非定型抗体を中心としてみた O 型血液に関する研究

国立東京第一病院外科 (医長小原辰三)

高 橋 一 洋

STUDIES ON THE GROUP O BLOOD, WITH SPECIAL REFERENCE TO ITS CONTENT OF ATYPICAL (INCOMPLETE) ANTIBODIES.

by

Kazuhiro TAKAHASHI

Department of Surgery, The First National Hospital of Tokyo

(Director : Dr. T. Ohara)

Abstract

The author investigated anti-A and anti-B antibodies of group O sera of adult donors and cord blood (both mothers and babies belong to group O) and obtained following results.

1) A new evidence that the placenta-transmissible anti-A and anti-B antibodies are of incomplete form is presented.

2) In adult group O sera, titers estimated by the saline agglutination, the conglutination and the enzyme-treated red cells method run roughly parallel with each other, but in those by the indirect antiglobulin method and especially in those by the hemolysis of ficin-treated red cells things are quite different.

3) By the indirect antiglobulin method, positive reactions are observed in nearly sixty five percent of cases and slightly exceeded in anti-B (anti-A 64.1%, anti-B 67.5%). This is quite different from those obtained and reported in other countries. On the contrary, by the hemolysis quite reverse result is obtained (anti-A 66.4%, anti-B 22.4%).

4) By the estimation of its immune properties of antibodies of adult group O sera, it must be tested by different methods as many as possible.

5) By clinical use of group O blood to recipients of other blood groups it is confirmed that reactions observed during the first 24 hours after transfusion are more manifest in cases of "immune" type of group O blood.

第 I 章 緒 言

輸血に際して溶血性副作用の原因は、今日ではそれが不適合輸血による場合でも、また O 型血液の異型輸血の場合でも、その主原因は非定型抗体にあることが定説となつている。また不適合輸血を血液型別に分類してみると ABO 式に関するものがもつとも多く¹⁾²⁾、この際の重篤な副作用は受血者が O 型の場合に頻発している³⁾。このことは O 型の人のもつ抗 A および抗 B ことに抗 A 抗体に定型抗体のほかに非定型抗体がもつとも多くかつ強くみられるためである⁴⁾。

一方非定型抗体の検出法としては膠着反応、蛋白分解酵素法、間接クームス法、溶血反応などを挙げることができる。さらに抗 A および抗 B 抗体では、みかけの上の凝集反応をも呈することがあるとされている⁵⁾。しかも O 型血液では定型抗体と非定型抗体とが共存する場合が多いので、これ

らの反応によつて得た抗体価の解釈はかならずしも容易ではない。

わたくしは非定型抗体のみを含むと考えられる臍帶血清を対照として、O型成人血清を各種検出法により検討し、あわせてO型異型輸血を臨床的に考察した。

第II章 実験材料および実験方法

I) 実験材料

成人O型血清は某血液銀行の好意によりO型供血者より無撰択に採血し、毎回20~40本をえらんだ。なお血清は採血後6時間以内に分離し、使用時まで4~6℃の冷蔵庫内に保存した。また臨床的に使用したO型血液は上記のものから適当なものをえらんだ。

臍帶血清は日本赤十字社中央病院産婦人科の御好意により入手した血清中から母児ともに、O型の例のみを撰択した。

試験に使用したA型およびB型血球は採血後3日以内のもので、それぞれ3例以上の血球を混合し、生理的食塩水(以下食塩水と略す)で、3回以上洗滌した上で使用した。

II) 実験方法

i) 凝集反応(食塩水法)

従来より行われている自然抗体価を測定する方法で、被験血清を食塩水で倍数稀釈し、容量0.25ccずつの試験管を二系列作り、これに2% A型またはB型血球食塩水浮游液をそれぞれ同量加えて、ただちに1分間軽く遠心して凝集の有無を検した。

ii) 蛋白分解酵素法

蛋白分解酵素としてはフィシンを使用し、血球処理はMakinodan & Macris⁶⁾の方法にしたがつた。ただし磷酸緩衝液はpH 7.16のものを使用し、血球は2%浮游液として使用した。検査術式は前項に準じた。

iii) 膠着反応

Unger & Wiener⁷⁾の方法によつた。

以上の三方法は同時に実施した。

iv) 間接クームス試験

村上⁸⁾の方法にしたがつた。ただし定型抗体中和のためのO型血清と唾液との混合比は、前者の0.7ccに対しA型およびB型唾液0.3ccずつとし、これにさらに食塩水 0.1ccを加えて氷室に一昼夜放置した。また臍帶血清ではこの中和処置は行わなかつた。

この方法は後述する如く、村上の原法にくらべてさらに中和が完全であり、殆んど全例において充分なる中和を得る事が出来た。また使用したクームス血清はヒト血清でウサギを免疫して作ったものであり、使用前抗Aおよび抗B非定型抗体に対し十分強力であることをたしかめた上で使用し、個々の血清に対するクームス試薬の最適濃度が區々なるため一応その10倍、40倍、160倍(時にさらに20倍および80倍)稀釈を使用した。

v) 溶血反応

i) 定性的方法

採血後24時間以内に成人O型血清についてのみ実施し、術式はGardner & Tovey⁹⁾の方法によつた。

ii) 溶血素価の測定(定量的溶血反応)

血清はすべて56℃30分間加温後 マグネシウム(Mg)食塩水*を用いて倍数稀釈をおこなつた。補体は5~6匹のモルモット血清を混合し、緒方¹⁰⁾の補体価測定法で8~9本にあたるものを使用し、A型およびB型血球で寒冷飽和をおこなつた後 Mg-食塩水で10倍に稀釈した。A型およびB型血球はさきに述べた方法でフィシン処理をおこない、Mg-食塩水で0.5%浮游液として使用した。かくして血清稀釈液、補体および血球浮游液をそれぞれ同量ずつ加え、浴槽に37℃ 1時間加温、其の間時々振盪した。加温後3000廻転1分間遠心して血球沈渣の有無、上清の着色度等より溶血の程度を判定したが、溶血素価としては完全溶血を示す最終稀釈倍数をとつた。

* 食塩 8.5 g }
MgCl₂·6H₂O 0.167 g } を原液とし、これを食塩水で100倍に稀釈して使用する。
蒸溜水 100cc }

第III章 実験成績

I 成人O型血清

i) 凝集反応，膠着反応および蛋白分解酵素法 248例につき，各法によつて得た抗体価によつて分類すると，表1のようになる．抗Aおよび抗Bともに，膠着反応で抗体価はもつとも高くあらわれ，蛋白分解酵素法これにつぎ，凝集反応による抗体価はもつとも低かつた．また抗A抗体は

抗B抗体にくらべて，各法ともやゝ抗体価が高い傾向を示した．すなわち，もつとも頻度の多い抗体価を比較してみると，抗A抗体で，128倍，512～1024倍 および 256～512倍（凝集反応，膠着反応，蛋白分解酵素法の順）であつたのに対して，抗B抗体では64倍， 256～512倍および 128～256倍であつて，いずれも1管程度低値を示している．

表1 凝集反応，膠着反応および蛋白分解酵素法による成人O型血清の抗Aおよび抗B抗体価

抗体価		8×	16×	32×	64×	128×	256×	512×	1024×	2048×	合計
抗A	凝集反応食塩水法	2 0.8%	7 2.8%	35 14.1%	56 22.6%	76 30.6%	44 17.7%	19 7.7%	8 3.2%	1 0.4%	248
	膠着反応アカシア法	0	1 0.4%	0	5 2.0%	16 6.5%	46 18.5%	70 28.2%	78 31.5%	32 12.9%	
	蛋白分解酵素フィンシ法	0	3 1.2%	8 3.2%	20 8.1%	38 15.3%	69 27.8%	80 32.3%	22 8.7%	8 3.2%	
抗B	凝集反応食塩水法	8 3.2%	26 10.5%	57 23.0%	76 30.6%	51 20.6%	20 8.1%	8 3.2%	2 0.8%	0	248
	膠着反応アカシア法	0	1 0.4%	1 0.4%	17 6.9%	31 12.5%	62 25.0%	64 25.8%	52 21.0%	20 8.1%	
	蛋白分解酵素フィンシ法	0	4 1.6%	9 3.6%	35 14.1%	68 27.8%	68 27.8%	37 14.9%	23 9.3%	4 1.6%	

表2 間接クームス法による成人O型血清の抗Aおよび抗B抗体価

抗体価	2×以下	2×	4×	8×	16×	32×	64×	128×	256×	512×	合計
抗A	127 35.9%	25 7.1%	42 11.9%	26 7.3%	56 15.8%	30 8.5%	23 6.5%	13 3.7%	12 3.4%	0	354
抗B	115 32.5%	22 6.2%	37 10.5%	38 10.7%	37 10.5%	47 13.3%	32 9.0%	16 4.5%	8 2.3%	2 0.6%	354

表3 定性的溶血反応による成人O型血清の抗Aおよび抗B抗体価の比較

溶血度	—	+	++	+++	++++	合計
抗体						
抗A	211 38.4%	150 27.4%	108 19.6%	67 12.2%	14 2.5%	550
抗B	293 53.5%	149 27.1%	87 15.8%	18 3.8%	3 0.5%	550

ii) 間接クームス法

間接クームス試験を行つた例数は354例であり，その成績は表2に示す．抗Aおよび抗B抗体を比較すると陽性率も抗体価にも，殆んど差はみとめられないが，表1にくらべて抗B抗体の方が陽性率もやゝ高く抗体価も高い例がやゝ多かつた．

表4 溶血反応による成人O型血清の抗Aおよび抗B抗体価

抗体価	0×	1×	2×	4×	8×	16×	32×	64×	128×	512×	合計
抗体											
抗A	36 33.6%	3 2.8%	5 4.7%	9 8.3%	28 26.2%	14 13.1%	9 8.3%	1 0.9%	1 0.9%	1 0.9%	107
抗B	83 77.6%	5 4.7%	5 4.7%	7 6.5%	5 4.7%		1 0.9%	1 0.9%			107

表5 成人O型血清の抗Aおよび抗B抗体の凝集反応，膠着反応，蛋白分解酵素法による抗体価の比較

凝集反応 膠着反 応，酵素法		抗 A										抗 B									
		8×	16×	32×	64×	128 ×	256 ×	512 ×	1024 ×	2048 ×	小計	8×	16×	32×	64×	128 ×	512 ×	1024 ×	2048 ×	小計	
膠 着 反 応	16×		1								1	1								1	
	32×											1								1	
	64×		3	2							5	2	4	6	4	1				17	
	128×	1	1	4	4	4	2				16		7	7	11	5	1			31	
	256×			11	18	14	2		1		46	2	8	16	26	8	2			62	
	512×	1	1	10	14	25	12	5	2		70	2	3	16	18	20	4	1		64	
	1024×		1	6	15	25	20	7	4		78		4	11	13	11	7	5	1	52	
	2048×			2	5	8	8	7	1	1	32			1	4	6	6	2	1	20	
小 計		2	7	35	56	76	44	19	8	1	248	8	26	57	76	51	20	8	2	248	
蛋 白 分 解 酵 素 法	16×	1	1	1							3	1	2	1						4	
	32×	1	2	5							8	2	4	1	2					9	
	64×		2	8	8	2					20	3	12	13	6	1				35	
	128×		1	12	13	11	1				38	1	6	27	23	11				68	
	256×		1	7	22	29	6	3	1		69	1	1	11	30	20	4	1		68	
	512×			2	10	30	29	8	1		80			2	9	10	12	4		37	
	1024×				3	4	7	4	4		22		1	2	5	8	3	2	2	23	
	2048×						1	4	2	1	8				1	1	1	1		4	
小 計		2	7	35	56	76	44	19	8	1	248	8	26	57	76	51	20	8	2	248	

表6 成人O型血清中の抗Aおよび抗B抗体の凝集反応および間接クーモス法による抗体価の比較

凝集反応 間接クーモス 法		2× 以下	2 ×	4 ×	8 ×	16 ×	32 ×	64 ×	128 ×	256 ×	512 ×	小計
抗 A	8 ×	1				1						2
	16 ×	3					1					4
	32 ×	12	4	4		2	6	1	1			30
	64 ×	18	8	7	2	4	3	2	2	1		47
	128 ×	21	3	11	9	9	4	4	1	1		63
	256 ×	14	1	2	2	8	2	8	1	1		39
	514 ×	2	1	2		1	1	1	1			9
	1024 ×	1		2	1	3		1				8
	2048 ×					1						1
小 計		72	17	28	14	29	17	17	6	3		203
抗 B	8 ×	4	1			1	1					7
	16 ×	10	3	1	2	6	2	1	1			26
	32 ×	18	3	7	2	6	4	6	1			47
	64 ×	22	3	8	3	3	10	7	2			58
	128 ×	15	5	4	5	3	5	1	1	1		40
	256 ×	3	2	5	1	1	1	3				16
	512 ×	2			1		1	1	1		1	7
	1024 ×	1						1				2
	2048 ×											
小 計		75	17	25	14	20	24	20	6	1	1	203

iii) 溶血反応

a) 定性的溶血反応

550例の成績を表3にします。本法によれば陰性率は抗B(53.5%)において、はるかに抗A抗体(38.4%)より高く、また強い溶血(卅または卅)を示すものも抗A抗体に、はるかに多かったです。

b) 定量的溶血反応

107例についての成績を表4にします。抗Aおよび抗B抗体の間に顕著な差がみとめられ、陽性率、抗体価ともに前者の方がはるかに高かったです。すなわち陽性率は抗A抗体66.4%に対し抗B抗体は22.4%であり、16倍以上の抗体価をしめす例は抗Aの26例に対し抗Bでは2例をみたにすぎなかった。

iv) 相互関係

a) 凝集反応による抗体価と 膠着反応および

蛋白分解酵素法による抗体価

表5の通りであつて個々の例ではかなりのばら

表7. 凝集反応と定量的溶血反応による抗体価の比較

凝集反応		溶血反応						
		8×	16	32	64	128	256	小計
		0×	1	9	3	5		18
抗A	1					1		1
	2				1	2		3
	4				2	1		3
	8			1	3	2	3	4
	16					2	2	4
	小計		1	10	9	13	5	38
抗B	0	2	7	12	9	4		34
	1			1	1			2
	2							
	4					1		1
	8					1		1
	小計	2	7	13	10	6		38

表8 膠着反応および蛋白分解酵素法による抗体価と間接クームス法による抗体価

		膠 着 反 応										蛋 白 分 解 酵 素 法									
		8×	16	32	64	128	256	512	1024	2048	小計	8×	16	32	64	128	256	512	1028	2048	小計
間 接 ク ー ム ス 法	抗A	2×以下	1			7	17	20	20	7	72		1	3	10	14	21	19	4		72
		2×				2	5	4	4	2	17			2	2	4	5	3	1		17
		4×				2	4	11	9	2	28				2	3	11	10	1	1	28
		8×					2	3	9		14					1	7	5	1		14
		16×			1	2	2	10	10	4	29			1	1	5	5	10	4	3	29
		32×			1		1	5	10		17		1		1	3	4	7		1	17
		64×					3	3	5	6	17					4	3	5	4	1	17
		128×					1	2	2	1	6				1	1	1	2	1		6
		256×							1	2	3							2	1		3
		512×																			
		小計	1		2	13	35	58	70	24	203		2	6	17	35	57	63	17	6	203
間 接 ク ー ム ス 法	抗B	2×以下			7	15	16	17	15	5	75			5	15	18	21	10	6		75
		2×		1	4	2	4	3	2	1	17		3		3	4	4	2	1		17
		4×				1	8	7	7	2	25			1	1	9	7	6	1		25
		8×				2	1	10	1		14				2	4	5	1	2		14
		16×				1	10	3	4	2	20			1	4	6	2	4	3		20
		32×				2	7	8	5	2	24			1	4	7	7	2	2	1	24
		64×					6	4	7	3	20					7	4	5	3	1	20
		128×						1	4	1	6				2		1		3		6
		256×							1		1								1		1
		512×								1	1							1			1
		小計		1	11	23	52	53	46	17	203		3	8	31	55	51	31	22	2	203

つきはみとめられるが、大局的には平行性がみとめられる。

b) 凝集反応と間接クームス法による抗体価
表6の通りであつて平行性はほとんどみとめられない。

c) 凝集反応と定量的溶血反応による抗体価
表7の通りであつて平行性はみとめられない。

d) 膠着反応および蛋白分解酵素法による抗体価と間接クームス法による抗体価
表8の通りであつてそれらの間に平行性はみとめられなかつた。

e) 膠着反応および蛋白分解酵素法による抗体価と定量的溶血反応による抗体価
表9の通りであつて平行性はみとめられなかつた。

f) 膠着反応および蛋白分解酵素法による抗体価の比較
表10の通りであつて大局的には平行性がみとめられるが、かなりのばらつきがある。

g) 間接クームス法による抗体価と定量的溶血反応による抗体価
表11に示す。抗Aおよび抗B抗体ともに平行関

表9 膠着反応と蛋白分解酵素法による抗体価と定量的溶血反応による抗体価

			膠 着 反 応								蛋 白 分 解 酵 素 法									
			32×	64	128	256	512	1024	2048	小計	16×	32	64	128	256	512	1024	2048	小計	
溶 血 反 応	抗 A	0×		2	1	4	6	3	2	18		4	3	5	5	1			18	
		1×							1	1			1						1	
		2×					1	1	1	3			2		1				3	
		4×					1	1	1	3			1	1		1			3	
		8×				1	5	2	1	9				2	4	2	1		9	
		16×				1		1	2	4				2	1	1			4	
		小計		2	1	6	13	8	8	38		4	7	10	11	5	1		38	
抗 B	0×		2	7	10	6	8	1	34	1	7	14	9	3				34		
	1×				1		1		2				2					2		
	2×																			
	4×					1			1					1				1		
	8×						1		1				1					1		
	16×																			
	小計		2	7	11	7	10	1	38	1	7	14	12	4				38		

表10 成人O型血清の抗Aおよび抗B抗体の膠着反応および蛋白分解酵素法による抗体価の比較

抗体 蛋白質分解酵素法 膠着反応		抗 A									抗 B									
		16×	32	64	128	256	512	1024	2048	小計	16×	32	64	128	256	512	1024	2048	小計	
16×			1							1		1							1	
32×											1								1	
64×		1	1	2	1					5	3	1	4	6	3				17	
128×		2	2	2	5	2	2	1		16		3	7	14	5	1	1		31	
256×			2	8	13	13	6	4		46		4	12	16	21	5	3	1	62	
512×			2	2	9	24	28	5		70		1	5	18	24	12	4		64	
1024×				4	6	25	34	7	2	78			6	10	13	11	11	1	52	
2048×				2	4	5	10	5	6	32			1	3	2	8	4	2	20	
小 計		3	8	20	38	69	80	22	8	248	4	10	35	67	68	37	23	4	248	

表11 間接クームス法による抗体価と定量的溶血反応による抗体価

間接クームス法 容血反応		2×以下	2	4	8	16	32	64	128	小計
抗A	0×	16	3	1		3	1			24
	1	1								1
	2		1	1				1	1	4
	4	3		2				1		6
	8	6	2			3	3		1	15
	16				1			2		3
	32	2			1		1	1		5
	512					1				1
	小計	28	6	4	2	7	5	5	2	59
抗B	0	25	5	4	4	7	3			48
	1			1				1		2
	2					1		1		2
	4				1	1	1			3
	8			1		1	1			3
	16									
	32					1				1
	小計	25	5	6	5	11	5	2		59

係をみとめがたく、抗A抗体では溶血反応陽性で間接クームス法陰性のもの、あるいはその逆の場合も、かなり経験された。しかし抗B抗体においては溶血反応陽性で間接クームス法陰性のものは1例もなかった。ちなみに定性的溶血反応との関係は表12に示す通りであつて平行性はみとめられなかった。

h) 膠着反応または蛋白分解酵素法による抗体価と凝集反応による抗体価との差と、間接クームス法による抗体価の比較

わたくしは膠着反応または蛋白分解酵素法による抗体価が凝集反応による抗体価より3管以上高い例について検討してみた。その成績は表13に示す通りであつて3管以上の差をしめす例に間接クームス法陽性例をみることが多かつた。ことに凝

表12 定性的溶血反応と間接クームス法による抗体価

間接クームス法 溶血反応		2×以下	2	4	8	16	32	64	128	256	512	小計
抗A	一	60	12	10	9	21	7	9	6	2		136
	十	36	5	18	5	15	12	4	2	1		98
	卅	21	8	9	8	15	7	4	2	4		78
	卅	8	1	4	2	4	3	5	3	4		34
	卅	6			1	1		1				10
	小計	131	26	41	25	56	29	24	13	11		356
抗B	一	75	13	20	21	17	20	15	7	1	1	190
	十	28	4	9	8	11	15	12	1	3		91
	卅	16	4	6	6	7	7	4	5	3		58
	卅	1	1	2	1	1	5	1	1	1	1	15
	卅				1				1			2
	小計	120	22	37	37	36	47	32	15	8	2	356

表13 膠着反応または蛋白分解酵素法による抗体価と凝集反応による抗体価との差と間接クームス法陽性率との関係

凝集反応による抗体価			8	16	32	64	128	256
膠着反応が3管以上	高い	抗A	1/2 *	0/2	16/26	30/32	21/25	6/6
	高くない		0/0	1/2	2/4	9/15	21/38	19/33
	高い	抗B	2/6	16/24	29/40	22/30	9/13	4/5
	高くない		0/1	0/2	0/7	14/28	16/27	9/11
蛋白分解酵素が3管以上	高い	抗A		0/2	5/7	9/12	2/5	0/0
	高くない		1/2	1/2	13/23	20/35	40/58	25/39
	高い	抗B	1/4	6/8	10/13	9/13	4/7	1/1
	高くない		1/3	10/16	19/34	27/45	21/33	12/15

註 *分母は当該例数、分子は間接クームス法陽性例数を示す

集素価が16～64倍の中等以下の強さを示す場合でも同様であつた。

Ⅱ 臍帯血清についての検討
わたくしはさらに母児ともO型の臍帯血清につ

表14 臍帯血清の抗体価（1） みかけの上の凝集反応と間接クームス法の抗体価

間接クームス法 凝集反応	0×	1	2	4	8	16	32	64	128	小計	0×	1	2	4	8	16	32	64	128	小計
0×	1	1		1		2				5	2		2	3	1	2				10
1		2	1	2	6	3	1			15		1		1	2	3	2			9
2		1		2	3	1	1	1		9				2	1	4	4	2		13
4				1		5	5	1	1	13				1	2	3	4	1		11
8							2	1	2	5						1	1	1	1	4
16						1		1		2							1		1	2
小 計	1	4	1	6	9	12	9	4	3	49	2	1	2	7	6	13	12	4	2	49

表15 臍帯血清の抗体価（2） 膠着反応と間接クームス法の抗体価

間接クームス法 膠着反応	0×	1	2	4	8	16	32	64	128	小計	0×	1	2	4	8	16	32	64	128	小計
0×																				
1																				
2											1									1
4		1				1				2	1			1						2
8														1						1
16	1	2		1				1		5		1			1		1			3
32				2	3	4				9			2	1	1	4	2			10
64		1			2	4	2			9				1	2	3	3	1		10
128			1	3	3	1	5	2	1	16				2	1	5	3	1	1	13
256					1	1	1	1	2	6				1	1	1	2	1	1	7
512						1				1							1			1
512以上							1			1								1		1
小 計	1	4	1	6	9	12	9	4	3	49	2	1	2	7	6	13	12	4	2	49

表16 臍帯血清の抗体価（3） 蛋白分解酵素法と間接クームス法の抗体価

間接クームス法 酵素法	抗 A										抗 B									
	0×	1	2	4	8	16	32	64	128	小計	0×	1	2	4	8	16	32	64	128	小計
0×											1									1
1	1	1								2				1						1
2	2			1						3	1		1							2
4	1	1			1	1				4				1		2	1			4
8		2	3	2	5	1				13		1	1	1	1					4
16			1	7	3	4	3	1		19				2	3	5	2		1	13
32		1		1	4	6	2	1		15				1	1	3	4	2		11
64						3		2	2	7					1	2	4	2		9
128							3		1	4				1		1				2
256							1			1										
小 計	4	5	4	11	13	15	9	4	3	68	2	1	2	7	6	13	11	4	1	47

表17 臍帯血清の抗体価（4） 溶血反応と間接クームス法の抗体価

間接クームス法 溶血反応	抗 A										抗 B									
	0×	1	2	4	8	16	32	64	128	小計	0×	1	2	4	8	16	32	64	128	小計
0×	1	3	0	5	7	10	4	0	1	31	2	1	1	5	5	11	4	2	1	32
1								2		2							1			1
2		1		1	1	1	1	1		6						2	3	1		6
4					1		1		1	3				1			1			2
8							1		1				1		1		2	1	1	6
16							1	1	1	3										
32						1			1											
小 計	1	4	0	6	9	12	8	4	3	47	2	1	2	6	6	13	11	4	2	47

いて間接クームス法を中心に検討した。その成績は表14～17の通りである。みかけの上の凝集反応、膠着反応および蛋白分解酵素法で得られた抗体価は間接クームス法で得られた抗体価と抗Aおよび抗B抗体価ともきわめてよく平行しているが、溶血反応による抗体価は全く平行しなかつた。

第IV章 臨床的観察

ついでわたくしは輸血前にO型血液中の非定型

抗体を測定した後、そのO型血液をA型、B型およびA B型受血者に異型輸血を試みた。

i) O型血液につき定性的検査のみを実施した例

3例で輸血したO型血液の血清学的成績は表18に示した。

輸血前後の血清中の間接ビリルビン (Ebelyn & Malloy 法) は図1のように、症例1は輸血

表18 間接クームス試験陽性のO型輸血症例（受血者A型）

輸血血液 症 例	溶血反応	間接クームス法	輸 血 量	保存日数	凝集反応 (食塩水法)	臨床的副作用
	抗 A	抗 A				
1	(一)	(卅)	200cc	11日	200倍以上	なし
2	(十)	(卅)	200cc	12日	200倍以上	なし
3	(一)	(卅)	200cc	6日	200倍以下	なし

図1 間接クームス試験陽性のO型輸血症例
血清間接ビリルビンの消長

直後より著明な上昇を認め48時間に輸血前値に復しているが、症例2，3は比較的变化がみとめられなかつた。

ii) 間接クームス法による抗体価が高いO型血液輸血例

6例に行つた。使用O型血液の血清学的成績は表19に示す。

症例4 噴門癌(B型)

貧血のため同型輸血を約2週間前までに 1,200 ccを受けていた。使用O型血液は表19の如く抗B間接クームス試験は 512倍であつた。輸血後も臨床的には特に副作用を認めず、表20の如く赤血球

表19 使用O型血液の血清学的性質

症 例	凝集反応	膠着反応	蛋白分解酵素法	間 接 クームス法	溶血反応 (定性法)	保存日数
4	512×	2048×	512×	512×	卅	12日
5	128	2048	1024	256	卅	12
6	200以上	/	/	256	+	19
7	200以下	/	/	(抗A) 256 (抗B) 512	—	20
8	200以下	/	/	256	+	20
9	64	2048	512	256	+	20
10	64	256	128	0	卅	12
11	200以下	/	/	8	卅	20
12	抗A 64 抗B 32	1024 1024	1024 1024	16 128	卅 卅	20

表20 症例4 (B型) ♀ 65才 噴門癌

血球脆弱度

食塩濃度	0.5%	0.45%	0.4%	0.35%	0.3%
輸 血 前	0	5.4*%	27%	66%	97%
3 時間後	0	5.2%	25%	64%	92%
24時間後	1%	6.9%	29%	69%	93%

* は溶血度を%で示した値

直接クームス試験

クームス血 清稀釈	10×	20	40	80	160	320	対照	判定
時 係								
輸 血 前	0	0	0	0	0	0	0	—
3 時間後	2	1	1	?	0	0	0	+
24時間後	0	0	0	0	0	0	0	—

脆弱度 (Parpart 法) も比較的变化が少かつたが、尿所見は輸血前蛋白陰性であつたものが軽度の陽性を示した (5%以下). しかし受血者は女性であり、また導尿によつて得たものではない. 患者血球の直接クームス試験 (Pollack 法) も3時間後表20の如く陽性を示した. 本症例の受血者赤血球生存率については川井¹¹⁾がすでに報告している (川井の症例33) が輸血直後約10%減少している.

症例5 胃潰瘍 (A型)

強度の貧血があつた患者で使用O型血液は表19の如く、凝集反応に比較して膠着反応および蛋白分解酵素法による抗体価がいちぢるしく高い価を示し、間接クームス試験も256倍を示している. 臨床的には輸血副作用は認められなかつたが、3時間後便所に行き意識不明となり、同時に強度の

図2 症 例 5

表21 症例5 (A型) ♂ 66才 胃潰瘍

血球脆弱度

食塩濃度	0.5%	0.45%	0.4%	0.35%	0.3%
輸 血 前	0	0	6.6%	40%	84%
3 時間後	0	5.2%	18%	67%	100%
24時間後	0	0	15.5%	71%	91%

直接クームス試験

クームス血 清稀釈	10×	20	40	80	160	340	対照	判定
時 間								
輸 血 前	0	0	0	0	0	0	0	—
3 時間後	2'	2'	1	1	?	0	0	+
24時間後	0	0	0	0	0	0	0	—

下血が認められた. そのため図2のように血色素量は下降したと思われるが血清ビリルビンの上昇, および表21のように血球脆弱度の増加があり直接クームス試験も3時間後は相当強い陽性を示している.

症例6 胃癌 (B型)

胃切除手術前後約 600ccの同型輸血をうけてお

り、約10日後表19の如く間接クームス試験 256倍のO型血液を輸血した。輸血後軽度の悪感があり、血清中の間接ビリルビンは図3の如く、3時間後 0.2mg/dl から 1.5mg/dl と著明な上昇を認めた。血球脆弱度は24時間後に増加しており、尿中ウロビリノーゲンも強く陽性を示したが直接クームス試験は陰性であった。

図3 症例6 (B型) ♀ 53才胃癌

症例7 肺癌 (A B型)

O型輸血の前日同型輸血200ccを受けているが、O型血液の抗体価は表19の如く間接クームス試験で抗Aおよび抗Bそれぞれ 256倍、512倍を示した。入院後(約1カ月)は血痰などの症状はなかったものが、輸血直後より約2時間にわたり血痰の喀出が認められた。その間血圧は輸血前の 134~70から 162~80に上昇、3時間後は輸血前値に復している。なお図4の如く血球脆弱度は稍と増強し、また血清中の間接ビリルビンも 0.5mg/dl から 1.0mg/dl に上昇している。24時間値はその間同型輸血 200ccを受けているので正確は期し

図4 症例7 (A B型) ♂ 37才 肺癌

難い。尿所見はウロビリノーゲン(+)が(++)となつた。患者血球の直接クームス試験は陰性であつた。

症例8 胃癌 (A型)

胃切除手術前後に約 600ccの同型輸血を受けている。最終輸血10日後輸血したO型血液は表19の如く凝集反応で低力価であつたが、抗A間接クームス試験は 256倍のものであつた。輸血後約30分に悪感があり20分間持続した。脈搏に異常はなかったが血圧が一時的に 110~54から 132~80に上昇した。表22の如く血球脆弱度の軽度増加および図5のように血清中の間接ビリルビン値は3時後 0.24mg/dl から0.90mg/dl に上昇しており、24時間後もなお輸血前値には復せず血色素量も軽度下降を示した。また尿中のウロビリノーゲンも強くなっているが、直接クームス試験はいずれの時も陰性であつた。本症例の受血者血球生存率についても川井が報告した(川井の症例34)。

症例9 直腸癌(再発)(A型)

表22 症例8 (A型) ♂ 60才 胃癌
血球脆弱度

食塩濃度	0.5%	0.45%	0.4%	0.35%	0.3%
輸血前	1.1%	0.7%	11.1%	61.4%	95.6%
3時間後	0.8%	1.6%	14.8%	66.8%	97.2%
24時間後	0	1.1%	21%	72.5%	98.2%

図5 症例8

輸血O型血液の血清学的成績は表19のように、凝集反応では抗A64倍(低力価)にもかかわらず蛋白分解酵素法で512倍、膠着法で2,048倍を示し、凝集反応に比較して相当差があり、間接クームス価は512倍を示していたものである。輸血後約30分にごく軽度の悪感を訴えたのみで、発熱、心悸亢進なども認めず尿所見も特記すべきものはなかったが、図6の如く血清中の間接ビリルビンは0.36mg/dlから3時間後0.94mg/dlとなつている。また赤血球脆弱度も表23のように0.4%食

表23 症例9 ♂ 65才 直腸癌(再発)
血球脆弱度

食塩濃度	0.5%	0.45%	0.4%	0.35%	0.3%
輸血前	0.8%	／	20%	／	98%
2時間後	0.1%	／	38%	／	100%
24時間後	0	／	20%	89%	100%

図6 症例9

塩水中では20%から38%に上昇しているが、いずれも24時間後には輸血前値に復している。直接クームス試験は陰性であつた。本症例の血球生存率についても川井が報告している(川井の症例32)。

iii) 間接クームス法による抗体価が低い血液を使用した例

症例10 (A型)

症例9と同一受血者(その後同型輸血400ccを受けている)に約1ヵ月後表19に示す如く血清学的諸力価の低いO型血液を輸血したところ、臨床的副作用は全く認められず、表24の如く血球脆弱度は24時間後増加をみたが図7の如く血清ビリルビンも比較的变化が少かつた。しかし3時間後直接クームス試験が表24の如く陽性を示した。前回(症例9)の輸血血液と考え合せると、血清学的に免疫抗体を含有するものが血清ビリルビン、血球脆弱度に相当強い影響をあたえる事を暗示しているものと推定される。

症例11 胃癌(A型)

下血あり入院後同型輸血約3,000ccを前日迄受

表24 症例10 ♂ 65才 直腸癌(再発)
血球脆弱度

食塩濃度	0.5%	0.45%	0.4%	0.35%	0.3%
輸血前	0	7.3%	38%	88%	97%
3時間後	0.9%	28%	37%	97%	100%
24時間後	0.9%	5%	54%	94%	100%

直接クームス試験

クームス血 時間	10×	20	40	80	160	320	640	判定
輸血前	0	0	0	0	0	0	0	—
3時間後	2	1	?	0	0	0	0	+
24時間後	0	0	0	0	0	0	0	—

図7 症例10

けていた例で、輸血O型血液は表19に示す如く間接クームス法は8倍で比較的低いものであった。図8の如く血球脆弱度は増加せず、血清中の間接ビリルビンも変化が少なかった。直接クームス試験も陰性であった。なお24時間値測定2時間前に同型輸血を受けている。

図8 症例11 (A型) ♀ 47才 胃癌
(記号図3参照)

iv) 血漿のみを輸注した例

症例12 胃癌 (AB型)

胃切除術中に同型輸血 400ccを受けている。約2週間後表19の如く抗Aおよび抗Bも凝集反応による抗体価は低く、膠着反応および蛋白分解酵素法との差は著明ではあるが、間接クームス試験は抗A 16倍、抗B 128倍のものであった。このO型血液の血漿 (100cc) のみを約10分間で輸注したものであるが、図9の如く軽度の血球脆弱度および血清ビリルビンの上昇を認めた。

第V章 考 按

さきに村上⁵⁾は臍帯血清中にみられる抗Aおよび抗B抗体の食塩水活性が非定型抗体によるもの

図9 症例12 (AB型) ♂ 64才 胃癌

であり、また抗Aおよび抗B非定型抗体はみかけの上の凝集反応、膠着反応、蛋白分解酵素法、溶血反応および間接クームス試験、その他により検出されるが模型的に考えると、もつとも力価の低い場合は膠着反応や蛋白分解酵素法でみだされ、やゝ高くなると間接クームス法やみかけの上の凝集反応がみられるにいたり、更に高くなれば溶血反応を呈するに至るのであると考えられることを報告した。

わたくしが成人O型血清について得た成績 (表1~4) によれば、抗Aおよび抗B抗体価の間には凝集反応、膠着反応、蛋白分解酵素法において抗A抗体が、間接クームス法においては逆に抗B抗体がやゝ高い成績を得たが顕著な差はみとめ得なかつた。しかるに溶血反応においては抗A抗体の方がはるかに陽性率も高く、また抗体価も高いものが多かつた。さらに各反応によつて得た抗体価を相互に比較してみると、凝集反応、膠着反応および蛋白分解酵素法の間にはかなりのばらつきはみとめられるが、大局的にはある程度の平行性が認められた。これらと間接クームス法および溶血反応によつて得られた抗体価の間、および間接

クームス法と溶血反応によつて得られた抗体価との間には全く平行性をみとめる事が出来なかつた。

また母児ともO型の場合の臍帯血清においても、みかけの上の凝集反応、膠着反応および蛋白分解酵素法による抗体価は抗Aおよび抗B抗体とも間接クームス法ときわめてよく平行したが、溶血反応による抗体価は全く異つた態度を示し何等の平行性をみとめることができなかった。

一方血液因子に対する抗体の胎盤透過性については一般には非定型抗体中の γ -グロブリン抗体のみが自由に通過し得るが、同じ非定型抗体でも non- γ グロブリン抗体に属する抗体や、定型抗体は通過しにくいとされている。しかし最近 Pollack¹²⁾ は non- γ グロブリン抗体もまた胎盤透過性をもつことを立証しているし、定型抗体でも抗M抗体は時に (Jakobowicz & Bryce), 抗Aおよび抗B抗体はかなり胎盤を通過すると考えられている。その理由とするものは臍帯血清でも食塩水中の凝集反応が時に陽性であり、また母血清と児血清中の凝集素価と膠着反応抗体価との比が異なる点にある (Zulzer & Kaplan)¹³⁾。

しかし村上⁵⁾はこれらの臍帯血清中の食塩水活性が非定型抗体によるものであつて、定型抗体が胎盤を通過するためにみられるものではないことを立証した。

わたくしは Hirszfeld らによればもつとも定型抗体の透過性の高いといわれている母児ともにO型の場合の臍帯血清をえらび検討を加えて上記の成績を得たが、定型抗体と非定型抗体との共存することが最も多いと思われている成人O型血清においては、わずかに凝集反応、膠着反応および蛋白分解酵素法相互の間にある程度の平行性をみとめたのみであるのに対して、臍帯血清においては溶血反応をのぞく他の4反応によつて得た成績ははるかに強い平行性を示すという事実は逆に臍帯血清が単一の種類の抗体のみを含むという可能性がきわめて強いことに新しい証拠を提供していることができる。

またひろがえつて成人O型血清について実施し

た各種反応による抗体価の間に平行性をみとめ得ないか、またはその平行性がきわめて軽度である事実は成人O型血清が定型抗体と非定型抗体との両者を含んでいるためにみられる事実を物語っている。

またわたくしの得た成績のうちで、きわめて印象的であつたことは溶血反応による抗体価が常に他の反応による抗体価と平行しなかつた事実である。この事実は溶血素は他の反応によつて示される抗体と質的に異なるものではないかと思わせる。Jakobowicz¹⁴⁾ は胎盤透過性をもつ非定型抗体を補体の存在のもとにのみ活性で、少量の型物質で吸収される溶血素と、補体の存在を必要とせず、また型物質で吸収されにくい感作抗体 (cell-sensitizing antibody) とにわけ、非定型抗体の中にもまた性質を異にする抗体が存在するとしている。すでに抗Rh抗体においては非定型抗体の多様性は Witebsky & Mohn¹⁵⁾ や, Hill, Haberman & Guy, Vogt¹⁶⁾ 等によつて証明せられている¹⁷⁾¹⁸⁾。

同様の事実は抗Aおよび抗B抗体においても当然期待できることである。しかしいわゆる溶血素が溶血反応のみを呈し得るものであるか或は他の反応によつても証明し得るものであるかはなお検討を加える余地がある。すでに都築⁴⁾らは Schiff & Kuneke¹⁹⁾ 法では溶血反応の場合と同じく抗A抗体の方により高い免疫性を示すものの多いことを報告し、また同時に70°C10分加温法によつても加温後膠着反応および蛋白分解酵素法によつて陽性を示す例もまた同様の傾向がみられると述べている。これらの方法と溶血反応との比較は今後の検討を必要とするところである。ことに Schiff & Kuneke 法は水溶性型物質による中和の難易により型の分類をおこなうものであり、Jakobowicz のいう感作抗体をも考慮にいれているものであるから、これらの方法と溶血反応との比較は今後の検討にまたねばならない。またわが国においても大林²¹⁾は北海道地区においては溶血反応陽性率に抗Aおよび抗Bの間に差があまりないとのべている事実も併せて考えてみなければならない。

問題である。また Ervin, Christian & Young²²⁾は成人抗A(非定型)抗体にA型物質を徐々に増量して加えると一番早く消失するのは溶血反応であり、つぎが凝集反応で膠着反応と間接クームス法とはなかなか消失しないとのべている。また村上⁵⁾は臍帯血清において、上記5反応に対する態度(陽性と陰性)によつて血清を区分し、これを蛋白分解酵素法による抗体価と比較して、溶血反応を非定型抗体がもつとも多く含まれている場合にみられるものと解釈すれば、両者の間にかなりの平行性がみられることを証明しているのだから、溶血素といえども他の種類の非定型抗体にくらべて量的な差をしめすにすぎないとも考えられる余地がある。これらの点は今後さらに深く検討せられべき問題であろう。

またわたくしの採用した定量的溶血反応は血球として、フィシンで前処置した血球を使用した。すでに Mollison²³⁾がのべているように抗Le^a抗体はフィシン処理血球に対する溶血反応がかなり強い。しかし Le^a+血球はA_{BH}物質の唾液への非分泌者にみられるので、定量的溶血反応にフィシン処理血球を使用しても数例の血球を混合して処置すれば、たとえ抗Le^a抗体を混在する血清があつても、そのために決定的なあやまちをおかすことは極めて稀であると考えられるので、実用上支障はないものと考えられる。

また前述したように成人O型血清で間接クームス法によつても、抗Aおよび抗B抗体価の間に著しい相違をみとめ得なかつたが、Grove-Rasmussen²⁴⁾, Gardner & Tovey⁹⁾などは自国において、間接クームス法陽性率も抗体価も抗A抗体の方がはるかに高いとしている事実と一致しなかつた。しかし間接クームス法は使用するクームス血清の性質の如何によつては顕著な差があらわれ得るものであるから、わたくしの使用したような抗ヒト血清ウサギ血清からの製品以外のものをも使用して、なお十分な検討を加えてみる必要があろう。また定型抗体の水溶性型物質による中和は血清によりかなりの難易があり、それに要する必要最小量にかなりの幅がある(McDuffie &

Kabat)²⁴⁾。それ故厳密には各血清につき、その必要最小量を測定した後感作を実施すべきであるが、本実験においては中和すべき対象が2種あり、また入手し得る材料の分量等の関係から、やむなくすべて一定量の唾液で中和したがこの点も当然考慮せられるべき問題であり、これらを十分検討した上でなければ、これを人種の差異によるもののみみることはできない。

なお村上⁸⁾は間接クームス法において、定型抗体の中和に使用する唾液量をできるだけ少量にして、共存する非定型抗体の消耗をできるだけすくなくするため、低温で中和せしめる方法を提唱した。

わたくしはこの方法によつて完全に中和したことをたしかめた後、血球の感作を開始したが、感作のため37°Cにおくと一部が解離するためか、なお10%に中和し得ない例を経験したので、さらに工夫を加え氷室に一昼夜放置する方法を考案した。本法では唾液使用量を原法よりさらに減少(血清0.7ccに対しAおよびB唾液を0.35ccずつから0.3ccずつに)せしめても、中和し得ない例は5.4%にすぎず半減せしめることができた。

わが国においても水溶性型物質添加後アルブミン溶液中でも膠着がみとめられるO型血清を中園²⁶⁾は2倍量の型物質を加えて約8%(272例中21例)、室²⁷⁾は3倍量を使用して約3%(155例中5例)と報告しているのも、型物質の添加量および方法がいかに重要な因子であることを示しているともてよからう。

わたくしはさらに凝集反応と膠着反応または蛋白分解酵素法との差が3管以上であるものについて、間接クームス法による成績との関係を検討してみたが、しからざるものにくらべて間接クームス法陽性率は一段と高かつた。このことは凝集反応と膠着反応との強さの差が大きいものが免疫度が高いとする通説に一致した。

以上要するに、成人O型血清においては非定型抗体の強さを推定するには常に定型抗体をも伴っているのだから、唯一種の方法のみをおこなつて、その成績からのみ推論することは過ちをおかす危険

が非常に大きいと思われる。

内容的に異なる抗体を検出し得ると思われる検査方法をできるだけ多く実施して、それらの成績を総合して最終決定を行うべきであろう。ことに間接クームス法および溶血反応は非定型抗体検出の有力な方法であるから是非実施すべきものである。

O型血液の異型輸血に際してみられる溶血性副作用の血清学的見解の変遷については村上²⁸⁾²⁹⁾のくわしい紹介がある。それによれば、まず最初に高力価の凝集素価がうたがわれたが、やがて水溶性型物質で中和されにくい、いわゆる“免疫抗体”(非定型抗体)がかかる副作用の主原因であるとされるに至り、その検出方法が種々考案された。すなわち膠着反応や定型抗体を型物質で中和後膠着反応を実施する方法、Schiff & Kuneke法、間接クームス法や溶血反応を利用する方法があり、さらに原理的に同一の方法であつても、考案者によつて術式に多少の差はみとめられる(2参照)。

また臨床上経験されたO型異型輸血症例についても供血者に各種の検討の加えられている例は(室²⁷⁾, Andre et al³⁰⁾, Ervin et al²²⁾, Grove-Rasmussen et al³¹⁾, Israel et al³²⁾)かなり見うけられるが検討の十分でないものが多い。また低力価O型血液であつても大量に使用すれば、かなりの副作用のみられることは朝鮮戦線の経験によつて証明されており、徳沢³³⁾, Rutzky et al³⁴⁾も同様な理論をのべている。

わたくしはO型異型輸血を実施した例につき、その血清学的性質をも可及的詳細に検討して、主として輸血後24時間以内におこる変化を少量輸血例について追求した。

わたくしの実施した輸血量はすべて200cc(血漿にあつては100cc)であつて、ごく少量であつたためかなり非定型抗体の強いO型血液を輸血した場合でも、強度の副作用を経験する事はなかつたが、血球脆弱度、血清ビリルビン値等にはかなりの影響をみとめた。しかし室²⁷⁾は同じく200ccで16例中2例の溶血反応をみとめたとしている。

わたくしは輸血後3および24時間後に採血して検査を実施したが、血球脆弱度においても非定型抗体を含むと思われる例に変化が強いものが多かつた。また血清ビリルビン濃度では椎名³⁴⁾によれば同型200ccの輸血では輸血後24時間以内にはほとんど変動をしめさず、かえつて輸血後9日を頂点とする山型の変化をしめすというが、わたくしの経験では24時間以内にもことに3時間値において、かなりの上昇がみとめられる例が多かつた。この上昇のすべてをO型血液中の非定型抗体による血清学的原因による上昇のみとみることは勿論許されないが、同一患者について間接クームス法による抗体価の高い血液と、低い血液とを相前後して輸血してみた例において(症例9および10)、前者の場合にのみ血清ビリルビン値の3時間後における急上昇をみた事実は血清学的原因もまた重要な因子となつてゐることを思わせる。

わたくしの経験した例はいまだきわめて少数であつて、各個の血清学的検査成績と輸血後の変動とを結びつけて考慮する事は許されないが、間接クームス法において力価の高いO型血液は生体内でかなりの溶血作用をしめすものと思われる。

わたくしはまたPollack法を応用して、輸血後の受血者血球について、直接クームス法を実施したところ、3例に3時間目の血球において陽性例を得たが、いずれも24時間目にはみとめることができなかった。Rutzkyも混合血漿の連続輸注の後3~5日まで直接クームス法がきわめて弱いながら、陽性にみとめ得る例のあることを報告し、小宮³⁶⁾らも同様の例5例を報告している。

わたくしの例で24時間目に、すでにみとめ得なかつたのは輸血量が少量にすぎたためであるかも知れない。

第VI章 結 論

わたくしは成人O型血清、母児ともにO型の臍帯血清を血清学的に検討し、さらにその成績を臨床的に検討して、つぎの成績を得た。

1) 成人O型血清においては凝集反応、膠着反応および蛋白分解酵素法による抗体価はある程度平行するが、間接クームス法および溶血反応によ

る抗体価はこれに平行しなかつた。

2) 成人O型血清において間接クームス法陽性例は、わたくしの使用した方法では抗Aおよび抗B抗体の間にほとんど差をみとめることはできなかつた。また間接クームス法実施に際して定型抗体を中和するのに、氷室に1昼夜放置する新しい方法を考案した。

3) 凝集反応と、膠着反応または蛋白分解酵素法とによる抗体価の差が3管以上であるものは、しからざるものにくらべて間接クームス法陽性率が高い。

4) 母児ともにO型の臍帯血清においては凝集反応、膠着反応、蛋白分解酵素法および間接クームス法による抗体価はよく平行するが、溶血反応による抗体価は全く異なる態度を示した。このことは非定型抗体のみが胎盤透過性を有することを立証するとともに、成人O型血清による成績からも非定型抗体中、溶血素が独自の立場にあることを思わせる。

5) 間接クームス法で力価の高いO型血液を少量異型輸血すると、輸血後3時間目に生体内溶血を思わせる所見を発生(血球脆弱度、血清ビリルビン濃度など)するが、24時間目にはほぼ旧値に復帰する。また Pollack 法による直接クームス法がおなじく3時間に陽性である例がみられる。

6) O型血液の免疫性の検討にはできるだけ多くの検査法を実施して総合的に考察する必要がある。

稿を終るに臨み、御校閲、御指導を賜った順天堂大学福田保教授並びに終始御指導を賜った国立東京第一病院外科医長小原辰三博士、順天堂大学村上省三講師に心から深謝致します。また御指導御鞭撻下さった国立東京第一病院血液銀行鳥居有人博士他各位に厚く御礼申し上げます。

文 献

- 1) Serological aspects of blood transfusion (Panel discussion) Vox sanguinis 1 (3): 207—230, 1956.
- 2) 村上省三: 輸血と血液型, 外科研究の進歩, 第5集, 13—24, 昭和32年.
- 3) 村上省三: 輸血の功罪-不適合輸血の血清学的

- 考察, 医学のあゆみ, 別集7 (病態生理2): 131—147, 昭和31年.
- 4) 都築正男, 村上省三: 危険な万能供血者, 最新医学, 11 (11): 2577—2585, 昭和31年.
- 5) 村上省三: 血中不規則抗体特に免疫抗体について(抗A, 抗Bを含めて), 日本の医学, 1959年, 第15回日本医学会総会学術総会記録, IV: 241—248, 1959.
- 6) T. Makinodan & N.T. Macris: The effect of ficin on the agglutination of human red blood cells. J. Immunol. 75 (3): 192—195, 1955.
- 7) L.J. Unger & A.S. Wiener: Studies on the C antibody of group O serum with special reference to its role in hemolytic disease of the newborn. J. Lab. Clin. Med. 44 (3): 387—399, 1954.
- 8) 村上省三: 血液型検査法 (2), 臨床の日本, 4 (2): 113—117, 昭和33年.
- 9) J.M. Gardner & G.H. Tovey: Potentially dangerous group-O blood. A screening test. Lancet 6820: 1001—1004, 1954.
- 10) 緒方富雄: 梅毒の新しい血清学的検査法, 第2版, 南山堂, p. 13—14, 1954.
- 11) 川井三郎: 各種条件における赤血球生存期間短縮と脾及び肝との関係 (Cr⁵¹を利用して) 日本輸血学会雑誌, 6 (2, 3): 90—109, 1959.
- 12) W. Pollack, A.M. Reiss & Margaret Treacy: Observations on the indirect Coombs test on cord erythrocytes after the addition of complement. Vox Sanguinis 3 (6): 442—448, 1958.
- 13) W.W. Zuelzer & E. Kaplan: ABOhetero-specific pregnancy and hemolytic disease. A study of normal and pathologic variants. II Patterns of A and B isoantibodies in the cord blood of normal infants. Am. J. Dis. Child. 88 (2): 179—192, 1954.
- 14) R. Jakobowicz: Immunological aspects of the ABO-system in relation to erythroblastosis. Proc. 6th Cong. of ISBT: 6—13, 1958.
- 15) E. Witebsky & J.F. Mohn: Studies on Rh antibodies. I-III, J. Lab. & Clin. Med. 33 (11): 1353—1380, 1948.
- 16) E. Vogt, E. Krystad, H. Heistö & K. Myhre: A second example of a strong anti-E reacting in vitro exclusively with enzyme treated E positive cells. Vox Sanguinis 3 (2): 118—123, 1958.
- 17) R.R. Race & Ruth Sanger: Blood Groups in Man, 2nd., Blackwell Scientific Publications Oxford, 1954.

- 18) 鈴木鑑, 村上省三, 松橋直: Rh式血液型, 医歯薬出版, 昭和33年.
- 19) W. Schiff & S. Kuneke: Sind O/A/B-Normal seren wirklich "Normal" seren? Z. Immunoforsch. 110 (3): 185—205, 1953.
- 20) 村上省三: 血液型検査法 (1), 臨床の日本, 4 (1): 59—63, 昭和33年.
- 21) 大林静男: 第7回日本輸血学会追加演説 (村上省三: 日本輸血学会印象記. 日本医事新報, 1828: 30—33, 昭和34年より引用).
- 22) D.M. Ervin, R.M. Christian & L.E. Young: Dangerous universal donors. II. Further observations on in vivo and in vitro behavior of isoantibodies of immune type present in group O blood. Blood 5 (6): 553—567, June 1950.
- 23) P.L. Mollison & Marie Cutbush: Use of isotope-labelled red cells to demonstrate incompatibility in vivo. Lancet 6878: 1290—1295, 1955.
- 24) M. Grove-Rasmussen, L. Soutter & E. Marceau: The use of group O donors as "universal" donors. Danger arising from the presence of "immune" anti-A and anti-B in group O-sera. Proc. 4th Annual Meeting A.A.B.B.: 27—31, 1951.
- 25) F.C. McDuffie & E.A. Kabat: The behavior of the Coombs test of anti-A and anti-B produced by immunisation with various blood group A and B substances and by hetero-specific pregnancy. J. Immunol. 77 (1): 61—71, 1956.
- 26) 中園繁男: 輸血並びに妊娠に関する免疫血液学的研究. 第2編, 完全及び不完全抗体の検出と輸血副作用との関連に就て, 鹿児島医学雑誌, 31 (7, 8): 280—287, 昭和33年.
- 27) 室裕之: 輸血による副作用とその血清学的研究, 名古屋医学, 76 (1): 29—45, 昭和33年.
- 28) 村上省三: 危険な万能給血者に関する最近の考え方, 医学のあゆみ, 17 (1): 38—43, 17 (2): 112—121, 17 (3): 191—195, 昭和29年.
- 29) 村上省三: 危険な万能供血者, 血液と輸血, 1 (3): 208—225, 昭和29年.
- 30) R. Andr, B. Dreyfus, Ch. Salmon & R. Malassnet: Les donneurs universels dangereux. La Presse Medicale 61 (27): 561—562, 1953.
- 31) M. Grove-Rasmussen, R.S. Shaw & E. Marceau: Hemolytic transfusion reaction in group A patient receiving group-O blood containing immune anti-A antibodies in high titer. Amer. J. Cl. Path. 23 (8): 828—832, 1953.
- 32) R. Isral, P. Hertzog, E. Tremblay. Cl. Personne & J. Gilbert: Accident hmolytique grave post-transfusionnel d a un donneur de sang universel dangereux. Bull et Mem. de la Soc. med. des Hp de Paris 66 (23/24): 1175—1182, 1950.
- 33) 徳沢邦輔, 高橋広, 梶谷恵祐, 関谷錦治: 保存血大量輸血の血液免疫学的研究, 臨床外科 11 (9): 589—594, 昭和31年.
- 34) J. Rutzky, F. Cohen & W.W. Zuelzer: Anti-A agglutinins in pooled plasma as a cause of hemolytic anemia. Blood 11 (5): 403—422, 1956.
- 35) 椎名千春: 保存血輸血と色素蛋白質代謝, 日本輸血学会雑誌, 5 (3): 125—143, 1958.
- 36) 小宮正文, 高木八郎, 浜田博之, 中西淳雄: 異型輸血 (O型輸血) に関連した2, 3の臨床的観察, 日本血液学会雑誌, 16 (3): 156—163, 昭和28年.