

当院における赤血球製剤の廃棄率減少への取り組み

黄瀬 祐馬¹⁾ 板橋 弘明¹⁾ 外山千恵美¹⁾ 小幡 良次²⁾

キーワード：赤血球輸血，廃棄率，血液製剤，適正使用

I. 緒言

赤血球製剤は献血者の無償提供により作製できる有限の貴重な医療資源である。昨今の献血状況や少子高齢化に伴い、将来的に赤血球製剤が不足することが懸念されており、廃棄率減少に取り組むことは重要である。当院では待機的手術に対して赤血球製剤を過剰に依頼する傾向があった。また、未使用分の赤血球製剤が返品になるまでに時間を要し、他患者へ早期転用できる機会が少なかった。2017年の廃棄率は6.5%（133単位）と高値であり、その大半が手術関連の赤血球製剤で、手術後未使用赤血球製剤の廃棄が多かった。病院機能評価や静岡県血液センター西部管内でも廃棄率が高いことを指摘され、改善の必要性を感じていた。この度、輸血療法委員会では赤血球製剤の廃棄率減少を目標に取り組んだ対策とその結果を報告する。

II. 対象と方法

当院は病床数312床、第二次救急指定の災害拠点病院である。赤血球製剤の年間使用数は約2,100単位、院内在庫はO型Rh陽性4単位、Type&Screen (T&S)は実施していない。輸血検査部門は臨床検査技師1名が従事している。院内検査としてABO血液型検査、Rho(D)抗原検査、不規則抗体スクリーニング検査、直接及び間接クームス試験、交差適合試験を実施し、不規則抗体同定は外注である。警報装置付き自記記録式輸血専用保冷庫（以下、保冷庫）は、救急病棟（ICU）、手術室、輸血検査部門に設置し、それ以外の病棟や外来にはない。赤血球製剤は使用直前に払い出し、すぐに使用するようになっている。ICU及び手術室のみ保冷庫保管を認めている。一度払い出した赤血球製剤は、外観に異常がなく、保冷庫で適切に保管されていた場合のみ返品を認め、それ以外は返品できない。保冷庫は臨床検査技師が1日2回（朝夕）温度・動作確認及

び製剤の外観確認を実施している。

2017年12月に赤血球製剤の廃棄状況を調査し、それを基に輸血療法委員会で話し合いを行った。廃棄製剤を削減するとともに安全な輸血療法が実施できるよう考慮した上で、病院機能評価機構からの進言の廃棄率を3%未満にすることを目標に以下の対策を考案した。医局会、看護師長会で下記の対策内容を説明して、了承を得た上で2018年1月より実施した。

①依頼上限の設定

赤血球製剤の輸血依頼に対し、最大依頼可能単位数を6単位に設定した。ただし、6単位依頼した場合でも必要であれば複数回依頼することも可能とした。

②返品基準の設定、割り当て可能期間の設定

手術日翌日、ヘモグロビン濃度（Hb濃度）が9.0g/dl以上の場合、輸血検査部門が該当患者の電子カルテに未使用分を返品するよう提示し、医師に伝言した。使用予定日含む3日間を割り当て可能期間として猶予を設けた。期間内は交差適合試験結果を有効とみなし、該当患者専用の赤血球製剤として保冷庫で保管した。4日目でも返品されない場合は、医師へ直接電話して返品処理を行った。なお、返品処理後に赤血球製剤が必要となった場合は再度依頼するようにした。

③医師の意識改善

廃棄率について医師へ説明し、赤血球製剤の依頼と返品に関して意識改善に努めた。一度に多くの赤血球製剤を依頼するのではなく、必要時毎に依頼するよう説明した。特に手術時には麻酔科医師と輸血検査部門が密に連絡を取り、輸血療法に遅延が生じないようにした。在庫分の赤血球製剤が有効期限近となった場合、輸血関連製剤在庫リストを医局扉に掲示した(Fig. 1)。

統計学的検討として対策前群（2017年1月～12月）と対策後群（2018年1月～2019年12月）の赤血球製

1) 浜松赤十字病院検査技術課

2) 浜松赤十字病院麻酔科

〔受付日：2020年8月13日，受理日：2020年12月26日〕

在庫製剤リスト

製剤名	血液型	製剤番号	入庫日	有効期限	残り日数
照射赤血球液 LR-2U	O(+)	31-1025-9730	2020/03/18	2020/03/30	10
照射赤血球液 LR-2U	AB(+)	31-3229-4849	2020/03/18	2020/03/30	10
照射赤血球液 LR-2U	B(+)	28-7027-3007	2020/03/18	2020/03/29	19
照射赤血球液 LR-2U	O(+)	31-0626-7398	2020/03/19	2020/03/30	10

各科医師へ

上記の血液製剤は有効期限切れが間近です。使用したい場合は輸血検査係までご連絡ください。

なお、在庫状況は随時変わりますのでご了承ください。

検査技術課
輸血検査係 (内線 2953)

Fig. 1 医局の扉に掲示した輸血関連製剤在庫リスト

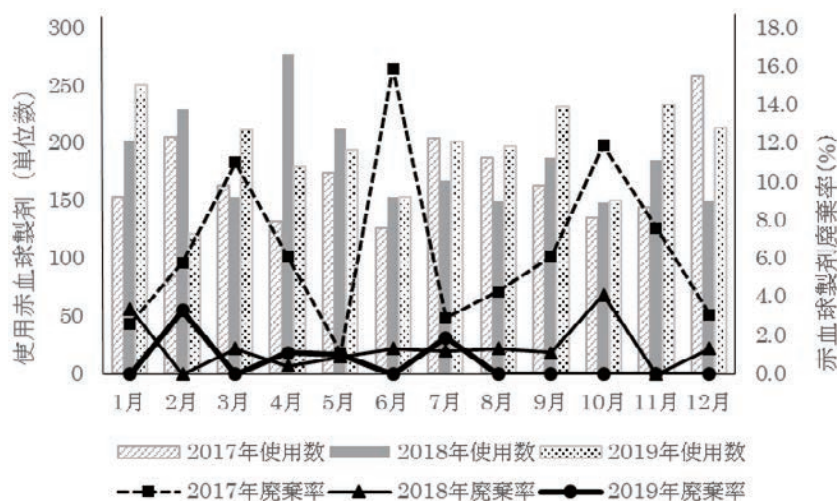


Fig. 2 赤血球製剤の使用数および廃棄率の推移

剤の使用数，廃棄内訳，廃棄率及び手術関連の Cross-match/Transfusion ratio (C/T 比) を調査した。使用数，廃棄率，C/T 比に関して対策前群と対策後群を比較した。両群間の比較には Welch の t 検定を用いて $p < 0.05$ を統計学的有意差ありと判定した。

III. 結 果

対策前群は年間使用数 2,052 単位，廃棄数 133 単位，廃棄率 $6.5 \pm 4.2\%$ であった。対策後群では，2018 年は年間使用数 2,220 単位，廃棄数 31 単位，廃棄率 $1.4 \pm 1.1\%$ ，2019 年は年間使用数 2,343 単位，廃棄数 12 単位，廃棄率 $0.6 \pm 1.1\%$ であった (Fig. 2)。使用数に関して，両群

間に有意差はなかった。廃棄率に関して，対策後群では対策前群と比較して有意に減少した ($p < 0.05$, Fig. 3)。廃棄内訳は手術関連のものが対策前群の 92% から対策後群の 45% (2018 年)，50% (2019 年) に減少した (Fig. 4)。なお，全期間において破損や温度管理ミス等の人為的要因による廃棄はなかった。手術関連 C/T 比に関して，対策後群では対策前群と比較して減少傾向であった (Fig. 5)。

IV. 考 察

血液製剤廃棄に関する本邦報告¹⁾では 2002 年から 2008 年の廃棄率は平均 1.69% (0.3~4.6%) であり，平成 29

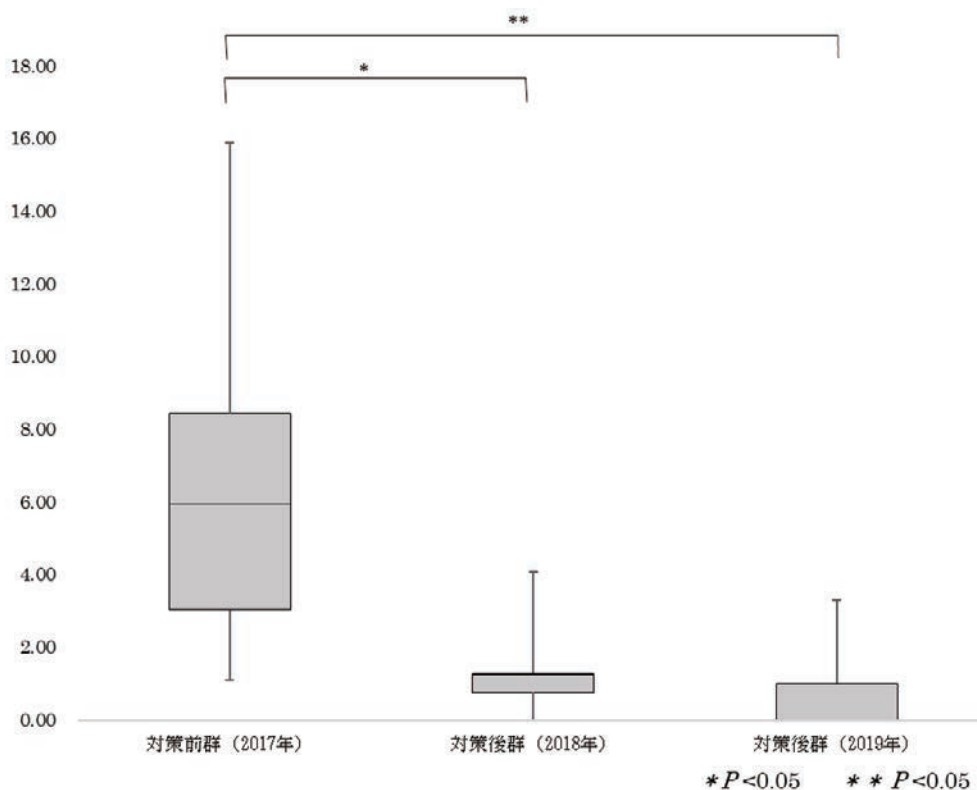


Fig. 3 赤血球製剤廃棄率の比較

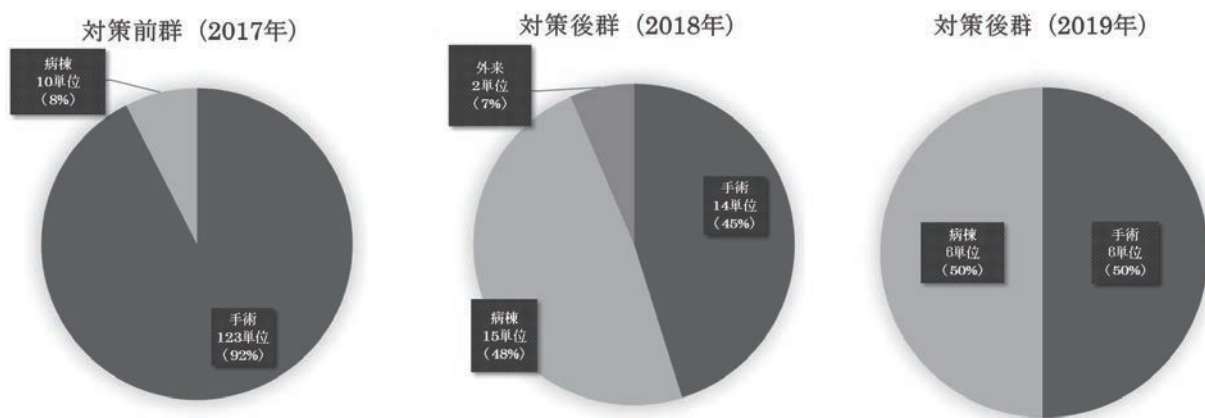


Fig. 4 赤血球製剤の廃棄内訳

年度血液製剤使用実態基本調査²⁾が示すデータを基に平均廃棄率を算出すると2.01%である。また、廃棄率は病院の規模に依存し、病床数200~499床の中規模病院における平均廃棄率は6.0%で高いと報告例²⁾がある。これらの報告例と比較すると、病床数312床の当院の廃棄率(2017年)は6.5%と高かった。当院では対策前は赤血球製剤の依頼上限を設定しておらず、返品は医師の判断に委ねていた。そして、廃棄の92%が手術関連の赤血球製剤であったため、手術関連の輸血療法を重点的に改善する必要があると考えた。廃棄率削減には過剰依頼の抑制(適正依頼)、返品運用の見直し、輸

血療法に関する意識改革(知識習得)、在庫単位数の見直しなどが効果的であると報告¹⁾⁴⁾⁵⁾されている。当院で廃棄率6.5%から1.4%(2018年)、0.6%(2019年)まで削減できたのは、適正依頼、返品運用の見直し、意識改革の3つの対策を同時に実施したことが効果的であったと考えられた。

当院では待機的手術に対して赤血球製剤を多めに依頼する傾向があった。これは不測の事態に備えるためと推測され、改善するには外科系医師に対して依頼上限の設定を納得してもらう必要があった。不測な事態が生じた場合でも最大依頼分6単位と在庫分O型Rh

診療科	対策前群	対策後群	
	2017年	2018年	2019年
外科	1.57	1.25	1.21
整形	1.36	1.13	1.17
婦人科	1.20	1.00	1.13
泌尿器	実施なし	1.00	1.00
脳神経外科	2.00	1.31	2.00
形成外科	実施なし	1.00	1.00
mean±SD	1.53±0.30	1.12±0.13	1.25±0.34

Fig. 5 手術関連診療科別 C/T 比

陽性血 4 単位の合計 10 単位使用できること、6 単位依頼済みでも追加依頼が可能なこと、血液センターから当院までは車で約 25 分と好立地であり発注すれば十分対応できることを説明した。また、手術中は麻酔科医師と輸血検査部門で赤血球製剤の在庫・配送状況を密に連絡を取ることで輸血療法の遅延が発生するリスクを軽減させることもできる。これらの説明を十分行い医師の懸念を払拭することが本対策を実施する上で重要であると考えられた。デメリットとして赤血球製剤の配送が頻回になることが懸念されたが、血液センターからそのような報告はなかった。他院への配送に影響を及ぼさないためにも血液センターとも連携を取るべきである。手術関連診療科別 C/T 比では、対策前群と比較して対策後群では一部診療科を除いて減少傾向であり、効果的な対策であり適切に運用できていると考えられた。一部診療科で対策後群（2019 年）に C/T 比が増加したのは、依頼数 4 単位、使用数 2 単位と絶対数が少ないことが原因で問題はないと考えられた。

赤血球製剤を長期間割り当てると、返品後の使用期限が短くなる。その結果、他患者への転用機会が減少し、廃棄処分リスクが増加する。返品基準や割り当て可能期間を設けたことで、早期に返品依頼が可能となり、転用機会が増加し廃棄率減少に繋がった。対策前は Hb 濃度による返品基準を設けずに臨床医の判断で自主返品としてきたが、いきなり返品基準を厳しくすると臨床医と輸血検査部門で軋轢が生じてしまう。そこで、手術日翌日の Hb 濃度 9.0g/dl 以上の症例に対して、まず、返品を促す形でお知らせし、3 日間の割り当て可能期間中に臨床医からの自主返品を期待したが、症例毎に返品基準を設定していないため、術後出血を懸念して返品依頼を拒否するケースもあった。輸血検査部門が Hb 濃度を確認し連絡することは煩雑であったが、臨床医から今回の返品基準に対してクレームはなく、妥当な設定であったと考えられた。今回、Hb 濃度 9.0g/dl を返品基準と設定したのは、返品基準を緩やか

にして臨床医との軋轢や混乱を避ける目的で設定した。厚生労働省及び日本輸血・細胞治療学会の指針やガイドライン⁶⁾⁷⁾で推奨されている赤血球製剤のトリガー値 (7.0~8.0g/dl) とは異なる。今後は指針及びガイドラインに準じて症例に応じた返品基準の設定を検討する必要があると考えられた。また、破損や温度管理ミス等の人為的要因による廃棄はなかったが、赤血球製剤を適切に保管するためにも、輸血管理部門で一元管理することが重要であり今後の課題であると考えられた。

廃棄率減少には医師が適正に輸血療法を理解することが重要であり、協力が不可欠である。協力を得るために、医局会へ参加し廃棄率状況を説明するなど、医師と密にコミュニケーションをとることが重要であると感じた。医師が目につきやすい場所（医局の出入口）に廃棄率状況や赤血球製剤の有効期限を定期的に掲示したことで、過剰依頼の抑制に繋がったと考えられた。また、別患者への赤血球製剤の転用に繋がった可能性もある。これらを定期的に掲示することで、適正依頼、返品運用の見直しの効果をより発揮することに繋がり、廃棄率減少を継続していけると考えられた。

今回の各対策について具体的なデータを算出することが困難であり、3つの対策のうち、どれが特に効果的であったのか評価していない。また、比較した期間が異なるため条件面で廃棄率が減少した可能性も否定できない。今後はそれぞれの有効性を検討し、更なる廃棄率減少に繋げる必要があると考えられた。待機的手術に対して、T&S の導入及び C/T 比の高い診療科医師に適切な指導を実施することが廃棄率減少につながると複数報告^{3)~5)8)}があることや、赤血球製剤の廃棄金額を提示するなどの経営的観点からのアプローチが効果的であると示した本邦報告例⁹⁾がある。当院でも今後の検討事項としたい。血液製剤は献血者の善意で成り立つ、貴重な医療資源である。この善意を無駄にしないためにも引き続き廃棄率減少に向けて取り組みたい。一方、廃棄率減少に重点を置きすぎると、安全な輸血療法の実施が疎かになってしまう可能性がある。今後は適切な輸血療法を行いながら、いかにして廃棄率を継続的に減少させていくかが当院の課題である。

V. 結 語

手術関連の赤血球製剤廃棄率を減少させるには、依頼上限の設定、返品基準・割り当て可能期間の設定、医師の意識改革の3つの対策を同時に実施することが有効であった。

著者の COI 開示：本論文発表内容に関連して特に申告なし

文 献

- 1) 恒川浩二郎, 宇佐見みゆき, 竹内則子, 他: 血液製剤廃棄率減少への取り組み—10年間の対策と結果—. Japanese Journal of Transfusion and Cell Therapy, 57(1): 17—24, 2011.
- 2) Japanese Journal of Transfusion and Cell Therapy: 平成29年度血液製剤使用実態基本調査データ集. <http://yuketsu.jstmct.or.jp/wp-content/uploads/2019/01/59af7ddad2d2428cff13c13fcff2b6cc.pdf> (2020年9月現在).
- 3) 松崎浩史: 愛媛県における輸血用血液の廃棄率調査からの考察. 日本輸血細胞治療学会誌, 53(4): 473—476, 2007.
- 4) 土手内靖, 尾崎牧子, 西山記子, 他: 当院における輸血用血液製剤廃棄減少への取り組み. 松山赤十字病院医学雑誌, 38: 35—40, 2013.
- 5) 遠藤美紀子, 村上和代, 橋本和美, 他: 18年間に扱った血液製剤100万単位の廃棄率と廃棄要因. 医学検査, 67: 70—77, 2018.
- 6) 厚生労働省: 「輸血療法の実施に関する指針」及び「血液製剤の使用指針」の一部改正について. <http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/000065580.html> (2020年9月現在).
- 7) 米村雄士, 松本雅則, 稲田英一, 他: 科学的根拠に基づいた赤血球製剤の使用ガイドライン(改訂第2版). 日本輸血細胞治療学会誌, 64: 688—699, 2018.
- 8) 池田珠世, 押田真知子, 帰山ともみ, 他: 廃棄血削減への取り組み—過去6年廃棄理由の解析—. Japanese Journal of Transfusion and Cell Therapy, 57: 484—489, 2011.
- 9) 三末高央, 有居千尋, 石塚しのぶ, 他: 当院における血液製剤廃棄量の削減対策と医師の意識調査—病院経営からのアプローチ—. Japanese Journal of Transfusion and Cell Therapy, 65: 443, 2019.

EFFORTS AT OUR HOSPITAL TO REDUCE THE DISPOSAL RATE OF RED BLOOD CELLS

Yuma Kinose¹⁾, Hiroaki Itabashi¹⁾, Chiemi Toyama¹⁾ and Ryoji Obata²⁾

¹⁾Medical Laboratory, Hamamatsu Red Cross Hospital

²⁾Anesthesiology, Hamamatsu Red Cross Hospital

Keywords:

Erythrocyte transfusion Disposal rate, Blood products, Proper use

©2021 The Japan Society of Transfusion Medicine and Cell Therapy

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