

**洗浄血小板の使用ガイド 第6版 (2021年改訂)**

日本輸血・細胞治療学会 製剤委員会 血小板小委員会

秋野 光明<sup>1)</sup> 柳沢 龍<sup>2)</sup> 加藤 栄史<sup>3)</sup> 井関 徹<sup>4)</sup> 石田 明<sup>5)</sup> 富山 佳昭<sup>6)</sup>  
長井 一浩<sup>7)</sup> 藤原 孝記<sup>8)</sup> 松崎 浩史<sup>9)</sup> 米村 雄士<sup>10)</sup> 李 悦子<sup>11)</sup> 羽藤 高明<sup>12)</sup>

キーワード：洗浄血小板, 輸血有害事象, ガイドライン

**1. 背景と目的**

血小板輸血による蕁麻疹, 発熱, 呼吸困難, 血圧低下, アナフィラキシーなどの副反応を防止する目的で, 臨床現場では1990年代から血小板を洗浄したのち, 患者に投与することがなされてきた. しかしながら, その適応, 効果の判定, 洗浄に使用する液の組成, 洗浄方法等に関しては明確な指針がなかった. そこで, 2005~2006年度にかけて日本輸血・細胞治療学会(本学会)の血液製剤小委員会が実施したアンケート調査結果等に基づき, 洗浄血小板がより安全かつ適正に調製・使用されることを目的として「洗浄・置換血小板の適応およびその調製の指針」が作成され, 改訂されてきた. 本指針は洗浄血小板の院内調製法の標準化に大きな役割を果たしてきたが, 2016年9月に日本赤十字社から洗浄血小板製剤の供給が開始されるようになり, 洗浄血小板の院内調製が減少してきた. また, 日赤の洗浄血小板製剤による輸血副反応の予防効果が報告され<sup>1)2)</sup>, さらに, 本学会が作成した「科学的根拠に基づいた輸血有害事象対応ガイドライン」<sup>3)</sup>に洗浄血小板の有用性が明記された. これらの動向を踏まえ, 今回の第6版では日赤から供給されている洗浄血小板製剤についての情報を加え, さらに洗浄血小板に関するこれまでの研究の歩みと最新のエビデンスを記載した. 逆に, 日赤の洗浄血小板製剤が全国的に普及したことから, 第5版で詳述した院内調製による洗浄血小板の作成方法については割愛した. このような改訂に基づき, 本指針のタイトルを「洗浄血小板の使用ガイド」に変更し, 輸血に関わる医師, 看護師, 検査技師に対して洗浄血小板とはどのような特徴を持った製剤であるのかを理解してもらい, その臨床的有用性と使用上の注意点について最新の情報を提供することを目的とした.

**2. 洗浄血小板の適応**

1: 血小板輸血による輸血副反応が2回以上観察された場合.

ただし, アナフィラキシーショックなどの重篤な副反応の場合には1回でも観察された場合<sup>4)~6)</sup>.

2: ABO異型HLA適合血小板を輸血する場合.

当該製剤の抗A, 抗B抗体価が低値の場合には洗浄する利点は少ない<sup>7)</sup>が, ①抗体価が128倍以上の場合, ②ま

1) 日本赤十字社北海道ブロック血液センター製剤部

2) 信州大学医学部附属病院輸血部

3) 愛知医科大学病院輸血部・細胞治療センター

4) 千葉大学医学部附属病院輸血・細胞療法部

5) 埼玉医科大学国際医療センター輸血・細胞移植部

6) 大阪大学医学部附属病院輸血部

7) 長崎大学病院細胞療法部

8) 帝京大学医学部附属病院輸血・細胞治療センター

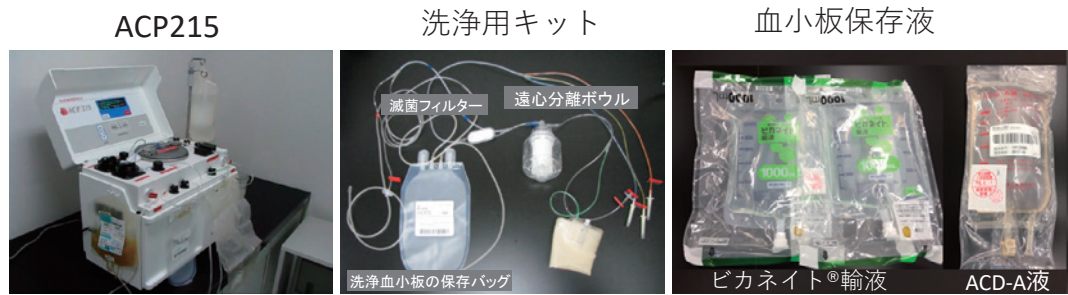
9) 福岡県赤十字血液センター

10) 熊本県赤十字血液センター

11) 徳島大学病院輸血・細胞治療部

12) 愛媛県赤十字血液センター

〔受付日: 2021年5月24日, 受理日: 2021年6月17日〕



血小板を血小板保存液で連続遠心して洗浄し、同液に再浮遊させ専用バッグに保存



\*撮影のため遠心分離ボウルを取り出した状態

図1 自動血球洗浄装置 ACP215 を用いた洗浄血小板の調製法

たは患者が低年齢の小児の場合には、可能な限り洗浄血小板を考慮することが望ましい。

### 3. 洗浄血小板製剤の特徴

#### 1) 日本赤十字社が供給している洗浄血小板製剤

日本赤十字社では、平成28年9月13日から照射洗浄血小板-LR「日赤」(Ir-WPC-LR)と照射洗浄血小板 HLA-LR「日赤」(Ir-WPC-HLA-LR)の2品目の洗浄血小板製剤の供給を開始した。いずれの洗浄血小板製剤も血小板の単位数は10単位(総血小板数 $2.0 \times 10^{11}$ 個/バッグ以上)のみである。洗浄血小板製剤は、自動血球洗浄装置(ACP215、ヘモネティクスジャパン合同会社)と血小板保存液を用いて製造されている。

ACP215は血液センターで解凍赤血球液の洗浄用として以前から用いられていた装置である<sup>8)9)</sup>。ACP215を血小板の洗浄にも応用することが検討され、期待する洗浄効果が得られることが確認された後、当該装置を用いた製造法が確立された<sup>10)</sup>。ACP215の装置本体に専用のキットを装着し、洗浄前の血小板製剤と後述する2種類の薬液を接続した後は、血小板の洗浄用に開発された専用プログラムにより、血小板の洗浄が行われる。具体的には洗浄前の血小板が専用キットの遠心分離ボウルの中に入流し、そこへ一定量の薬液を添加しながらボウルを遠心し続けて血小板を洗浄し、遠心の上清(主に血漿)は廃液バッグへ、洗浄された血小板を保存バッグへと移して洗浄工程が終了する(図1)。洗浄プロセスは全て自動で行われ、血小板の洗浄に要する時間は30分程度である。

日本赤十字社から供給される洗浄血小板製剤は、血小板保存液として抗凝固剤ACD-A液と重炭酸リンゲル液(ピカネイト<sup>®</sup>輸液、大塚製薬)を約1対20で混和したものが用いられる<sup>11)</sup>。洗浄血小板製剤の調製には、約2lの重炭酸リンゲル液を使用する。洗浄血小板製剤に含まれる血小板保存液由来の各成分含有量を表1に示す。含有量は洗浄血小板製剤の容量(160~240ml)によって若干の幅がある。各薬液は洗浄キットに付属されている除菌フィルターを通して遠心分離ボウルの中に添加され、無菌性が確保されている。洗浄血小板製剤の有効期限は洗浄後48時間である。なお、本製剤に付属するセグメントチューブは本剤の一部であり、製剤由来のACD-A液及び重炭酸リンゲル液が含まれる。セグメントチューブは血漿成分をほとんど含んでいないため、交差適合試験に用いることは困難であるが、輸血副作用(感染症、細菌汚染等)発生時の確認用として活用することがある。

日本赤十字社から供給される洗浄血小板製剤の血漿たん白除去率は95%以上であり、残存する血漿量はほぼ20ml以下である。洗浄前血小板の80%以上が製剤中に回収されることが確認されており、また、血小板機能は洗浄72時間後も良好であることが確認されている<sup>12)</sup>。

表1 照射洗浄血小板-LR「日赤」10  
単位に含まれる血小板保存液由来の  
各成分の含有量

成分	含有量 (g)
クエン酸ナトリウム水和物	0.20 ~ 0.30
クエン酸水和物	0.06 ~ 0.09
ブドウ糖	0.17 ~ 0.25
塩化ナトリウム	0.89 ~ 1.33
塩化カリウム	0.05 ~ 0.07
塩化カルシウム水和物	0.03 ~ 0.05
塩化マグネシウム	0.03 ~ 0.05
炭酸水素ナトリウム	0.36 ~ 0.54

## 2) 医療機関で調製する洗浄血小板

以前、洗浄血小板は医療機関で自家調製され、一部の機関では日本赤十字社の技術協力を受けながら対応してきた<sup>13)14)</sup>。その当時の洗浄血小板の調製法としては、大容量の遠心機を用いて血小板をペレット化し、上清の血漿を除去する方法<sup>15)</sup>が広く用いられていたが、設備が十分に整っていない医療機関では調製が容易ではなかった。また、各施設で使用する血小板保存液も異なり、保存液によって血小板機能に差がみられ<sup>16)~19)</sup>、洗浄血小板の品質は決して一定とは言えなかった。そこで、本学会では医療機関で洗浄血小板製剤を調製するための指針を公表してきた<sup>20)</sup>。当時の指針には、血小板を一度洗浄した後に血小板保存液に浮遊する方法（洗浄置換法）と、血小板をそのままの状態遠心し、上清の血漿を血小板保存液に置き換える方法（置換法）の二法が記載され、血漿置換のみで血漿のおおよそ90%が除去可能であるとして、血漿置換のみでも十分な副作用防止効果が期待できるとされた<sup>21)</sup>。現在は、日本赤十字社から洗浄血小板製剤が供給されるようになり、医療機関での洗浄血小板の調製は大きく減少しているため、今回の指針ではその調製方法を割愛した。旧指針（第5版）は本学会ホームページに掲載されているので、必要に応じて参照されたい<sup>20)</sup>。

## 4. 洗浄血小板の有効性に関するエビデンス

日常の輸血療法において最も高頻度に発症しうる輸血副反応として、アレルギー性輸血副反応（allergic transfusion reaction, ATR）があげられる。ATRは血小板製剤によって特に高頻度で発症することが知られているが<sup>22)</sup>、洗浄血小板を用いることで効果的に予防できることも報告されている<sup>23)~25)</sup>。したがって、現在では重篤なATRを中心とした輸血副反応の予防目的に洗浄血小板を使用することが世界的にも推奨されている<sup>26)~28)</sup>。しかしながら、使用できる洗浄血小板は各国の血液製剤事情によって異なるため、我が国においても独自の検討がすすめられてきた背景がある<sup>1)2)4)~6)14)29)~34)</sup>（表2）。

日本国内では1990年代から洗浄血小板の使用に関する報告が存在するが、市販されている血小板保存液が存在しないという問題があった。したがって当初は生理食塩水やセト液が血小板保存液として用いられていた<sup>4)29)30)</sup>。輸血副反応を繰り返し発症した11症例に洗浄血小板を使用し9症例で有効であったことや<sup>30)</sup>、血小板輸血の50.4%で生じていた輸血副反応が洗浄血小板の使用により2.2%にまで減少したこと等の効果が示されている<sup>4)</sup>。しかし、セト液は一般的な実用化には至らず、また生理食塩水を用いた洗浄血小板では輸血効果が得られ難いことが懸念事項であった<sup>29)</sup>。その後、一般の医療機関で入手できる複数の輸液製剤を組み合わせたG-solが血小板保存液として用いられるようになった。しかし、G-solを用いた洗浄血小板も輸血副反応の予防効果はあるものの、非洗浄の血小板製剤と比べると輸血効果が減弱することが課題であった<sup>6)31)</sup>。2000年代後半になると洗浄後の血小板品質を長時間にわたって維持可能とするM-solが開発されたことを契機に<sup>17)</sup>、我が国における洗浄血小板の使用状況も大きく変化することとなった。最初の臨床応用では、通常血小板製剤で輸血副反応を繰り返した12症例にM-solを用いた洗浄血小板を使用したところ11例で予防効果が得られ、残り1症例においても軽微なATRを1回発症したのみであったことが示された<sup>5)</sup>。M-solは5種類の輸液製剤を事前に混合する必要があったが、その後2種類の製剤の混合のみで調製可能なBRS-A（BRS supplemented with ACD-A）も考案され、M-solと同等に長時間にわたって血小板の品質維持が可能であることが報告された<sup>35)</sup>。またBRS-Aを用いた洗浄血小板でもM-sol同様に輸血副反応を予防しうることが確認された<sup>31)~33)</sup>。なお、M-solやBRS-Aを用いた洗浄血小板の使用においては、輸血効果として補正血小板増加数（Corrected Count Increment：CCI）が合わせて評価されているが、輸血効果減弱への影響も少ないこと



表2 日本国内において洗浄血小板による輸血副反応の予防効果を検討した主な報告

著者 [文献番号]	報告年度	洗浄の有無ならびに使用された血小板保存液 (洗浄方法)	患者年齢	輸血副反応の発症頻度				CCI 24時間値 ( $\times 10^4/\mu$ )
				患者人数あたり		製剤本数あたり		
Yoshida, et al. [30] <sup>1)</sup>	1994年	非洗浄 セト液 (院内調製)	1 ~ 72歳	11/11	100.0%	2/11	18.2%	
Hyakuna, et al. [29]	1998年	生理食塩水 (院内調製)	記載なし	0/33	0.0%	0/438	0.0%	
Asada, et al. [4]	2002年	非洗浄 生理食塩水またはセト液類似血 小板保存液 (院内調製)	記載なし			483/6,636	7.3%	
						10/1,028	1.0%	
Azuma, et al. [5] <sup>1)</sup>	2009年	非洗浄 M-sol (日赤技術協力)	記載なし	12/12	100.0%	117/276	42.0%	1.12 ± 6.30
				1/12	8.3%	1/156	0.6%	1.54 ± 0.80
Hayashi, et al. [14] <sup>1)</sup>	2012年	非洗浄 M-sol (日赤技術協力)	記載なし	13/13	100.0%	43/60	71.7%	
				2/13	15.4%	4/300	1.3%	1.16 ± 0.95
Yanagisawa, et al. [6]	2013年	非洗浄 G-sol (院内調製)	0 ~ 18歳	14/78	17.9%	17/515	3.3%	1.51 ± 0.73
		M-sol (院内調製)		1/9	11.1%	1/132	0.8%	1.10 ± 0.61
				2/49	4.1%	2/620	0.3%	1.57 ± 0.45
Kobayashi, et al. [31]	2018年	非洗浄 <sup>2)</sup> G-sol (院内調製)	0 ~ 17歳	12/32	37.5%	18/377	4.8%	2.21 ± 0.79
		BRS-A (院内調製)		1/6	16.7%	1/137	0.7%	1.26 ± 0.54
				0/13	0.0%	0/119	0.0%	2.14 ± 0.77
Kojima, et al. [33]	2018年	非洗浄 M-sol (院内調製)	0 ~ 19歳	12/84	14.3%	12/679	1.8%	1.50 ± 0.92
		BRS-A (院内調製)		1/59	1.7%	5/1,182	0.4%	1.38 ± 0.72
				4/58	6.9%	4/1,044	0.4%	1.40 ± 0.81
Yamanaka, et al. [32]	2019年	非洗浄 BRS-A (院内調製)	20 ~ 98歳	65/914	7.2%	92/4,677	2.0%	1.56 (0.46 ~ 4.29)
				5/40	12.5%	6/490	1.2%	1.34 (0.53 ~ 2.92)
Tanaka, et al. [34]	2020年	BRS-A (院内調製)	0.6 ~ 15.6歳	0/24	0.0%	0/42	0.0%	2.43 (0.28 ~ 5.01)
		BRS-A (院内調製) <sup>3)</sup>		0/23	0.0%	0/41	0.0%	2.12 (0.50 ~ 5.73)
Fujiwara, et al. [1]	2018年	BRS-A (日赤供給)	0 ~ 80歳以上			9/1,206	0.7%	0.35 (-1.30 ~ 5.36)
								0.55 (-1.30 ~ 5.36) <sup>4)</sup>
Ikebe, et al. [2]	2019年	非洗浄 <sup>5)</sup> BRS-A (日赤供給)	記載なし			2,748/66,583	4.13%	
		その他の洗浄血小板				5/1,052	0.48%	
		(日赤技術協力および院内調製)				9/619	1.46%	

1) 輸血副反応があり洗浄血小板の適応となった同一群間での比較

2) 非洗浄の使用が2期間あり年代の新しいデータのみ提示

3) BRS-Aを半量とする検討

4) 血小板輸血不応に関連するリスク因子を有する症例を除いた検討

5) 日本赤十字社からの洗浄血小板供給開始後に該当する期間のみ

が示された<sup>5)6)31)~33)</sup>。これらの結果から、M-solやBRS-Aを用いた洗浄血小板の安全性や有効性は一般的に概ね認め得る段階になったと考えられる。しかし、調製方法に関しては日本赤十字社の技術協力を得て行う場合と、各医療機関内で調製を行う場合の二通りがまだ存在しており、特に後者の場合には施設間によって洗浄血小板の品質の均一化が困難という課題が残されていた。

その後、日本赤十字社において自動化による洗浄血小板の調製方法が確立されたため<sup>10)</sup>、2016年9月から日本全国全ての医療機関に対して製造販売承認の得られた洗浄血小板の供給が開始された。日本赤十字社から供給された洗浄血小板製剤を対象として91症例、1,210本の多施設共同研究<sup>1)</sup>も既に実施されている。その研究で洗浄血小板の適応となった輸血副反応の内訳は発熱・悪寒、掻痒感、皮疹、蕁麻疹、アナフィラキシー、低血圧、呼吸困難であったが、洗浄血小板が導入される前に認められていた輸血副反応に対する有効性はcomplete response 91.6%、partial response 8.2%であり、no-changeは0.2%のみであった。また、新規も含め洗浄血小板によって認められた輸血副反応も9本(0.7%)に由来した軽微なATRのみであった。さらに、洗浄血小板のCCI 1時間値の中央値13,500/ $\mu$ l、24時間値の中央値3,500/ $\mu$ lであり、血小板輸血不応となるリスク因子を有する症例を除いた場合のCCI 24時間値の中央値は5,500/ $\mu$ lであったことが示された。また、国立感染研究所が中心となり実施した多施設共同研究<sup>2)</sup>においても、日本赤十字社から洗浄血小板の供給が開始されたことに伴い、血小板輸血に伴う輸血副反応は4.30%から4.05%と減少傾向にあり、非洗浄の血小板輸血による輸血副反応が4.13%であったのに対して洗浄血小板は0.84%であったことが報告された。さらに洗浄血小板の中でも医療機関で調製された洗浄血小板(1.46%)よりも日本赤十字社から供給された洗浄血小板(0.48%)の方が輸血副反応の発症頻度が少なかったことも示されている。

その他、洗浄血小板の使用を考慮すべき適応としてABO不一致血小板輸血があげられる。前述の多施設共同研究においても実際にABO不一致血小板輸血に対して洗浄血小板が使用されている<sup>1)</sup>。抗A、抗B抗体価が低値であれば輸血に伴う重篤な溶血性副反応を発症する可能性は少なくABO不一致血小板製剤であっても輸血は可能と考

えられる<sup>7)36)</sup>。一方で溶血性輸血副反応を発症した症例の多くで抗体価が128倍以上であったことが示されている<sup>7)</sup>。したがって、抗A、抗B抗体価が高値の場合は洗浄血小板を積極的に使用するべきと考えられる。しかしながら、抗体価が高値でなくても溶血性輸血副反応を発症する可能性は残されており、またABO不一致血小板輸血がATRや発熱性非溶血性輸血副反応等の発症頻度を上昇させる可能性があることには留意する必要がある<sup>37)</sup>。

著者のCOI開示：秋野光明，松崎浩史，米村雄士，羽藤高明は洗浄血小板製剤を製造・販売している日本赤十字社の職員である。

## 文 献

- 1) Fujiwara SI, Fujishima N, Kanamori H, et al: Released washed platelet concentrates are effective and safe in patients with a history of transfusion reactions. *Transfus Apher Sci*, 57: 746—751, 2018.
- 2) Ikebe E, Matsuoka S, Tanaka A, et al: Reduction in adverse transfusion reactions with increased use of washed platelet concentrates in Japan-A retrospective multicenter study. *Transfus Apher Sci*, 58: 162—168, 2019.
- 3) 岡崎 仁, 池田敏之, 大石晃嗣, 他: 科学的根拠に基づいた輸血有害事象対応ガイドライン. *日本輸血細胞治療学会誌*, 65: 1—9, 2019.
- 4) 麻田真由美, 菅野知恵美, 川本佳代, 他: 洗浄血小板による輸血副作用の防止. *日本輸血細胞治療学会誌*, 48: 32—36, 2002.
- 5) Azuma H, Hirayama J, Akino M, et al: Reduction in adverse reactions to platelets by the removal of plasma supernatant and resuspension in a new additive solution (M-sol). *Transfusion*, 49: 214—218, 2009.
- 6) Yanagisawa R, Shimodaira S, Kojima S, et al: Replaced platelet concentrates containing a new additive solution, M-sol: safety and efficacy for pediatric patients. *Transfusion*, 53: 2053—2060, 2013.
- 7) Berseus O, Boman K, Nessen SC, et al: Risks of hemolysis due to anti-A and anti-B caused by the transfusion of blood or blood components containing ABO-incompatible plasma. *Transfusion*, 53 (Suppl 1): 114S—123S, 2013.
- 8) 秋野光明, 小原幸平, 本間稚広, 他: 新たに開発された自動血球洗浄装置を用いて製造された解凍赤血球製剤の性状. *血液事業*, 30: 37—44, 2007.
- 9) 田村 暁, 秋野光明, 佐藤雅子, 他: 連続血球洗浄装置 ACP215 を用いて赤血球保存液を加えた FTRC の有効期間延長に関する検討. *日本輸血細胞治療学会誌*, 55: 508—515, 2009.
- 10) Oikawa S, Sasaki D, Kikuchi M, et al: Feasibility of a closed-system cell processor (ACP215) for automated preparation of washed platelet concentrates. *Vox Sang*, 102: 110—115, 2012.
- 11) Oikawa S, Sasaki D, Kikuchi M, et al: Comparative in vitro evaluation of apheresis platelets stored with 100% plasma versus bicarbonated Ringer's solution with less than 5% plasma. *Transfusion*, 53: 655—660, 2013.
- 12) 平山順一, 岩間 輝, 茶谷 真, 他: 自動血球洗浄装置 (ACP215) で調製した洗浄血小板の品質. *日本輸血細胞治療学会誌*, 62 (2): 705—710, 2016.
- 13) 秋野光明, 本間稚広, 加藤俊明, 他: 全国赤十字血液センター製造部門における技術協力の現状. *血液事業*, 33: 383—391, 2011.
- 14) 林 宜亨, 内藤友紀, 秋野光明, 他: 北海道赤十字血液センターにおける洗浄血小板の技術協力 (過去4年間の実績). *日本輸血細胞治療学会誌*, 58: 552—554, 2012.
- 15) 秋野光明, 田村 暁, 平山順一, 他: 二種類の洗浄・置換血小板の調製法に関する検討. *日本輸血細胞治療学会誌*, 55: 698—704, 2009.
- 16) 佐々木大, 小砂子智, 小宮山祥光, 他: 血小板の洗浄・保存液の比較検討. *日本輸血学会誌*, 47: 777—782, 2001.
- 17) Hirayama J, Azuma H, Fujihara M, et al: Storage of platelets in a novel additive solution (M-sol), which is prepared by mixing solutions approved for clinical use that are not especially for platelet storage. *Transfusion*, 47: 960—965, 2007.
- 18) 平山順一, 東 寛, 藤原満博, 他: 市販輸液の混合物である新たな洗浄置換液 (M-sol) による血小板の保存. *日本輸血細胞治療学会誌*, 54: 17—22, 2008.
- 19) 秋野光明, 平山順一, 田村 暁, 他: 洗浄・置換血小板に用いる洗浄置換液 (M-sol) の製造と保存. *日本輸血細胞治療学会誌*, 56: 365—372, 2010.
- 20) 日本輸血・細胞治療学会ホームページ: 洗浄・置換血小板の適応およびその調製の指針.  
<http://yuketsu.jstmct.or.jp/wp-content/uploads/2016/05/96cdc072ad4370a5c012729b39e465cb.pdf> (2021年4月現在)
- 21) 東 寛, 秋野光明: 洗浄・置換血小板の適応. *Medical Technology*, 39: 1551—1554, 2011.
- 22) Kato H, Uruma M, Okuyama Y, et al: Incidence of transfusion-related adverse reactions per patient reflects the potential risk of transfusion therapy in Japan. *Am J Clin Pathol*, 140: 219—224, 2013.

- 23) Buck SA, Kickler TS, McGuire M, et al: The utility of platelet washing using an automated procedure for severe platelet allergic reactions. *Transfusion*, 27: 391—393, 1987.
- 24) Heddle NM, Klama L, Meyer R, et al: A randomized controlled trial comparing plasma removal with white cell reduction to prevent reactions to platelets. *Transfusion*, 39: 231—238, 1999.
- 25) Tobian AA, Savage WJ, Tisch DJ, et al: Prevention of allergic transfusion reactions to platelets and red blood cells through plasma reduction. *Transfusion*, 51: 1676—1683, 2011.
- 26) Tinegate H, Birchall J, Gray A, et al: Guideline on the investigation and management of acute transfusion reactions. Prepared by the BCSH Blood Transfusion Task Force. *Br J Haematol*, 159: 143—153, 2012.
- 27) Delaney M, Wendel S, Bercovitz RS, et al: Transfusion reactions: prevention, diagnosis, and treatment. *Lancet*, 388: 2825—2836, 2016.
- 28) Goel R, Tobian AAR, Shaz BH: Noninfectious transfusion-associated adverse events and their mitigation strategies. *Blood*, 133: 1831—1839, 2019.
- 29) 百名伸之, 知名耕一郎, 具志堅俊樹, 他: 洗浄血小板による非溶血性輸血副作用の回避. *日本輸血学会雑誌*, 44: 396—398, 1998.
- 30) 吉田久博, 万木紀美子, 伊藤和彦: 血小板保存液“セト液”の臨床使用. *日本輸血学会雑誌*, 40: 589—592, 1994.
- 31) Kobayashi J, Yanagisawa R, Ono T, et al: Administration of platelet concentrates suspended in bicarbonated Ringer's solution in children who had platelet transfusion reactions. *Vox Sang*, 113: 128—135, 2018.
- 32) Yamanaka M, Yanagisawa R, Kojima S, et al: Investigation of factors associated with allergic transfusion reaction due to platelet transfusion and the efficacy of platelets resuspended in BRS-A in adult patients. *Transfusion*, 59: 3405—3412, 2019.
- 33) Kojima S, Yanagisawa R, Tanaka M, et al: Comparison of administration of platelet concentrates suspended in M-sol or BRS-A for pediatric patients. *Transfusion*, 58: 2952—2958, 2018.
- 34) Tanaka M, Yanagisawa R, Yamanaka M, et al: Transfusion outcome for volume- and plasma-reduced platelet concentrates for pediatric patients. *Transfus Apher Sci*, 59: 102776, 2020.
- 35) Oikawa S, Taguchi T, Endo K, et al: Storage of washed platelets in BRS-A platelet additive solutions based on two types of clinically available bicarbonated Ringer's solutions with different electrolyte concentrations. *Transfus Apher Sci*, 53: 233—237, 2015.
- 36) Shehata N, Tinmouth A, Naglie G, et al: ABO-identical versus nonidentical platelet transfusion: a systematic review. *Transfusion*, 49: 2442—2453, 2009.
- 37) Malvik N, Leon J, Schlueter AJ, et al: ABO-incompatible platelets are associated with increased transfusion reaction rates. *Transfusion*, 60: 285—293, 2020.

## REFERENCE GUIDE FOR THE USE OF WASHED PLATELET CONCENTRATES. SIXTH EDITION (2021 REVISION)

*Platelet subcommittee, Blood product committee, the Japan society of transfusion medicine and cell therapy*  
*Mitsuaki Akino*<sup>1)</sup>, *Ryu Yanagisawa*<sup>2)</sup>, *Hidefumi Kato*<sup>3)</sup>, *Tohru Iseki*<sup>4)</sup>, *Akaru Ishida*<sup>5)</sup>,  
*Yoshiaki Tomiyama*<sup>6)</sup>, *Kazuhiro Nagai*<sup>7)</sup>, *Koki Fujiwara*<sup>8)</sup>, *Koji Matsuzaki*<sup>9)</sup>,  
*Yuji Yonemura*<sup>10)</sup>, *Etsuko Lee*<sup>11)</sup> and *Takaaki Hato*<sup>12)</sup>

<sup>1)</sup>Department of Blood products, Japanese Red Cross Hokkaido Block Blood Center

<sup>2)</sup>Division of Blood Transfusion, Shinshu University Hospital

<sup>3)</sup>Department of Transfusion Medicine, Aichi Medical University Hospital

<sup>4)</sup>Department of Transfusion Medicine and Cell Therapy, Chiba University Hospital

<sup>5)</sup>Department of Transfusion Medicine and Cell Transplantation, Saitama Medical University International Medical Center

<sup>6)</sup>Department of Blood Transfusion, Osaka University Hospital

<sup>7)</sup>Transfusion and Cell Therapy Unit, Nagasaki University Hospital

<sup>8)</sup>Department of Transfusion Medicine and Cell-processing, Teikyo University School of Medicine

<sup>9)</sup>Japanese Red Cross Fukuoka Blood Center

<sup>10)</sup>Japanese Red Cross Kumamoto Blood Center

<sup>11)</sup>Division of Transfusion Medicine and Cell Therapy, Tokushima University Hospital

<sup>12)</sup>Japanese Red Cross Ehime Blood Center

### **Key words:**

washed platelet concentrates, adverse events of transfusion, guidelines

---

©2021 The Japan Society of Transfusion Medicine and Cell Therapy

Journal Web Site: <http://yuketsu.jstmct.or.jp/>