.9
3	5	注 入 前	30	272	389	54.4	77.8	
		注入後 1 時間	37	145	230	29.0	46.0	- 40.8
		注入後 2 時間	42	140	242	28.0	48.4	- 37.8
4	15	注 入 前	46	626	1160	41.7	77.3	
		注入後 1 時間	45	403	733	26.9	48.9	- 36.8
		注入後 2 時間	49	347	680	23.1	45.3	- 41.4
5	16	注 入 前	40	687	1147	42.9	71.6	
		注入後 1 時間	44	253	452	15.8	28.3	- 60.6
		注入後 2 時間	45	238	431	14.9	26.9	- 62.4
平均減少率		注入後 1 時間 " 2 時間						-43.48 -44.38

第 7 表

動物番號	體重 (kg)	採血時間	「ヘマトク リット」値	循環血漿量 (cc)	循環血液量 (cc)	體重毎胚 血漿量	體重毎胚 血液量	血液量 増減 %	
1	7.5	注 入 前	33	370	575	49.3	76.7		
		「インゼリン」80 E (4 cc) 注 入							
		注入後 2 時間	36	260	406	34.7	54.1	- 29.4	
		血液 100 cc 注 入							
		注入後 1 時間	36	427	667	56.9	88.9	+ 16	
		注入後 2 時間	37	416	660	55.5	88.0	+ 14.8	
		注入後 18 時間	32	386	568	/	/	- 1	
		注入後 24 時間	29	383	539	/	/	- 6	
2	5	注 入 前	30	272	389	54.4	77.8		
		「インゼリン」40 E (2 cc) 注 入							
		注入後 2 時間	42	140	242	28.0	48.4	- 37.8	
		血液 75 cc 注 入							
		注入後 1 時間	45	232	422	46.4	84.4	+ 8.5	
		注入後 2 時間	33	245	438	49.0	87.6	+ 12.6	
		注入後 24 時間	25	239	368	/	/	- 5.4	
		注入後 48 時間	31	242	350	/	/	- 10	
3	6.5	注 入 前	23	328	426	50.5	65.5		
		「インゼリン」80 E (4 cc) 注 入							
		注入後 2 時間	25	157	209	24.2	32.2	- 50.9	
		血液 100 cc 注 入							
		注入後 1 時間	26	346	467	53.2	71.8	+ 9.6	
		注入後 2 時間	25	361	482	55.6	74.2	+ 10.8	
		注入後 18 時間	22	335	429	/	/	+ 0.07	
		注入後 24 時間	20	324	405	/	/	- 4.9	
注入後 48 時間	19	305	376	/	/	- 11.7			



2. 「インシュリンショック」ノ際ノ循環血液量ニ及ボス輸血ノ影響

前項ニ述ベタル如クシテ犬ニ「インシュリンショック」ヲ起サシメ、其ノ循環血液量ヲ測リタル後、別ニ犬ノ股静脈ヨリ、血液 100ccニ對シテ 10%ノ枸橼酸普達液 4ccヲ即チ 0.4%ニナル如ク、枸橼酸普達液ヲ加ヘ凝固ヲ防ギ採血シ、直チニ「ショック」犬ニ輸血ヲ行ヘリ。輸血量ハ體重毎 kg 10—15ccノ大量輸血ナリトシ、血液注入後時間的ニ其ノ循環血液量ヲ測定セリ。

血液注入後ノ平均増減率ハ、

注入後 1 時間 = +11.3 %

注入後 2 時間 = +12.7 %

注入後 18 時間 = - 0.15% = 0

注入後 24 時間 = - 5.4 %

注入後 48 時間 = -10.5 %

即チ犬ニ「ショック」ヲ起サシメ、コレニ大量注射ヲ行ヘルニ、注入後 1 時間乃至 2 時間ニ於テハ「ショック」ニ於テ減少セシ血液量ヲ優ニ補ヒテ尙ホ餘リアリ。正常血液量ヲ凌駕スル傾向ニアリ。注入後 18 時間ニシテ殆ド又原値ニ復シ、以後血液量ハ降下ノ傾向アリ。コレニ實驗ニ際シテ犬ハ

總テ絶食ニナシ、實驗ヲ進メタル結果血液量ノ減少ハ飢餓状態ニヨル減少ヲ意味シ、體重モ亦從ツテ減少シ居ルヲ以テ、18 時間以降ノ體重毎 kg 血漿量及ビ血液量ハコレヲ記載スルヲ止メタリ。

第 2 節 急性脾臓壊死ニ於ケル循環血液量ノ消長

犬又ハ家兎ニ於テ開腹術ヲ施行シ、脾臓ヲ露出シ、其ノ主脾管ヨリ犬ニ於テハ體重毎 kg 牛膽汁ヲ 0.5ccノ割ニ、家兎ニ於テハ「オリーブ油」ヲ 0.6—1.0cc 注入シ、實驗ノ急性脾臓壊死ヲ起サシメ、爾後時間的ニ循環血液量ノ消長ヲ考察セリ。術直後ハ開腹手術ヲ手術ノ侵襲ノ爲血液量ハ平均 10.4%ノ減少ヲ來セドモ爾後急性脾臓壊死ノ變化ガ漸次高度トナルニ從ツテ、血液量ハ漸次其ノ減度ヲ増シ、最大 67.7%ノ減少率ヲ示セルアリ。一般ニ壊死ノ高度ニ進ミシ際ハ其ノ時間ノ長短ニ拘ハラズ、其ノ減少度ハ著ルシク、40—60%ノ減度ヲ示セルハ總テ採血後死亡セルモノナリ。

第 3 節 急激大量出血ニ依ル循環血液量ノ變動

急激大量出血トシテ 10—20 分間ニ體重毎 kg 10

第 9 表

動物番號	體重 (kg)	採血時間	「ヘマトクリット」値	循環血漿量 (cc)	循環血液量 (cc)	體重毎 cc 血漿量	體重毎 cc 血液量	血液量増減 %	血色素量
1	7.5	出血前	36	370	578	49.3	77.1		60%
		出血直後	29	330	469	44.0	62.5	- 18.8	56%
		採血量 100cc 出血後 3 時 30 分	28	367	510	48.9	68.0	- 11.8	60%
		出血後 24 時間	21	423	535	56.4	71.3	- 7.4	55%
		出血後 48 時間	24	432	569	57.6	75.9	- 1.6	58%
2	18	出血前	36	899	1397	49.9	77.6		72%
		出血直後	28	770	1070	42.8	53.4	- 23.4	60%
		採血量 360cc 出血後 24 時間	23	967	1250	53.4	69.3	- 10.5	54%
		出血後 48 時間	27	970	1330	53.9	73.9	- 4.8	55%
3	6	出血前	38	309	498	51.5	83.0		75%
		出血直後	32	290	428	48.3	71.0	- 14.4	58%
		採血量 100cc 出血後 3 時間	30	305	435	50.8	72.5	- 12.6	51%
		出血後 24 時間	24	354	466	59.0	77.6	- 6.4	48%
		出血後 48 時間	24	379	499	63.1	83.1	+ 0.2	53%
平均值		出血直後						- 18.8	
		出血後 3 時間						- 11.6	
		出血後 24 時間						- 8.1	
		出血後 48 時間						- 2.1	

—15cc注射器ニテ犬ノ股靜脈ヨリ採血シ、時間的ニ循環血液量ヲ計測セリ。

急激ニ大量出血ヲ來セル場合ニハ血液量ハ減少シ來レルモ、其ノ減少度ハ出血量ニ比例セズ、大抵ハ出血量ヲ差引キタル血液量ヨリ多キ値ヲ示セリ。減少度ハ直後最も大ニシテ漸次時ノ經ツニツレ回復ノ傾向ニアレド、色素量ハコレト歩調ヲ一ニセズ、依然減少ノ傾向ニアリ。

#### 第4章 總括

Bischoff 以來體重ノ1/18ト確認サレタル循環血液量ハ其ノ後多數ノ人ニ依リテ確認サレ來レルモ、余ハ余ノ手ヲ以テ新ラシクPulfrichノStufenphotometerヲ用ヒテ正常犬15頭、健康家兎35匹ニツキ循環血液量ヲ測定セルニ、犬ニ於テハ體重ノ7.99%、家兎ニ於テハ8%、即チ大略1/13ト近似値ヲ取ルニ至レリ。體重每kgノ血漿量ハ犬ニ於テハ33.8—61.4cc平均47.3cc、家兎ニ於テハ38.5—64.0cc平均50.6ccニシテ、體重每kgノ血液量ハ犬ニ於テハ72.9—91.5cc平均79.9cc、家兎ニ於テハ61.5—92.9cc平均80ccニシテ、色素法ニヨリ測定セル諸家ノ報告ト大差ナシ。又健康動物ニ二重測定ヲ行ヒ、何%迄ヲ健康者ノ變動範圍ト見做シテ可ナリヤ、循環血液量ハ僅ノ誘因要因ニヨリテ常ニ一定ノ測定値ヲ取ルトハ限ラザルヲ以テ、其ノ誤差ノ境界ヲ測定セルニ、家兎ニ於テハ(-1.1%)ト(+2.6%)トノ間、犬ニ於テハ(-1.3%)ト(+1.9%)トノ間ニアリ、總括スレバ(-1.3%)ト(+2.6%)トノ間ニアリ。Berger, Galehrノ人間ニヨリ測定セル値(-0.7)ト(+2.2%)ニ略ボ近似セリ。依ツテ或疾患ノ血液量ヲ測定スルニ當ツテ此範圍ノ増減ハ何等病ノ現象ニ基因スルト見做スヲ得ズ。

コレヨリ先PulfrichノStufenphotometerノ使用ニ當リ、「コンゴローート」ヲ注射スルモ、使用書ニハ3—6分ヲ經過セル後他側血管ヨリ採血スベシト記載アルモ、果シテ此時間ヲ過グレバ、

色素ハドウナルカ、1匹ノ犬ニ於テ何回トナク採血ヲ續クレバ仲々一度ニ10cc以上ノ採血困難ナル事アリ。又頻回ノ「コンゴローート」注射ニヨリ血液ハ凝固性高マリ居テ兎角逡巡スル内ニ豫定ノ6分ヲ遙ニ越エ色素濃度ハ薄マリテ使用ニ堪ヘザルニ至ル。此實驗ニ於テハ1—6分間ノ採血ハ略ボ色素濃度ハ100%ニ止リ、8分以後既ニ減弱ノ過程ヲトレルヲ知ル。依ツテコノ與ヘラレタル時間内ニ注射後素早く採血ノ要アルヲ痛感ス。「コンゴローート」ヲ一度血管内ニ注射スレバ、其ノ色素ノ排泄ヲ俟ツテ、次ノ實驗ニ取リカカルヲ殊ニ比色實驗ニ於テハ必要ニシテ、其ノ消失時間ヲ測定セル所大部ハ既ニ18時間ニ、遅クトモ30時間ニハ比色上障礙無キ程度ニ排泄ヲ見ル。サレド1動物ニ於テ時間的ニ測定スル場合ニハ每常スル準規矩ニ促ヘラザルモ毫モ測定ニ差支ヘ無シ。

余ハ以上ノ豫備實驗ヲ經タル後「インシュリンショック」時ノ血液量ヲ測定セリ。文獻ニ徵スルニ「ベアトニショック」(Mantner, Pick, Simonds, Eppinger u. Schurmeyer), 「ヒスタミン、ショック」(Bredrow, Grunke, Haring, Mauntner, Pick u. Leuchtenberg)ニ關スル血液量測定ハ多數ノ諸家ニヨリ報告サレ、其ノ他外科的侵襲ニヨル「ショック」、急激體位變更ニヨル「ショック」出血性「ショック」等々枚擧ニ違無ク、Eppinger u. Schurmeyerハ犬ニ「ヒスタミンショック」ヲ起サシメ、血液量40—60%減少スルト云ヒ、Keithハ50—80%ノ減少ヲ、Robertson u. Bockハ虚脱ヘノ移行期ニ於テ最高血壓ガ80mm以下ニナル時ハ60%以下ニナルトイヒ、コレガ直接原因ハ血管運動神經機能障礙ニアリトイフ。然レドモ血液量ガ著明ニ減少セルモ「ショック」ヲ起サザル場合アルハWollheim, Schellongガ注意ヲ喚起シタル所ナリ。

「インシュリンショック」ニヨル余ノ實驗ニ於テハ「インゼリン」注入後1時間ノ減少率ハ36.8—60.6%平均43.48%、2時間後ニハ29.4—62.4%、

平均 44.38% ニシテ動物ハ大抵大ナリ小ナリノ痙攣發作ヲ誘發シ、叫喚著ルシク、痙攣發作止メバ深麻酔ニカカリタル如ク深キ昏睡ニ陥リ、其ノ儘死亡スルモノ尙シ。此際大量ノ即チ體重毎 kg 10—15cc 人間ニ於テハ 500—750cc 量ニ相當スル量ヲ輸血スルナラバ、注射後 1 時間ニシテ 11.3%、2 時間ニシテ 12.7% ノ増加ヲ見、輸血量以上ノ量ノ増加ヲ見ルハ、血管内血液流入ガ血液滯留器官ヲ刺戟シ、滯留血液ノ血管内移動ガ推定サレ、此際「ヘマトクリット」値即チ血球量ノ増加ヲ見ルハ當餘ニシテ、次ニ述ブル失血ノ場合ト趣ヲ異ニスルモノナリ。24 時間後減少ノ一途ヲ辿レルハ、絶食ニヨル體重減少ニヨルタメナラン。

次ニ急性膀胱壞死ニ於テハ酵素其ノ他局所患部ヨリ吸收サレ循環血路ニ入レル毒素ノ爲、死ノ直前ニ於テハ結局個體ハ「シヨツク死」ヲ遂ゲルモノニシテ、「インシュリンシヨツク」ト一脈相通ズルモノアリ。死ノ直前ニ於ケル循環血液量ハ總テ 40—60% ノ著明ナル減少率ヲ示セリ。

外科の侵襲ニヨル(開腹術)血液量減少ハ、余ノ急性膀胱壞死ニ於ケル開腹術後ノ所見ニ觀スレバ平均 10.4% ニシテ、爾今時間的測定ニ際シテハ膀胱壞死ノ長潤漸次其ノ程度ヲ増シ、時間ノ經過ト共ニ血液量ハ術後 3 時間ニ 12.4%、6 時間ニ 13.8%、12 時間ニ 30.1%、18 時間ニ 37.0%、24 時間ニ 40.4%、2 日ニ 51.6%、3 日ニ 58.5% 等夫々血液量減少シ結局「シヨツク死」ヲ起スモノナリ。

外傷其ノ他ニヨル急激大量出血ノ際ノ其ノ後ノ血液量ノ消長ヲ見ルハ蓋シ興味アル問題ニシテ、コレガ直チニ輸血量ヲ決定シ、治療上ノ一指針ヲ與フルハ當然ナリ。余ノ實驗ニヨレバ、出血直後ノ測定ニ於テハ大體出血量ヨリハ、其ノ減少ノ程度ニシテ、コレ周圍組織液ノ血管内移動ガ行ハレ血漿ノ増加ヲ意味スルモノニシテ、從ツテ「ヘマトクリット」値即チ血球量ハ減少セルハ余ノ實驗

ニ於テ明カナリ。

斯ノ如クシテ、「シヨツク」等ニ於ケル循環血液量ノ強度ノ減少ハ可及的速ナル大量注射ガ實用ナルハ當然ノ事ニシテ、循環血液量ヲ測定シ其ノ輸血量ヲ決定スルハ必須不可缺ナル手段方法ナリト確信ス。

## 第 5 章 結 論

1) 色素法及ビ Pulfrich's Stufenphotometer 使用ニヨル正常犬及ビ家兎ノ循環血液量ハ大略體重ノ 1/13 ナリ。

2) 「インシュリンシヨツク」ニヨル循環血液量ノ減少ハ「インゼリン」注入後 1 時間ハ 36.8—60.6%、2 時間ハ 29.4—62.4%、平均値前者ハ 43.48%、後者ハ 44.38% ナリ。

3) 「インシュリンシヨツク」ヲ起シ死ニ至レル犬ニ大量輸血ヲ施セシニ、既ニ 1 時間後 11.3%、2 時間後 12.7% ノ血液量増加ヲ見、其ノ増加率ハ輸血量以上ノ増加ヲ示セリ。

4) 急性膀胱壞死ニ於テモ著シク循環血液量ハ減少シ死ノ直前ニ於ケル血液量ハ 40—60% ノ高キ減少率ヲ示シ、「インシュリンシヨツク」ニ類似セリ。

5) 急激大量出血ノ際ハ循環血液量ノ減少ハ、實際ノ出血量ヨリハ輕度ニシテ、コレ血漿量増加「ヘマトクリット」値減少ニヨルモノニシテ輸血ノ場合ト正反對ナリ。出血後 48 時間ニシテ既ニ血液量ハ原値ニ近ク復歸セリ。

提筆スルニ當リ常ニ恩愛ヲ以テ我々ヲ教導セラレ、御鞭撻御校閱ノ勞ヲ賜ハレル恩師津田教授ニ萬端ノ感謝ヲ捧グルモノナリ。

## 文 獻

1) 富田, 日本消化機病學會雜誌, 第40卷, 第4號181頁. 2) 日野原, 臨誦, 第124號, 19頁. 3) 谷, 精神神經學會雜誌, 第39卷(第2號), 51頁. 4) 服部, 久保, 診斷と治療, 第23卷, 前編, 323頁, 494頁. 5) 竹澤, 三上, 東北醫學會雜誌, 第27卷, 後. 6) 木村, 日本外科學會雜誌, 第23回, 第7號, 682頁. 7) 光藤, 日本血液學會雜誌, 第1卷, 第3號. 8) 光藤, 熊本醫學會雜誌, 第10卷, 昭和9年. 9) 光藤, 熊本醫學會雜誌, 第11卷, 昭和10年. 10) 光藤, 醫學會雜誌, 第12卷, 昭和11年. 11) *Behrens u. Lampe*, Z. f. gesamt. exp. Med. 61, 1928. 12) *Aikawa*, Arch. f. klin. Chir. Bd. 181, 1934. 13) *Bennett, Don, Lander u. Wright*. The Lancet Vol. 235, 1938. 14) *Blalock*, Arch. Surg. 10, 26, 1930. 15) *Dsarra*, Dtsch. Z. Chir. 247, 187-207, 1936. 16) *Eppinger u. Schürmeyer*, Klin. Wsch. 1928. P. 777. 17) *Elman*, Arch. Surg. 28 1166, 1934. 18) *Grunke*, Z. exp. Med. 79,

753, 1931. 19) *Griesbaeh*, D. M. W. XLVII Jg. LL. 1289, 1921. 20) *Heilmeyer*, Biochem. Z. 212, Bd, 1927. 21) *Jones*, Amer. jouru. of the med. sciences Bd. 174, Nr. 4, 466, 1927. 22) *Kopp*, D. Z. f. Chir. Bd. 249, 1938. 23) *Meyer*, K.in. Wsch. Nr. 1, P. 1, 1922. 24) *Mori*, Arch. f. klin. Chir. Bd. 199, Heft 1, 1940. 25) *Moon*, D. M. W. 60, Jg. 1934. 26) *Nonnenbruch*, Arch. f. exp. Pathol. u. Pharm. Bd. 91, P. 218, 1921. 27) *Perthcs*, Z. bl. f. Chir. Jg. 51, Nr. 38, 2073, 1924. 28) *Rehn*, Vorträge aus der prakt Chir. 16H. 1937. 29) *Rösle*, Berl. klin. Wsch. 44, P. 1165, 1907. 30) *Reissinger u. Schneider*, D. Z. Chir. 217, 303-320, 1929. 31) *Rosemann*, Lehrbuch d. Poysiologie d. Menschen 1923. 32) *Wollheim*, Z. klin. Med. 116, 269-397, 1931. 33) *Zonck*, D. M. W. 1930, 344.

(昭和18年8月3日受稿)

## 39.

612.128:615.78

## Adrenalin ノ 血液-Glutathion 作用ニ及ボス Atropin 及ビ Scopolamin ノ 影響

岡山醫科大學藥理學教室(主任奥島教授)

桑 原 玄

### 緒 言

Atropin ハ少量ニテ, 副交感神経末梢ヲ興奮セシメ或ハ其ノ感受性ヲ増進スルテ Pilocarpin, Muskarin, Acetylcholin, Physostigmin 等ニ對シテ拮抗的ニ作用スルモノナルガ, 比較的大量トナレバ交感神経促進纖維ノ末梢ヲ刺戟スル Adrenalin 其ノ他ニ對シテモ其ノ作用ヲ抑制スルコト, 血管<sup>1-18)</sup>ヲ始メ諸種平滑筋<sup>19-21)</sup>, 糖代

謝<sup>22)</sup>其ノ他<sup>23-25)</sup>ニ於テ續々實證サルルニ及ビ, 又物質ハ交感神経ニモ亦一定ノ作用ヲ及ボスモノナルコト判明スルニ至レリ.

茲ニ於テ勢, 其ノ作用機轉ガ吟味サルルコトトナリ, 或ハ其ノ作用部位ヲ探究スルモノ<sup>7,14,26)</sup>, 或ハ其ノ物理化學的作用機序ヲ試爲スルモノ<sup>27-28)</sup>, 或ハ其ノ類似化學構造物質群ノ作用ヨリ解明ノ手續ヲ得ントスルモノ<sup>29)</sup>, 或ハ更ニ侵襲サルル神經