救急病院における廃棄血削減の試み

福島臣啓* 渡邊陽子* 岩崎衣津*
石井瑞恵* 小野大輔* 時岡宏明*

〔要旨〕輸血療法は、現代医療において欠くことができない治療法であるが、献血者数は年々減少し、輸血製剤の慎重な使用が望まれる。一方、救急病院では突発的な出血に対応するため血液の院内確保が行われていることが多く、廃棄血の増加をきたしやすい。当院でも、一時は赤血球濃厚液の廃棄が20%を超えるに至ったため、その削減に取り組んだ。交差適合試験の有効期間の設定、手術・輸血予定翌日の血液の患者割り付けの自動解除、新任医師への講義、廃棄血の比較的多い診療科・医師への個別依頼、マニュアル整備による医師の不安軽減などにより、廃棄血は徐々に減少し、約5%前後まで減少させることができたので報告する。

キーワード：輸血、廃棄血、廃棄削減

はじめに

1900年のLandsteinerによる血液型の発見以来、約100年の歴史に支えられた輸血療法は、現在も欠くことのできない治療法の一つである。しかし、献血者の数は、高齢化や牛海綿状脳症(BSE)などの影響もあり年々減少し、400mL採血の増加や成分献血により必要な血液量をやっと保っている状態である¹⁾。救急病院では多発外傷などによる大量出血に対応するため、しばしば大量の血液を取り寄せる必要があり、廃棄血が増加する傾向にある。特に赤血球製剤は保存期間が短いため廃棄血となりやすく、当院でも赤血球製剤の廃棄率が増加傾向を示し、20%に達する月も見られた。そこで、輸血療法委員会、麻酔科および輸血検査室を中心に輸血廃棄量の削減に取り組むこととなり、成果を得たので報告する。

I 調査と対策

以下のような調査・対策を順次施行し、その都度廃棄血量の推移に対する影響を観察した。

(1)購入から廃棄に至るまでの赤血球製剤の流れの調査

血液センターより購入された赤血球製剤が、廃棄までにどのような経路をたどるのかを検討するために、図1に示すような赤血球製剤が納入されてから廃棄に至るまでの期間、どの科・病棟の患者に割り付けられていたかを示す図を作成した。この経過図上のグレーの部分は特定の患者用に割り付けられている状態を示し、白い部分は特定の患者に割り付けられておらずどの患者にも使用が可能な院内確保血であったことを示す。図1aより、廃棄となった血液は長期間使用されず、1人の患者に割り当てられたまま、あるいは廃棄直前に返品された後、廃棄と

*岡山赤十字病院麻酔科

受理日 2011. 2. 21.
採択日 2011. 7. 31.

著者連絡先 福島臣啓
〒700-8607 岡山県岡山市北区青江2-1-1
岡山赤十字病院麻酔科

図1 対策前後の廃棄血の使用状況

- a) 対策前は、長期間使用されず同一の患者に割り付けられたまま、廃棄につながった血液製剤が多い。
 b) 対策後は、同一の患者に長期に割り当てられたまま廃棄された血液製剤はない。

なっていることが判明した。一方、当院は救急病院であるため、O型400mL採血由来濃厚赤血球液3パック、A、B、AB型400mL採血由来濃厚赤血球液おのおの1パックを緊急用として確保しているが、これが廃棄の原因になっていることも判明した。また、比較的限られた病棟・部署・主治医で特定の患者に赤血球製剤が長期間確保されていることも判明した。

(2) 主治医個別連絡と長期確保理由の聞き取り調査

(1)の検討で判明した長期に血液を確保していることが多い診療科・主治医に対し、その理由の聞き取り調査を行った。出血性の消化器疾患のように疾患の性格上止血の確認が比較的行いにくい場合、出血の不安がある間は確保しているとのことであ

た。そこで、院内に緊急時に使用できる血液が確保されている状況を該当医師に説明した。一方、血液検査の結果判明が遅いため、返品が遅れるとの意見も聞かれたが、定時の血液センターへの血液の注文時間は、朝の血液検査の結果が判明した後になるよう設定されており、返品がこの時間より前であれば不要な血液の注文を避けることができることを伝えて協力を依頼した。

院内の血液をめぐる状況に対する理解不足から、血液が長期に確保されていることが明らかになったので、個別指導に加えて、新任医師研修、院内講習会などを通じて院内準備血の状況等の周知を図った。

(3) 交差適合試験の有効期限設定

上記の調査結果を参考に特定の患者への血液の割

図2 廃棄血の推移と対策

主治医への個別連絡，講義によって，廃棄血の上昇傾向はなくなった．交差適合試験の有効期限設定後大きく減少が見られた．その他の対策により徐々に廃棄血は減少し5%前後となっている．

り付けが長くならないよう交差適合試験の有効期限を設定した．最近妊娠歴あるいは輸血歴がある患者では不規則抗体が最低3日間で形成されるとされる．当院では全医師が妊娠患者・頻回輸血患者の不規則抗体検査の日時を確認して輸血を行うことは困難で，安全上の懸念もあり，交差適合試験の有効期限は3日間と設定した．

(4) 手術用準備血の手術翌日自動返品の実施

単純に血液の返却を忘れていることもあったため，手術当日に使用することが多い手術用の準備血は，主治医から申し出がない場合手術翌日に，特定の患者に対する割り付けを解除し，院内確保血とした．

(5) 内科確保血の使用予定日翌日自動返品の実施

内科では血液が予定どおりの日時に使用されることが判明したため，内科患者に確保された血液は，輸血予定日の翌日に主治医から申し出がない場合，特定の患者に対する割り付けを解除し，院内確保血とした．

(6) その他の対策

輸血検査システムを導入することで血液型検査に

かかる時間を一定とし，また血液型オーダーの未提出がないように，緊急時の検査セットに血液型検査のダブルチェックが含まれるようにする，血液型の検査回数をオーダリングシステム上で確認できるようにするなど，システムの改善も行った．緊急輸血の詳細な手順書および簡易なフローチャートを作成し，交差試験の結果をオーダー医師へ電話で連絡することで過剰な血液のオーダーを避けるように試みた．

血液センターと連絡を密に取ることにより，まれな血液型の場合も血液センターで入手が比較的容易であり，使用時も緊急性が低いと考えられる場合には，不規則抗体を確認の上，院内には在庫せず，その都度取り寄せるなどの対処を行った．

Ⅱ 結 果

図2は各対策の施行時期と廃棄率の推移を示したものである．主治医への個別連絡と，講義の開始によって廃棄血量の増加傾向はなくなったが明らかな減少には至らなかった．交差適合試験の有効期限を

3日間とし、手術準備血を術翌日院内確保血に転用することで廃棄血量は大きく減少した。その後の諸対策により廃棄血量はさらに減少し、5%前後に低下した。2010年4月には廃棄0%を達成している。

図1bは各種の対策を行った後の、廃棄血の廃棄に至るまでの経過である。各種対策を行う前に見られた、同一患者へ長期間割り付けられているという状況はなくなり、診療科による偏りもなくなり、対策が有効であったことがわかる。

対策開始直後の2007年と後の2008年の廃棄血の血液型による分布を解析すると、2007年では、院内確保血として多く確保されているO型赤血球製剤が多く廃棄されたが、2008年ではこれとは異なりまれな血液が廃棄されていた(χ^2 検定, $P=0.04$)。

Ⅲ 考 察

輸血療法は、現代医療でも必須の治療法であるが、献血者数は年々減少し¹⁾、輸血製剤の慎重・適正な使用が望まれている。

一方、救急病院においては突発的な出血に対応するため血液の院内確保がなされていることが多く廃棄血が多くなりやすい。また、多発外傷などの出血量の予想がつきにくい出血に対応するため、救急部門では多くの血液製剤が発注される傾向がある²⁾。一方、ダメージコントロール手術や動脈塞栓術などが奏功すると輸血が不要となり余剰血・廃棄血の増加につながる。

病院規模も廃棄血量に関与するといわれ、大規模病院で少なく、中小病院で多い³⁾とされ、東京都の調査でも赤血球製剤の廃棄は100～499床の病院で多い³⁾。当院は500定床の中規模救急病院であり、廃棄血につながりやすい条件がそろっており、一時は赤血球濃厚液の廃棄が20%を超えるまでに至った。

しかし、廃棄に至るまでの経過を分析したところ、必ずしも救急用院内確保血や緊急時にオーダーされた血液のみが原因で破棄となっているわけではなく、通常の手術や治療に使用する血液が、院内の情

報伝達の問題などから余剰となり、あいまって廃棄につながっていた。このため、クロスマッチの有効期限や血液製剤の自動回収などシステムの改善、情報の周知などを行うことにより、廃棄血は一般的な5%前後³⁾まで低下した。

最近では、1%前後の廃棄率を報告する施設も見られる²⁾ため、より一層の廃棄血の削減を目指し、廃棄血における血液型分布の分析を行った。対策前はO型赤血球製剤が多く廃棄されたが、対策後ではまれな血液型が廃棄されていた。これは、頻度の少ない血液型の赤血球製剤がオーダーされ、不要となった場合、その血液型の患者数が少ないため転用が困難なことによる。これに対しては、血液センターと連絡を密にして、赤血球製剤を使用する可能性と入手しやすさを勘案して、院内で赤血球製剤を確保しておくか、必要時に血液センターより取り寄せるかを決定するなどして余分な製剤の注文を最小限とするように努めたところ、赤血球製剤の廃棄率が0%となる月も見られるまでになっている。

廃棄血の減少には自己血輸血、最大手術血液準備量(maximum surgical blood order schedule: MSBOS)、手術血液準備量計算法(Surgical Blood Order Equation: SBOE)、Type & Screen(T/S)などが有効⁴⁾といわれる。当院でも自己血輸血を推進しているが、緊急手術の比率が高く、手術決定から手術までの期間が短いため、適応可能な患者に限りがあり廃棄血の削減にはつながっていない。MSBOS、SBOEによる輸血準備量の決定はシステムとしては行っていないが、担当麻酔科医が個別に輸血準備量の決定に関与し、助言を行っている。当院においては、胆嚢摘出術や結腸切除術などT/Sの適応とされる術式の多くにおいて輸血を必要としないため、血液製剤を確保していない場合が多く、T/Sの効果が限定的と考えられたため最初の対策にはT/Sを含めなかった。現在以上の廃棄血削減にはあらゆる手段を動員する必要がある。T/Sも導入する予定である。

まとめ

廃棄血の増加に対し、原因調査を行いそれぞれに対して対策を試みた。クロスマッチの有効期限設定、使用予定日翌日の自動回収によって確保期間を短縮し、廃棄血を減少することができた。救急における血液型を含むセットオーダーの作成、マニュアル整備に加えて、院内血液製剤在庫状況など輸血に関する情報を的確に臨床の場へ伝えることも廃棄血量の減少に有効であった。

参考文献

- 1) 厚生労働省医薬食品局血液対策課：平成20年版 血液事業報告。厚生労働省，2009
- 2) 九里孝雄，山内郁子，西山千春ほか：輸血療法の現状と問題点—血液製剤の使用状況から—。磐城共立病院医報 26：29-35，2005
- 3) 松崎浩史：輸血用血液の廃棄削減。医学のあゆみ 235：106-111，2010
- 4) Chow EYD：The impact of the type and screen test policy on hospital transfusion practice. Hong Kong Med J 5：275-279，1999

An Attempt to Reduce Blood Disposal in the Emergency Hospital

Tomihiko FUKUSHIMA, Yoko WATANABE, Etsu IWASAKI,
Mizue ISHII, Daisuke ONO, Hiroaki TOKIOKA

Department of Anesthesiology, Okayama Red Cross Hospital

Blood transfusion is a critically important therapy in modern medicine, yet the number of volunteer blood donors is decreasing annually. On the other hand, blood preparations must be on hand in emergency hospitals to handle sudden hemorrhage. This leads to an increase in the disposal of blood preparations. The disposal of concentrated red cells has exceeded 20% at our hospital. Therefore, we aimed to reduce such waste. We decided on three days as a validation period for cross-matching and withdrew concentrated red cells on the day after surgery and on transfusion due dates. We conducted lectures for new physicians and provided individual education and guidance to departments and physicians about the excessive disposal of red cell concentrates. We also designed a blood transfusion manual to alleviate physicians' anxiety. The disposal of concentrated red cells gradually decreased to approximately 5%.

Key Words : Transfusion, Disposal, Waste management

The Journal of Japan Society for Clinical Anesthesia Vol.32 No.1, 2012