

貧血ならびに低蛋白血症患者の全身麻酔に 関する臨床的研究

第 1 編

貧血および低蛋白血症患者の全身麻酔前後における 血液諸成分の変動について

岡山大学医学部第1(陣内)外科教室(指導:陣内教授)

副 手 国 友 桂 一

[昭和32年11月27日受稿]

(本論文の要旨は第32回中国・四国外科学会及び第4回日本麻酔学会総会において発表した。)

第1章 緒言ならびに文献

近時、麻酔学の発達にともない、わが国においても各種吸入麻酔剤による全身麻酔がしばしば臨床的に応用されるようになってきた。吸入麻酔剤としては、クロロフォルム、エチルエーテル、エチルクロライド、ヴィネチン、トリクロールエチレン、笑気、エチレン、サイクロプロペイン、キセノン等があるが¹⁾²⁾³⁾⁴⁾、これら吸入麻酔剤および麻酔法の撰択はそれぞれ各種疾患ならびに全身状態に応じて行われねばならない。このことは、手術の危険性ならびに予後に対して重大なる意味をもつものである⁵⁾。

貧血ならびにショックあるいはショック準備状態(とくに高年者)の患者の上腹部手術に対して、吾々は好んでサイクロプロペインを用いる⁶⁾⁷⁾⁸⁾。この理由としては、酸素を十分与えること、肝臓機能に変化を及ぼさないこと⁹⁾、血管の代償機能を失わないこと等があげられている。外科では、ことに上腹部手術の患者は、かなり高度の貧血ならびに低蛋白血症(主として胃癌)を伴うのが普通である。周知のごとく、低蛋白血症は脱水とともに Clark 氏¹⁰⁾のいう慢性ショックの大きな一因をなしている。

一般に手術その他の侵襲による出血に対し

ては、末梢血管が収縮して循環血液量が維持されるが、低蛋白血症では膠質滲透圧が低く、その上多くの場合貧血を伴っているため、比較的少い出血でも酸素欠乏が強く現れ、酸素欠乏によつて血管の透過性が増大し、循環血量はいよいよ減少して血圧は急速に低下してゆく。低蛋白血症では、このようにしてショックになり易く、ひとたびショックになるとますます悪循環をつづけて不可逆性ショックへと導かれやすい。また低蛋白血症の患者は、肝臓機能の低下を伴い、僅かの侵襲で高度の肝臓機能障害を来すといわれている¹¹⁾。

エーテルは、酸素を十分供給できる点では優れているが、一部は肝臓で分解されるため、肝臓機能障害を伴う貧血ならびに低蛋白血症患者には不適當と考えられる場合が多い。笑気は、身体の中のどの器官に対しても抑制作用ならびに毒性を有しない唯一のガスであるが、酸素欠乏を来しやすい点およびかなり大量のバルビタール剤の併用を要する点等より、当然不適當な場合がおこってくる¹²⁾。

上述の理由より、私はまず貧血ならびに低蛋白血症患者にしばしば用いられるサイクロプロペイン麻酔の際の、血液諸成分の変動について観察を試みた。

サイクロプロペインは、1929年 Lucas and Henderson¹³⁾によりその麻酔作用が発見され、

その臨床的応用は 1933 年に Wisconsin 大学の Waters¹⁴⁾によつて始められた。Waters によれば、赤血球数は麻酔前、麻酔中および麻酔後にわずかの变化しか認められないが、白血球数は著明に増加し、エーテルや他の吸入麻酔剤と同様手術後 3 乃至 6 時間に最大となるといつている。

私は当教室入院患者 33 名につき、麻酔前後における血液諸成分とくに血漿蛋白分層の変化を観察せんと試みた。

第 2 章 研究対象および研究方法

研究対象は、第 1 表に示すごとく昭和 30 年 11 月以降当教室で手術を施行せられた胃癌 12 例、食道癌 2 例、直腸癌 2 例、膵臓癌 1 例、胆道癌 1 例、パンチ氏症状群 7 例、鬱血脾 1 例、白血病 1 例、肝硬変症 1 例、後腹膜腫瘍

第 1 表

疾 患 名	例 数
胃 癌	12
胃 潰瘍	1
食 道 癌	2
直 腸 癌	2
膵 臓 癌	1
胆 道 癌	1
パ ン チ 氏 症 状 群	7
鬱 血 脾	1
肝 硬 変 症	1
後 腹 膜 腫 瘍	1
右 せ み ノ ー ム	1
胆 石 症	1
白 血 病	1
脊 髄 蜘 網 膜 炎	1
合 計	33

1 例、右ゼミノーム 1 例、胃潰瘍 1 例、胆石症 1 例および脊髄蜘蛛膜炎 1 例、計 33 例である。

これらの症例は、いずれも入院後術前処置を行わない時期に本実験を行つた。実験前日より第 2 表のごとき教室福田の前麻酔のシエーマに従い、ラボナ錠を経口投与し安眠せしめ、実験当日は絶食させ本麻酔前 1 時間 30 分に弱パンスコ皮注、1 時間前にラボナ錠を内服せしめた。本麻酔は、ハイドリック 313 A 型閉鎖循環式麻酔器を用い、サイクロプロベイン 500 cc/min., 酸素 1000 cc/min. の割合に混合した 33.3% サイクロプロベインガスにて行つた。

採血は、本麻酔前約 20 分、本麻酔後約 20 分にそれぞれ耳朶および肘部静脈より行つた。耳朶血は、血色素量、赤血球数、白血球数および白血球像の検査に供し、肘部静脈血は凝固阻止剤として二重蔞酸塩を加え、血液比重、血漿比重、血漿蛋白分層の測定に用いた。なお、肘部静脈よりの採血の際に、血液の濃縮等のおこる点を考慮して緊縛しないようにつとめた¹⁵⁾。

血液検査としては、赤血球数、白血球数は自ら検定したメランジュールおよび常に同一の計算板を使用し、血色素量はザーリ法を用いた。白血球像は、ギームザ染色法によりその 200 個を計算した。

ヘモグロビン濃度、ヘマトクリット値、血液水分量および血漿水分量は、次のノモグラムより算出した¹⁶⁾。

1) ヘモグロビン濃度 Hb (g/dl)

$$Hb = \frac{GB - Gp}{1.0970 - Gp} \times 33.9$$

第 2 表 前 麻 酔 量

年 令	実 験 前 夜	当 日 1 時 間 30 分 前	当 日 1 時 間 前
18~40 (才)	ラボナ 0.15 g アマタール 0.05 g	弱パントポンスコボラミン 1.0 cc	ラボナ 0.2 g
41~60	ラボナ 0.15 g	弱パントポンスコボラミン 0.8 cc	ラボナ 0.2 g
61~70	ラボナ 0.10 g	弱パントポンスコボラミン 0.7 cc	ラボナ 0.1 g
71~80	ラボナ 0.05 g	弱パントポンスコボラミン 0.35cc	ラボナ 0.05 g

2) ヘマトクリット値 Ht (%)

$$Ht = \frac{GB - Gp}{1.0970 - Gp} \times 100$$

3) 血液水分量 (%)

$$\text{血液水分量} = 100 - \frac{392(GB - 1000) - 1.07}{GB}$$

4) 血漿水分量 (%)

$$\text{血漿水分量} = 100 - \frac{386(Gp - 1000) - 1.39}{Gp}$$

血液比重および血漿比重は、硫酸銅法¹⁷⁾により測定し、総蛋白量は血漿比重より

$$\text{血漿蛋白質濃度} = 386 (Gp - 1.0077)$$

なる式によるノモグラムより算出した。

血漿蛋白分層は、電気泳動法により測定した。電気泳動は、日立電気泳動器 HT-B 型にてマイクロセルを使用し、電気泳動研究会規定¹⁸⁾に従つて実験を行つた。すなわち、M/10 磷酸緩衝液にて血漿を蛋白濃度 2.0g/dl に希釈し、セロファンを用いて 4°C、24乃至48時間透析を行つた。外液には M/20 磷酸緩衝液を用いた。ついで電気泳動を行い、影像を撮影しこの泳動像を約 6 倍に引伸したものをトレースし、プランメーターにて面積を測定して百分率を計算した。

第3章 検査成績

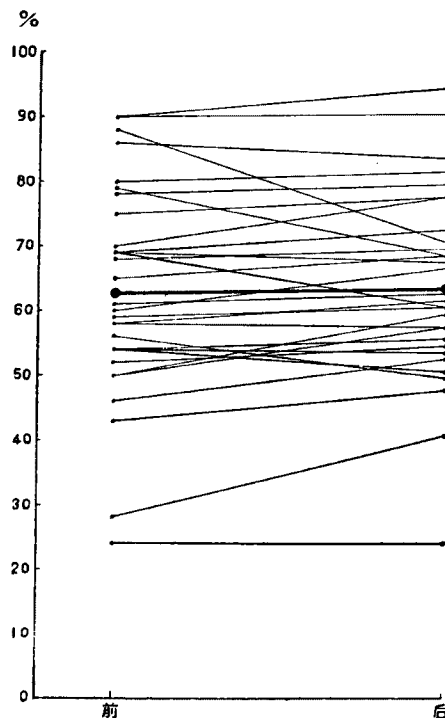
第1節 サイクロプロベイン麻酔前後における末梢血有形成分の変動

血色素量 (Sahli 法) の変動は第 3 表、第 1 図に示すごとくであつて、32 例の平均値を示せば麻酔前 62.3%，麻酔後 63.7%となつておりほとんど変化はないが、各症例についてみると上昇を示すもの 20 例、同値のもの 4 例、減少を示すもの 8 例で、軽度の上昇を示すといえよう。赤血球数の変動は第 3 表、第 2 図のとおりで、33 例の平均増多は 26.9×10^4 、すなわち増多率は 7.5%で、軽度の増加が認められる。

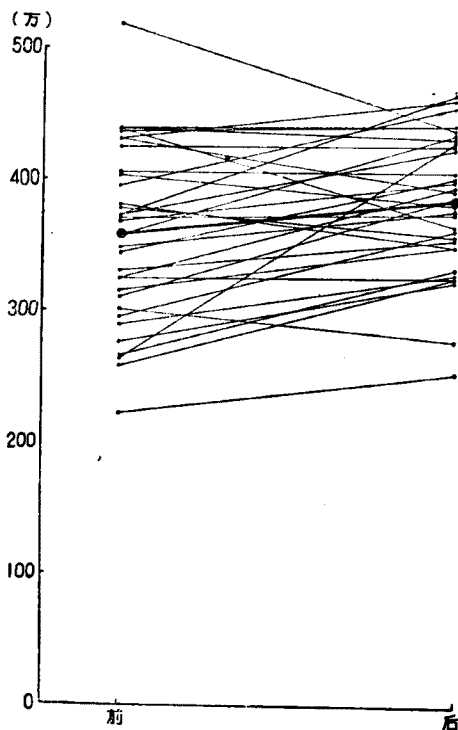
白血球数の変動は第 3 表、第 3 図のごとく、33 例中 1 例を除いて全例が著明に増加し、平均増多は 2594 で、その増多率は 61.9%である。

白血球像の変動では、その百分率について

第 1 図 Hb n/sahli (32例)



第 2 図 R. C. C. (33例)



第 3 表

番号	氏名	年令	性	疾患名	Hb. (ゲーリ)		R. C. C. (万)		W. C. C.		GB		Gp	
					前	後	前	後	前	後	前	後	前	後
1	森	30	♂	鬱血脾	52	55	309	352	1700	6800	1.044	1.042	1.024	1.024
2	常国	29	♀	パンチ氏症状群	28	41	292	326	3100	7200	1.040*	—	1.028*	—
3	山本	32	♀	後腹膜腫瘍	54	54	313	388	5300	7100	1.041*	—	1.025*	—
4	梶川	53	♀	直腸癌	43	48	265	330	2500	4500	1.039	1.040	1.025	1.027
5	田中	30	♀	パンチ氏症状群	50	58	381	352	1200	3900	1.044	1.046	1.026	1.026
6	重政	58	♂	胆道癌	50	60	371	374	3800	5900	1.039	1.044	1.024	1.025
7	真鍋	35	♂	パンチ氏症状群	68	70	438	366	2500	4000	1.048	1.049	1.025	1.026
8	笠木	30	♂	右精上皮腫	78	80	429	462	8100	8300	1.051	1.053	1.028	1.028
9	二摩	41	♂	幽門癌	59	61	347	378	5500	6500	1.042	1.044	1.024	1.024
10	岡田	48	♀	胆石症	46	53	297	363	4100	6500	1.041	1.042	1.025	1.025
11	藤原(-)	45	♂	胃癌	58	62	328	355	4100	8400	1.039	1.040	1.025	1.025
12	桑元	47	♂	胃癌	58	58	423	428	6400	8100	1.044	1.045	1.027	1.027
13	藤原	28	♂	脊髓蜘蛛膜炎	86	84	519	440	5500	4400	1.046	1.046	1.027	1.027
14	平井	53	♂	噴門癌	80	82	372	426	5400	8500	1.041	1.046	1.023	1.024
15	下光	50	♀	直腸癌	60	67	324	396	3700	5500	1.042	1.045	1.024	1.026
16	佐藤	44	♀	パンチ氏症状群	61	63	359	436	1300	2300	1.044	1.046	1.027	1.027
17	難波	49	♀	パンチ氏症状群	70	78	366	401	3200	5300	1.047	1.048	1.027	1.027
18	那須	47	♀	パンチ氏症状群	90	91	436	444	2000	3800	1.053	1.053	1.028	1.027
19	田中	67	♀	幽門癌	54	56	258	326	2660	6640	1.039	1.040	1.022	1.024
20	池田	71	♀	噴門癌	24	24	222	253	4960	6820	1.031	1.032	1.024	1.024
21	藤沢	69	♂	食道癌	88	71	430	392	4080	5640	1.047	1.047	1.027	1.027
22	島田	18	♂	白血球病	56	50	299	279	1220	2480	1.041	1.041	1.028	1.029
23	桑原	49	♂	幽門潰瘍	90	95	395	459	8360	14060	1.052	1.054	1.027	1.027
24	虫明	62	♂	食道癌	69	61	438	434	5240	7200	1.046	1.048	1.025	1.027
25	谷本	28	♀	肝硬変症	75	78	438	444	3120	7040	1.048	1.050	1.027	1.028
26	木曾	48	♂	幽門癌	54	51	323	327	4260	6620	1.040	1.040	1.026	1.027
27	近藤	39	♂	胃癌	65	69	277	322	5040	9680	1.040	1.041	1.022	1.024
28	高橋	67	♂	胃癌	69	73	264	430	3000	4180	1.041	1.045	1.021	1.023
29	竹内	56	♀	パンチ氏症状群	—	—	372	466	3240	8820	1.048	1.051	1.031	1.032
30	三田	54	♂	脾臓癌	79	69	403	381	6260	8020	1.048	1.050	1.027	1.026
31	梶坂	59	♂	噴門癌	69	68	379	358	6540	8380	1.046	1.046	1.027	1.027
32	重末	45	♀	胃癌	58	58	341	402	5120	11100	1.041	1.042	1.024	1.024
33	亀谷	58	♂	胃癌	53	51	404	407	5680	10080	1.042	1.043	1.028	1.028
平均					62.3	63.7	357.9	384.8	4187.3	6780.6	1.0437	1.0451	1.0256	1.0262

* 印は平均値より除外した。

比較すると、エオジン好性白血球は24例平均で、麻酔前4.37%、麻酔後4.18%を示し、第4表、第4図のとおりほとんど不変である。

中性好性白血球の桿状核は、第4表、第5図のごとく24例平均で、麻酔前8.66%、麻酔後9.68%となり、軽度の上昇を示している。

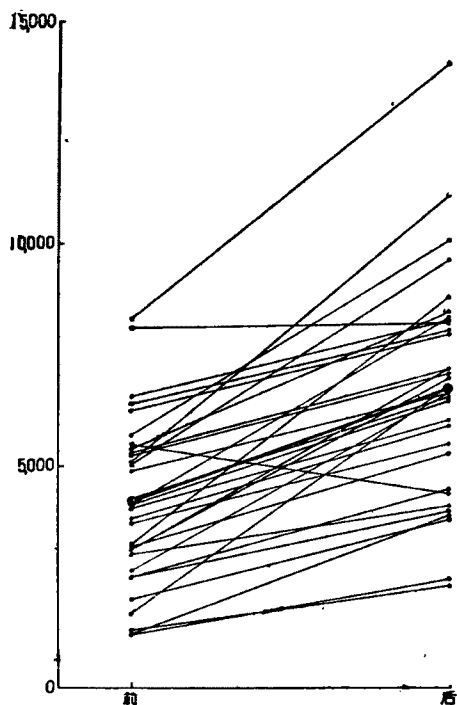
分葉核は第4表、第6図のごとくで、24例平均で麻酔前51.1%、麻酔後47.7%を示し、軽

度の低下をみる。

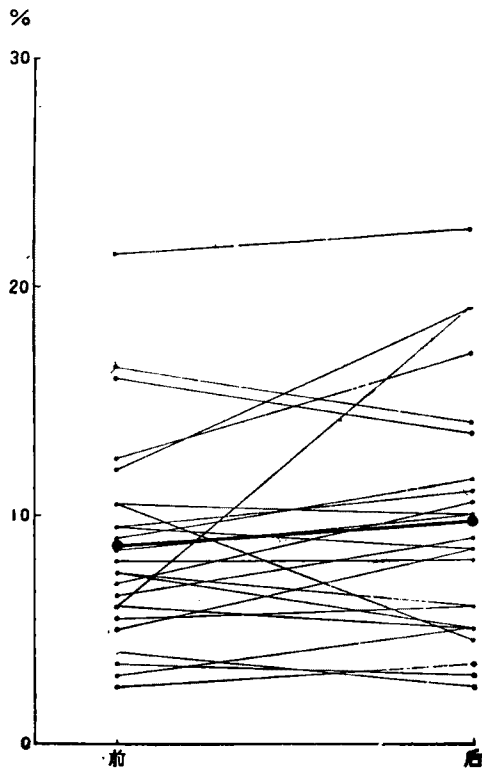
リンパ球は第4表、第7図のごとく、24例平均で麻酔前28.1%、麻酔後31.7%となり上昇を示し、大単核球は第4表、第8図のとおり、24例平均で麻酔前7.81%、麻酔後6.43%となりかなりの低下を示している。

以上のうちとくに、中性好性白血球およびリンパ球の変動についてみるに、その百分率

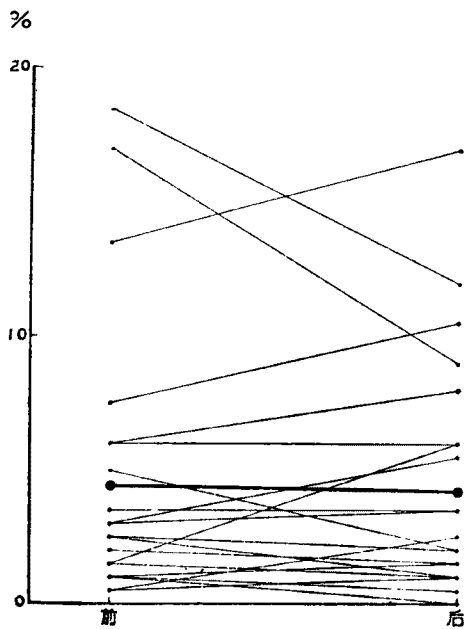
第3図 W. C. C. (33例)



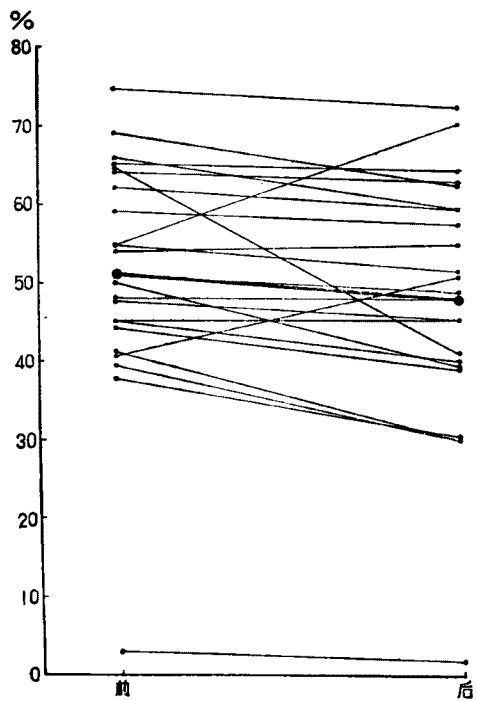
第5図 Neutrophil leucocyte St. (24例)



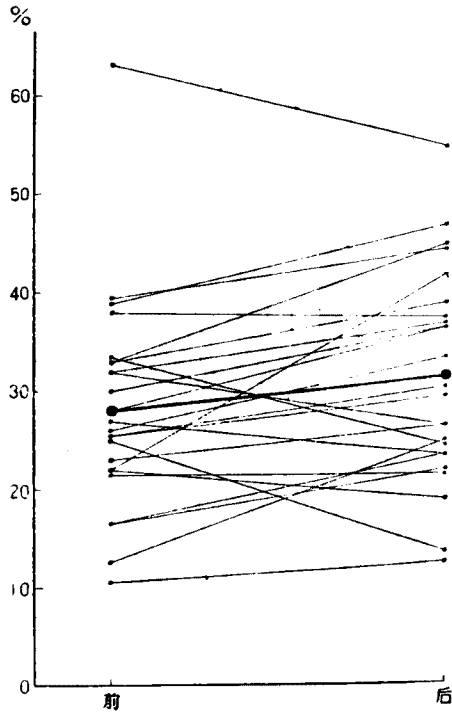
第4図 Eosinophil leucocyte (24例)



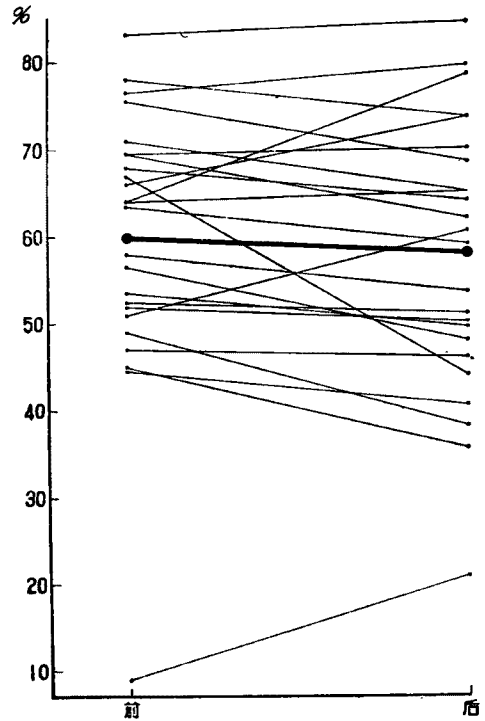
第6図 Neutrophil leucocyte Seg. (24例)



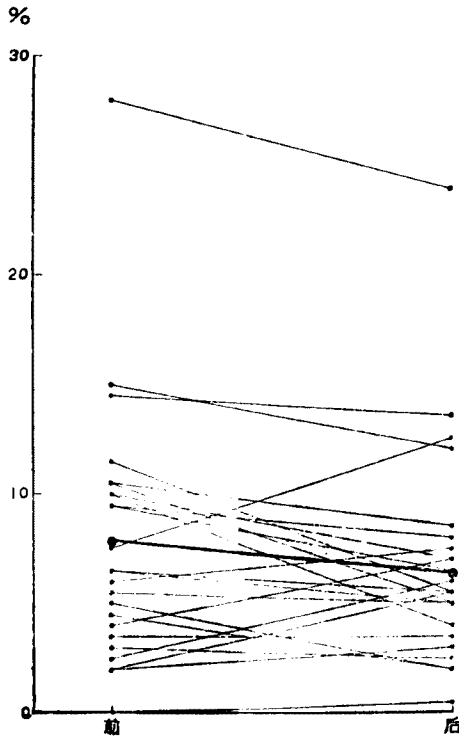
第7图 Lymphocyte (24例)



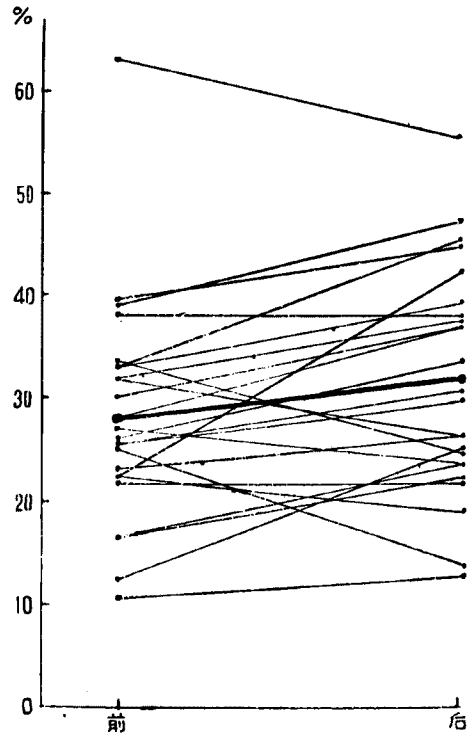
第9图 Neutrophil leucocyte (24例)



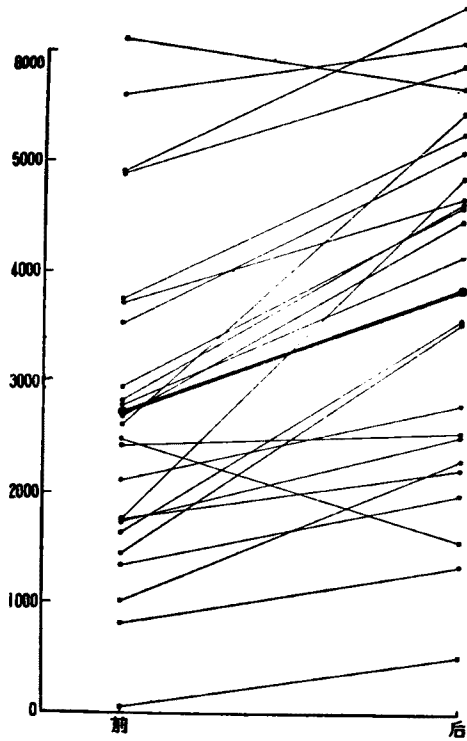
第8图 Monocyte (24例)



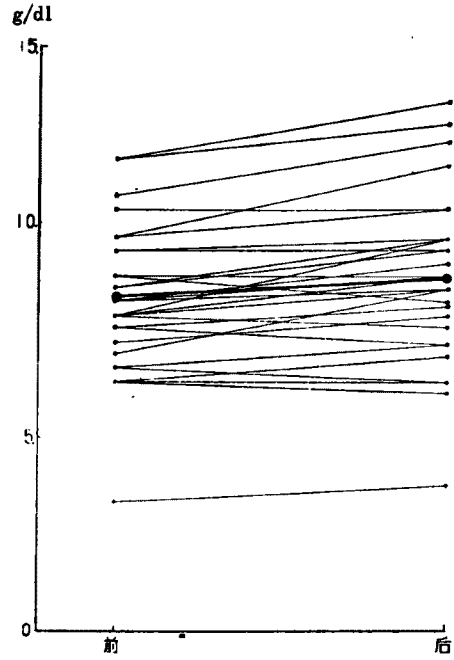
第10图 Lymphocyte (24例)



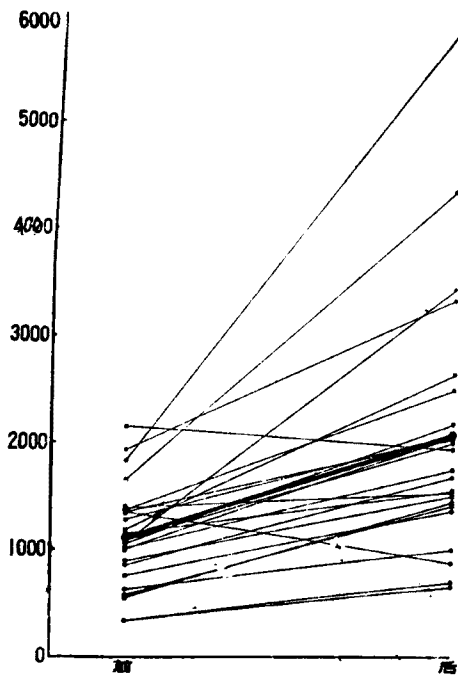
第11図 Neutrophil leucocyte (24例)



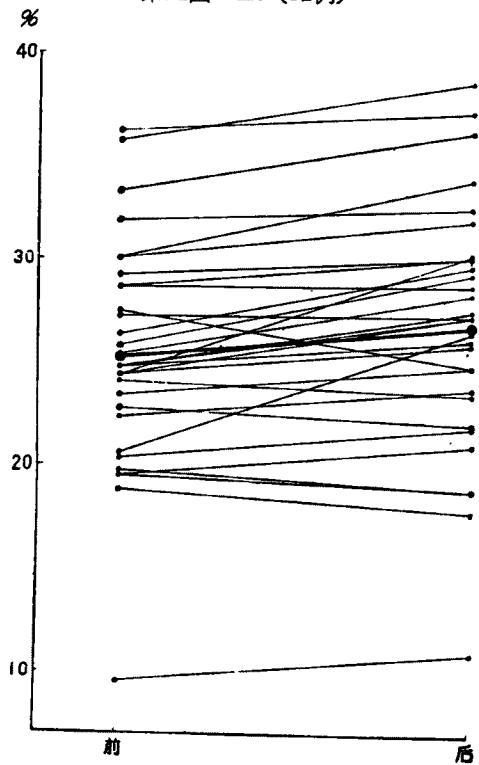
第13図 Hb g/dl (31例)



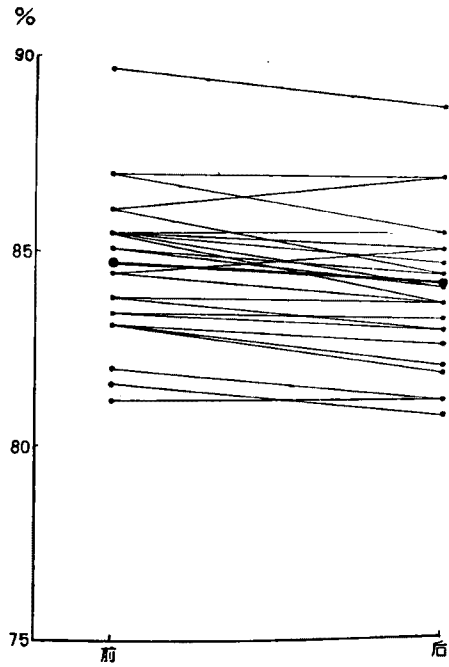
第12図 Lymphocyte (24例)



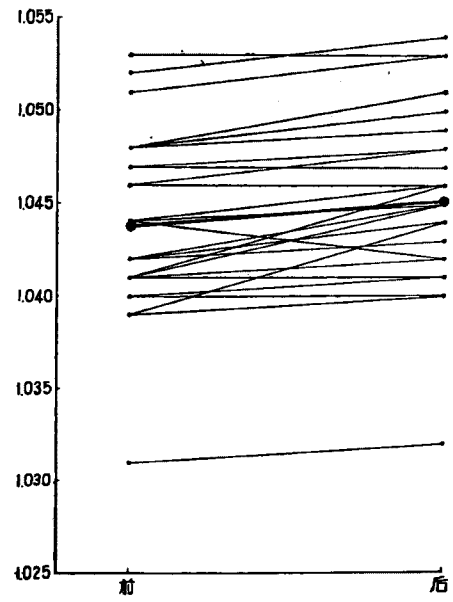
第14図 Ht (31例)



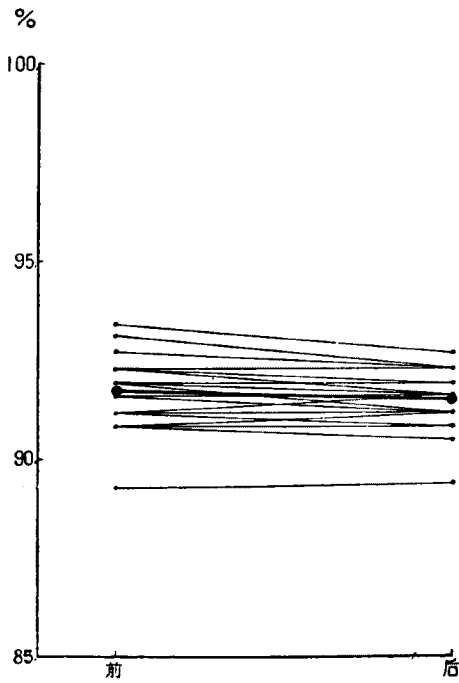
第15图 血液水分量 (31例)



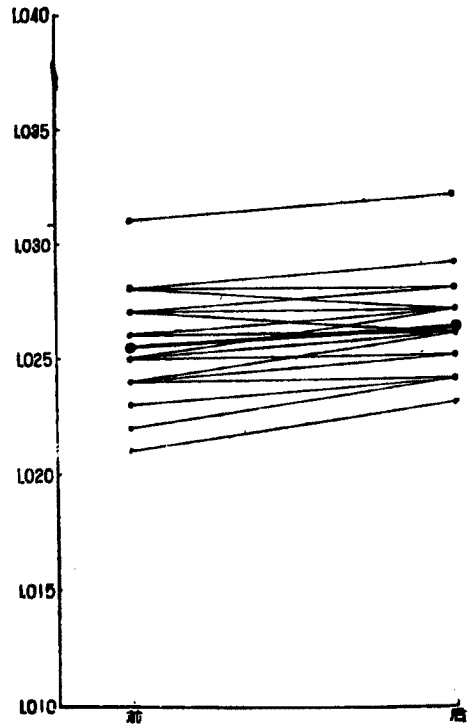
第17图 G_B (31例)



第16图 血浆水分量 (31例)



第18图 G_p (31例)



第 4 表

番号	B.(%)		E.(%)		M.(%)		J.(%)		St.(%)		S.(%)		L.(%)		Mon. %	
	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後
7	0	0	17.0	9.0	0	0	0	0	8.5	10.0	45.0	39.5	23.0	36.5	6.5	5.0
8	0	0	0.5	1.0	0	0	0	0	10.5	4.5	65.0	64.0	12.5	25.0	11.5	5.5
9	0	0	6.0	6.0	0	0	0	0	9.5	8.5	54.5	70.0	25.0	13.5	5.0	2.0
10	0.5	0	1.0	0.5	0	0	0	0	6.0	5.0	62.0	59.0	26.0	33.5	4.5	2.0
11	0	0	5.0	2.0	0	0	0	0	5.0	8.5	59.0	56.5	33.5	24.5	2.0	5.5
12	0	0	1.5	1.0	0	0	0	0	12.5	17.0	64.0	62.5	22.0	19.0	0	0.5
13	0	0	13.5	17.0	0	0	0	0	5.5	6.0	39.5	29.5	39.5	44.5	2.0	3.0
14	0	0	1.0	1.5	0	0	0	0	3.5	3.0	66.0	59.0	25.5	29.5	4.0	7.0
15	0	0	18.5	12.0	0	0	0	0	3.0	5.0	44.0	41.0	28.0	36.5	6.5	5.5
16	0	0	0.5	2.5	0	0.5	0	0	16.0	13.5	47.5	45.0	25.5	30.5	10.5	8.5
17	0	0	2.0	1.5	0	0	0	0	9.5	11.0	74.5	71.5	10.5	12.5	3.5	3.5
18	0	0	2.5	1.0	0	0	0	0	10.5	10.0	40.5	50.5	32.0	26.5	14.5	11.5
19	0	0	1.0	0	0	0	1.0	0	12.0	19.0	54.0	54.5	21.5	21.5	10.5	5.0
20	0	0	6.0	8.0	0	0	0	0	8.0	8.0	41.0	29.5	39.0	47.0	6.0	7.5
21	0	0	6.0	6.0	0	0	0	0	4.0	2.5	48.0	47.5	32.0	37.0	10.0	7.0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	6.0	19.0	3.0	2.0	63.0	55.0	28.0	24.0
23	0	0	3.5	3.5	0	0	0	0	2.5	3.5	64.5	40.5	22.0	42.0	7.5	10.5
24	0	0	3.0	3.5	0	0	0	0	16.5	14.0	54.5	51.0	16.5	23.5	9.5	8.0
25	0	0	3.0	5.5	0.5	0	0.5	1.0	7.5	6.0	45.0	45.0	38.0	37.5	5.5	5.0
26	0	0	1.0	0	0	0	0	0	21.5	22.5	48.0	47.5	27.0	23.5	2.5	6.0
27	0	0	1.0	0.5	0	0	0	0	6.5	9.0	50.0	39.0	33.0	45.0	9.5	6.5
28	0	0	1.5	6.0	0	0	0	0	7.5	5.0	51.0	48.5	30.0	36.5	10.0	4.0
29	0	0	7.5	10.5	0	0	0	0	7.0	10.5	37.5	30.0	33.0	39.0	15.0	10.0
30	0	0	2.5	2.0	0	0	0	0	9.0	11.5	69.0	62.0	16.5	22.0	3.0	2.5
平均	—	—	4.37	4.18	—	—	—	—	8.66	9.68	51.1	47.7	28.1	31.7	7.81	6.43

では第5表、第9図のごとく、24例平均で麻酔前59.8%、麻酔後57.5%と中性好性白血球は軽度の低下を、またリンパ球は第5表、第10図のように麻酔前28.1%、麻酔後31.7%と上昇を示している。ところが、絶体数では第5表、第11図のとおり、中性好性白血球では24例の平均増多1141、42.1%であるのに対し、リンパ球では第5表、第12図のごとく24例の平均増多959、85.2%と著明に増加している。これは麻酔後白血球数そのものが著明に増加したためである。

ヘモグロビン濃度は第6表、第13図のごとく、31例の平均で、麻酔前8.57g/dl、麻酔後9.09g/dlと増加を示している。ヘマトクリット値は第6表、第14図のとおり、31例の平均で麻酔前25.3%、麻酔後26.7%と上昇が

認められる。

血液水分量および血漿水分量は、第6表ならびに第15図、第16図に示すように、31例の平均で、麻酔前84.7%、麻酔後84.2%および麻酔前91.7%、麻酔後91.5%といずれもごく軽度の低下を示している。

血液比重は第3表、第17図のごとく、31例中1例に低下を認めたが、残りの30例は不変あるいは上昇を示している。すなわち、31例の平均で、麻酔前1.0437、麻酔後1.0451である。血漿比重も血液比重と同様に第3表、第18図のごとく、31例中2例に低下をみるほか、残りの29例は不変または上昇を示し、31例の平均値は麻酔前1.0256、麻酔後1.0262である。

第 5 表

番 号	W. C. C.		N (%)		L (%)		N		L	
	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後
7	2500	4000	53.5	49.5	23.0	36.5	1338	1980	575	1460
8	8100	8300	75.5	68.5	12.5	25.0	6116	5686	1013	2075
9	5500	6500	64.0	78.5	25.0	13.5	3520	5103	1375	878
10	4100	6500	68.0	64.0	26.0	33.5	2788	4160	1066	2178
11	4100	8400	64.0	65.0	33.5	24.5	2624	5460	1374	2058
12	6400	8100	76.5	79.5	22.0	19.0	4896	6440	1408	1539
13	5500	4400	45.0	35.5	39.5	44.5	2475	1562	2173	1958
14	5400	8500	69.5	62.0	25.5	29.5	3753	5270	1377	2508
15	3700	5500	47.0	46.0	28.0	36.5	1739	2530	1036	2008
16	1300	2300	63.5	58.5	25.5	30.5	826	1346	332	702
17	3200	5300	84.0	82.5	10.5	12.5	2688	4373	336	663
18	2000	3800	51.0	60.5	32.0	26.5	1020	2299	640	1007
19	2660	6640	66.0	73.5	21.5	21.5	1756	4880	572	1428
20	4960	6820	49.0	37.5	39.0	47.0	2430	2558	1934	3205
21	4080	5640	52.0	50.0	32.0	37.0	2122	2820	1306	2087
22	1220	2480	9.0	21.0	63.0	55.0	110	521	769	1364
23	8360	14060	67.0	44.0	22.0	42.0	5601	6186	1839	5905
24	5240	7200	71.0	65.0	16.5	23.5	3720	4680	865	1692
25	3120	7040	52.5	51.0	38.0	37.5	1638	3590	1186	2640
26	4260	6620	69.5	70.0	27.0	23.5	2961	4634	1150	1556
27	5040	9680	56.5	48.0	33.0	45.0	2848	4646	1663	4356
28	3000	4180	58.5	53.5	30.0	36.5	1755	2236	900	1526
29	3240	8820	44.5	40.5	33.0	39.0	1442	3572	1069	3440
30	6260	8020	78.0	73.5	16.5	22.0	4883	5895	1033	1764
平 均	4302	6617	59.79	57.39	28.10	31.72	2710	3851	1125	2084

第 6 表 * 印は平均値より除外した,

番号	Hb. (g/dl)		Ht. (%)		血液水分量 (%)		血漿水分量 (%)	
	前	後	前	後	前	後	前	後
1	9.15	8.48	27.4	24.7	84.5	85.2	92.3	92.3
2	5.76*	—	17.4*	—	87.0*	—	90.8*	—
3	7.46*	—	22.2*	—	85.6*	—	91.9*	—
4	6.44	6.44	19.4	18.6	86.3	87.0	91.9	91.2
5	8.48	9.49	25.4	28.2	84.5	83.8	91.6	91.6
6	7.12	8.81	20.5	26.4	86.3	84.5	92.3	91.9
7	10.85	10.85	31.9	32.4	83.1	82.7	91.9	91.6
8	11.19	12.20	33.3	36.2	82.0	81.3	90.8	90.8
9	8.48	9.15	24.7	27.4	85.2	84.5	92.3	92.3
10	7.46	8.14	22.2	23.6	85.6	85.2	91.9	91.9
11	6.44	7.12	19.4	20.8	86.3	87.0	91.9	91.9
12	8.14	8.81	24.3	25.7	84.5	84.1	91.2	91.2
13	9.15	9.15	27.1	27.1	83.8	83.8	91.2	91.2
14	8.14	10.17	24.3	30.1	85.6	83.8	92.7	92.3
15	8.48	8.81	24.7	26.0	85.2	84.1	92.3	91.6

16	8.14	9.15	24.3	27.1	84.5	83.8	91.2	91.2
17	9.83	10.17	28.6	30.8	83.4	83.1	91.2	91.2
18	12.20	12.54	36.2	37.1	81.3	81.3	90.8	91.2
19	7.80	7.46	22.7	21.9	86.3	87.0	93.1	92.3
20	3.39	3.73	9.6	11.0	89.3	88.9	92.3	92.3
21	9.83	9.83	28.6	28.6	83.4	83.4	91.2	91.2
22	6.44	6.10	18.8	17.6	85.6	85.6	90.8	90.5
23	12.20	13.22	35.7	38.6	81.6	80.9	91.2	91.2
24	9.83	10.17	29.2	30.0	83.8	83.1	91.9	91.2
25	10.17	10.85	30.0	31.9	83.1	82.4	91.2	90.8
26	6.78	6.44	19.7	18.6	87.0	87.0	91.6	91.2
27	8.14	7.80	24.0	23.3	87.0	85.6	93.1	92.3
28	8.81	10.17	26.3	29.7	85.6	84.1	93.4	92.7
29	8.81	9.83	25.8	29.2	83.1	82.0	89.3	89.4
30	10.17	11.53	30.0	33.8	83.1	82.4	91.2	91.6
31	9.15	9.15	27.1	27.1	83.8	83.8	91.2	91.2
32	7.80	8.47	23.3	24.7	85.6	85.2	92.3	92.3
33	6.78	7.46	20.3	21.7	85.2	84.9	90.8	90.8
平均	8.57	9.09	25.3	26.7	84.7	84.2	91.7	91.5

第2節 サイクロプロベイン麻酔前後における血漿蛋白質の変動

血漿総蛋白量の変動は、第7表、第19図に示すごとく31例中2例に減少を認めるが、他はいずれも不変あるいは増加を示している。すなわち、31例の平均で麻酔前 6.91 g/dl、麻酔後 7.11 g/dl で増加を認める。

血漿蛋白分層の変動について観察すると、

百分率では、アルブミン（以下 Al. と略す）は第8表、第20図に示すように、29例平均、麻酔前50.00%、麻酔後50.73%で軽度の上昇を認めている。

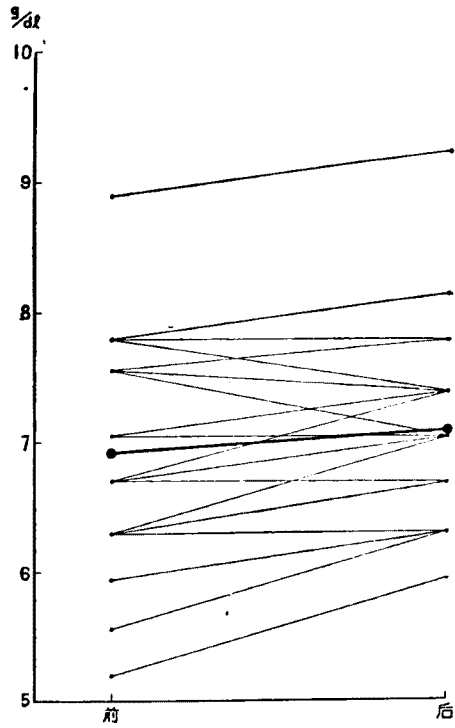
α -グロブリン（以下 Gl. と略す）の変動は第8表、第21図に示すごとく、29例平均麻酔前8.11%、麻酔後7.76%で低下を示している。 β -Gl. の変動は第8表、第22図のとおり、増

第 7 表

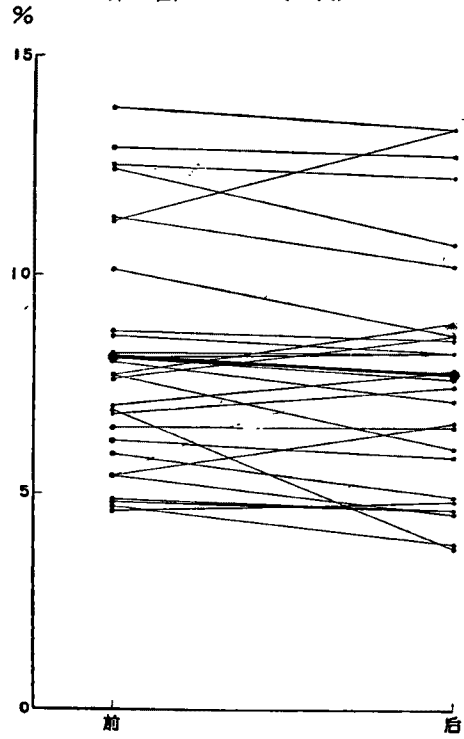
番号	T. P. g/dl		Al. g/dl		α -Gl. g/dl		β -Gl. g/dl		ϕ g/dl		γ -Gl. g/dl		A/G	
	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後
1	6.3	6.3	3.69*	—	0.36*	—	0.54*	—	0.42*	—	1.29*	—	1.41*	—
2	7.8*	—	3.95*	—	0.69*	—	0.98*	—	0.69*	—	1.65*	—	1.02*	—
3	6.7*	—	3.18*	—	0.35*	—	0.70*	—	0.46*	—	2.00*	—	0.91*	—
4	6.7	7.4	3.19	3.92	0.55	0.61	0.95	0.89	0.55	0.73	1.47	1.25	0.91	1.13
5	7.05	7.05	3.88	3.62	0.38	0.47	0.66	0.57	0.52	0.43	1.61	1.97	1.22	1.05
6	6.3	6.7	2.68	3.10	0.71	0.68	0.90	0.93	0.97	0.93	1.05	1.07	0.74	0.86
7	6.7	7.05	3.54	3.75	0.58	0.58	0.58	0.62	0.45	0.41	1.56	1.69	1.12	1.14
8	7.8	7.8	4.15	3.77	0.59	0.67	0.99	0.94	0.55	0.67	1.53	1.76	1.13	0.93
9	6.3	6.3	3.26	3.38	0.81	0.80	0.77	0.80	0.64	0.57	0.81	0.74	1.08	1.16
10	6.7	6.7	2.91	3.67	0.42	0.39	0.74	0.83	1.29	0.54	1.34	1.27	0.77	1.21
11	6.7	6.7	3.96	3.77	0.36	0.30	0.86	0.68	0.58	0.83	0.94	1.13	1.44	1.28
12	7.4	7.4	3.04	3.44	0.59	0.53	0.93	1.13	0.73	0.67	1.45	1.64	0.82	0.87
13	7.4	7.4	4.09	3.92	0.52	0.58	0.78	0.90	0.78	0.39	1.24	1.61	1.24	1.13
14	5.95	6.3	3.28	3.79	0.48	0.48	0.61	0.68	0.61	0.44	0.96	0.92	1.23	1.50
15	6.3	7.05	3.53	4.05	0.43	0.52	0.77	0.71	0.38	0.52	1.19	1.24	1.28	1.35
16	7.4	7.4	4.37	4.39	0.44	0.36	0.72	0.61	0.48	0.44	1.39	1.58	1.44	1.46
17	7.4	7.4	4.20	4.11	0.35	0.28	0.74	0.81	0.54	0.50	1.58	1.70	1.31	1.25
18	7.8	7.4	4.03	4.13	0.38	0.34	0.57	0.55	0.57	0.44	2.19	1.95	1.07	1.26
19	5.55	6.3	3.06	3.55	0.45	0.52	0.66	0.71	0.58	0.55	0.79	0.97	1.01	1.29
20	6.3	6.3	1.95	1.98	0.71	0.84	0.74	0.67	1.07	1.01	1.83	1.80	0.45	0.46
21	7.4	7.4	3.51	3.57	0.93	0.90	0.81	0.76	0.85	0.88	1.31	1.29	0.90	0.93
22	7.8	8.15	2.50	2.51	0.37	0.38	0.86	0.64	0.88	0.92	3.19	3.70	0.47	0.45
23	7.4	7.4	4.25*	—	0.30*	—	1.26*	—	0.50*	—	1.10*	—	1.35*	—
24	6.7	7.4	3.40	3.76	0.46	0.27	1.03	1.49	1.01	1.03	0.79	0.85	1.03	1.03
25	7.4	7.8	4.23	3.73	0.48	0.51	1.06	1.43	0.43	0.48	1.20	1.66	1.33	0.92
26	7.05	7.4	3.71	3.80	0.54	0.66	0.75	0.83	0.79	0.73	1.26	1.38	1.11	1.06
27	5.55	6.3	2.79	3.26	0.76	0.84	0.57	0.68	0.68	0.71	0.74	0.81	1.01	1.07
28	5.2	5.95	2.61	3.14	0.42	0.46	0.65	0.77	0.59	0.67	0.91	0.92	1.02	1.11
29	8.9	9.25	3.68	3.96	0.41	0.44	0.85	0.85	0.61	0.61	3.35	3.39	0.70	0.75
30	7.4	7.05	3.23	3.05	0.64	0.60	1.21	1.28	1.04	0.88	1.29	1.24	0.77	0.76
31	7.4	7.4	3.87	3.91	0.75	0.64	0.95	0.90	0.64	0.79	1.19	1.15	1.10	1.13
32	6.3	6.3	3.38	3.93	0.55	0.38	0.85	0.76	0.49	0.42	1.03	0.83	1.16	1.65
33	7.8	7.8	3.20	3.48	0.97	0.84	1.08	1.01	1.08	1.05	1.48	1.43	0.69	0.81
平均	6.91	7.11	3.42	3.60	0.55	0.55	0.82	0.84	0.70	0.66	1.40	1.48	1.02	1.07

* 印は平均値より除外した。

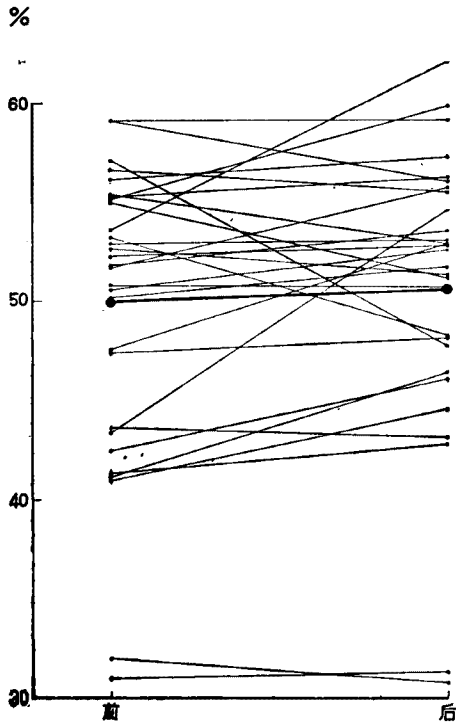
第19图 T.P. (31例)



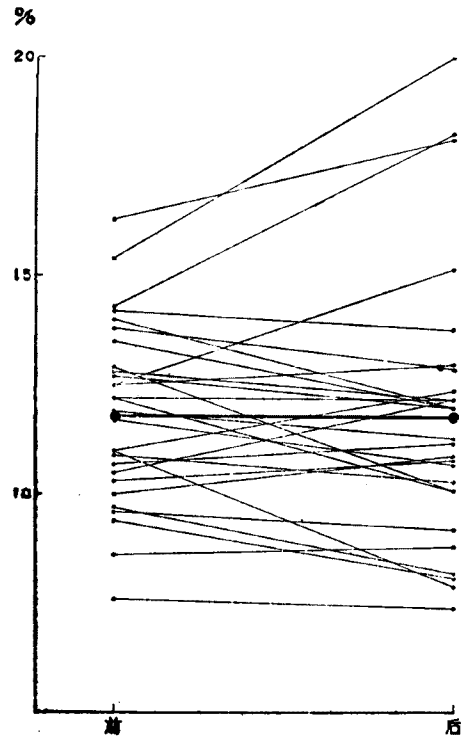
第21图 α -Gl. (29例)



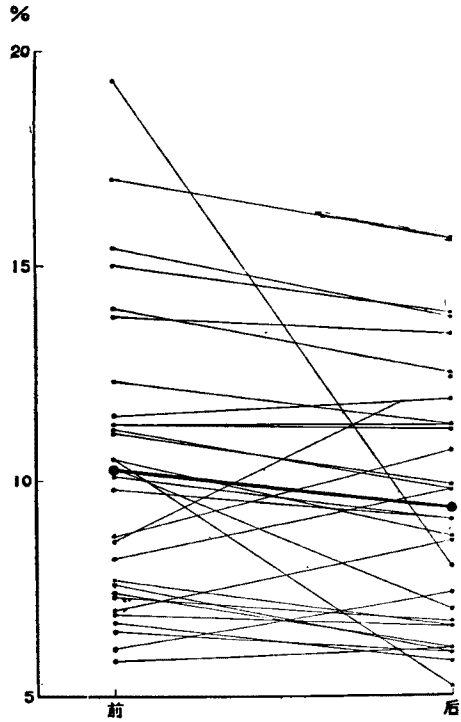
第20图 Al.



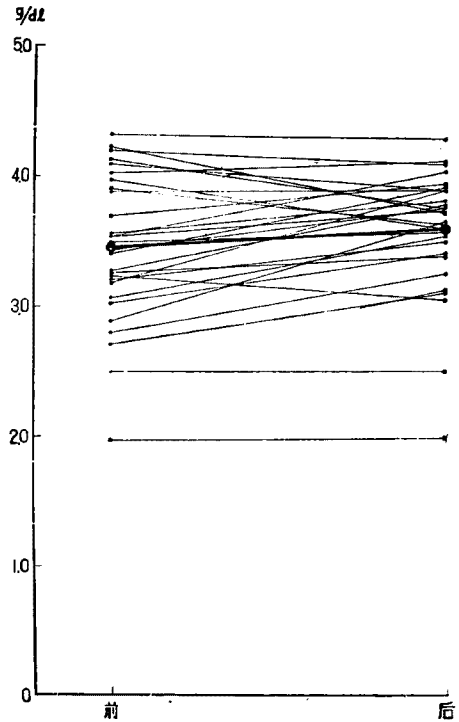
第22图 β -Glob (29例)



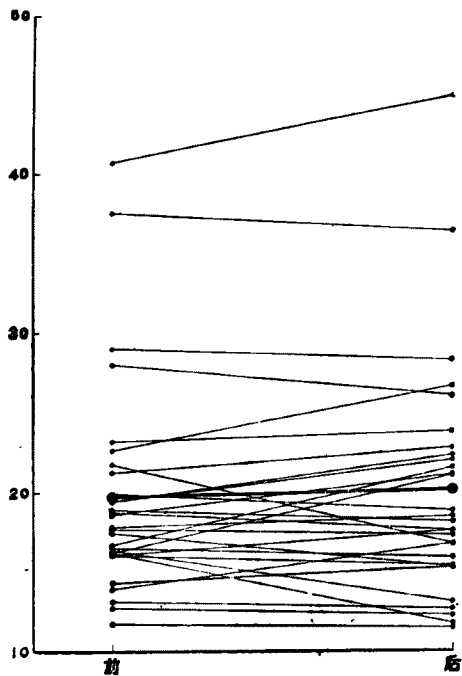
第23図 ϕ (29例)



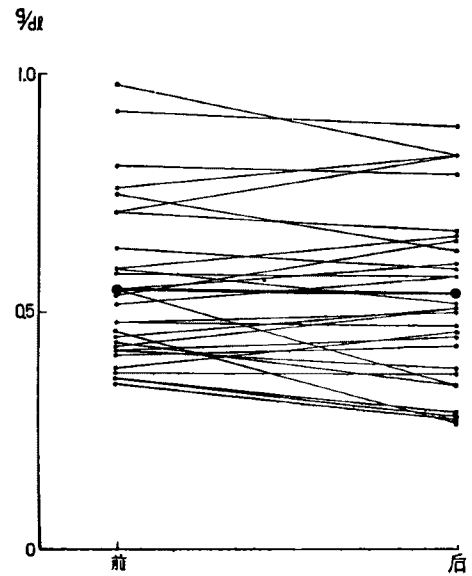
第25図 A1. (29例)



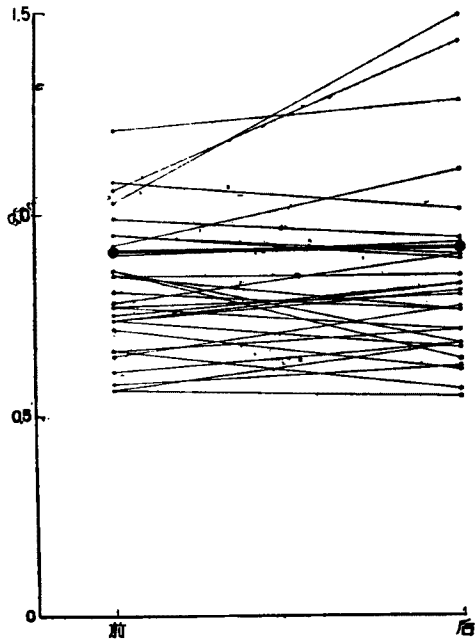
第24図 γ -Gb. (29例)



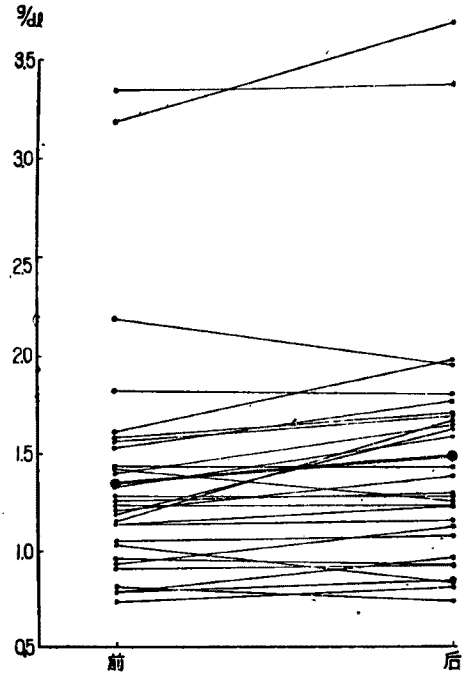
第26図 α -Gb. (29例)



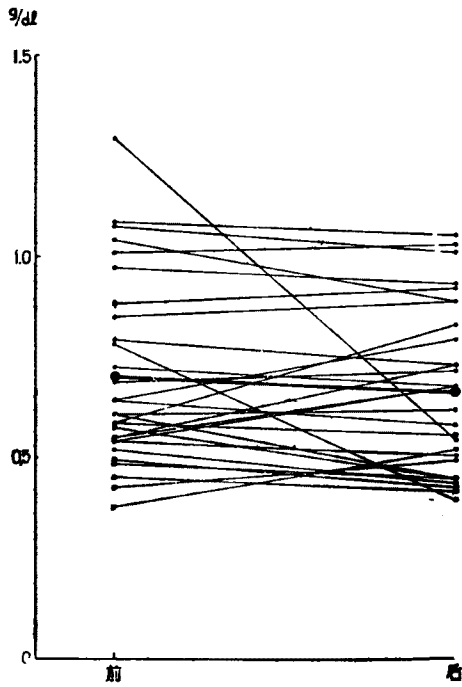
第27图 β -Glob (29例)



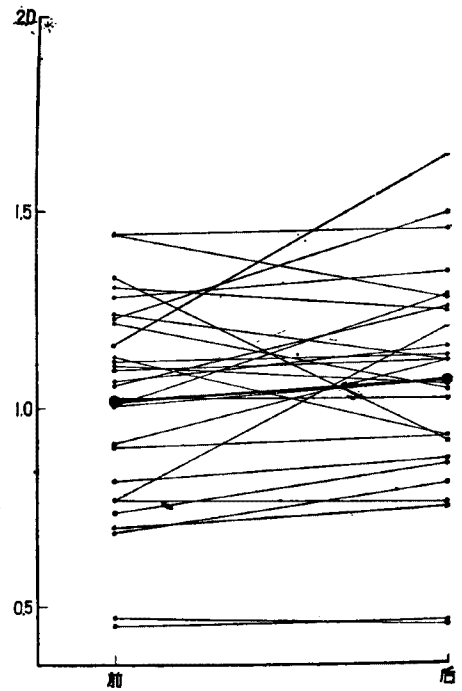
第29图 γ -Glob. (29例)



第28图 ϕ (29例)



第30图 A/G (29例)



減一定の傾向を示さず 29例平均麻酔前 11.81%、麻酔後 11.82% とほとんど不変である。フィブリノーゲン (以下 ϕ と略す) の変動は第 8 表、第 23 図のごとく、大部分がかなりの低下を示している。すなわち、29例平均麻酔前 10.26%、麻酔後 9.35% でかなり著明なる低下をみる。 γ -Gl. の変動は第 8 表、第 24 図のように、29例平均麻酔前 19.85%、麻酔後

20.32% で軽度の上昇を示している。

つぎに、血漿蛋白分層の量的関係について観察を行つた。Al. の変動は第 7 表、第 25 図に示すごとく、大部分の症例に増加を認め、29例の平均増多が 0.18 g/dl, 5.3% である。 α -Gl. の変動は第 7 表、第 26 図に示すように、増減に一定の傾向を認めず、29例の平均増多が 0g/dl, 0% で全く不変である。 β -Gl. の

第 8 表

番号	Al. (%)		α -Gl. (%)		β -Gl. (%)		ϕ (%)		γ -Gl. (%)	
	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後
1	58.6*	—	5.7*	—	8.6*	—	6.7*	—	20.5*	—
2	50.6*	—	7.8*	—	12.6*	—	7.8*	—	21.2*	—
3	47.5*	—	5.2*	—	10.5*	—	6.9*	—	29.8*	—
4	47.6	53.0	8.2	8.2	14.0	12.0	8.2	9.8	21.9	16.9
5	55.0	51.3	5.4	6.6	9.4	8.1	7.4	6.1	22.8	27.9
6	42.5	46.2	11.3	10.2	14.2	13.8	15.4	13.8	16.6	16.0
7	52.8	53.2	8.6	8.2	8.6	8.8	6.7	5.8	23.3	24.0
8	53.2	48.3	7.6	8.6	12.7	12.0	7.0	8.6	19.6	22.5
9	51.8	53.6	12.9	12.7	12.2	12.7	10.1	9.1	12.9	11.8
10	43.4	54.7	6.2	5.8	11.0	12.4	19.3	8.0	20.0	19.0
11	59.1	56.2	5.4	4.5	12.9	10.1	8.6	12.4	14.0	16.9
12	41.1	46.5	8.0	7.1	12.5	15.2	9.8	9.1	19.6	22.2
13	55.3	53.0	7.0	7.8	10.5	12.2	10.5	5.2	16.7	21.7
14	55.1	60.1	8.1	7.6	10.3	10.8	10.3	7.0	16.2	14.6
15	56.1	57.4	6.8	7.4	12.2	10.1	6.1	7.4	18.9	17.6
16	59.1	59.3	5.9	4.9	9.7	8.2	6.5	6.0	18.8	21.4
17	56.7	55.6	4.7	3.8	10.0	10.9	7.3	6.7	21.3	23.0
18	51.7	55.8	4.9	4.6	7.6	7.4	7.6	6.0	28.1	26.3
19	55.2	56.4	8.1	8.2	11.9	11.3	10.5	8.7	14.3	15.4
20	31.0	31.4	11.2	13.3	11.7	10.7	17.0	16.1	29.1	28.5
21	47.4	48.2	12.5	12.2	10.9	10.3	11.5	11.9	17.7	17.4
22	32.0	30.8	4.8	4.6	11.0	7.9	11.3	11.3	40.9	45.4
23	57.4*	—	4.0*	—	17.0*	—	6.8*	—	14.8*	—
24	50.8	50.8	6.9	3.7	15.4	20.1	15.0	13.9	11.8	11.5
25	57.1	47.8	6.5	6.5	14.3	18.3	5.8	6.1	16.2	21.3
26	52.6	51.4	7.7	8.9	10.7	11.2	11.2	9.8	17.9	18.7
27	50.2	51.8	13.8	13.3	10.3	10.8	12.3	11.3	13.3	12.8
28	50.6	52.7	8.1	7.7	12.5	13.0	11.3	11.2	17.5	15.4
29	41.3	42.8	4.6	4.8	9.6	9.2	6.9	6.6	37.6	36.7
30	43.6	43.2	8.7	8.5	16.3	18.2	14.0	12.5	17.4	17.6
31	52.3	52.9	10.1	8.6	12.8	12.2	8.7	10.7	16.1	15.5
32	53.6	62.3	8.7	6.0	13.5	12.0	7.7	6.6	16.4	13.1
33	41.0	44.6	12.4	10.7	13.8	12.9	13.8	13.4	19.0	18.3
平均	50.00	50.73	8.11	7.76	11.81	11.82	10.26	9.35	19.85	20.32

* 印は平均値より除外した。

変動は第7表、第27図のとおり、29例の平均増多が0.02 g/dl、2.4%でごくわずかの増加を認めている。φの変動は第7表、第28図のように、減少を示しており、29例の平均減少は0.04 g/dl、5.7%である。γ-Gl.の変動は第7表、第29図に示すごとく、29例の平均増多が0.08 g/dl、5.7%で増加を認める。

A/G比の変動は第7表、第30図のごとく、大部分の症例が増加を示し、29例の平均増多は0.05、4.9%で上昇を示している。

第4章 総括ならびに考按

サイクロプロペイン麻酔の際の末梢血有形成成分の変動については、Watersら¹⁴⁾の詳細な報告がある。すなわち、赤血球数にはわずかな変動しかみられないが、白血球数では著明な増加が認められる。白血球像の変動では、つねに中性好性白血球の増加を伴っている。

私の実験によれば、赤血球はごく軽度の増加を示し、白血球は著明に増加を示している。白血球像では、その絶対数においてリンパ球および中性好性白血球の増加を認める。これらの変化は、Groisser¹⁹⁾、松井ら²⁰⁾のアドレナリン注射による血液像の変動に一致している。Groisserによれば、アドレナリン筋肉注射後5乃至30分以内に白血球の最高増多を来し、リンパ球の著明な増加ならびに中性好性白血球の軽度増加をみている。また、松井によれば、アドレナリン皮下注射15乃至20分後に赤血球数および白血球数の増加をみているほか、ヘマトクリット値の軽度上昇ならびに、血漿比重の上昇を認めている。私は、血液比重、血漿比重およびヘマトクリット値の上昇、ヘモグロビン濃度の増加、血液水分量ならびに血漿水分量の軽度の低下を認めている。

これらの事実は、サイクロプロペイン麻酔導入時にアドレナリンの分泌により、血漿の一過性減量、濃縮を示すものと考えられる²¹⁾。すなわち、サイクロプロペインがStressとして生体に働き、アドレナリンの分泌を促すものであろう。Stressが生体に働く際にアドレナリンが分泌されることは、W. B. Cannon以

来周知の事実である²²⁾。

血色素量の上昇、赤血球数の増加、血液比重、血漿比重の上昇およびヘマトクリット値の上昇には血液濃縮がある程度の役割を果たすものと考えられるが、白血球数の増加のところに著しい点はこれのみでは説明できない。

アドレナリンによる白血球の変動については、多くの仮説が出されている。白血球の増多は、アドレナリンが心搏出力および血流の速度を増すと同時に末梢血管を拡張しかつ内臓血管を収縮するため、多くの組織、器官の毛細血管床内の血球成分が血行中に動員されるためである。Biermann²³⁾によれば、これには肺が最も重要な役割を演ずるといわれる。リンパ球の増多は、リンパ腺の収縮ならびに末梢からのリンパ球の再分配に因る胸管リンパ流の増大によるものと解される。

全身麻酔時の血清蛋白の変動については、嶋村²⁴⁾、坂野ら²⁵⁾の報告があるが、サイクロプロペイン麻酔時の血漿蛋白の変動については未だその報告をみない。

江口²⁶⁾は塩析法により低温曝露時の血清蛋白分層の変動について、かなり詳細な報告をしている。すなわち、寒冷曝露時血清総蛋白量は次第に増加し、血清蛋白分層の比率ではAl.の上昇、α-Gl.の低下およびγ-Gl.の上昇をみており、β-Gl.は一定の傾向を示さない。

私はサイクロプロペイン麻酔導入15乃至20分後に、血漿総蛋白量の増加、血漿蛋白分層の百分率ではAl.の軽度上昇、α-Gl.の低下、β-Gl.は不変、φはかなりの低下を、γ-Gl.は軽度の上昇をみているが、江口の実験成績とはほぼ一致している。このことはサイクロプロペインがStressorとして生体に働く一つの証左となるものであろう。

アドレナリン注射後の血清蛋白の変動については、山田²⁷⁾、杉山²⁸⁾、酒井²⁹⁾、井上ら³⁰⁾の報告があるが、測定の時期および測定方法が異つているため一致した成績をみていない。

森本³¹⁾は、家兎の視床下部の腹内側視床下核(黒津の所謂b-交感帯)に感応電気刺激

を与えて血清総蛋白量の変化を観察しているが、その際血清総蛋白量の増加を認めている。

私の実験成績にみられる血漿蛋白の変動には、血液の濃縮が関与していることと思われるが、その百分率の変動における A/G 比の上昇、Al. の軽度上昇、 α -Gl. の低下、 ϕ の低下および γ -Gl. の軽度の上昇はそれのみでは説明できない。最近の研究によれば、血漿蛋白はかなり代謝の速やかな蛋白であつて、これがたがいに移行しうるものであり、たえず動的平衡を保つていられるといわれる。サイクロプロベイン麻酔導入時にアドレナリンが分泌され交感神経緊張状態を惹起し、血漿蛋白の異化作用が促進されたため Al. より Gl. を生成する反応が減退し、A/G 比の上昇となつてあらわれたものと考えられる。

Dougherty and White³²⁾は、 γ -Gl. とリンパ球およびエオジン好性白血球とが反比例的に増減することを指摘し、副腎皮質ホルモンの分泌亢進によりリンパ球ならびにエオジン好性白血球が破壊され、それらの減少を来すとともに γ -Gl. の増加を来すと説明している。私の成績では、リンパ球数の著明な増加と γ -Gl. の増加をみているが、時間的経過とともにリンパ球の減少および γ -Gl. の増加を来すものと考えられる。すなわち、Groisser³³⁾によれば、アドレナリン筋肉注射 2 乃至 4 時間後には白血球数の漸次減少、中性好性白血球の著明な増加およびリンパ球減少をみているからである。

第 5 章 結 論

私は 33 例の貧血ならびに低蛋白血症患者につきサイクロプロベイン麻酔を行い、麻酔前後の末梢血有形成分および血漿蛋白質の変動を観察し次の結論をえた。

1) 末梢血有形成分においては、麻酔開始後 20 分ですでに赤血球数の軽度増加ならびに白血球数の著明な増加が認められた。白血球像では、その絶体数において、中性好性白血球の増加とリンパ球の著明な増加を示している。

ヘモグロビン濃度およびヘマトクリット値は上昇を、血液水分量ならびに血漿水分量はいずれも低下することを確めた。

2) 血漿蛋白質では、血漿総蛋白量の増加を認めた。血漿蛋白分屑においては、A/G 比の上昇が認められ、その百分率では、Al. の軽度上昇、 α -Gl. の低下、 ϕ の低下および γ -Gl. の軽度の上昇をみており、 β -Gl. は不変であつた。量的関係においては、Al. の増加、 β -Gl. のわずかの増加、 ϕ の減少、 γ -Gl. の増加を認め、 α -Gl. は不変であつた。

3) 末梢血有形成分ならびに血漿蛋白質の変動は、サイクロプロベイン麻酔時の血液濃縮に由来していることもあろうが、サイクロプロベインが Stressor として生体に働き、一過性にアドレナリンの分泌がたかまり上記の変化を惹起したのと考えられる。

稿を終るに臨み御懇篤なる御指導と御校閲を賜つた恩師陣内教授に深甚の謝意を表す。

(文献は第 2 編へ)

A clinical study of the general anesthesia for the patients with
anemia and hypoproteinemia

Part 1.

The changes of the blood components before and after cyclopropane
anesthesia in anemic and hypoproteinemic patients

By

Keiichi Kunitomo

Department of Surgery, Okayama University School of Medicine
(Director Prof. Dr. D. Jinnai)

Thirty-three patients with anemia and hypoproteinemia were anesthetized with cyclopropane and the changes in the peripheral blood corpuscles and the plasma protein were observed before and after anesthesia.

1) The number of the erythrocytes slightly increased already 20 minutes after starting anesthesia, while the leucocytes markedly increased. In the increase of the leucocytes, an increase of the neutrophils and a marked increase of the lymphocyte were observed. Hemoglobin as well as hematocrit increased, while the water content of blood and plasma decreased.

2) Total plasma protein increased and its fractioning revealed an increase of A/G ratio, slight increase of albumin, decrease of α -globulin as well as ϕ , slight increase of γ -globulin and no change of β -globulin in percentage. From the quantitative point, there were observed an increase of Al. slight increase of β -Gl., decrease of ϕ , increase of γ -Gl. and no change of α -Gl.

3) These changes in the peripheral blood corpuscles and the plasma protein are considered to be due to the temporary increase of adrenalin secretion caused by cyclopropane as stressor, though there may be some exemia (concentration of the blood) due to general anesthesia.
