

球除去群で体温が低値となる可能性はあったが、体温に差異はなかった。勿論、手術侵襲による影響が大きく考えられる体温やCRPの変動が白血球除去のみで解決されるものではない。また、白血球除去された自己血が用いられた白除群と非白除群の術後白血球数値の推移にも差異がないことは統計学的パワーが不足している可能性もあり、評価数を増加させなければならないと考える。

自己血輸血の分野における白血球除去は議論の余地がある^{14) 15)}が、血液長期保存に伴う障害から自己血輸血も、その安全性を高めることは意義があるので今後とも検討が必要である。

E. まとめ

白血球除去群で手術侵襲が大である傾向があるのに、術後のCRPは非白血球除去群より術当日～2日間低値を推移したことは自己血における白血球除去に意義がある可能性は否定できない。しかし、はっきりした結論を導き出すにはいたらなかった。この研究を続けて明確な結論を導き出すべきであろうと考える。

F. 文献

- 1) Shanwell A, Kristiansson M, Remberger M, et al: Generation of cytokines in red cell concentrates during storage is prevented by prestorage white cell reduction. *Transfusion* 37:678-684,1997.

- 2) Federowicz L, Barrett BB, Andersen JW, et al: Characterization of reactions after transfusion of cellular blood components that are white cell reduced before storage. *Transfusion* 36:21-28,1996.
- 3) Lovric VA, Schuller M, Raftos J, et al: Filtered micro aggregate-free erythrocyte concentrates with 35-day shelf life. *Vox Sang* 41:6-10,1981.
- 4) Gottschall JL, Johnston VL, Rizard L, et al: Importance of white blood cells in platelet storage. *Vox Sang* 47:101-107, 1984.
- 5) 佐竹正博：自己血の白血球除去. *日自輸血誌*. 16 : S8,2003.
- 6) Wagner SJ, Robinette D, Dodo R: Factors affecting *Yersinia enterocolitica* septicemia in autologous blood transfusion. *Transfusion*. 33: 713-716,1993.
- 7) 大谷慎一：自己血の白血球除去について—当院における現況—. *日自輸血誌*. 16 : 1 : 13-16,2003.
- 8) 佐竹正博：自己血白血球除去の新たな効用の可能性に8つについて. *日自輸血誌*.16 : 1 : 13-16,2003.
- 9) Ghio M, Contini P, Mazzei C, et al: Soluble HLA class I, HLA class II, and Fas ligand in blood components: a possible key to

- explain the immunomodulatory effects of allogeneic blood transfusions. Blood 93:1770-1777,1999.
- 美香子、他：成分分離保存自己血における保存前白血球除去の影響. 日自輸血誌. 14 : 2 : 119-124,2001.
- 10) 榭井里美、永沢雅英、川村 薫、他：赤血球MAP「日赤」保存中に発生するMICROAGGREGATES. 血液事業. 18:49-56,1995.
- 14) 秋野光明、佐藤雅子、栗倉裕美、他：自己血における保存前白血球除去の有用性. 日自輸血誌. 14 : 2 : 132-136, 2001.
- 11) 矢野真紀、岡田基文、豊田 庸、他：RC-MAPの微小凝集塊について—構成成分の検討—. 日輸血会誌. 42:83-89,1996.
- 15) 田崎哲典、諏訪部章：自己血の保存前白血球除去を考える. 日自輸血誌. 16 : S10,2003.
- 12) 比留間 潔：同種血および自己血輸血における保存前白血球除去の意義. 日自輸血誌. 15 : 2 : 129-137,2002.
- G. 健康危険情報
特に見当たらなかった。
- H. 研究成果
(論文発表)
- 13) 面川 進、能登谷 武、熊谷 なし.

(学会発表)

1. 猪狩次雄, 大戸 斉, 尾形 隆, 池田和彦. 自己血輸血における白血球除去の意義. 自己血輸血. 17:s19,2004.

I. 知的財産権の出願・登録状況

1.特許取得

なし.

2.実用新案登録

なし.

3.その他

とくになし.

表 1 患者背景

		白除群	非白除群	
症例数		50	65	
年齢	歳	54.1±19.4	57.8±17.8	
性別	男/女	9/41	21/44	χ^2 P<0.05
身長	cm	152.7±6.9	155.5±13.1	
体重	kg	55.2±10.7	58.7±20.1	
貯血回数	回	2.9±1.1	3.0±1.1	
総貯血量	mL	787.1±1.1	798.5±1.1	
手術	人工関節置換術	34	49	
	固定術	6	5	
	椎体形成術	5	2	
	腫瘍摘出	2	3	
	骨切り術	2	4	
	骨移植術	0	2	
	骨頭移動	1	0	
麻酔時間	分	240.2±154.9	211.6±122.4	
手術時間	分	182.4±135.3	157.3±116.0	
術中出血量	mL	424.5±457.8	415.7±444.6	
未使用自己血	mL	0	20.0±81.4	
同種血使用	単位数	0.14±0.76	0	

図1 体温の推移

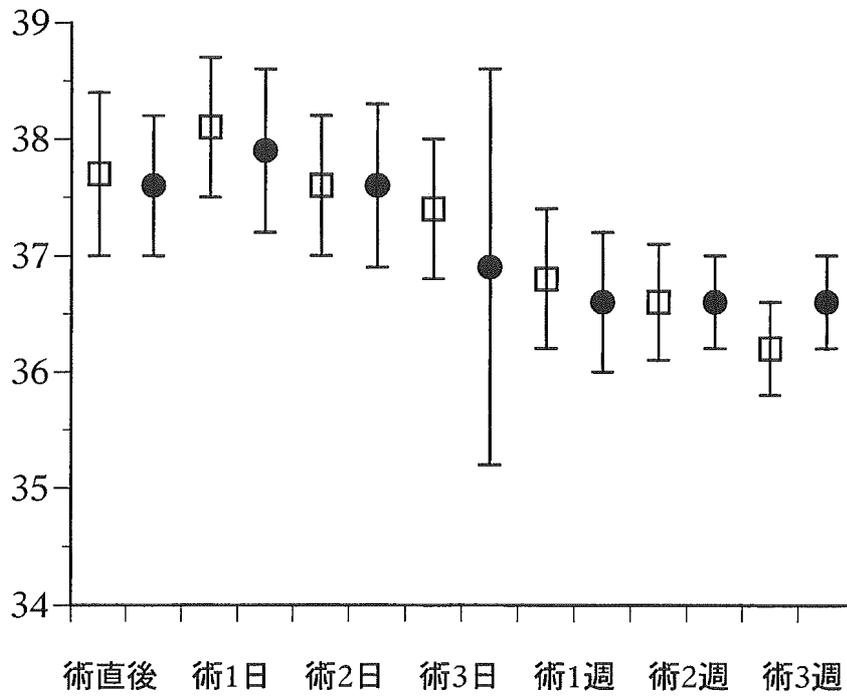


図2 白血球数の推移

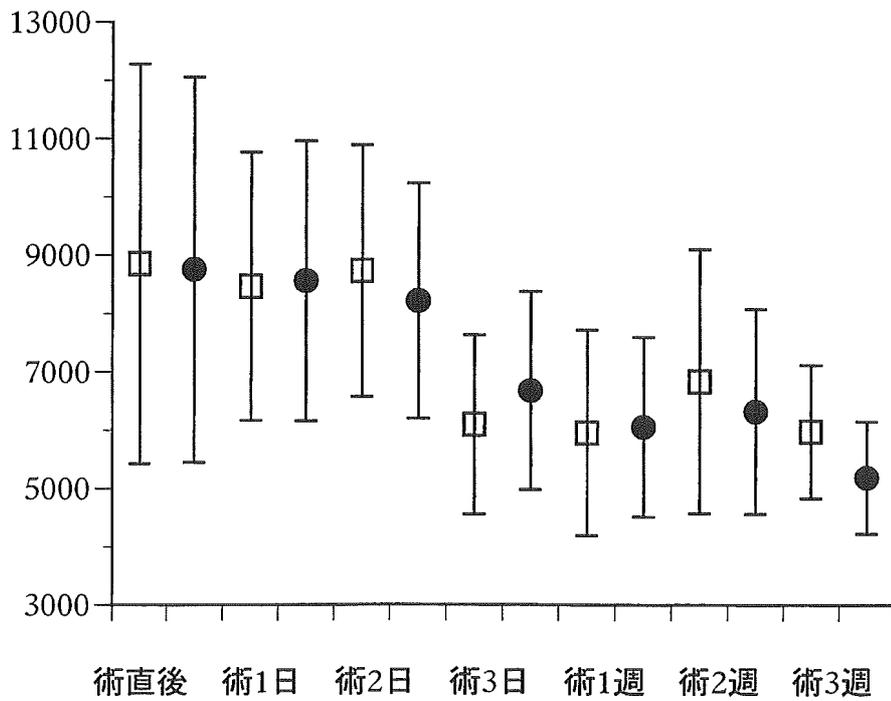


図3 赤血球数の推移

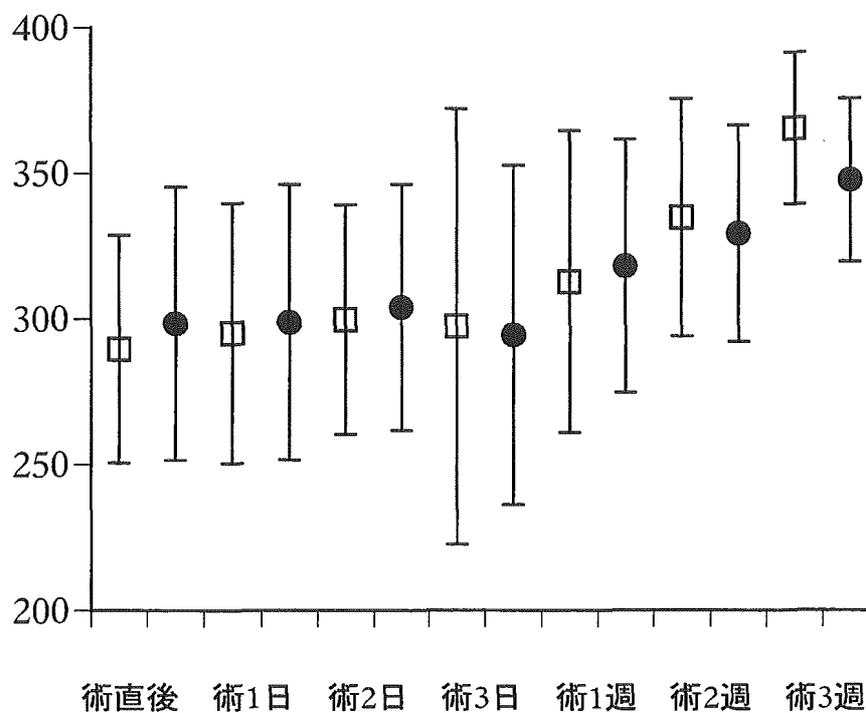


図4 ヘモグロビンの推移

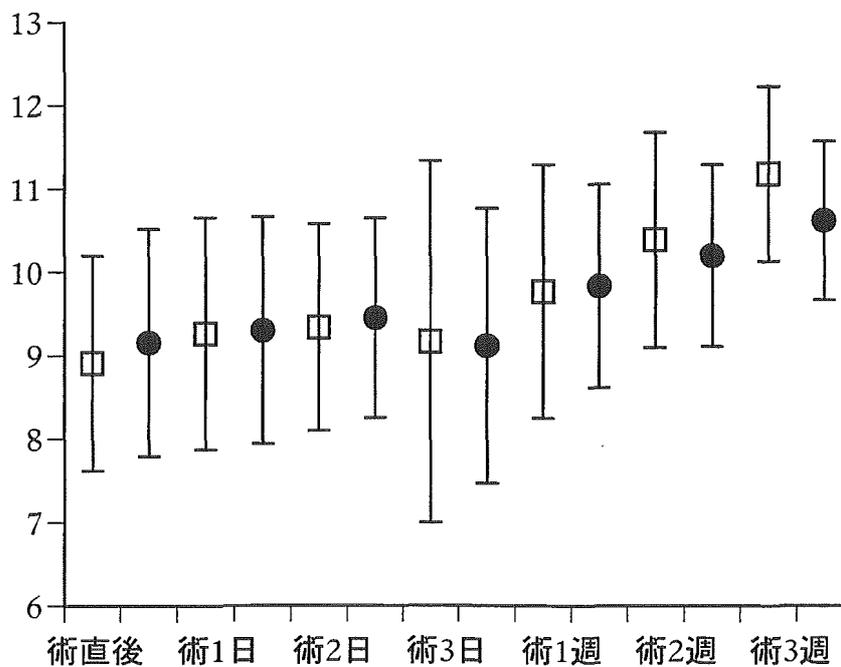


図5 血小板数の推移

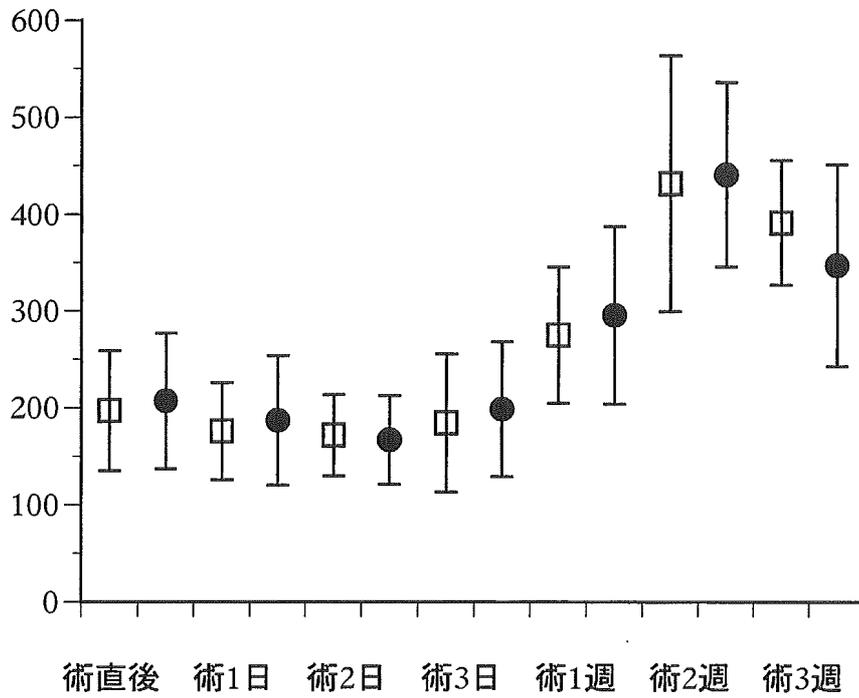
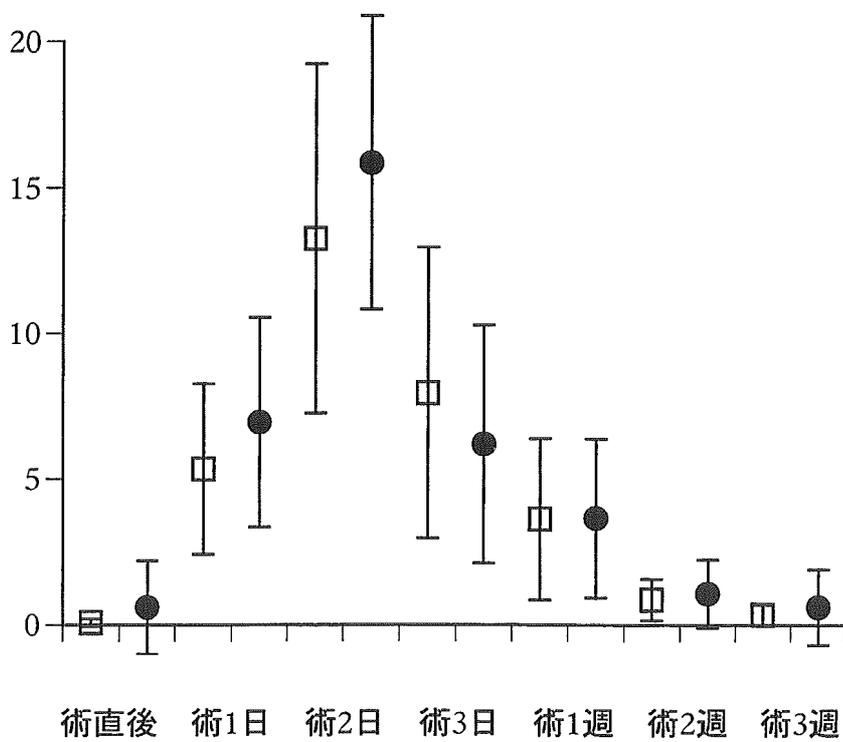


図6 CRPの推移



厚生労働科学研究費補助金
医薬品等医療技術リスク評価研究事業
平成15年分担研究報告書

白血球除去技術の臨床効果に関する前方視的研究

輸血による同種 HLA 抗体の産生防止におけるベッドサイド白血球除去の効果

分担研究者 大戸 齊 福島県立医科大学 輸血・移植免疫学部
田崎哲典 岩手医科大学 中央臨床検査部
前田平生 埼玉医科大学総合医療センター 輸血・細胞治療部
浅井隆義 千葉大学医学部附属病院 輸血部
主任研究者 半田 誠 慶応大学医学部附属病院 輸血センター

研究要旨

【目的】同種血輸血の際に発生する反応の一つに HLA 抗体産生がある。HLA 抗原感作予防にベッドサイド白血球除去フィルター（微少凝集塊用除去フィルター）使用が有効であるかを評価した。

【研究方法】多施設共同プロスペクティブ観察研究。

【対象】各大学の倫理委員会に申請して承認が得られ、また外科の協力が得られた四大学附属病院で 2002 年 3 月～2003 年 12 月までに外科手術を予定し、研究の説明同意が得られた 333 名の大腸がん患者。

【研究方法】輸血（手術）前と輸血（手術）後に血清検体を採取して、補体依存性リンパ球細胞傷害試験（LCT 法）と感度増強 LCT（AHG-LCT 法）にて HLA タイプ既知 20 人のパネルリンパ球との反応性を評価した。

【結果】1) 333 名の対象患者のうち、輸血を受けた症例 53 名中 4 名（7.5%）が術前より抗体を保有し、4 名は術前検体がなく、残り 45 名を評価した。45 名中 9 名（20%）が抗体を獲得した。これら 9 名の抗体陽転者のうち、6 名は微少凝集塊用除去フィルターを使用した。3 名はフィルター使用しなかった。

2) 無輸血症例 216 名中 10 名（4.6%）は術前から抗体を保有、15 名は術前検体なし。191 名中 3 名（1.6%）は術後抗体を獲得した。

3) フィルター使用別の抗体陽転率を示す。高性能白血球除去フィルターを使用した患者はいなかった。全ての輸血に微少凝集塊用除去フィルター使用者の陽転率は 10%（3/31）。輸血の一部だけに微少凝集塊用除去フィルター使用者の陽転率 25%（7/28）（ $P>0.05$ ）。

【結果の解釈】1) 微少凝集塊用除去フィルターを用いても HLA 抗体陽転を防止する効果は統計的有意差が認められなかった。

2) これは単に調査数が少ないために、十分な検出感度持たなかったのか、微少凝集塊用除去フィルターの性能が感作予防に不充分で、予防には貯留前白血球除去を必要とするのか、それとも外科患者は soluble HLA 分子などを非自己として認識し、感作する別の機序

(indirect recognition) も働く可能性も否定できない。

A.目的

輸血血液中に含まれるドナー由来白血球によって、約 20～50%の受血者が同種 HLA 抗体を産生する。その機序は輸血血液中の樹状細胞など抗原提示細胞のクラス II 抗原がその groove 内のクラス II ペプチドを受血者のヘルパー T 細胞に提示する direct recognition が主要な経路と考えられている。それ故に、輸血血液中のドナー由来抗原提示細胞を他の白血球と共に除去すれば、原理的には受血者は抗原感作を生じないことになる。

上記の仮説が免疫系機能も傷害を受けている血液疾患患者だけでなく、免疫系のダメージは軽度と推定される外科系患者にもあてはまるのかは未だ解明されていない。また、同種 HLA 抗体産生防止の観点から貯留後白血球除去フィルター使用の効果が認められるのか、それとも貯留前白血球除去を必要とするのか、われわれは、プロスペクティブに大腸がん外科手術患者における同種血輸血による HLA 抗体の感作状況を調べ、ベッドサイド白血球除去の意義を評価した。

B.対象と方法

1.研究方法

多施設共同で行なったプロスペクティブ観察研究で、介入（白血球除去フィルター使用の有無）試験は実施しなかった。

2.患者

本研究班員の勤務する病院で 2002 年 2 月～2003 年 12 月までに大腸癌手術を受

ける予定でこの研究に同意を与え、検体採取ができた 333 名の患者である。

3.同種 HLA 抗体測定

同一の検体を LCT 法と AHG-LCT 法により 20 人のパネルリンパ球と反応させて調べた。HLA 抗体スクリーニングに用いた 20 人のパネルリンパ球は表 1 に示した。LCT 法は IgM 抗体を、AHG-LCT 法は IgG を感度良く検出するといわれている。

LCT 法

マイクロプレートの well に血清 1 μ l とリンパ球 (3000 個) 1 μ l を入れ、ミネラルオイル 5 μ l 下に室温で 30 分間反応させる。その後、HLA Class 用ウサギ補体 5 μ l を入れ、室温で 90 分間反応させ、エオジン 2 μ l で 2 分間染色後、ホルマリン 3 μ l で 2 分間固定し、カバーガラスで覆い、位相差顕微鏡で鏡検 (\times 100)、リンパ球の死細胞率を算定した。

AHG-LCT 法

マイクロプレートの well に血清 2 μ l とリンパ球 2 μ l を入れ湿潤箱の中、室温で 30 分間反応させる。その後ダルベッコ PBS で 3 回洗浄し、ポリクローナル抗 L 鎖 κ ウサギ抗体 2 μ l を入れ、ミネラルオイル 5 μ l で覆い、5 分間反応させる。さらに HLA Class 用ウサギ補体 5 μ l を添加し、室温で 60 分間反応させエオジン 2 μ l で 2 分間染色後、ホルマリン固定後した。位相差顕微鏡で鏡検

(×100) してリンパ球の死細胞率を判定した。

判定スコア基準

死細胞率	Score
81～100%	8
41～80%	6
21～40%	4
0～20%	2
判定不能	0

抗体陽性の判定基準

Score 4 が 2 well 以上、または Score 6 以上が 1 well 以上を抗体陽性と定義した。

統計的解析

統計解析には Chi 二乗法, Fisher's 直接確率法, Student's テストを用いた。

C.結果

1. 検査患者数

千葉大学, 埼玉医大, 岩手医大, 福島県立医大で手術を受けた計 333 名を対象とした。施設毎の患者数は表 2 に示す。全体で輸血患者は 69 名 (男性 37 名, 女性 32 名), 無輸血患者は 264 名 (男性 166 名, 女性 98 名) であった。

表 1 HLA 抗体スクリーニングに用いたパネルリンパ球

No	Cell No	HLA-A		HLA-B		HLA-C	
1	1932	2	2	71	60	7	8
2	1940	24	33	7	44	7	(14)
3	1909	24	26	51	62	4	(14)
4	2172	26	31	60	51	7	(14)
5	1652	2	24	54	62	1	-
6	1995	11	26	39	61	10	7
6'	2077	2	24	7	61	7	8
7	380	33	-	58	67	10	7
8	1631	2	2	39	54	10	7
9	40	24	-	54	75	1	9
10	1944	11	33	44	54	1	(14)
10'	2457	24	33	44	54	1	(14)
11	79	11	24	52	67	7	(12)
12	1	2	-	71	51	7	(15)
13	233	24	26	7	59	1	7
14	925	2	24	60	59	1	10
15	736	11	24	52	55	9	(12)
16	1500	2	26	35	48	4	8
17	2174	2	24	7	51	7	(14)
18	247	2	31	27	56	1	4

18'	382	24	31	56	61	4	10
19	2130	2	3	7	52	1	7
20	2150	24	26	7	39	7	-

パネルセル 6, 10, 18 の枯渇時には 6', 10', 18' を代用した。

表 2. 検査患者数

年度	千葉大				埼玉医大				岩手医大				福島医大							
	輸血有		無輸血		合計	輸血有		無輸血		合計	輸血有		無輸血		合計	輸血有		無輸血		合計
	M	F	M	F		M	F	M	F		M	F	M	F		M	F			
2002年度	9	3	20	9	41	5	5	18	4	32	2	2	30	17	51	6	3	23	17	49
2003年度	8	8	36	31	83	1	3	6	1	11	0	0	16	10	26	6	8	17	9	40
合計	17	11	56	40	124	6	8	24	5	43	2	2	46	27	77	12	11	40	26	89
総計	28		96		124	14		29		43	4		73		77	23		66		89

年度	総計				合計
	輸血有		無輸血		
	M	F	M	F	
2002年度	22	13	91	47	173
2003年度	15	19	75	51	160
合計	37	32	166	98	333
総計	69		264		333

2. 抗体陽転率

輸血受血者群と無輸血患者群に分けて解析した。

輸血患者群における抗体陽転率

輸血患者 69 名中 6 名は輸血前の検体が無かった。6 名 (9.5%, 6/63) は手術 (輸血) 前より抗体を保有していた。術前抗体陰性であった 57 名のうち、10 名 (17.5%) は新たに抗体を獲得した。残りの 47 名 (82.5%) は抗体陰性のままであった。(表 3)

無輸血患者群における抗体陽転

無輸血患者 264 名のうち、46 名は術前検体が得られなかった。残り 218 名のうち、13 名 (6.0%) は術前から抗体を保有していた。術前抗体陰性患者のうち、196 名からは術後の検体も得られ、そのうち 3 名 (1.5%) からは術後に新たに抗体が検出された。大多数 (193 名, 98.5%) の患者は術後も抗体は陰性のままであった。(表 3)

3. 微少凝集塊用除去フィルター使用別抗体陽転率

表4に示すように、輸血患者群で抗体陽転した10名のうち、7名は微少凝集塊用除去フィルターを用いて輸血をしたが、3名はフィルターを用いずに、輸血を実施した。

また、表5に示すように輸血の全てに微少凝集塊用除去フィルターを使用した32名中31名は術前抗体陰性で、そのうち3名(10%)が新たに抗体が陽転した。この群における輸血ドナー数は赤血球(31名が使用)2.9(±2.1)、新鮮凍結血漿(3名が使用)1.0(±2.7)であった(表6)。

ドナー輸血の一部にだけ微少凝集塊用除去フィルターを使用したのは33名(うち5名は術前抗体陽性)で新たな抗体獲得者は6名(21%, 6/28)であった。この群における輸血ドナー数は赤血球(31名が使用)4.0(±2.6)、新鮮凍結血漿(3名が使用)4.6(±9.8)であった(表6)。フィルター未使用群の輸血ドナー数はフィルター使用群に比して有意に多かった($p < 0.01$, Student's T test 両側検定)。

抗体産生率は微少凝集塊用除去フィルター使用患者群にやや低く、非使用患者群にはやや高かったが統計的有意差は認めなかった(Chi2乗法, Fisherの直接確率法)。

D. 考察

微少凝集塊用除去フィルターを貯留後にベッドサイドで輸血の際に用いても、同種HLA抗体産生防止には有効ではないことが判明した。これには三つの可能性が考えられる。

まず、輸血患者観察数がフィルター使

用群32名、非使用群33名で比較サンプル数として少なく、検出パワーが不足していた可能性がある。登録患者数は333名であったが、大腸がん手術で輸血を必要とする率は手術手技の向上など相まって、近年とくに減少している。多施設共同研究であっても輸血の免疫修飾現象の研究にはよく付随する弱点である。

二つ目は微少凝集塊用除去フィルターの白血球除去能が低く、受血者の抗原感作を引き起こしてしまう可能性である。現在日本の赤十字血液センターから供給される赤血球製剤MAPからドナー白血球の80%は除去されているが、さらに微少凝集塊用除去フィルターをモチイレバさらに1 log程度除去され、結果としておよそ2 log除去されている。これに対し、白血球除去フィルターは3 logの除去能力があるとされている。フィルターの白血球除去能はPrestorageが最も有効であるといわれているので、poststorageでは、効果が低下していると推定される。HLAクラスIとII分子が表現された破碎白血球が保存の間に輸血血液中に増加していても、フィルターで除去されずに患者に注入されてしまう。たとえ、破碎白血球であっても抗原提示は保たれているといわれる。その結果、direct recognition機序による抗体産生を促すというものである。

三つ目は外科系受血者の免疫能が保たれているために、より高度な機能である別の経路(indirect recognition)を介して同種抗体を産生してしまうという可能性である。これまで白血球除去が同種免疫感作に有効であったのは主には化学療法

を強力に行なう血液腫瘍疾患患者であった。ところが、外科患者ではたとえ担癌であっても、血液疾患に比べれば化学療法の程度は軽度であるので、indirect recognition 経路が働く可能性は充分にある。

もし、今回の微少凝集塊用除去フィルター使用者の同種抗体産生に前者が主要な機序として関与していれば、抗体産生防止には Prestorage 白血球除去が有効であろう。既に、Universal prestorage leukoreduction を導入したフランスやカナダからは輸血患者における HLA 抗体産生者は半減しているといわれる。しかし、完全な防止は不可能である。これには、女性における妊娠分娩既往の他にも、第2の同種抗原感作機序 indirect recognition 経路が関わっていることも念頭に置きたい。

無輸血患者群でも新たに 1.5% (3/196) に抗体陽転が観察された。この理由は不明であるが、 γ グロブリンが使用されたための一時的な受身抗体の可能性が考えられる。

E. 結論

1. 大腸がん患者を対象に周術期輸血の際に微少凝集塊用除去フィルター使用（理論上 $2 \log_{10}$ 除去）の有無により、同種 HLA 抗体産生防止効果を調べた。
2. その結果、抗体陽転率は全てフィルター使用した患者群（10%、3/31）、輸血の一部にフィルター使用患者群（25%、7/28）の二群間で有意差を認めなかった。

3. 以上より、微少凝集塊用除去フィルターの抗体産生防止における優位性は認めなかった。
4. その理由として調査数が少ない検出パワー不足、使用フィルターの白血球除去能が低いことのほか、免疫能の障害程度が軽度と推定される受血者側における indirect recognition 経路の関与の三つの可能性を推定する。

F. 健康危険情報

報告すべき健康に危惧をきたした有害事象の発生情報などはなかった。

G. 研究発表

（論文発表）

1. Ishibashi N, Ohto H, Ujiie N, Ariga H, Ishii T, Suzuki H. Low frequency of observed anti-HLA among transfused preterm infants. Transfusion 2003;43(5):663-667.
2. Ohto H, Nomizu T, Kuroda F, Hoshi T, Rokkaku Y. HLA alloimmunization of surgical patients by transfusion with bedside leukoreduced blood components. Fukushima Journal of Medical Science 2003;49(1):45-54.
3. 大戸 齊. 輸血血液からの白血球除去の臨床的意義. Medical Technology 2003;31(13 臨時増刊): 1557-1561.

（学会発表）

1. 石橋直尚, 有賀裕道, 石井 勉, 氏家二郎, 大戸 齊. 極低出生体重児における同種抗体産生能に関する検討. 日本輸血学会雑誌 2003;49(2):320.

2. 渡部和也, 安田広康, 大戸 斎, 他. 腎移植待機登録患者の同種免疫感作 : Panel Reactive Antibody (PRA) と Antibody Magnitude Score(AMS)による評価 . 日本輸血学会雑誌 2003;49(2):320.
- H.知的所有権の取得状況
とくになし。

表3 HLA抗体検査結果

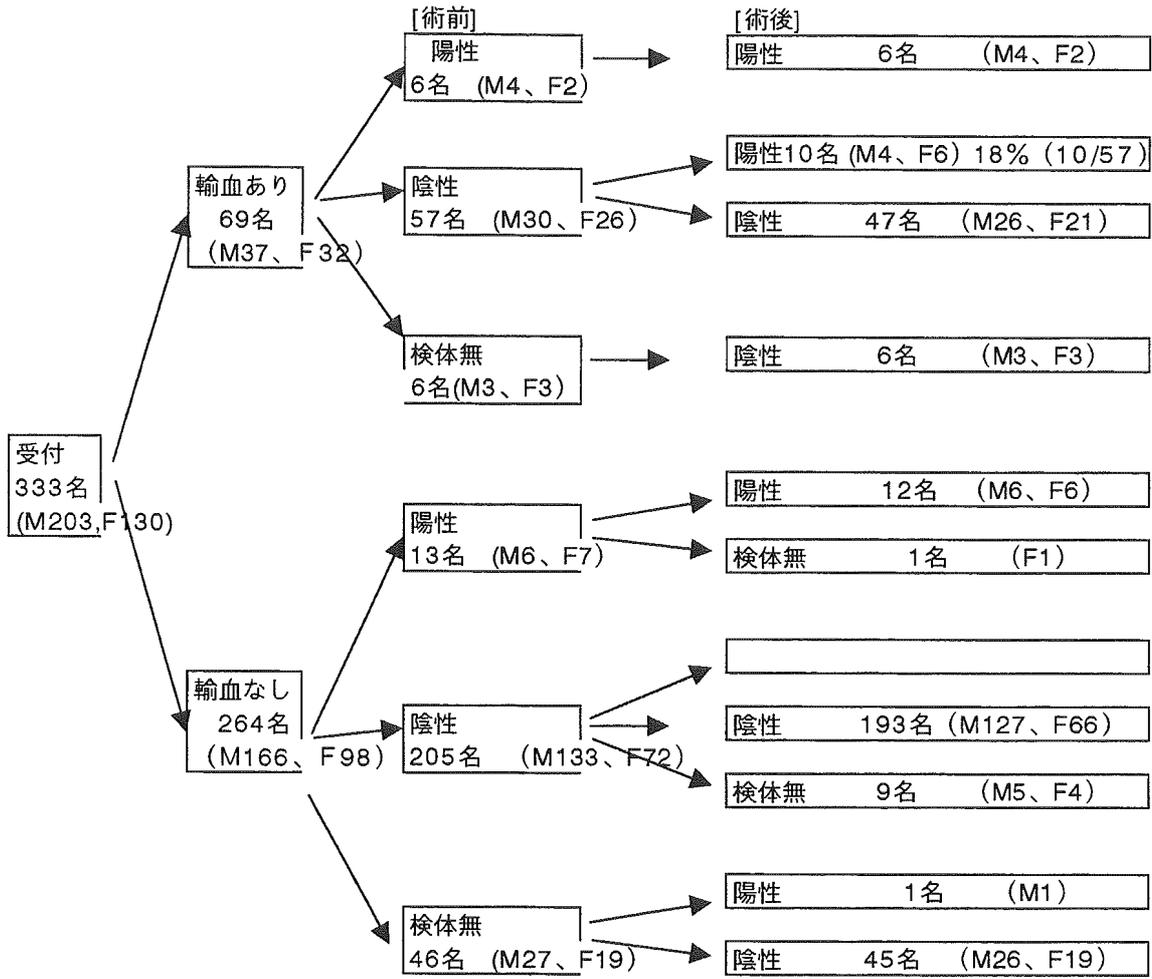


表4 HLA抗体獲得者患者情報

輸血有	No	年齢	性別	妊娠歴	輸血歴	病名	既往歴と合併症	手術日	術前			術中			術後						
									輸血日	製剤	単位	7/10/12	輸血日	製剤	単位	7/10/12	輸血日	製剤	単位	7/10/12	
	1	65	F	不明		下行結腸癌		03.3.19	なし		MAP	4	微小	03.3.19	MAP	4	微小		なし		
	2	50	F	1	有	転移性大腸癌	H1 2 卵巢癌手術	02.10.23	なし		MAP	6	微小	02.10.23	MAP	6	微小		なし		
	3	54	F	4	無	直腸癌	転移性肝腫瘍 貧血	03.6.11	なし		MAP	5	微小	03.6.11	MAP	5	微小		なし		
	4	76	M	無		S状結腸癌		02.11.27	なし		MAP	2	微小	02.11.27	MAP	2	微小	02.11.28	MAP	2	無
	5	61	M	無	有	直腸癌	H13直腸癌手術 心疾患	03.1.8	MAP	5	無	MAP	5	微小	03.1.8	MAP	5	微小		なし	
	6	71	F	不明		S状結腸癌		03.7.22	なし		MAP	4	微小	03.7.22	MAP	4	微小	03.7.23	FFP	4	無
	7	69	M	無	無	下行結腸癌	無	02.10.3	なし		FFP	6	無	02.10.3	FFP	6	無	(術後)	MAP	4	無
	8	73	M	無	有	直腸癌再発	転移性肝腫瘍 高血圧・貧血	03.11.18	MAP	6	無	なし		03.11.16~ 11.14	なし			03.11.26	MAP	4	微小
	9	77	F	不明		S状結腸癌		02.11.26	MAP	2	無	なし		02.11.13	なし				なし		
	10	81	F	4	無	S状結腸癌	高血圧・貧血	03.8.20	MAP	6	無	なし		11.14	なし				なし		
無輸血	1	72	M	無	無	大腸癌	無	03.1.20	なし		なし				なし				なし		
術後 陽性化	2	不明	F	不明		詳細不明			なし		なし				なし				なし		
	3	70	F	不明		大腸癌		03.1.22	なし		なし				なし				なし		
輸血有 対照	1	83	F			S状結腸癌 MK (2外)			なし		CRC	3	無	1986.1.16	CRC	3	無	1.17 ~	FFP	16	
	2	75	F			大腸癌			なし		FFP	4	無	1991.3.8	FFP	4	無	1.2	なし		

表5-1 輸血患者の採血日と輸血状況

(但し、輸血日・輸血状況不明の4名は除く)

No	性別	手術日	採血日					その他	術前		術中				術後				
			前	1w後	2w後	4w後	8w後		輸血日	輸血内容	7d後-	輸血日	輸血内容	7d後-	輸血日	輸血内容	7d後-		
1 F		03.3.19	3.18	4.27	4.1	4.13	5.3												
2 F		02.10.23	10.21	10.30	11.6	11.13	12.16												
3 F		03.6.11	6.9	6.18	6.25	7.13	8.4												
4 M		02.11.27	11.25	12.6	12.11	12.24	-												
5 M		03.1.8	1.8	1.15	1.24	2.3	4.3												
6 F		03.7.22	- (7.23)	7.31	-	8.12	-												
7 M		03.2.10	2.8	-	2.24	-	-												
8 M		03.11.18	11.17	11.25	12.1	-	-												
9 F		02.11.26	11.25	12.3	12.10	-	-												
10 F		03.8.20	8.18	8.27	8.3	-	-												
11 M		02.10.15	10.10	10.24	10.28	11.8	-												
12 M		02.11.21	11.18	11.27	12.5	-	-												
13 M		02.12.18	12.16	12.25	4.22	-	-												
14 M		03.1.22	1.20	1.30	2.4	2.10	-												
15 F		03.1.28	-	2.4	2.10	2.24	-												
16 M		03.2.10	1.30	2.14	2.26	-	-												
17 M		03.2.13	2.10	2.10	2.27	3.6	7.28												
18 M		03.2.27	2.24	3.6	3.13	5.2	-												
19 M		03.4.17	-	-	5.6	5.12	-												
20 M		03.4.22	4.21	5.2	5.9	5.16	-												
21 F		03.4.24	- (4.25)	4.30	5.9	5.16	-												
22 M		03.5.8	5.6	5.16	5.23	-	-												
23 F		03.5.21	5.20	-	-	6.17	-												
24 M		03.5.27	-	6.6	6.12	6.20	-												
25 M		03.6.19	6.18	-	7.1	-	-												
26 F		03.7.4	7.2	7.11	7.22	-	-												
27 M		03.7.23	7.22	7.31	8.7	-	-												
28 M		03.8.4	8.4	8.15	8.20	-	-												
29 F		03.8.19	- (8.20)	-	9.2	9.12	-												
30 F		03.8.21	8.18	-	9.4	9.26	-												
31 F		03.9.4	9.2	9.11	9.19	-	-												
32 F		03.11.11	11.10	-	11.28	12.4	-												
33 M		02.4.5	4.4	-	4.19	-	-												
34 F		02.4.23	4.22	-	5.7	-	-												
35 F		02.4.24	4.23	-	5.6	-	-												
36 F		02.4.26	4.25	-	5.8	-	-												
37 F		02.7.9	7.8	-	7.23	-	-												
38 M		02.8.9	8.8	-	8.23	-	-												
39 M		02.12.3	12.2	-	12.17	-	-												
40 F		03.7.25	7.24	-	8.7	-	-												
41 F		03.7.29	7.28	-	8.12	-	-												
42 F		03.9.1	8.30	-	9.15	-	-												
43 M		03.9.19	9.18	-	10.3	-	-												

表5-2 輸血患者の採血日と輸血状況

性別	手術日	採血日								その後	術前		術中		術後	
		前	1w後	2w後	4w後	8w後	輸血日	輸血内容	7/4分一		輸血内容	輸血日	輸血内容	7/4分一	輸血内容	
44 M	02.5.23	5.10	5.30	6.6	6.17	7.15						5.23	MAP 2u	微小凝		
45 F	02.10.28	10.28	11.5	11.11	11.19	12.26						10.28	MAP 2u	微小凝		
46 M	02.9.10	9.6	9.17	9.24	-	-									9.11	MAP 2u
47 M	02.3.13	3.13	3.20	3.27	-	-										
48 M	02.10.9	10.7	10.16	10.24	10.31	12.5										
49 M	02.12.19	12.16	12.27	03.1.9	-	3.28					10.7	MAP 2u	無	MAP 2u	10.12	MAP 2u
50 F	03.3.4	3.3	3.10	3.17	3.31	5.9										
51 M	03.4.30	4.28	5.6	5.13	5.26	6.24										
52 F	03.5.16	5.9	5.26	5.28	6.10	6.25										
53 M	03.6.12	-(6.19)	6.19	6.26	7.10	-										
54 F	03.6.30	6.24	7.7	7.14	7.30	8.22										
55 M	03.7.22	7.18	7.28	8.4	8.20	9.22					6.8	FC 10u	微小凝集塊用	MAP3u・PC20u	7.22	MAP3u・PC20u
56 F	03.8.4	7.28	8.11	8.18	8.25	9.19										
57 M	03.8.7	8.5	8.15	8.22	9.8	9.17										
58 F	03.9.29	9.25	10.6	10.14	-	-										
59 F	03.11.27	11.20	12.10	12.15	12.26	04.1.9										
60 M	02.10.18	3.12	3.25	3.28	3.32	3.34										
61 M	03.11.27	3.26	3.4	3.24	3.24	-										
62 M	02.4.3	4.27	4.16	4.16	-	-										
63 F	02.4.30	4.27	5.14	-	-	-										
64 F	03.6.24	6.23	6.30	6.24	6.24	6.25										
65 M	03.8.25	8.20	8.3	-	-	8.25										
HLA抗体獲得		0/56	4/40	7/57	5/29	3/17	1/4									
%		0	10	12	17	18	25									

* HLA抗体陽性

表6 2群における輸血ドナー数

(1) 周術期の全ての輸血時に、微小凝集塊用フィルター使用 32名

	人数	赤血球MAP			FFP			PC		
		使用者実数(n)	平均	SD	n	平均	SD	n	平均	SD
術前HLA抗体陽性	1名	1	8	0	1	3	0	0	0	0
HLA抗体陽転	3名 (3/31, 9.7%)	3	3	1	0	0	0	0	0	0
非陽転	28名	28	3	2	4	1	3	1	0	2
全体	32名	32	3	2	5	1	3	1	0	2

(2) フィルターなし(複数回のうち、1度だけ未使用の場合も含む)33名

	人数	赤血球MAP			FFP			PC		
		使用者実数(n)	平均	SD	n	平均	SD	n	平均	SD
術前HLA抗体陽性	5名	5	6	3	2	4	6	0	0	0
HLA抗体陽転	7名 (7/28, 25%)	7	3	2	2	2	4	0	0	0
非陽転	21名	19	4	3	10	6	11	0	0	0
全体	33名	31	4	3	14	5	10	0	0	0