

M-MPHA 法を用いた血小板の交差適合試験の有効性

—ランダム血小板輸血を中心に—

森田 庄治 井上 進 柴田 努 花垣 澄雄 榎本 隆行
石島あや子 柴田 洋一 溝口 秀昭

我々は M-MPHA 法による簡便な血小板の交差試験を開発した。この方法を用いてレトロスペクティブに患者血清と血小板製剤の交差試験を実施し、血小板の輸血効果を検討した。その結果、交差試験が陽性となった輸血例では、血小板の輸血効果が認められなかった。

キーワード：血小板交差試験，血小板輸血不応答，磁性混合受身血球凝集反応

はじめに

血小板輸血は血小板減少をきたす疾患の止血や予防の目的に実施される。特に血液疾患の患者では、血小板輸血が頻回に実施されるため同種抗体(HLA, HPA)や血小板に対する自己抗体(GP)が産生されることがある。これらの抗体により、輸血された血小板のみならず、自己の血小板をも巻き込んで破壊する(血小板輸血不応答)。

血小板の交差試験は体内で起こることの予見や血小板輸血不応答の事前回避に重要な検査である。MPHA法による血小板交差試験では、指示体に抗ヒト IgG 感作ヒツジ血球を使用しており、未反応の指示体を重力により落下させるため、判定まで長時間を要していた。そこで我々は、血清希釈液に低イオン強度溶液を用いて血清感作時間を短縮し、さらに指示体として、ゼラチンとアラビアゴムで形成された粒子に磁性体を封入した抗ヒト IgG 感作磁性粒子を用い、重力の代わりに磁力を用いて判定時間を大幅に短縮した M(Magnetic)-MPHA 法¹⁾を開発した。今回、その有効性を検討するために、レトロスペクティブに交差試験を実施し、輸血効果との関連を調査したので報告する。

対象および方法

1. 対象

血小板輸血患者 50 名(輸血回数 242 回)について交差試験を実施した。このうち、輸血 24 時間後の血小板数が測定された 40 名(輸血回数 142 回)を輸血効果の判定対象とした。

2. M-MPHA による血小板の交差試験

1) 血小板固相プレートの作製：患者に輸血された血小板製剤のセグメント内の PC を試験管に移し 1,400rpm 10 分間遠心した。上清(血漿)を除き、2Mmol EDTA 加 PBS (pH6.0 以下 EDTA-PBS) を適量加え、血小板を浮遊させ、多項目自動血球分析装置 SE-9000(シスメックス)にて血小板数を測定した。この測定値から計算上、至適条件である 2 万/ μ L になるように再度 EDTA-PBS を加えた。この血小板浮遊液 50 μ L をレクチン固相プレート(オリンパス株式会社から提供)に加え 500rpm 5 分間遠心し、血小板固相プレートとした。なお、血小板浮遊液の至適条件は、事前検討を行ったところ、2 万/ μ L より低濃度であると偽陽性傾向に、高濃度であると偽陰性傾向になるため、2 万/ μ L とした。

2) 検出法：1)で作製した血小板固相プレートを 0.05% Tween20 加生理食塩水(以下 Tween-生食)で 3 回洗浄後、低イオン強度溶液(オリンパス株式会社から提供)で 4 倍に希釈した患者血清をプレートに 25 μ L 加え、37 $^{\circ}$ C 30 分血清感作した。感作終了後、プレートを Tween-生食で 5 回洗浄し、抗ヒト IgG 感作磁性粒子(オリンパス株式会社から提供) 25 μ L を加え、磁石板上で 3 分間静置後、判定した。判定は、粒子がウェル底面中心部に全て集合している場合を陰性とし、粒子がウェル底面全体に一樣に広がる、または中心部に薄くわずかに集合している場合を陽性とした。

3. 抗体のスクリーニングと特異性の同定

交差試験で陽性になった患者血清は、AHG-LCT 法および anti-HPA・MPHA・パネル(オリンパス株式会社)を用いて、HLA および HPA 抗体の特異性を同定した。

また、交差試験を実施した全ての患者血清について、anti-PLT・オリビオ・MPHA II(オリンパス株式会社)を用いて血小板抗体スクリーニングも実施した。

4. 輸血効果の判定

輸血 24 時間後の CCI (Corrected Count Increment) は次の式により求め、4,500 以上を有効と判定した (CCI_{24hours})。

$$\text{CCI}(10^9/\text{L}) = [\text{輸血後血小板数}(10^9/\text{L}) - \text{輸血前血小板数}(10^9/\text{L})] \times \text{対表面積}(\text{m}^2) \div \text{輸血血小板数}(10^{11})$$

結 果

1. 交差試験結果と輸血効果

輸血 24 時間後の血小板数が測定された 40 名 (輸血回数 142 回) について、交差試験結果を陰性と陽性の 2 群に分類して、その輸血効果を検討した結果、交差試験結果が陰性 134 回 (有効 100 回、無効 34 回)、陽性 8 回 (有効 1 回、無効 7 回) であった (Table 1)。個々の詳細は Table 2~4 に示す。

patient No. 19 は HPA-5a 抗体を保有する ITP 患者で、同日に 20 単位 (10 単位 2 本) の血小板が輸血され、交差試験は 2 本ともに陽性であった。輸血前の血小板数は 3.1 万/ μL で、輸血 24 時間後は 2.9 万/ μL で輸血効果は認められなかった (Table 2)。

2 回以上の血小板輸血が行われ、交差試験陰性で無効と判定された患者 10 名のうち、交差試験が全て陰性であったのは 9 名 (patient No. 20~28) で、輸血効果が有効な場合と無効な場合が見られた。血小板輸血不応答の定義による 2 回以上連続して、輸血効果が認められなかった患者は 9 名中 3 名 (patient No. 25, 27, 28) であった。patient No. 28 は多発性骨髄腫の患者で、検討開始時には輸血効果が認められたが、輸血回数が多くなるにしたがい輸血効果が認められなくなった。patient No. 29 は HLA 抗体を保有する肝細胞癌患者で、10/3 に 20 単位 (10 単位 2 本)、10/4 に 35 単位 (15 単位と 10 単位各 1 本と 5 単位 2 本)、10/6 に 20 単位 (10 単位 2 本) が輸血されていた。10/3 に輸血された交差試験結果は 2 本ともに陽性であった。10/4 に輸血された交差試験結果は 3 本陽性で、1 本が陰性であった。この両日の輸血効果は認められなかった。10/6 に輸血された交差試験結果は 1 本陽性で、1 本陰性であったが著明な輸血効果が認められた (Table 3)。

2. 交差試験と抗体スクリーニングの乖離例

交差試験陰性で抗体スクリーニング陽性を示した患者は、3 名 (HLA 抗体 2 名 (patient No. 10, 14)、HPA 抗体 1 名 (patient No. 17)) であった。HLA 抗体を有する患者 2 名では輸血効果を認めたが、HPA 抗体を有する患者は輸血効果を認めなかった。この抗体の特異性は HPA-2b 抗体であった (Table 2)。

Table 1 Platelet compatibility test and the effectiveness of platelet transfusion

Cross-match Test		Transfusion	
		Effective	Ineffective
	Negative	100 (74.6%)	34 (25.4%)
	Positive	1* (12.5%)	7 (87.5%)

*: Received cross-match negative platelet transfusion on the same day.

考 察

血小板輸血を効果的に行うひとつの手段として、輸血前に行う血小板の交差試験がある。血小板による交差試験結果は、輸血後の患者血小板数とよく相関する²⁾³⁾。今回、我々が実施した M-MPHA 法による血小板の交差試験も、試験結果が陽性の場合、ひとつの例外を除き輸血効果と一致した。この例外的な輸血が実施された患者は、HLA 抗体を有する肝細胞癌患者で、10/4 と 10/6 の同日に交差試験陽性と陰性の血小板が複数本輸血されていたが、輸血効果に著しい違いがあり、10/4 は効果を認めず、10/6 は効果を認めていた。我々はこの両日の輸血効果の違いについて、以下の仮説で説明できると考える。10/4 については患者血小板数が、輸血前値以下となっていることから、Pegels ら⁴⁾の報告による血小板の巻き込み現象が起きたものと考えられる。この 10/4 では交差試験陰性の血小板を輸血後に陽性の血小板を輸血し、逆に 10/6 では陽性の後に陰性の血小板を輸血したと推測され、このような輸血の順番で説明されるであろう。

一方、交差試験陰性の無効例が 34 例 (25.4%) と多く認められた。このように血小板輸血では、交差試験の結果が陰性でも輸血効果が得られないことがある。患者側に由来する非免疫学的要因 (脾腫、DIC、感染症等) の存在は、輸血効果に影響することが知られている。今回の検討から、血小板輸血不応答は、ランダム血小板輸血患者 21 名中 4 名 (19.0%) に認め (Table 3, 4)、このうち 3 名に非免疫学的要因が強く疑われた (Table 3)。我々は医療機関から血小板輸血不応答の疑いで、検査依頼のあった患者について抗体の有無と輸血副作用および非免疫学的要因について検討した (Table 5)。その結果、輸血副作用との関係では有意差が認められなかったが、脾腫、DIC、感染症では抗体陰性者に有意に多く認められた。このことから血小板輸血不応答の原因究明においては、臨床側との情報の共有 (患者の臨床症状の改善、血小板数増加の評価、非免疫学的要因の有無) は必須であろうと考える。免疫学的および非免疫学的要因による血小板輸血不応答の鑑別には、輸血 24 時間後の血小板数に加え、輸血 1 時間後に

Table 2 Cross-matching test of platelets using magnetic beads and the effectiveness of platelet transfusion: cases receiving single transfusion.

Number of cross-match tests	Classification		Case No.	Diagnosis	Date of transfusion	Platelet concentrate [JRC]		Cross match	Platelet antibody screening		Antibody specificity	Platelet count ($\times 10^4/\mu\text{L}$)		Transfusion effectiveness			
	Result of cross-matching test	Transfusion				Units ($\times 10^{11}$)	Platelet count ($\times 10^{11}$)		Untreated	Chloroquine-treated		Pre-transfusion	24h post-transfusion	CCI	Evaluation		
Single	Negative	Effective	1	AML	11/30	10	201	-	-	-	-	1.9	3.9	15920	Yes		
			2	AML	10/5	10	251	-	-	-	-	1.0	9.3	52908	Yes		
			3	AML	10/3	10	255	-	-	-	-	2.9	5.5	16314	Yes		
			4	ALL	9/4	10	255	-	-	-	-	2.4	5.3	18196	Yes		
			5	ALL	11/8	10	227	-	-	-	-	6.5	9.0	17621	Yes		
			6	Malignant lymphoma	11/30	10	227	-	-	-	-	3.5	4.4	6344	Yes		
			7	Malignant lymphoma	9/12	15	310	-	-	-	-	1.5	9.9	43355	Yes		
			8	Carcinoma corporis	10/11	10	240	-	-	-	-	2.8	5.5	18000	Yes		
			9	Myocardial infarction	11/30	10	242	-	-	-	-	8.3	13.4	33719	Yes		
			10	Carcinoma corporis	9/8	10	252	-	-	-	+	-	Anti-HLA	3.8	6.2	15238	Yes
Single	Negative	Ineffective	11	CML	9/7	10	544	-	-	-	-	0.9	3.4	7353	Yes		
			12	Cholangioma	9/18	10	580	-	-	-	-	-	9.0	13.1	11310	Yes	
			13	Cholangitis	9/19	10	528	-	-	-	-	-	0.8	2.9	6364	Yes	
			14	ITP	10/5	10	461	-	-	-	+	-	Anti-HLA	5.1	12.9	27072	Yes
			15	AML	10/26	10	280	-	-	-	-	-	1.2	0.9	- 1714	No	
			16	CML	9/6	10	222	-	-	-	-	-	0.7	1.1	2883	No	
			17	Post aortic valve replacement	10/26	15	309	-	-	-	+	+	Anti-HPA-2b	13.7	10.1	- 18641	No
			18	Tumors of the kidney	9/27	10	430	-	-	-	-	-	-	4.7	5.4	2605	No
			19	ITP	10/2	10	512	-	-	-	+	+	Anti-HPA-5a	3.1	2.9	- 625	No

Table 3 Cross-matching test of platelet using magnetic beads and the effectiveness of platelet transfusion: cases receiving two or more platelet transfusions, which were ineffective.

Number of transfusions	Classification		Case No.	Diagnosis	Date of transfusion	Platelet concentrate [JRC]		Cross-matching test	Platelet antibody screening		Antibody specificity	Platelet count ($\times 10^4/\mu\text{L}$)		Transfusion effectiveness			
	Cross-matching test	Transfusion effectiveness				Units	Platelet count ($\times 10^{11}$)		Untreated	Chloroquine-treated		Pre-transfusion	24h post-transfusion	CCI	Evaluation		
≥ 2 times	Negative	Effective/ Ineffective	20	Ovarian tumors	11/29	10	2.76	-	-	-	-	-	2.4	4.2	10,435	Yes	
					11/30	10	2.09	-	-	-	4.2	3.7	-	3,828	No		
			21	Lung cancer	9/5	15	2.98	-	-	-	-	-	-	3.9	4.7	4,295	No
					9/7	10	5.09	-	-	-	4.7	8.2	11,002	Yes			
			22	CML	9/27	10	2.82	-	-	-	-	-	-	1.9	3.7	10,213	Yes
					10/19	10	2.92	-	-	-	1.3	2.5	6,575	Yes			
					10/24	10	2.25	-	-	-	1.4	2.5	7,822	Yes			
					10/26	10	2.75	-	-	-	1.6	2.4	4,655	Yes			
					11/7	10	2.51	-	-	-	1.8	2.2	2,550	No			
					10/12	10	2.33	-	-	-	0.8	1.4	4,120	No			
			23	ALL	10/13	10	2.73	-	-	-	-	-	-	1.4	2.3	5,275	Yes
					10/16	10	5.41	-	-	-	2.0	4.2	6,506	Yes			
24	Aortic valve regurgitation	10/17	10	2.46	-	-	-	-	-	-	4.2	5.2	6,504	Yes			
		11/21	10	5.12	-	-	-	3.7	2.3	-	4,375	No					
		11/22	10	4.82	-	-	-	2.3	5.1	9,295	Yes						
		11/24	10	4.95	-	-	-	4.0	4.6	1,939	No						
		11/27	10	4.55	-	-	-	3.9	6.4	8,791	Yes						
		9/18	10	2.35	-	-	-	2.9	3.5	4,085	No						
25	AML	9/20	10	2.63	-	-	-	-	-	-	3.5	3.9	2,433	No			
		10/24	10	2.53	-	-	-	2.3	3.0	4,427	No						
		10/26	10	2.28	-	-	-	3.0	4.1	7,719	Yes						
		9/18	10	3.54	-	-	-	2.7	5.1	10,847	Yes						
26	AML	9/20	10	4.20	-	-	-	-	-	-	3.0	1.9	-	4,190	No		
		10/23	20	4.96	-	-	-	2.0	6.9	15,806	Yes						

<p>≥ 2 times</p>	<p>Negative</p>	<p>Effective/ Ineffective</p>	<p>26</p>	<p>AML</p>	10/26	10	5.23	-	-	-	1.9	6.0	12,543	Yes
					11/7	10	4.67	-	-	1.4	5.2	13,019	Yes	
					11/13	10	4.89	-	-	1.6	6.2	15,051	Yes	
					11/24	10	2.95	-	-	1.6	4.8	17,356	Yes	
					11/8	10	2.43	-	-	2.4	2.0	- 2,634	No	
					11/13	10	2.35	-	-	2.1	2.5	2,723	No	
					11/15	10	2.22	-	-	1.5	1.8	2,162	No	
					11/20	10	2.39	-	-	0.7	1.8	7,364	Yes	
					11/21	10	2.35	-	-	1.5	1.8	2,043	No	
					11/22	10	2.79	-	-	1.8	1.1	- 4,014	No	
					11/24	10	2.37	-	-	2.1	2.2	675	No	
					11/30	10	2.19	-	-	1.8	2.1	2,192	No	
					9/29	10	2.83	-	-	0.8	2.7	10,742	Yes	
	11/7	10	2.53	-	-	0.9	1.8	5,692	Yes					
	11/17	10	4.43	-	-	0.7	3.3	9,391	Yes					
	<p>Multiple myeloma</p>	11/21	10	2.80	-	-	0.9	1.9	5,714	Yes				
		11/24	10	4.35	-	-	0.4	1.3	3,310	No				
		11/27	10	5.05	-	-	1.3	2.5	3,802	No				
		11/28	10	2.69	-	-	2.5	1.7	- 4,758	No				
		11/29	10	2.39	-	-	1.7	0.9	- 5,356	No				
		11/30	10	5.09	-	-	0.9	1.5	1,886	No				
		10/3	10	4.33	+	+	2.9	1.7	- 4,434	No				
		<p>Hepatoma</p>	10/4	5	8.10	+	+	<p>Anti-HLA (B51.52 + 38.39?)</p>	1.7	1.4	- 593	No		
			<p>10/6</p>	10	<p>5.74</p>	+	+		<p>1.9</p>	<p>5.6</p>	<p>10,314</p>	<p>Yes</p>		
				10		+	+							
				10		+	+							
10				+		+								

Table 4 Cross-matching test of platelets using magnetic beads and the effectiveness of platelet transfusion: cases receiving two or more platelet transfusions, all being effective.

Number of transfusions	Classification		Case No.	Diagnosis	Date of transfusion	Platelet concentrate [JRC]		Cross-matching test	Platelet antibody screening		Antibody specificity	Platelet count ($\times 10^4/\mu\text{L}$)		Transfusion effectiveness		
	Cross-matching test	Transfusion effectiveness				Units	Platelet count ($\times 10^{11}$)		Untreated	Chloroquine-treated		Pre-transfusion	24h post-transfusion	CCI	Evaluation	
≥ 2 times	Negative	Effective	30	Malignant lymphoma	11/17	10	2.85	-	-	-	-	-	2.2	4.2	11,228	Yes
					11/20	10	2.02	-	-	-	1.7	2.8	8,713	Yes		
			31	Malignant lymphoma	11/21	10	2.04	-	-	-	4.3	5.9	12,549	Yes		
					11/24	10	2.31	-	-	-	5.9	9.6	25,628	Yes		
			32	Cerebral tumor	10/6	10	3.01	-	-	-	3.9	10.6	35,615	Yes		
					10/20	10	3.07	-	-	-	4.8	10.2	28,143	Yes		
			33	APL	10/4	10	2.92	-	-	-	1.7	4.0	12,603	Yes		
					10/6	10	2.09	-	-	-	3.3	4.4	8,421	Yes		
					10/13	10	2.47	-	-	-	2.0	6.0	25,911	Yes		
			34	Malignant lymphoma	9/1	10	2.20	-	-	-	2.2	4.1	13,818	Yes		
					9/4	10	2.26	-	-	-	2.1	4.0	13,451	Yes		
			35	Malignant lymphoma	9/7	10	2.67	-	-	-	3.0	6.8	22,772	Yes		
11/22	10	2.58			-	-	-	1.3	2.7	8,682	Yes					
11/24	10	2.54			-	-	-	1.3	3.1	11,339	Yes					
36	ALL	11/29	10	2.32	-	-	-	2.7	6.4	25,517	Yes					
		10/11	10	2.32	-	-	-	0.7	3.3	17,931	Yes					
		10/12	10	2.28	-	-	-	3.3	4.2	6,316	Yes					
37	APL	10/25	10	5.02	-	-	-	0.4	8.7	26,454	Yes					
		11/6	10	5.52	-	-	-	4.2	8.5	12,464	Yes					
38	MDS	11/8	10	5.04	-	-	-	12.7	15.8	9,841	Yes					
		11/17	20	4.58	-	-	-	2.1	6.6	15,721	Yes					
		10/10	10	5.68	-	-	-	2.0	3.7	4,789	Yes					
38	MDS	10/12	10	5.02	-	-	-	1.7	4.7	9,562	Yes					
		10/16	10	2.91	-	-	-	2.7	4.4	9,347	Yes					
38	MDS	10/23	10	4.93	-	-	-	2.3	4.2	6,166	Yes					

Pelvic tumor	39	9/4	10	5.14	-	-	2.7	7.7	15,564	Yes
			10	5.07	-	-	2.8	8.2	17,041	Yes
Effective	40	10/2	10	2.74	-	-	2.2	4.1	11,095	Yes
			10	2.92	-	-	4.1	5.6	8,219	Yes
			10	2.45	-	-	2.7	4.1	9,143	Yes
			20	4.62	-	-	5.5	10.1	15,931	Yes
			10	2.19	-	-	1.3	3.4	15,342	Yes
			10	2.86	-	-	0.8	3.1	12,867	Yes
Negative	40	10/19	10	2.47	-	-	1.7	3.6	12,308	Yes
			10	2.64	-	-	1.1	3.3	13,333	Yes
			10	2.45	-	-	1.0	2.7	11,102	Yes
			10	2.81	-	-	0.8	3.6	15,943	Yes
			10	4.83	-	-	2.4	8.2	19,213	Yes
			10	2.58	-	-	1.4	3.2	11,163	Yes
>= 2 times	40	11/29	10	2.40	-	-	1.5	3.4	12,667	Yes
			10	2.40	-	-	1.5	3.4	12,667	Yes

についても測定が必要とされている。しかし、今回の検討から、輸血後1時間値を測定した症例は無く、24時間値を測定した症例も、交差試験を実施した242回のうち142回(59%)であった。血小板輸血毎の血球計数検査の実施を困難にしているのは、患者の負担の増加や保険点数の問題等が挙げられる。

交差試験陰性で抗体スクリーニングが陽性となった患者3名のうち、2名には効果を認め、1名には効果を認めなかった。前者の交差試験陰性の原因としては、輸血した血小板上に対応抗原が存在していなかったことが考えられる。後者の原因としては、交差試験の検出感度以下の抗体、あるいは血小板上に対応抗原(HPA-2b)が存在せず、かつ患者に非免疫学的要因が存在したと考えられる。

HLA 適合血小板は年間に使用される血小板製剤全体のわずか2~3%で、唯一交差試験(AHG-LCT法)が実施されている製剤である。しかし、AHG-LCT法はリンパ球を用いるため、HLA抗体には有効であるが、HPA抗体は検出できない。平岡ら⁵⁾は同一患者に供給されたHLA適合血小板7本のうち、5本がPIIFTで陽性になったことを証明し、血小板輸血における血小板を用いた交差試験の有用性を報告している。また、斉藤ら⁶⁾はM-MPHA法を用いて血小板輸血不応答患者のHLA抗体スクリーニングを実施した。その結果、121症例中48症例(39.7%)にIgM抗体を検出し、IgM-M-MPHA法をHLA抗体やHPA抗体のスクリーニング、および血小板の交差試験に用いれば、血小板輸血不応答の原因究明や輸血効果の向上に貢献できると述べている。今回の我々の検討ではIgM抗体については検出していないので、関与の程度は不明である。

現在の血小板製剤は、成分採血装置を使用して単一の供血者から高単位製剤を採血しているため、血小板の交差試験を効率的に実施するのに適している。日常検査として実施するための検査法の条件として、迅速で簡便、且つ実用性に優れていること、同時に検査時間は短時間であることが前提と思われる。M-MPHA法による血小板の交差試験は、これらの条件を満たし、かつ感度的にも優れた方法である。

血小板の交差試験を行うことで血小板製剤の適合性を確認することができ、今まで輸血後にしか効果判定できなかったが、輸血前に免疫学的要因(HLA・HPA・自己抗体)での血小板輸血不応答の予測が可能となる。また、交差試験陽性時には抗体の早期発見につながるため、ランダム血小板製剤からHLA適合血小板製剤への切り替えが現在よりも迅速に行われる。このため、患者への経済的および身体的負担を軽減し、より安全な輸血療法に寄与すると考えられる。ただし、これまで実施されてこなかった血小板の交差試験が、輸血検

Table 5 Comparison between antibody detection and post-transfusional complications or factors associated with non-immunologic reaction in patients with platelet transfusion refractoriness.

		Post-transfusional complications		Splénomegaly		DIC		Infection	
		+	-	+	-	+	-	+	-
Antibody	+	63	71	17	119	10	133	30	109
	-	35	63	26	73	17	80	40	63
Chi-square analysis		n.s.		P < 0.01		P < 0.05		P < 0.01	

査の領域で定着するかは全くの未知数である。試作段階の M-MPHA 法による血小板交差試験用試薬は、数施設で有効性が確認され、日本血小板・顆粒球型ワークショップでも一定の評価を得ている⁷⁾。また、本法が輸血効果の向上に有効であるという斉藤ら⁶⁾の報告に我々も同感である。医療機関や血液センター等で本法による交差試験を実施するためには、これに使用する試薬の製品化が必須であることから、現在、製品化に向け、メーカーと協議中である。

本論文の要旨は第 49 回日本輸血学会総会（東京）において発表した。

謝辞：本研究に際しご協力いただきました防衛医科大学校病院輸血部の鈴木由美、蒲池正次、鈴木洋司の諸先生に深謝いたします。

文 献

- 1) Tamai T, Mazda T: A method for drying red blood cells for solid-phase immunoassay. *Transfusion Medicine*, 9: 343—349, 1999.
- 2) Friedberg RC, Donnelly SF, Mintz PD: Independent

roles for platelet crossmatching and HLA in the selection of platelets for alloimmunized patients. *Transfusion*, 34: 215—220, 1994.

- 3) O'Connell BA, Schiffer CA: Donor selection for alloimmunized patients by platelet cross matching of random-donor platelet concentrates. *Transfusion*, 20: 314—317, 1990.
- 4) Pegels JG, Bruynes ECE, Engelfriet CP, et al: Post-transfusion purpura; a serologica and immunochemical study. *Br J Haematol*, 49: 521, 1981.
- 5) 平岡朝子, 谷廣ミサエ, 増田利恵, 他: 血小板輸血における交差試験としての PIIFT の有用性. *日本輸血学会誌*, 47: 794—795, 2001.
- 6) 斉藤 敏, 玉井豊広, 太田正穂, 他: IgM 型 HLA クラス I 抗体の血小板輸血不応状態への関与—PTR 患者における免疫グロブリンクラス別 HLA 抗体陽性率—. *日本輸血学会誌*, 52: 405—413, 2006.
- 7) 第 14 回日本血小板型ワークショップ (14JPWS) 報告. *日本輸血学会誌*, 50: 467—487, 2004.

CROSS-MATCH TEST FOR PLATELETS USING THE M-MPHA METHOD— A STUDY BASED ON RANDOM PLATELET TRANSFUSIONS.

Shoji Morita, Susumu Inoue, Tsutomu Shibata, Sumio Hanagaki, Takayuki Enomoto, Ayako Ishijima, Yoichi Shibata and Hideaki Mizoguchi
Saitama Red Cross Blood Center

Abstract:

We developed a simple methodology for platelet cross-matching based on the M-MPHA method. Cross-match testing using patient sera and the transfused platelets was performed retrospectively, and the results were compared with the efficacy of platelet transfusion. In cross-match-positive cases, platelet transfusion was ineffective.

Keywords:

Platelet cross-matching, PTR, M-MPHA (magnetic mixed passive hemagglutination)