

当院における輸血用血液製剤廃棄減少への取り組み

土手内 靖*	尾崎 牧子	西山 記子
長谷部 淳	谷松 智子	西山 政孝
松井 完治	横田 英介	

要 約

2005 年 4 月から松山赤十字病院検査部にて輸血用血液製剤の一元管理を開始し廃棄率減少に取り組んできたので、その成果および課題を検証した。廃棄率減少への取り組みとして、1) 輸血当日の検査値を確認し、必要に応じ医師と協議し輸血量を決定する、2) 外来・病棟において、すぐに使用する製剤のみ出庫する分割出庫を推進する、3) 予定手術用血液製剤の準備に Type & Screen 法を導入し、分割出庫と早期回収（翌朝 9 時）を推進することを実施した。その結果すべての製剤で廃棄率は減少し、2012 年度は赤血球製剤 0.1%、血漿製剤 0.8%、血小板製剤 0.1% となり、これは同規模施設と比較しても非常に低い値であった。廃棄理由別では患者の容態変化、手術時の未使用製剤の病棟への持ち帰り、および期限切れによる廃棄が減少した。一方、破損による廃棄は一旦減少したものの近年増加傾向を認めた。また手術時に出庫した赤血球製剤の使用率は上昇した。これらの結果は 3 つの取り組みが不要な血液製剤の払い出しの防止および院内の過剰在庫の防止につながり廃棄製剤を減少させたことを示している。現在の懸案事項は破損の増加であり製剤の特性や取り扱いの周知を継続して行っていく必要がある。

はじめに

輸血用血液製剤（以下、製剤と略す）は献血による血液を用いて調整・供給されている。しかし少子高齢化社会を迎え献血可能人口の減少および輸血が必要な患者の増加による製剤不足が懸念され、2027 年には約 100 万人の献血者が不足すると予測されている¹⁾。廃棄製剤の減少に努めることは献血者の篤志を無駄にしないためのみならず、製剤の有効利用の観点からも大変重要な課題であり医療従事者の責務であると言える。

今回、2005 年 4 月に松山赤十字病院検査部で製剤の一元的な管理を開始してから現在までの廃棄製剤の減少を目指して行った取り組みとその成果について報告する。

方 法

1. 当院の概要

当院は病床数 745 床、診療科 30 科（血液内科、心臓血管外科を含む）、2012 年度の 1 日平均患者数は外来 1,521 人、入院 610 人、年間手術件数 5,895 件（全身麻酔手術件数 2,707 件）、二次救急指定の地域医療支援病院である。製剤の入手環境は血液センターからの距離が 7.5 km、緊急時の発注から納品までの所要時間は約 30 分である。2012 年度の製剤使用量は赤血球製剤（洗浄赤血球含む）5,718 単

*松山赤十字病院 検査部

位, 血漿製剤 2,807 単位, 血小板製剤 7,890 単位であった。

2005 年度より製剤専用冷蔵庫, 冷凍庫を保有する中央手術室, ICU からの返却製剤のみ転用可能とし, それ以外の外来・病棟からの返却製剤はすべて廃棄とした。また 2007 年度より非常時に備え, O 型赤血球製剤 12 単位, AB 型血漿製剤 4 単位を常備した。

2. 廃棄率減少への取り組み

1) 輸血前検査値の確認

無駄な製剤の購入や払い出しを防ぐ目的で, 輸血当日の検査値を検査部で確認し厚生労働省の指針²⁾(赤血球製剤 Hb 7.0 g/dL, 血漿製剤 PT 30%, 血小板製剤 Plt 2.0 万/ μ L)を目安に, 検査値が高い場合には医師と協議し輸血の有無および輸血量を決定した。

2) 外来・病棟における分割出庫と転用不可への周知

外来・病棟での未使用による廃棄を減少する目的で, すぐに使用する製剤のみ出庫し残りは検査部で保管する分割出庫への理解と協力を仰いだ。さらに廃棄製剤が発生した際には, その都度関係部署に外来・病棟の未使用製剤が廃棄になることについて周知した。

3) 手術室における Type & Screen (T&S) 法の利用と分割出庫・早期回収

院内の過剰在庫を削減する目的で予定手術のすべてに T&S 法を採用し, 医師の予約請求量から術中, 術後の必要時に必要量のみ出庫する分割出庫を行った。また時間外緊急手術では当初, 交差適合試験済の血液製剤を手術開始時に一括して手術室へ出庫していたが, 2006 年度より予定手術同様, 必要時に分割出庫する体制に切り替えた。さらに手術時の未使用製剤は病棟には持ち帰らず速やかに検査部に返却すること, ICU においても翌朝 9 時までは返却することを周知した。そして他の患者に転用するのが困難な AB 型赤血球製剤や血小板製剤については医師と協議し, 請求から出庫まで 30 分待てるのであれば院内で確保せず必要時に緊急で血液センターから取り寄せることとした。

結 果

1. 製剤使用量と廃棄率

製剤別使用本数は赤血球製剤は $2,942 \pm 245$ 本, 血漿製剤は 660 ± 162 本, 血小板製剤は 876 ± 95 本で推移していた。廃棄率〔廃棄本数/購入本数 $\times 100$ 〕は赤血球製剤は 2006 年度 0.8%をピークにその後は漸減し 2012 年度は 0.1%であった (Fig. 1)。血漿製剤は 2005 年度 1.4%から漸減し 2008 年度には 0.4%となり, その後横ばいで経過していたが, 2011 年度は 1.0%と増加し 2012 年度は 0.8%であった。血小板製剤は 2008 年度の 0.5%を除いて 0~0.2%と低値であった。

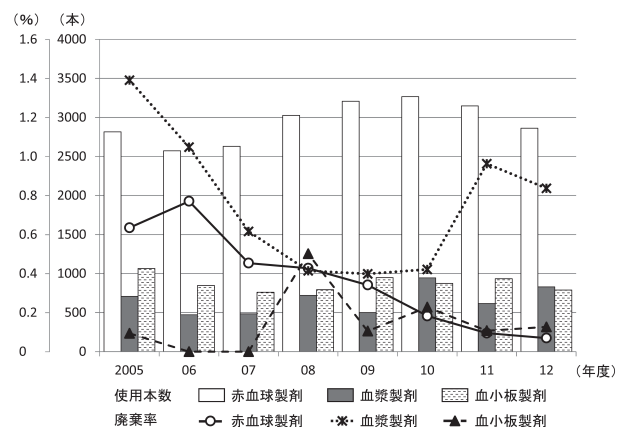


Fig. 1 血液製剤使用量と廃棄率

2. 製剤別の廃棄理由

1) 赤血球製剤

赤血球製剤の廃棄理由は死亡や副作用発生, 出血が収まったなど患者の容態変化によるものが 2005

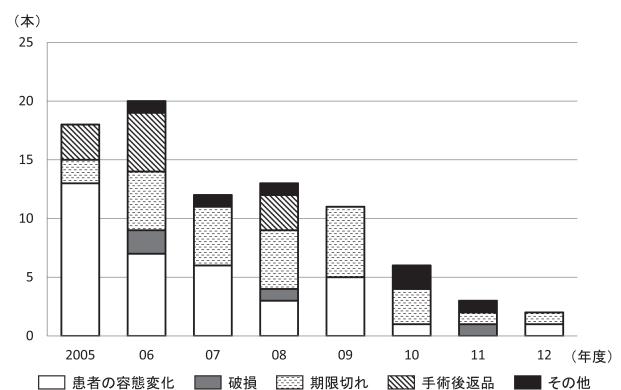


Fig. 2 赤血球製剤の廃棄理由

年度は13本であったが、2006～2009年度は3～7本、2010年度以降は1本または0本と減少した（Fig. 2）。破損は2006年度2本、2008、2011年度各1本で、輸血セット接続時の血液漏れが原因であった。期限切れは2006～2009年度は5～6本で経過していたが、2010年度は3本、2011年度以降は1本と減少した。期限切れ製剤28本の血液型はAB型20本、O型6本（2008、2010年度各3本）、A型Rh陰性2本（2007年度）であった。手術時の未使用製剤を病棟に持ち帰り廃棄となった手術後返品は2006年度5本であったが2008年度の3本を最後に認めなかった。

2) 血漿製剤

血漿製剤では患者の容態変化は2005年度5本から漸減し、2008～2011年度は0～1本であったが、2012年度は4本に増加した（Fig. 3）。破損は2005年度3本であったが、2006～2008年度は1本、2010年度は0本となったものの、2011年度は2本、2012年度は3本と増加した。破損13本のうち製剤取扱時の落下によるものが10本（77%）であった。期限切れは0～3本で増減を繰り返しており血液型はすべてAB型であった。

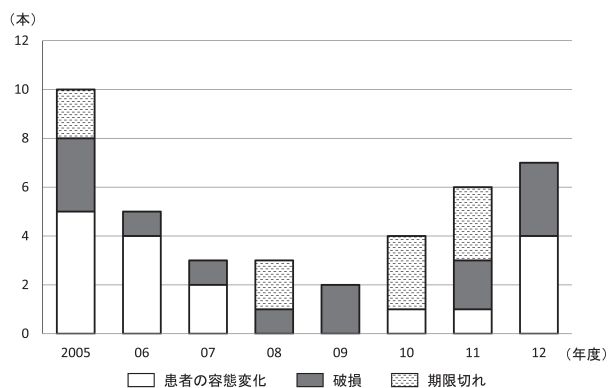


Fig. 3 血漿製剤の廃棄理由

3) 血小板製剤

血小板製剤では患者の容態変化は2008年度4本、2010年度2本、2012年度1本で、このうち容態改善による不要が5本、死亡が2本であった（Fig. 4）。輸血セット接続時の破損が1本あった。

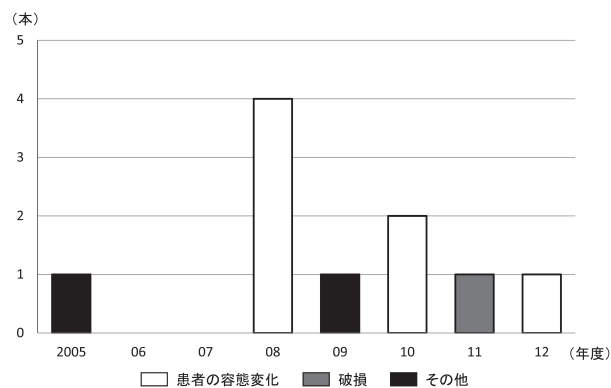


Fig. 4 血小板製剤の廃棄理由

3. 手術時の赤血球製剤の出庫率、使用率

手術時の赤血球製剤の運用状況の指標として、出庫率〔出庫本数/請求本数×100〕および使用率〔使用本数/出庫本数×100〕を示す（Fig. 5）。2005年度は出庫率33.1%、使用率70.4%であったが、2006年度には時間外緊急手術においても分割出庫に切り替えたことで出庫率が25.9%に抑えられ、結果、使用率が84.3%に上昇した。以降、出庫率は27～40%、使用率は86～90%で推移し、2012年度は出庫率40.2%、使用率88.2%であった。

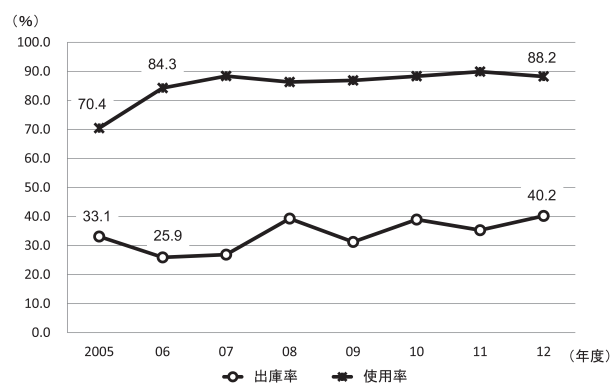


Fig. 5 手術時の赤血球製剤の出庫率、使用率

考 察

輸血用血液製剤の廃棄減少は血液センターと医療機関双方の重要課題である。そのため血液センターでは広域需給体制の整備および血小板製剤の期限延長などを行い、医療機関では輸血管理体制の整備を行い、多くの施設が大幅な廃棄削減を実現している³⁾⁴⁾⁵⁾。今回我々は廃棄製剤減少へのこれまでの取

り組みを検証し、今後の課題を把握する目的で過去8年間の製剤の廃棄状況を調査しさまざまな観点から解析を行った。

2012年度の廃棄率は赤血球製剤0.1%、血漿製剤0.8%、血小板製剤0.1%であった。日本輸血・細胞治療学会および日本臨床衛生検査技師会合同による輸血関連総括アンケート調査によれば、2007年度の全国844施設の平均廃棄率は赤血球製剤5.13%、血漿製剤5.64%、血小板製剤0.96%であり、300床以上で輸血責任医師が兼任である施設での廃棄率は赤血球製剤4.09%、血漿製剤4.39%、血小板製剤0.83%であった⁶⁾。また東京都の調査報告⁷⁾によれば、都内の2011年の廃棄率は赤血球製剤2.6%、血漿製剤1.8%、血小板製剤0.6%であり、500床以上の大規模病院では赤血球製剤1.5%、血漿製剤1.3%、血小板製剤0.5%であった。これらの成績に比べ当院の廃棄率は非常に低い値であるといえる。

製剤の廃棄理由別に廃棄本数をピーク時と2012年度で比較すると、赤血球製剤の手術後返品は5本から0本に減少した。これは病棟からの未使用製剤が廃棄となることを繰り返し院内に周知したことが功を奏したと考えられる。次に患者の容態変化は赤血球製剤では13本から1本に減少し、血漿製剤では5本から一時0本に減少したが2012年度には4本に増加した。血小板製剤では4本から1本に減少した。この廃棄本数の減少は輸血直前の検査値の確認や外来・病棟に分割出庫への理解と協力を仰いだことで、不要な血液製剤の入・出庫を防止できたためと考えられる。2012年度の血漿製剤の増加は製剤使用前の融解に20分程度かかるため⁸⁾、病棟へ出庫してから輸血するまでのわずかな間に患者の容態が急変し廃棄となったものが含まれている。今後は医師、看護師と連携し患者の状況により一層注視していく必要がある。血漿製剤の破損は3本から一時0本にまで減少したが再び増加し2012年度は3本であった。血漿製剤は非常に脆く10 cm程度からの落下でも破損する⁹⁾ため、製剤の特性や取り扱い方法を院内に繰り返し周知することが重要である。期限切れ赤血球製剤は6本から1本に減少した。当院では手術用血液を効率よく運用するため、

その準備方法としてT&S法を導入し出庫は分割して行っている。T&S法は予め個々の患者に製剤を割り当て準備するのではなく、輸血が必要となった場合に在庫製剤から割り当て出庫する方法である。手術室における赤血球製剤の出庫率は2005年度33.1%から2012年度が40.2%にやや上昇し、使用率も2005年度70.4%から2012年度88.2%に上昇しており、製剤の運用は効率的に行われていた。また未使用血液についても早期回収し備蓄血に戻すことで、血液センターへの不要な発注を回避し適正な在庫量の保持が可能となり期限切れを減少させたと考えられた。

期限切れ製剤の血液型は赤血球製剤ではAB型が28本中20本を占め、O型が6本、血漿製剤ではすべてAB型であった。AB型は輸血対象患者が少なく転用が難しい。また2007年度より非常時備蓄としてO型赤血球製剤6本、AB型血漿製剤2本を取り決めた影響も考えられた。そこで外科系、麻酔科医師および血液センターの協力により、患者がAB型で手術中に輸血する可能性が低い場合は血液を準備せず必要時に血液センターから取り寄せているが、この準備方法を継続して行う必要があると考えられた。当院では2013年1月より電子カルテシステムが導入され、患者の輸血前後の状態や手術室での製剤の使用状況が把握しやすくなり、製剤をより効率よく運用できるようになった。今後も緊急時や危機的出血時に際し安全かつ迅速に製剤を提供できる体制を維持しつつ、臨床現場の医師、看護師や血液センターと協力しながら貴重な製剤の廃棄削減に努めていきたい。

文 献

- 1) 厚生労働省ホームページ：わが国における将来推計人口に基づく輸血用血液製剤の供給本数と献血者数のシミュレーション. <http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000000styz-att/2r9852000000su6y.pdf>.
- 2) 厚生労働省：血液製剤の使用にあたって第4版，株式会社じほう，東京，2009.
- 3) 松崎浩史：輸血用血液の廃棄削減－社会の財産としての血液，医学のあゆみ **235**：106-111，2010.
- 4) 恒川浩二郎ほか：血液製剤廃棄率減少への取り組み－10年間の対策と結果－，日本輸血細胞治療学会誌 **57**：17-

- 24, 2011.
- 5) 池田珠世ほか：廃棄血削減への取り組み－過去 6 年廃棄理由の解析－. 日本輸血細胞治療学会誌 **57**：484-489, 2011.
- 6) 牧野茂義ほか：2007 年度輸血関連総括アンケート調査報告 輸血管理体制と血液の適正使用に関する調査. 日本輸血細胞治療学会誌 **55**：717-722, 2009.
- 7) 東京都福祉保健局ホームページ：東京都福祉保健局保健政策部疾病対策課 平成 23 年適正使用に向けた評価指標. http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/iryo/k_isyoku/yuketsutyousakekka.files/23shihyo.pdf.
- 8) 澤田貴子ほか：新鮮凍結血漿の解凍方法の検討. 日本手術医学会誌 **18**：138-140, 1997.
- 9) 瀬尾順子ほか：新鮮凍結血漿「日赤」(FFP) の落下による破損について (第二報). 日本輸血学会雑誌 **45**：387, 1999.

Approach to reduce discarded blood products for transfusion in our hospital

Yasushi DOTEUCHI*, Makiko OZAKI, Noriko NISHIYAMA, Jun HASEBE,
Satoko TANIMATSU, Masataka NISHIYAMA, Kanzi MATSUI and Eisuke YOKOTA

*Department of Clinical Laboratory, Matsuyama Red Cross Hospital

We started unifying management of blood products for transfusion in central clinical laboratory since April 2005 to reduce discard of blood products. Our approaches to reduce discard of blood products are these; 1) We check the patient's laboratory data on the day of transfusion to determine the amount of transfusion and consult with doctors when necessary conference, 2) We promote giving blood products only for immediately use for both outpatients and inpatients, 3) We introduce Type & Screen test for the blood products in preparation for the elective surgeries, and promote giving blood products only for immediately use and collecting unused blood products immediately after the surgery. As a result, the discard rates have been tapered since 2005 in all kinds of blood products. In 2012, the discard rates of red blood cell (RCC), fresh frozen plasma and platelet concentrates were 0.1%, 0.8% and 0.1% respectively. The discard rate in our hospital was lower than comparable hospitals. Judging from discarded reasons, it reduced by sudden changes of patients' conditions, taking unused blood products from the operating room to the ward, and expiration. On the other hand, discard of blood products by breakage of bags were increased after being decreased. RCC given for surgery use rate was increased. These results show that our three efforts led to reduce discard of blood products by prevention of giving unnecessarily and being overstocked in hospital. Our future challenge is to reduce discard by breakage of bags, and we have to continue need to inform our staffs about product property and how to handle properly.