

原 著

手術用血液管理の工夫

松崎 浩史¹⁾ 松坂 俊光²⁾ 尾崎 牧子³⁾
松田 幸子³⁾ 二宮加恵美⁴⁾ 光峰 常美⁴⁾
濱田 清⁵⁾ 佐田 賢二⁵⁾ 竹吉 悟⁶⁾
松山赤十字病院輸血療法実施委員会, 心臓血管外科¹⁾, 外科²⁾
検査部³⁾, 看護部⁴⁾, 薬剤部⁵⁾, 麻酔科⁶⁾

(平成14年8月15日受付)

(平成14年11月14日受理)

EFFICIENT BLOOD MANAGEMENT SYSTEM BY DIVIDING SURGICAL BLOOD FOR EACH PATIENT INTO CROSSMATCHED AND RESERVED UNITS

Koji Matsuzaki, Toshimitsu Matsusaka, Makiko Ozaki, Sachiko Matsuda,
Kaemi Ninomiya, Kiyoshi Hamada, Kenji Sada and Satoru Takeyoshi
Committee of Transfusion Medicine Matsuyama Red Cross Hospital

We present a new surgical blood management method. In this method, surgical blood units in elective operations are divided into two groups, a group of crossmatched blood judged as having a high probability of being used in transfusions, and a group of un-crossmatched blood with a low probability of being used during or early after the operation. Each blood group is ordered separately before the operation. If excessive bleeding occurs, the reserved blood units are transfused using either crossmatched or un-crossmatched blood, using the well-known Type and Screen method. This new method was implemented in our hospital beginning in April 1998. The number of crossmatched, reserved, and transfused blood units in general surgery from January 1995 to December 2001 were reviewed. During this period, the total number of transfused blood units decreased slightly and blood units that were crossmatched but not used decreased remarkably (Fig. 2). Therefore, the ratio of crossmatched to transfused blood decreased from around 2.0 to less than 1.5 (Fig. 3). In this method, it is necessary for the surgeon to make two blood-ordering sheets for one patient. This somewhat intricate procedure will have a provocative effect on efficient utilization of limited blood products.

Key words : type and screen, MSBOS, SBOE, CT ratio

はじめに

手術用血液の管理には T & S, MSBOS, SBOE など種々の方法が提案されている¹⁾⁻³⁾。当院でも 1994 年から 4 単位以下の血液準備で行われる手術に対しては T & S を導入した。しかし, 1997 年の院内調査によると 5 単位を越える準備で行われる手術での未使用血が CT 比の低下を妨げてい

た⁴⁾。そこで, 1998 年 4 月からはすべての待機手術において術前準備血の一部あるいは全部を出庫しない方法を実施した。今回, この方法の効果を一般外科手術を対象に検討した。

I. 当院の背景

当院は病床数 800 床 診療科数 25 科の総合病院である。年間の手術件数は約 4,300 件(全身麻酔手

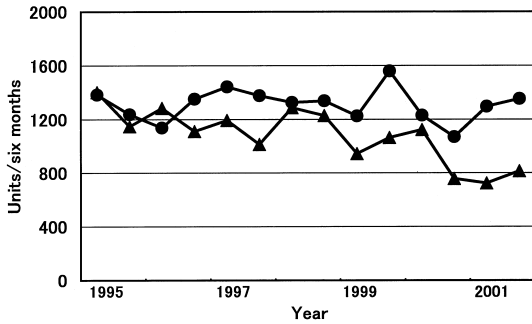


Fig. 1 Total amount of blood units transfused per a six-month period in our hospital beginning 1995. ●, blood units transfused in non-surgical divisions; ▲, blood units transfused in surgical divisions.

術件数約 1,600 件)で、そのうち一般外科の手術件数は約 800 件(全身麻酔手術件数約 600 件)である。院内の赤血球 MAP 使用量は毎月 300 ~ 400 単位で、1995 年からの使用量を半年ごとに内科系、外科系に分けて図示した (Fig. 1)。

II. 本法の条件と方法

1. 本法の対象となる条件

輸血をする可能性の有無、術式に関係なく

1. ABO 血液型が確認できていること
2. Rho 陽性であること
3. 不規則抗体陰性であること

2. 血液の請求方法

準備する手術用血液を「外科医自身が術前に」出庫血 = 使用する可能性の高い血液」と「保管血 = 使用する可能性の低い血液」に分け、それぞれに血液請求伝票を作成して請求する。出庫血、保管血を合計した総準備血液量は従来の準備量より増やさない。輸血の可能性の低い手術では保管血のみを請求し、T & S とする。保管血の量は原則として 4 単位とするが、主治医の判断で増減してもよい。

3. 血液の払い出し

出庫血は前もって交差適合試験をして払い出す。保管血は外科医あるいは麻酔科医の指示により払い出し、同時に交差適合試験を行う。交差適合試験は生食法の結果を FAX にて連絡し、引き続きクームス法を行う。保管血の払い出し請求が

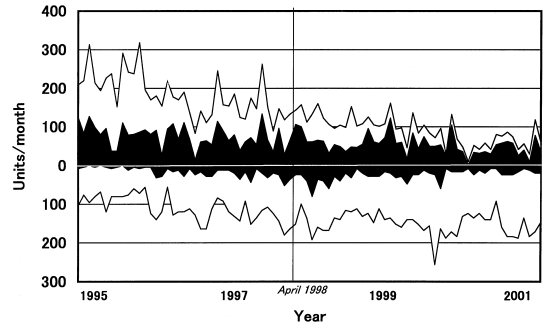


Fig. 2 Ordered and transfused blood units in general surgery from 1995 to 2001. The upper half of the panel represents the number of crossmatched blood units and the lower half the number of reserved but un-crossmatched blood units on a monthly basis. The white area in both halves represents blood units that were not transfused and the black areas the amount of actual transfused blood. The vertical line indicates April 1998, when the new surgical blood management method was implemented.

ら生食法による結果報告まで 20 ~ 30 分である。

4. 未使用血の転用

未使用保管血、出庫血は翌日朝 9 時までには回収し、他の患者に転用する。

III. 調査の対象と方法

1995 年 1 月から 2001 年 12 月の 7 年間における一般外科の赤血球 MAP について、輸血療法実施委員会の月報から以下の項目を月ごとに集計した。出庫血単位数、保管血単位数、保管血から払い出された血液単位数、総輸血単位数、CT 比。

なお、簡便のために保管血から払い出された血液はすべて使用されたと仮定した。このことにより、使用された保管血は過大評価され、使用された出庫血は過小評価されるが、CT 比に影響は与えない。

IV. 結 果

Fig. 2 の上段に出庫血、下段に保管血の請求量を示した。上段、下段それぞれにおいて白は使用されなかった血液、黒は使用された血液である。

依頼された出庫血は 1995 年には 238 ± 49 単位/月であったが本法実施後顕著な減少を示し、2001 年には 64 ± 25 単位/月となった。一方、保管血は

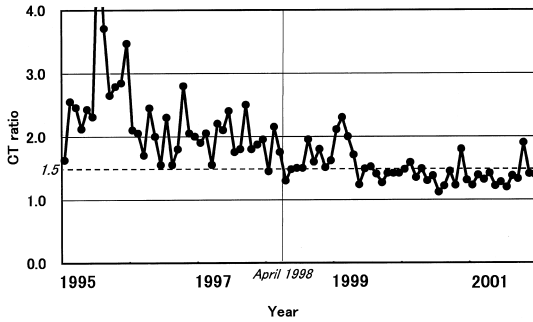


Fig. 3 Monthly change in the ratio of crossmatched to transfused blood in general surgery. The vertical line indicates April 1998.

1995年には 83 ± 16 単位/月であったが、2001年には 154 ± 30 単位/月と約2倍に増加した。

保管血から払い出された血液(下段黒)は本法開始後一時的に増加したが、現在は10~25単位/月に落ち着いている。

総輸血単位数(上段黒, 下段黒の合計)は、1995年には 92 ± 27 単位/月であったが、2001年には 60 ± 23 単位/月に減少した。

交差適合試験を行った血液単位数は出庫血単位数(上段)と保管血から払い出された血液単位数(下段黒)の和で表わされ、1995年には 242 ± 49 単位/月であったが、1997年には 183 ± 50 単位/月に減少し、1999年には 134 ± 27 単位/月、2001年には 83 ± 33 単位/月と本法の定着とともに顕著な減少を示した。

Fig. 3に毎月のCT比を示した。CT比は1995年には平均 2.9 ± 0.9 、1997年には 2.0 ± 0.2 で、1998年の本法開始後1年間は大きな変化を示さなかったが1999年には 1.6 ± 0.3 と低下傾向を示し、最近では極端に血液使用量の少なかった2000年10月、2001年11月を除き、ほぼ1.5以下で経過している。

V. 考 察

T & Sは手術用血液の管理法として本邦でも広く普及している。しかし、MSBOSは手術手技や適応の変化に追従するために定期的な見直しを必要とし、また、SBOEは患者のヘモグロビン値によって準備血液量を算出させるなど、実施、継続困難

な問題も多い^{5,6)}。一方、最近では手術の進行状況により血液を分割供給する方法やすべての手術をT & Sで行う方法など、患者の状態や手術手技によらない手術用血液の管理法が報告され、効果をあげている⁷⁾⁻⁹⁾。当院の方法もそのような方法の一つであるが、手術の状況に合わせた木目細かな血液管理を行うことは必ずしも容易ではない。そこで、われわれは血液の追加量、払い出し時期は外科医あるいは麻酔科医の判断に従いつつ、払い出す血液の総量を少なくする工夫を行った。

本法はT & Sのシステムを基本として、5単位以上の血液の請求にもその一部を保管血(当院ではこれもT & Sと呼んでいる)として必要時まで払い出さない。近年、外科手術は低侵襲化によって大量出血をきたす手術が減少し、準備しても使用されない血液が増加する傾向にある。そこで、これらの血液を極力払い出さないで管理することは、血液を円滑に転用する方策として重要である。その点本法は、外科医には血液を準備している安心感を与えつつ、翌日朝には未使用血を速やかに転用できる利点がある。この方法によって当院の血液回収、転用に要する労力は大幅に軽減した。ただ、当院の期限切れ廃棄血は本法開始前から1%前後であったため、さらなる減少は見られなかった。

本法のもう一つの利点は、外科医に対する教育効果である。本法開始後のCT比は、当初、目に見えた変化を示さなかった。しかし、1年半を経過したころからCT比の顕著な低下がみられ、その後も低値が持続している(Fig. 3)。この経時的変化の理由としてわれわれは、本法には外科医を教育する効果があると考えている。つまり、本法は外科医に、使う可能性の高い血液と、使う可能性の低い血液を分割して依頼するよう要求する。実はこれは、本来外科医が手術のたびに毎回行っている、患者のヘモグロビン値と予想出血量から輸血必要量を考え、不慮の出血に対する予備の血液量を加算して請求する、という作業を具体的に伝票に記すことなのだが、この作業が外科医に真に必要な血液量を依頼するよう促し、血液の有効利用や適正輸血について啓蒙、教育する効果があったと思

われる。最近では、血液の供給手順、交差適合試験に要する時間などへの理解も進み、「30分で血液が届くのなら、前もって交差適合試験済み血液を準備する必要はない」との認識が広く定着しつつある。

本法の問題点は依頼された保管血をどの程度準備するかである。一般に手術用血液の管理では、準備する血液量を少なくすることに主眼をおくが、その量はその施設で消費される血液の総量や血液センターからの供給体制などによって異なるであろう。われわれは外科医との信頼関係を維持するためには、少なくとも前もって依頼された血液は、遅滞なく供給されなければならないと考えており、不足のない血液量を確保しておく方針で手術用血液を準備してきた。複数の患者で保管血を共有することも有用と思われるが、当院では赤血球 MAP の過半数を血液内科などの内科系診療科が消費するため、外科系診療科の血液請求量を依頼どおりに準備しても、円滑な転用を行うことによって廃棄血が増加することはなかった。

VI. 結 語

輸血の可能性の有無にかかわらず、すべての待機手術で外科医自身が手術用血液を「出庫血 = 使用する可能性の高い血液」と「保管血 = 使用する可能性の低い血液」に分けて請求する方法を実施した。本法は T & S と同様の条件で実施でき、血液管理業務を軽減できると同時に外科医に血液の

有効利用や適正輸血について啓蒙、教育できる有用な方法である。

文 献

- 1) Boral, LI., Henry, JB. : The type and screen : A safe alternative and supplement in selective surgical procedures. *Transfusion*, 17(2): 163 168, 1977.
- 2) Friedman, BA., Oberman, HA., et al. : The maximum surgical blood use in the United States. *Transfusion*, 16(4): 380 387, 1976.
- 3) Nuttall, GA., Santrach, PJ., et al. : The predictors of red cell transfusions in total hip arthroplasties. *Transfusion*, 36 : 144 149, 1996.
- 4) 松崎浩史, 光峰常美, 他 : 手術用血液請求の工夫 CT 比, 廃棄血の減少を目的に . 日本輸血学会雑誌, 46(2): 242, 1999.
- 5) 面川 進, 能登谷武, 他 : 手術時血液準備と使用状況に関する検討 . 日本輸血学会雑誌, 40(4): 593 598, 1994.
- 6) 万木紀美子, 国正淳一, 他 : 術式別術中輸血量の年次推移 . 日本輸血学会雑誌, 42(3): 134, 1996.
- 7) 山本 哲, 加藤志津夫, 他 : 手術使用血に対する標準血液準備量の設定と有効利用における効果 . 日本輸血学会雑誌, 43(2): 235, 1997.
- 8) 姫野隆夫, 首藤いずみ, 他 : 新しい手術血液準備システム . 日本輸血学会雑誌, 43(1): 93, 1997.
- 9) Cheng, G., Chiu, DSM., et al. : A novel system for providing compatible blood to patients during surgery : " self-service " electronic blood banking by nursing staff. *Transfusion*, 36(4): 347 350, 1996.