

全身麻酔の生体防禦機能に及ぼす影響に関する研究

第 1 編

各種全身麻酔の動脈血及び静脈血血液凝固時間ならびに

血小板数に及ぼす影響に関する研究

岡山大学医学部第 1 (陣内) 外科教室 (指導: 陣内教授)

副 手 弓 山 忍

(昭和 32 年 1 月 14 日受稿)

(本論文の要旨は第31回中国・四国外科学会及び
第18回日本臨床外科医会において発表した。)

第 1 章 緒言ならびに文献

血液凝固機能は全身麻酔下においては各種麻酔剤ならびにその量的関係によりはなはだ影響されるところが多く、その低下は術中及び術後の出血量を多からしめ手術操作の難易のみならず予後の点に関してもきわめて重大な問題である。しかるに麻酔剤の血液凝固機能に及ぼす影響に関する業績はきわめて少く、最近盛んに使用せられるにいたつたペントサル・ソデイウム、笑気、サイクロプロペイン、筋弛緩剤等による全身麻酔の血液凝固機能に及ぼす影響に関する研究はほとんどその例をみないところである。

前麻酔として用いる阿片アルカロイド剤については、Doyon¹⁾ (1924) の塩酸モルヒネによる動物実験にて著明な凝固抑制をみたこと報告し、Partos u. Svec²⁾ (1928) は過血糖と同時に血液凝固時間の短縮をみたといひ、Boldyreff³⁾ (1928) は血液凝固時間は初め短縮するが後にはかえつて遅延すると報じている。本邦においても小山⁴⁾ (1934) は血糖上昇と比例して凝固時間の短縮をみるとのべ、高木⁵⁾ (1942) は動物実験によれば塩酸モルヒネの 0.01~0.5% 溶液では血液凝固時間は短縮し、パントポンでは一般に血液凝固時間の短縮を認めるが、1.0% の高濃度ではかえつて凝固阻止作用を示すと報じ、阿片アルカロイド剤により血液凝固作用は一般に軽度

促進され、高濃度ではかえつて凝固阻止に傾くとされている。かくのごとく阿片アルカロイド剤については多くの研究がおこなわれているが、まだ一致した見解はみられない現況である。しかるに進歩せる近代的麻酔においては前麻酔 (Premedication) として、これら阿片アルカロイド剤の他にペラドナ、ペントバルビタール剤が併用されており、かかる場合における血液凝固をしらべた報告はまだみあたらない。

脳幹に作用する薬剤たる各種 Barbiturate の血液凝固機能に及ぼす研究に関して、Barlow u. Ellis⁶⁾ (1924) は本剤により血液凝固時間の延長することを指摘しており、Brunelli u. Bruns⁷⁾ (1934) は試験管内血液凝固実験で凝固抑制作用があることを報じている。しかしながら一方 Kleist⁸⁾ (1904) は認むべき変化なしと主張し、青山⁹⁾ (1937) は生体内また試験管内実験においてかかる Barbiturate の一定量は血液凝固時間を軽度に延長せしめ、その作用は量的関係に左右されその増量とともに次第に延長すると報じている。

なお筋弛緩剤の血液凝固性に及ぼす影響については、Everett¹⁰⁾ (1948) のクラール、Ting, Livingstone, Allen¹¹⁾ (1952) の d-tubocourarine に関する血液凝固の研究があり、いずれも血液凝固時間に関して、あるものでは延長し、あるものでは短縮し一定の成績がえられていない現況である。

血液凝固機能は麻酔に伴う網状織内被細胞系統の障害により影響せられるものようで、加川・佐藤¹²⁾(1954)は家兎において、エーテル、イソミタール、ソーダの網内被細胞系機能の減退を指摘し、佐藤¹³⁾(1932)は墨汁による網内被細胞系の填塞実験によつて血液凝固時間の短縮を報じており、前田¹⁴⁾(1923)は網内被細胞系と Fibrinogen の生成とを重要視し、中谷¹⁵⁾(1929)は Thrombin 生成とに関係ありとのべているが、若林¹⁶⁾(1927)、糟谷¹⁷⁾(1930)はこれに反し変化なしとのべている。稲葉¹⁸⁾(1935)はその基因を網内被細胞系より寧ろ肝機能障害に主因を見出しているようである。

最近に至り漸く重要視されてきた Anoxia の問題が肝機能障害を介して血液凝固機能に何んらかの変動をきたすのではないかと考えられ、とくに気管内麻酔の発達しつつある現今、麻酔中しばしば遭遇する Hypoxia, Anoxia が過血糖、炭酸ガス結合力低下、乳酸、尿酸、有機磷酸等の増加、非蛋白窒素、尿素窒素の変化をもたらし、肝実質細胞の障害によつて肝糖原分解及び生成に大なる障害を及ぼし、あるいは血糖上昇となり、あるいは血糖下降となつて血液凝固機能に及ぼすところ大なるものがあると考えられる。

かくのごとく各種全身麻酔剤の血液凝固機能に及ぼす因子は多種多様であつて、まだ確とした系統的論拠がない。しかし最近麻酔と肝機能の重要性から全身麻酔により多少とも生ずる肝機能不全がその血液凝固機能に重要な役割を演じているのではないかと考え、私は当教室入院患者につき前麻酔ならびに最近使用せられるに至つた各種全身麻酔剤の血液凝固機能に及ぼす変動を追究せんとして、麻酔中に動脈血、静脈血を採りその血液凝固時間ならびに血小板数の変動を検した。

第2章 実験材料ならびに方法

I) 実験条件

- 1) 麻酔前血液凝固時間正常なるもの
- 2) 肝脾機能障害なきもの

- 3) 高度の貧血ならびに低蛋白症なきもの
- 4) 脱水状態なきもの
- 5) 術中出血多量ならざるもの

などの諸条件を考慮して50名の被麻酔患者の諸種麻酔前後における動脈血、静脈血の血液凝固時間ならびに血小板数を測定した。

II) 実験材料

動脈血は上膊動脈より、静脈血は正中静脈より採取した。

III) 実験方法

血液凝固時間の測定には Lee-White 変法(金井:臨床検査法提要, VI-71 頁, 記載)を用い、血小板の測定は Fonio 法(金井:臨床検査法提要, VI-58 頁, 記載)によつた。

IV) 実験項目

つぎに挙げた各種の全身麻酔による動脈血、静脈血の血液凝固時間ならびに血小板数の変動を測定した。

- 1) 前麻酔(ラボナ, アミタール内服, 2%パンスコ皮注)
 - 2) ペントサル・ソデイウム静脈内麻酔(ラボナール, チオバル)
 - 3) サイクロプロペイン気管内麻酔
 - 4) エーテル気管内麻酔
 - 5) サイクロプロペイン笑気併用気管内麻酔
- なお気管内麻酔における挿管には、Succinylcholine chloride (サクシン) 20 mg を静注した。

第3章 実験成績

第1節 前麻酔

麻酔方法としては手術前夜ラボナ0.1g, アミタール 0.05 g の内服, 術前1時間30分に2%弱パンスコ 1.0 cc 皮注, 術前1時間ラボナ 0.2 g を内服せしめ、気脳術を行つた患者について検した。ラボナ最終投与後1時間目における動脈血(A), 静脈血(V)の血液凝固時間(G)と血小板数(T)とを術前の値と比較して表示すれば第1表の如くである。

すなわち、前麻酔後における動脈血、静脈血の血液凝固時間は投与前に比しほとんど変

第 1 表

1. 前麻酔

例		麻酔前		麻酔後 1 時間	
1	A	G	5'00"	5'10"	
		T	163280	167280	
	V	G	5'00"	5'00"	
		T	130560	131000	
2	A	G	8'00"	8'00"	
		T	233600	236400	
	V	G	8'00"	8'00"	
		T	211120	215400	
3	A	G	7'30"	7'30"	
		T	293760	295200	
	V	G	7'30"	7'30"	
		T	271460	274100	
4	A	G	5'30"	5'30"	
		T	287900	295200	
	V	G	5'00"	5'00"	
		T	302700	318000	
5	A	G	6'00"	6'00"	
		T	346800	347100	
	V	G	5'30"	5'30"	
		T	369000	376400	
6	A	G	8'30"	8'30"	
		T	432320	438700	
	V	G	8'00"	8'00"	
		T	446400	446400	
7	A	G	6'00"	6'00"	
		T	292600	302700	
	V	G	5'00"	5'00"	
		T	288600	301140	
8	A	G	7'00"	7'00"	
		T	140560	146800	
	V	G	6'30"	6'30"	
		T	161460	167280	
9	A	G	5'30"	5'30"	
		T	376800	376800	
	V	G	5'30"	5'30"	
		T	369600	369600	
10	A	G	5'30"	5'30"	
		T	319800	321700	
	V	G	4'00"	4'00"	
		T	364400	369000	

A...動脈血 G...凝固時間
V...静脈血 T...血小板数

動を示さず、血小板数においても極めて軽度の増加を認めるに過ぎず、しかも静脈血血小板は動脈血血小板に比しごく軽度の増加率を示した。

第 2 節 ペントサール・ソディウム
静脈内麻酔

麻酔方法としては、ペントサール・ソディウム（ラボナール、チオパール）による静脈内麻酔を用い、使用量を 0.5 g とし、比較

的短時間の手術に限定して 2～3 分で第 3 期第 1 相まで導入し以後 10 分間維持し、その直後、1 時間及び 2 時間後に測定した。その成績を表示すれば第 2 表の如くである。

第 2 表

2. ペントサール・ソディウム静脈内麻酔

例		麻酔前		麻酔直後		麻酔後	
				1 時間		2 時間	
1	A	G	5'00"	6'00"	4'00"	5'00"	
		T	339300	304550	358800	347100	
	V	G	5'00"	5'30"	4'00"	5'00"	
		T	335400	319800	351000	343200	
2	A	G	5'30"	6'00"	6'30"	5'30"	
		T	276400	245600	211120	304700	
	V	G	5'00"	6'00"	6'30"	5'00"	
		T	271800	236400	192000	274100	
3	A	G	6'30"	7'30"	6'30"	6'30"	
		T	274100	233660	246000	288400	
	V	G	6'30"	6'30"	6'30"	6'30"	
		T	272600	268600	245600	301800	
4	A	G	6'00"	7'00"	6'00"	6'00"	
		T	346800	273400	322100	376800	
	V	G	6'00"	6'30"	6'00"	6'00"	
		T	319800	254800	295400	335600	
5	A	G	6'00"	6'00"	6'00"	6'00"	
		T	318000	302700	301300	335200	
	V	G	5'30"	5'30"	5'30"	5'30"	
		T	287900	271460	264400	295200	
6	A	G	4'30"	5'30"	4'30"	4'30"	
		T	423120	324880	369600	438700	
	V	G	4'30"	5'30"	4'30"	4'30"	
		T	416800	319650	401440	422320	
7	A	G	7'30"	4'30"	7'30"	7'30"	
		T	204800	275200	192000	215400	
	V	G	7'30"	5'30"	7'00"	7'30"	
		T	211120	233660	217800	218000	
8	A	G	7'00"	7'30"	7'00"	7'00"	
		T	264400	245600	274100	279600	
	V	G	5'30"	6'30"	5'30"	5'30"	
		T	319880	276400	321700	327600	
9	A	G	6'30"	7'00"	6'30"	6'30"	
		T	338800	272600	301300	346800	
	V	G	6'00"	7'00"	6'00"	6'00"	
		T	323400	207900	369600	326400	
10	A	G	4'30"	4'30"	5'00"	4'30"	
		T	401440	363880	306800	441600	
	V	G	5'30"	6'30"	6'30"	5'30"	
		T	324720	332700	291460	335400	

A...動脈血 G...凝固時間
V...静脈血 T...血小板数

すなわち、ペントサール・ソディウム静脈内麻酔における血液凝固時間の変動は、動、静脈ともに麻酔直後一過性の血液凝固時間の延長をみとめるが、まもなく復帰し、多くは麻酔後 1 時間目に麻酔前の値に復帰する。ま

た血小板数の変動も同様に動、静脈血ともに麻酔直後一過性の比較的著明な減少をみ、その程度は動脈血におけるそれよりも、静脈血における減少度が著しい。しかして血液凝固時間が麻酔前の値に復帰した時における血小板数は、動、静脈血ともに麻酔前値に比しなお中等度に増加しており、血小板数は血液凝固時間よりも一般に復帰が遅れるのを認めた。

第3節 サイクロプロペイン気管内麻酔

麻酔方法としては、サイクロプロペイン 400 cc/分量、酸素 700 cc/分量による導入麻酔 5 分後挿管し、爾後サイクロプロペイン 150 cc/分量、酸素 1000 cc/分量の半閉鎖循環式気管内麻酔の下に麻酔維持を 3 時間行い、麻酔開始後 1 時間、2 時間、3 時間と麻酔終了後 1 時間目に測定した。この成績を表示すれば第 3 表の如くである。

すなわち、サイクロプロペイン気管内麻酔における血液凝固時間の変動は、動、静脈血ともに麻酔 1 時間目に一過性の相当度の凝固時間の短縮（平均 1 分～1 分 30 秒）がみられ、しかも麻酔時間が延びるに従い逆に延長をみた。変動の程度は静脈血凝固時間において動脈血のそれよりも著明であつた。また血小板数の変動も同様、動、静脈血ともに麻酔 1 時間目一過性の比較的著明な増加がみられ、しかも静脈血血小板数の変動はきわめて著しい。

第4節 エーテル気管内麻酔

エーテル導入麻酔はエーテル使用量 20 cc、酸素 700 cc/分量にて 8～10 分後挿管し、1 時間目エーテル量 50 cc、2 時間目 10～15 cc ならびに夫々酸素 1000 cc/分量による半閉鎖循環式気管内麻酔により第 3 期第 2 相を維持した。そして麻酔中 1 時間目、2 時間目、麻酔終了後 1 時間、2 時間、3 時間目に測定した。その成績を表示すれば第 4 表の如くである。

すなわち、エーテル気管内麻酔における血液凝固時間の変動はきわめて特異であつて、

第 3 表

3. サイクロプロペイン気管内麻酔

例		麻 酔				麻酔後		
		麻酔前	1 時間	2 時間	3 時間	1 時間		
1	A	G	5'30"	4'30"	5'30"	5'30"	5'30"	
		T	376800	434100	401800	395600	381000	
	V	G	5'00"	3'00"	5'30"	5'30"	5'30"	
		T	369600	438700	416800	401440	35880	
	2	A	G	6'30"	5'00"	5'30"	6'00"	6'30"
			T	291400	326400	301800	295400	295400
V		G	6'00"	4'30"	5'00"	5'30"	6'00"	
		T	264400	358800	338000	301300	272600	
3		A	G	7'00"	6'00"	5'30"	6'30"	7'00"
			T	146800	211120	203700	167280	154720
	V	G	6'00"	5'00"	5'30"	5'30"	6'00"	
		T	121640	170840	163200	141000	130560	
	4	A	G	5'30"	3'30"	4'00"	4'30"	5'00"
			T	167280	293760	252960	204000	191460
V		G	5'00"	3'00"	3'30"	4'00"	4'30"	
		T	151640	276800	248000	215400	177280	
5		A	G	7'00"	6'30"	3'30"	6'00"	7'00"
			T	342800	391400	463760	404600	385250
	V	G	7'00"	5'00"	6'30"	7'00"	7'00"	
		T	323880	446400	401140	388800	363880	
	6	A	G	6'00"	6'00"	5'00"	5'00"	6'00"
			T	292600	302700	324880	351000	326400
V		G	6'00"	5'30"	5'30"	7'00"	6'00"	
		T	288600	309440	283280	263210	301140	
7		A	G	7'00"	7'00"	7'00"	7'00"	7'00"
			T	293800	295600	303700	295400	272600
	V	G	5'30"	5'30"	5'30"	5'30"	5'30"	
		T	393760	401800	416880	385250	381000	
	8	A	G	4'30"	3'30"	4'30"	4'30"	4'30"
			T	395400	446400	416800	395600	376800
V		G	4'30"	3'30"	4'30"	4'30"	4'30"	
		T	346800	432320	401800	381000	301800	
9		A	G	7'00"	6'00"	6'00"	5'00"	7'00"
			T	432320	401440	401440	246020	438700
	V	G	5'00"	6'00"	6'00"	3'00"	5'00"	
		T	401440	416880	416800	254760	412700	

A…動脈血 G…凝固時間
V…静脈血 T…血小板数

動、静脈血ともに麻酔の経過に従い漸次著明な短縮がみられ、いずれも麻酔前より約 3 分短縮し、麻酔終了後もその回復はきわめて徐々であつて、麻酔終了後 3 時間では大多数において麻酔前の値に復しなかつた。血小板数の変動も同様麻酔の経過に従い漸次増加し、麻酔 2 時間目の増加率はきわめて著明で、麻酔前の値より平均約 140000 の増加を示し、麻酔後における回復も非常に遅く全例において麻酔前の値に復しなかつた。エーテル気管内麻酔の場合において特異なことは血液凝固時間及び血小板の変動が静脈血よりも動脈血

第 4 表

4. エーテル気管内麻酔

例			麻酔前	麻酔		麻酔後		
				1 時間	2 時間	1 時間	2 時間	3 時間
1	A	G	7'30"	6'00"	4'00"	5'30"	6'00"	7'00"
		T	151940	276800	401450	338000	319800	245600
	V	G	7'00"	6'00"	5'30"	6'00"	6'30"	7'00"
		T	211120	245600	369600	319800	271400	252960
2	A	G	7'30"	6'30"	3'00"	3'00"	5'00"	7'00"
		T	243200	332800	960000	736400	636880	381000
	V	G	6'30"	5'30"	3'30"	3'00"	5'30"	6'00"
		T	320000	339200	934400	685250	232320	395600
3	A	G	6'00"	4'00"	3'00"	3'00"	4'30"	5'30"
		T	368800	401440	438700	446400	401210	391300
	V	G	5'30"	3'30"	3'00"	3'00"	4'30"	5'00"
		T	376800	416880	462700	446020	421460	384100
4	A	G	7'00"	5'00"	4'00"	4'30"	6'00"	7'00"
		T	272600	322100	401440	363880	306800	279600
	V	G	6'30"	5'00"	3'30"	4'00"	5'30"	6'30"
		T	301300	312160	432320	416800	358800	339300
5	A	G	8'00"	7'30"	5'00"	5'00"	6'00"	7'30"
		T	211440	248220	396400	402620	376800	321700
	V	G	7'00"	5'30"	4'00"	4'00"	5'30"	6'30"
		T	302600	333400	401440	416800	363800	301300
6	A	G	5'30"	4'30"	3'00"	3'30"	4'30"	5'30"
		T	276800	358800	438720	416880	330000	301300
	V	G	5'00"	4'00"	3'00"	3'00"	4'30"	5'00"
		T	333400	369600	432320	424100	356400	349800
7	A	G	6'30"	5'30"	4'00"	4'30"	5'30"	6'30"
		T	338600	358800	401450	391300	369600	363800
	V	G	6'00"	5'00"	3'30"	4'00"	5'30"	6'00"
		T	342700	401400	46640	416800	392320	351000
8	A	G	5'30"	4'30"	3'30"	4'00"	4'30"	5'00"
		T	167280	323680	302700	319800	273400	216400
	V	G	5'00"	4'00"	3'00"	3'30"	4'00"	4'30"
		T	217000	324880	423120	3852500	358800	303700
9	A	G	7'30"	6'30"	4'00"	5'30"	6'00"	7'00"
		T	243200	332800	401210	395600	381000	339300
	V	G	6'30"	5'00"	3'30"	5'00"	5'30"	6'00"
		T	301300	367800	446400	401440	363880	321700
10	A	G	7'30"	6'30"	4'30"	5'00"	5'30"	6'30"
		T	295200	344800	432960	395400	376800	358800
	V	G	7'00"	4'30"	3'30"	4'00"	4'30"	6'00"
		T	301300	416800	521400	446020	432320	369600

A...動脈血

G...凝固時間

V...静脈血

T...血小板数

においてとくに顕著なことである。

第5節 サイクロプロペイン，笑気併用気管内麻酔

麻酔方法としては、サイクロプロペイン 400 cc/分量，酸素 700 cc/分量による導入麻酔 5 分後挿管し，爾後サイクロプロペイン 150 cc/分量，笑気 2000 cc/分量，酸素 1000 cc/分量の半閉鎖循環式気管内麻酔の下に 2 時間麻酔を維持した。測定時間は第 4 節と同様である。その成績を表示すれば第 5 表の如くである。

すなわち、サイクロプロペイン，笑気併用気管内麻酔における血液凝固時間の変動は、一見サイクロプロペイン気管内麻酔のそれに類似し、動、静脈血ともに麻酔 1 時間目に一過性の短縮をみたが、2 時間目にはさらに短縮するもの（第 3 例，第 6 例）と逆に延長しはじめるもの（第 1，第 2，第 4，第 5，第 7 例）とがある。しかし麻酔前凝固時間えの復帰はきわめて多岐多様であつた。血小板数の変動も麻酔 1 時間目には血液凝固時間の短縮にしたがつて増加するが、2 時間目に凝固

第 5 表

5. サイクロプロペイン・笑気併用気管内麻酔

例			麻 酔 前		麻 酔 中		麻 酔 後		
					1 時間	2 時間	1 時間	2 時間	3 時間
1	A	G	7'00"	6'00"	6'30"	4'30"	6'30"	7'00"	
		T	146800	234600	154720	273400	215400	191460	
	V	G	6'00"	5'00"	6'30"	5'00"	6'00"	6'00"	
		T	204800	275600	195400	274100	254400	264400	
2	A	G	6'30"	5'30"	6'00"	6'30"	6'30"	6'30"	
		T	211120	254700	245600	233680	254800	251140	
	V	G	6'00"	5'00"	5'30"	6'00"	6'00"	6'00"	
		T	236400	273400	295400	239800	274100	254600	
3	A	G	7'00"	5'30"	4'00"	3'00"	6'30"	7'00"	
		T	217800	319800	351000	401440	301300	264400	
	V	G	7'30"	6'00"	3'00"	5'00"	7'00"	7'30"	
		T	198800	264400	358800	301300	274100	245600	
4	A	G	7'00"	6'30"	3'30"	6'00"	7'00"	7'00"	
		T	264400	276400	369600	332700	301300	285400	
	V	G	7'00"	5'00"	6'30"	7'00"	7'00"	7'00"	
		T	245600	295200	304500	295400	275200	243000	
5	A	G	5'30"	5'00"	5'30"	5'30"	5'30"	5'30"	
		T	167280	244720	172960	162960	293760	205400	
	V	G	6'00"	5'30"	6'00"	6'30"	5'00"	6'00"	
		T	134600	170840	140920	130560	204000	182320	
6	A	G	7'00"	6'00"	5'00"	7'00"	5'30"	7'00"	
		T	324720	324880	363880	332700	432960	341140	
	V	G	7'30"	4'30"	4'00"	7'30"	7'00"	7'30"	
		T	295200	423120	441640	306800	367280	326800	
7	A	G	6'30"	4'00"	5'00"	5'30"	5'30"	5'30"	
		T	203700	291400	301800	306400	182400	248000	
	V	G	6'00"	4'30"	5'00"	6'00"	6'00"	6'00"	
		T	198400	291400	217000	272880	155000	204600	

A…動脈血

G…凝固時間

V…静脈血

T…血小板数

時間がさらに短縮した例においては増加し、延長しはじめた例においては減少し、この両者の変動は各例についてよく平行していた。

第 4 章 総括ならびに考按

以上のごとく、全身麻酔下における動脈血及び静脈血の血液凝固時間と血小板数の変動は、麻酔剤の種類によつてそれぞれその態度を異にしていることを知りえた。いま、その結果について考察してみよう。

前麻酔としての阿片アルカロイド剤が過血糖を惹き起す点については、Parton u. Svec, 小山の実験の示すところであるが、Watts¹⁹⁾ (1952) は阿片アルカロイド剤が肝グリコーゲンのエピネフリン排泄を促して過血糖を招来し、血液凝固時間は短縮するとのべている。これに対しラボナすなわち Nembutal 及び Amytal は、Banerji and Reid²⁰⁾ (1933),

Campbell²¹⁾ (1933), Watts による阿片アルカロイド剤の過血糖を特異的に抑制し、血糖量には変動を生じないとのべている。私の実験における前麻酔は阿片アルカロイド (2% パンスコと Nembutal (ラボナ)), Amytal の併用であつたので、その実験成績で血液凝固時間及び血小板数に変動を認めなかつたのはこのためによるのであろう。

次に、ペントサール・ソディウム静脈内麻酔による血液凝固時間の変動については、Ellis u. Barlow, Brunelli u. Bruns, 青山等の凝固時間の遅延を認めたという実験成績があり、また Macleod²²⁾ (1932), Murphy²³⁾, Evans²⁴⁾ (1931) もこれによつて発生する過血糖が血液凝固を阻止すると報告している。しかしながら一方 Neff, Stiles²⁵⁾ (1936), Smith²⁶⁾ (1955) などはサイクロプロペイン麻酔において惹起された過血糖は血液凝固時

間を短縮せしめると報告しており、単に血糖の変動のみで解決することは危険であると思う。私の成績でも同様に麻酔直後一過性の延長を認め、血小板数もこれに平行して減少している。ただ Babasaki²⁷⁾ (1932) は間脳に血液凝固調節中枢が存在することを主張しているが、私もペントサール・ソディウム静脈内麻酔における血液凝固時間の遅延は、この中枢に対し麻痺的に作用せる結果、血中トロンビン作用に抑制的に働いたためと考える。

次に、サイクロプロペイン気管内麻酔においては、私の成績では麻酔1時間目血液凝固時間の短縮がみられたが、この短縮は前記 Neff, Stiles, Smith のいうごとく一過性の過血糖のためと考えられるが、やがて一方サイクロプロペインの迷走神経刺激作用が発現し、胆汁酸分泌の亢進を招来せしめるために漸次血液凝固時間が延長してくるものとも解せられる。また一方 Cushny²⁸⁾ (1924) はその主因をフィブリノゲン、血小板の減少に求めている。しかし、サイクロプロペイン、笑気併用の場合、2時間目以後症例によりなお短縮するものと、延長しはじめるものとを認めたが、各例において血液凝固時間と血小板数の態度とがよく平行していたことはきわめて興味深く、この Cushny の説をよく裏書きしているものと思われる。

次に、エーテル気管内麻酔においては、血液凝固時間の著るしい短縮を認めたが、これに関し Johnson²⁹⁾ (1949), Ross³⁰⁾ (1918), Adriani³¹⁾ (1941), Cantarrow³²⁾ (1931), Banerji and Reid などは肝糖原の減少の結果過血糖を生じ、血液凝固時間は短縮するのべている。すなわち、エーテルの交感神経刺激作用が副腎上皮のエピネフリン産生を促した結果凝固時間の短縮を来したものと考えられるし、また一方、迷走神経刺激作用を有するサイクロプロペインの場合と逆に胆汁酸の分泌を減少せしめるために血液凝固が促進されるとも解釈される。しかしエーテルの血中よりの排泄はきわめて徐々であるため凝固時間の回復も遅いのであろう。このエーテル

の場合は、サイクロプロペインの場合と異なり血小板数の変動が動脈血においてとくに著明であつたことは何故であろうか、これはエーテル麻酔の場合、動脈血と静脈血との間に酸素分圧の差が著るしいためではないかと考える。

次に、笑気ガスを併用したいわゆるサイクロプロペイン、笑気併用3ガス気管内麻酔においては、ほぼサイクロプロペインの場合と同様であつたが、麻酔終了後の変動は多様であつた。そもそも笑気は Molitor³³⁾ (1941) によれば胆汁酸分泌にも影響を示さず、Coleman³⁴⁾ (1938) は血糖値の上昇にもあまり影響を与えないといつており、笑気そのものは無影響であるけれども、笑気併用により酸素分圧が減少し、Hypoxia, Anoxia を生ずることが血液凝固時間ならびに血小板数に影響を与えるのであつて、Hypoxia, Anoxia を来さない程度であればサイクロプロペイン単独の場合と同様の成績を示し、多岐多様の成績を示したものは Hypoxia の影響が個人差によつて異つた態度をとらしめたものであろう。

最後に、以上の成績を通覧するに、すべての場合血液凝固時間と血小板数とがよく一致していることがわかる。この事実から考察するに、これら各種麻酔剤の血液凝固時間に及ぼす作用は如何なる場合においても、まず血小板に一次的に働き、その増減が血液凝固時間を左右するものと考えられる。

第5章 結 論

各種全身麻酔下における動脈血、静脈血の血液凝固時間ならびに血小板の変動について検索しつぎの結果をえた。

1) ラボナ、アミタール、2%パンスコによる前麻酔は血液凝固時間ならびに血小板数に変動を与えない。

2) ペントサール・ソディウム静脈内麻酔においては、血液凝固時間は麻酔直後一過性の遅延をみ、これに一致して血小板数の減少を示すが、やがて回復する。この際血小板数

の減少はとくに静脈血に著明である。

3) サイクロプロペイン気管内麻酔においては、血液凝固時間は麻酔1時間目に一過性の短縮をみ、麻酔の経過にしたがい延長する。血小板数もこれに一致して増減する。そしてその変動はいずれも静脈血においてとくに著明である。

4) エーテル気管内麻酔においては、麻酔の経過にしたがい血液凝固はともに著明な短縮をみ、麻酔終了後もその恢復が遅延する。血小板数は著明に増加し、その恢復もきわめて遅い。この場合特異なことはこれらの変動

が動脈血により著明なことである。

5) サイクロプロペイン、笑気併用気管内麻酔においては、血液凝固時間、血小板数の変動はサイクロプロペイン気管内麻酔のそれに類似したが、麻酔終了後の変動は多岐多様であつた。

6) 各種全身麻酔を通じて、血小板数の変動は血液凝固時間の変動によく平行している。

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る。

文 献

- 1) Doyon Compt. rend. de l'acad. des Science, 171, 1236 (1920) Zit. Mach Heffter's Handbuch, 11, Bd. S. 875 (1924)
- 2) Partos, A. u. Svec, F. Pflüger's Arch, f, d, ges Physiol., Bd. 219, S. 481, (1928)
- 3) Boldyreff Ergebn. d. Physiol., Bd. 29 S. 625 (1928)
- 4) 小山：耳鼻咽喉科臨床, 29, 49, 昭9.
- 5) 高木：台湾医会雑誌, 43, 69, 昭19.
- 6) Barlow u. Ellis : Journ. of. Pharm., Vol. 24, 259, 1924.
- 7) Brunelli u. Bruns, Rass, Ter. e. Pat. Clin. Bd. 6, S. 80, 1934.
- 8) Kleist . Therap. d. Gegenwart., S. 354, 1904.
- 9) 青山・岡山医誌, 49, 1608, 昭12
- 10) Everett, L. M. : J. Pharmacol. & Exper. Therap. 92, 236, 1948.
- 11) K. S. Ting, M. D., PHD., H. M. Livingstone, M. D., and J. G., Allen, M. D.: Anesthesiology, Vol. 13, 594, 1952.
- 12) 加川・佐藤：The Japanese Journal of Anesthesiology, Vol. 3, 120~121, 1954.
- 13) 佐藤：医学研究, 6, 1392, 昭7.
- 14) 前田：大阪医学会雑誌, 25, 1297, 1926.
- 15) 中谷：日外誌, 30回, 5, 151, 1929.
- 16) 若林：大阪医学会雑誌, 26, 昭2.
- 17) 糟谷：岡山医誌, 42, 1913~2089, 昭5.
- 18) 稲葉：岡山医誌, 47, 2241, 昭10.
- 19) D. T. Watts : Anesthesiology, vol. 3, 33~37, 1952.
- 20) Banerji, H., and Reid, C. Adrenals and Anesthetic Hyperglycemia, 78 J. physiol., 78, 370~380, 1933.
- 21) Campfell, D., and Morgan, T. N. · On Hyperglycemic Action of Certain Drugs, J. pharmacol. & Exper. Therap., 49, 456~465, 1933.
- 22) Macleod, J. J. R. : Control of Carbohydrate metabolism, Lancet 1, 1079~1086, 1932.
- 23) Murphy, G. E. & Young, F. G. · I. physiology, 76, 395~413, 1932.
- 24) Evans, C. L., Tsai, E., & Young, C. G. : J. physiology, 73, 67~81, 1931.
- 25) Neff, W. B. & Stiles, J. A. : Canada M. A. J. 35, 56 ~61, 1936.
- 26) Smith . 麻酔の反省, 130, 1955.
- 27) Babasaki Folia pharam., Japan, vol. 14, S. 14, 1932.
- 28) Cushny : Heffter's pharmacologie., Bd. 11, 2, A. S. 636, 1924.
- 29) Johnson, S. R. · Mechanism of Hyperglycemia during Anesthesia, Experimental Study, Anesthesiology, 10, 379~386, 1949.
- 30) Ross, E. L. Blood Dextrose as Affected by Morphine and Morphine with Ether Anesthesia, J. Biol. Chem. 34, 335~342, 1918.
- 31) Adriani, J. · Pharmacology of Anesthetic Drugs, Springfield, Charles. C. Thomas, 1914.

- 32) Cantarow, A., and Gehret, A. M. . Ether 1931.
Hyperglycemia with Especial Reference to
Hepatic Disease. J. A. M. A. 96, 939~141,
- 34) Coleman, F. P.: Surgery, 3, 87, 1938.

On the influence of the general anesthesia upon
the vital protecting function.

Part I. On the influence of various general anesthesia upon the
coagulating time of arterial and venous blood and
the number of bloodplatelets.

By

Shinobu Yumiyama

Dept. of Surgery. Okayama University Medical School
(Director: Prof. Dr. D. Jinnai)

- 1) The basal narcosis using Ravona, Amithal and 2 % Pantopon scopolamine made no variation of blood coagulating time and platelets number.
 - 2) During the intravenous anesthesia with Pentothal sodium the blood coagulating time was delayed temporally directly after the anesthesia. Concurring with it the number of platelets decreased but soon recovered. At this time the decrease of platelets was striking especially in the venous blood.
 - 3) During the endotracheal anesthesia with cyclopropaine the blood coagulating time was reduced one hour after the anesthesia temporally. It was then delayed with the progress of anesthesia. The blood platelets increased and decreased according with it. They were striking in the venous blood.
 - 4) During the endotracheal anesthesia with ether the blood coagulating time showed a distinct reduce with the progress of anesthesia and even after the end of the anesthesia its recovery was delayed. The blood platelets distinctly increased and its recovery was also distinctly delayed. These variations were characteristically more striking in the arterial blood.
 - 5) By the anesthesia using cyclopropaine and nitrous oxide together the variation of blood coagulating time and platelets number were alike to that during the anesthesia with cyclopropaine, but they were very variable after the anesthesia.
 - 6) The platelets variation in all kind of anesthesia was parallel with that of blood coagulating.
-