

報 告

一国立大学病院における時間外の赤血球輸血
現場で可能な対応を模索して

緒方 洪之 長谷川康久 塚原 紀子 天野 純
信州大学医学部附属病院 輸血部

(平成 11 年 12 月 3 日受付)

(平成 12 年 9 月 27 日受領)

RED CELL TRANSFUSIONS AFTER SERVICE HOURS IN
A NATIONAL UNIVERSITY HOSPITAL

Hiroyuki Ogata, Yasuhisa Hasegawa, Noriko Tsukahara and Jun Amano
Blood Transfusion Service, Shinshu University Hospital

Many national university hospitals in Japan do not provide physicians with transfusion service at night and on holidays. Physicians in charge are responsible for examination of blood. In this study, we analyzed the cases of red cell transfusion after service hours in our national university hospital for six months, and evaluated what could be done by a limited number of personnel.

On average there was an episode of such transfusion every 2.1 days (85 times for 80 patients). Episodes belonged to two groups: the first was 34 operation-unrelated transfusions (8 out- and 26 in-patients) and the second was 51 episodes related to surgical operation, including three subgroups: 19 transfusions during or after scheduled operation, 21 for non-gynecologic emergency operation, and 11 for caesarian section which required actually no transfusion. Massive transfusion was necessary for surgery of aortic aneurysms (3/4), ischemic heart diseases (3/3) and tumors of vertebral column (2/3) and for patients of terminal cancer (1/4). Type and screen and an on-call system for massive transfusion of more than 5 units would have helped physicians in about 70% of cases (52/74).

Key words: Emergency red cell transfusion, Abbreviated crossmatch, Type and Screen

はじめに

多くの国立大学病院では、夜間・休日の緊急輸血は、20 年間以上にわたって異常な状態にあった。当直制がないために、技師による輸血検査・処理のサポートが受けられないのである¹⁾。代りに診療科の医師が、慣れない輸血検査を担当するのが通常で、時にはそれが輸血ミスを引き起こしてきた²⁾³⁾。

国への働きかけは、今日まで問題解決につながらなかった。しかし、国立大学附属病院輸血部会議では、輸血業務の二十四時間体制が目標課題に

なっており、各大学ごとに対策が模索されている。最近では、検査部門との協力で二十四時間体制を実現する病院も増えてきた。当院でも輸血部からその意向を病院長に伝えてあるものの、実現に至っていない。今後、進行中の大学改革の過程で、改善される可能性が強そうである。しかし、変革までの期間にも、時間外輸血は日々おこなわれており、現場にできうる対応の模索も忘れてはなるまい。

そこでこの報告では、当院での時間外輸血の現状を把握することを目的とし、現実的な対応策を

検討した。ただし、あくまで二十四時間体制実現までの過渡期の対策と理解していただきたい。また、輸血が適正かどうかの検討は、本稿の範囲外である

対象と方法

当国立大学病院における時間外の緊急の赤血球輸血（以下、時間外輸血）とその準備状態を調査した。期間は1999年1月から6月までの半年間である。時間外の依頼・報告書を中心資料とし、輸血システムから受血情報、病院の診療情報から入院・手術・検査などの情報をえた。詳細不明で、担当医に問い合わせた例も少数ある。FFPや血小板の輸血は対象外とした。

当院は、19診療科680病床をもつ総合病院で、輸血業務は輸血部に集中化されている。しかし、輸血対応の当直制は無い。そこで時間外に輸血が必要になると、担当医師が、血液センターへの発注・検査(血液型判定と交叉試験)・放射線照射・輸血に責任を負う仕組みになっている。その後の再検査・事務処理・輸血までの製剤の追跡・全過程のシステムへの入力等は輸血部の担当である。このシステムは、診療側から血液型・輸血情報の参照が可能である。また、医師の輸血検査の研修は、輸血部の責任である。

なお、輸血件数を単純な基準で決めるのは難しい。依頼書と輸血の関係が複雑だからである。一件の輸血に複数の依頼書が使われる例も、また逆

に、一つの依頼書に記入された幾つかの血液が複数日にわたって別個に輸血された例も多い。ただし時間外の緊急輸血の場合、その基準は単純であった。一患者の同一または連続日の「時間外の依頼書」群を一件とした。時間外に何回か緊急輸血があった例では、依頼日に一週間以上の間隔があって容易に件数を判別できた。

結 果

1) 時間外の輸血準備は、赤血球輸血全体のどれほどの割合をしめるか？

この期間中の赤血球製剤の依頼書1756枚中123枚(約7%)が、時間外に使用されていた。使用単位数と準備単位数(200ml一単位に換算)で見ると、それぞれ約10%(3332のうちの333)と10.8%(6636中の716)が時間外輸血であった。患者数では、11.7%(686人中80名)に相当する。

なおこの項だけは、データが件数で示されていない。先の述べたように、通常の輸血の場合、件数の算定が非常に困難だったからである。

2) どれほどの頻度か、また、診療科別の特徴があるか(表1)?

この期間中に、80名の患者に対して85件の赤血球輸血の準備(うち26件は輸血部が担当)があった。2.1日に一回である。

科別に対応するとすれば、三群に分けるのが適当のようである。まずI群に、<準備量・使用量ともに非常に多い>整形外科および第二外科(胸部

Table 1 Emergency red cell transfusion and departments

Department	Number of transfusions episodes	Number of patients	Average volume of blood prepared (ml)	Average volume of blood transfused(ml)	Maximum volume of blood prepared(ml)	Maximum volume of blood transfused(ml)	Number of episodes not requiring transfusion
Group I							
Orthopedics	7(3)	7	3,457	1,457	14,200	7,800	2
Surgery(2nd section)	12(5)	12	3,117	1,617	6,000	4,000	2
Surgery(1st section)	23(8)	20	1,652	722	6,200	5,800	7
Group II							
Neurosurgery	5(1)	5	1,600	840	2,000	2,000	2
Other surgery sections	12(5)	12	1,050	633	2,000	1,200	1
Pediatrics	4(1)	2	850	650	2,400	1,600	0
Internal Medicine	11(1)	11	850	550	2,000	1,200	1
Group III							
Obstetrics	11(2)	11	927	0	1,800	0	11
Total	85(26)	80	1,694	791	14,200	7,800	26

() Cases in which transfusion technologist prepared the blood.

Table 2 Emergency red cell transfusion and clinical situations

Clinical situation (department or place of transfusion)	Number of episodes	Average blood vol., prepared ml	Average blood vol., transfused ml	Average transfusion rate %	Prepared blood vol. <2,000ml n. of cases	Prepared blood vol. =2,000ml n. of cases	Prepared blood vol. >2,000ml n. of cases [%]
A . Transfusion unrelated to surgical operation	34(8)	1,188	812	68.4	28	4	2 [5.9]
a-1 out-patients(internal medicine and pediatrics)	5(1)	1,000	440	44.0	4	1	0 [0.0]
a-2 out-patients(surgery sections)	4(0)	1,150	700	60.9	4	0	0 [0.0]
b-1 in-patients(internal medicine and pediatrics)	9(3)	844	711	81.4	8	0	1 [11.1]
b-2 in-patients(surgery sections)	16(4)	1,450	1,013	69.9	12	3	1 [6.3]
B . Transfusion related to non-obstetric surgery	40(0)	2,340	970	41.5	21	9	10 [25.0]
c after scheduled operation(ward)	8(0)	1,200	325	27.1	5	2	1 [12.5]
d during scheduled operation(operation room)	11(0)	1,273	709	55.7	8	3	0 [0.0]
e emergency surgery(operation room)	21(0)	3,333	1,390	41.7	8	4	9 [42.9]
C . Transfusion related to obstetric surgery							
f caesarian section(operation room)	11(0)	945	0	0.0	11	0	0 [0.0]
Total	85(8)	1,699	791	46.0	60	13	12 [12.9]

() Number of pediatric cases

中心)と、<平均量は顕著でないもののバラツキが大きく最多準備・最多使用量が前二者に比肩する>第一外科(腹部中心)があげられる。

II群には、輸血準備量がほぼ2,000mlで足りる科を集めた。残りの外科(婦人科を含む)と内科系がこれにあたる。2,000mlを基準にして、平均準備・使用量の多目な脳外科もこの群にふくめた。

また産科を第III群に独立させた。11件の緊急帝王切開に平均約1,000mlを準備しながら全例が無使用に終わっている点を、特徴的と考えたからである。

3)どのような状況で、時間外赤血球の輸血準備がなされたか(表2)?

この観点から、手術(又は処置)と直接に関連のないA群(34件40%)と、手術に関連したB群(40件47%)、緊急帝王切開の輸血のC群(11件13%)とに輸血を分けた。

A群は、基本的に外科・内科系ともに起こりうる病棟での輸血で、準備されれば比較的使用されるやすいのが特徴である(平均使用率68.4%)。一方、輸血が必要になった時点を見ると、緊急入院時には比較的少なく(a群9例)、入院経過中の患者(b群25例)に多いようである。

手術関連のB群は、外科系に限られ、入院と同

時に緊急手術がおこなわれる症例(e群21例)と、予定手術の延長や再手術で手術室で使用される輸血(d群11例)と、予定術後に病棟で輸血が必要になる場合(c群8例)とから成っている。

A・B群を比較すると、手術関連のB群ではA群の約二倍の血液が準備されていた(2,340mlと1,188ml)。ただし使用率は低く(41.5%)、両群の平均使用量に大差はない(970mlと812ml)。また準備量が2,000ml以上の例は、A群で18%(34例中6例)未満なのに、B群では47%(40例中19例)を越えている。なかでもe群の緊急手術では約62%(21例中13例)に達していた。なお、この2,000mlの区切りに医学的な根拠はない。<どの量から当部が診療科を助けられるかを考慮した>経験的・意図的な区切りである。

4)時間外に大量の赤血球製剤を準備したのはどんな症例か?

2,000ml以上を準備した25症例の詳細を、表3にまとめた。手術関連のB群のうち緊急手術の症例(e群13例)は、胸部と腹部の大動脈瘤、虚血性心疾患、脊髄腫瘍がその大半を占めている(10例)。しかも、その8例で4,000ml以上大量の血液が準備されていた。

それに比べて、B群でも予定手術に関連したc、

Table 3 Emergency cases with more than 2,000 ml of blood prepared

* Disease or Surgical operation	Department	N. of cases	Blood volume prepared(ml)	Blood volume transfused (ml)	Preparation of red cell transfusion within foregoing three days
A . Transfusion unrelated to surgical operation					
a b bleeding from cancer (liver, pancreas, rectum, prostate)	surgery 1, surgery 2 urology, internal medicine	4	8,800 , 2,000 2,000 , 2,000	6,800 , 1,800 800 , 400	no 3 , yes 1
a hepatic failure and DIC	pediatrics	1	2,400	1,600	yes 1
a peptic ulcer(27th day post surgery)	neurosurgery	1	2,000	2,000	no 1
B . Transfusion related to non-obstetric surgery					
Scheduled operation					
c invasive procedure(liver biopsy, TAE)	surgery 1	2	2,600 , 2,000	0 , 0	yes 2
c pineal tumor, post operation	neurosurgery	1	2,000	0	yes 1
d aortic aneurysm, thoracic, reoperation	surgery 2	1	2,000	800	yes 1
d mitral valve replacement, prolonged operation	surgery 2	1	2,000	1,600	yes 1
d pheochromocytoma, prolonged operation	surgery 2	1	2,000	1,200	yes 1
Emergency operation					
e aortic aneurysm	surgery 1 , surgery 2	4	6,400 , 6,000 5,000 , 2,000	5,800 , 4,000 1,400 , 0	no 4
e ischemic heart disease	surgery 2	3	4,000 , 4,000 , 4,000	2,000 , 800 , 0	no 3
e vertebral tumor, primary and metastatic	orthopedics	3	14,200 , 4,800 , 2,000	7,800 , 1,200 , 0	no 3
e epidural hematoma, traumatic	neurosurgery, orthopedics	2	2,000 , 2,000	800 , 0	no 2
e liver transplantation	surgery 1	1	4,800	800	no 1

* Same grouping as in Table 2 .

d 群では、手術と無関係の A 群とともに準備量が少なく、2,000ml の例が合計 12 例中の 9 件を占めていた。ただし、手術と関係のない輸血 (A 群) でも、悪性腫瘍の末期の出血には注意すべきであろう。これが A 群の中心を成しており (6 例中 4 例)、直腸癌で 6,800ml を病棟で輸血したの患者もあったからである。

考 察

これらの結果から、輸血部の現場で時間外輸血の何ができるかを検討してみた。ただし緊急帝王切開の 11 例を除く残りの 74 例の検討である。帝王切開では血液が全く使用されておらず、無使用を前提とした準備とみなしたからである。

まず、時間外輸血から交叉試験を省くとしたら、どこまで可能であろうか。当院の輸血検査は、血液型判定、交叉試験と抗体スクリーニングから

なっている。つまり、予定手術関連の 19 例 (表 2, B-c 及び - d 群) ではすでにスクリーニングが済みであり、さらに病棟輸血のうち入院経過中であった 25 名 (同, A-b 群) では、前もってのスクリーニングが可能だったとも考えられる。もし全例で可能であったなら、予定手術の 19 名と併せると、全 74 例の約 6 割で交叉試験ぬきで輸血できたことになる。ただしこれには、どの範囲の入院患者を予めスクリーニングすべきか、検討が必要である。今回の調査では、結論は得られない。しかし、悪性腫瘍の進行した患者は全員、スクリーニングが必要と考えている。

さらに、これらの例で type and screen のみの輸血が適切かどうか検討すべきであろう。厚生省の指針などでは⁴⁾⁵⁾、この手法の応用は術中輸血の可能性の低い待機的手術に関連して述べられ

ている。病棟での輸血や多量の術中輸血への応用については、否定も肯定もされていない。しかし、不慣れな医師による輸血ミス²³⁾、他国の経験的な危険頻度²⁷⁾を考えあわせると、専門の技師による type and screen の報告に基づく輸血は、医師の交叉試験による輸血より十分に安全ではあるまいか（もちろん ABO 血液型の再確認は必須である）。さらに、当部でも交叉試験とスクリーニングを十数年間併用してきて、前者で検出されて後者で捕まらない「臨床的に意義のある抗体」には一件も遭遇していない（抗 A 抗体をもつ A2 型等を除く）。ただし、この対策で交差試験を省くなら、担当医による血液型の判定と、電算機中の患者の血液型情報との照合を必須条件とすべきであろう。

次に、あらかじめ抗体スクリーニングを利用できない例（a 群と e 群の合計 30 例）で診療科の負担を軽減するには、どう対処すべきであろうか。少数の輸血部職員が日常勤務をこなしながらとなると、制限付きの on call 制が限界であろう。経験によると医師の多い大学病院では、制限がないと緊急の範囲をこえた依頼の対応に苦しむからである。

制限として、病名を限定した緊急手術がまず考えられる。例えば、大動脈瘤、虚血性心疾患、脊髄腫瘍の緊急手術のみを選ぶ方法がある。この三疾患では大量の輸血準備を必要としていて（表 3）、輸血部の協力が必要と考えられる。

さらに準備量で制限する方法もあろう。例えば準備量が「2,000ml をこす」例に on call を限定しておけば、前述の三疾患の大半とともに病棟での大量輸血にも対応できる。これなら、平均して 2 週間に一回の対応でよい。技師にゆとりがあれば、基準を「2,000ml 以上」にできる。これなら毎週一回である。

また、照射済みの血液の備蓄を 2,000ml に設定し、輸血必要量が備蓄で不足する事態にのみ対応する方法もあろう。これなら大量輸血にも血液照射にも対応が可能である。

時間外の輸血の基本は、技師の当直制にある。

本稿は、その根本的な変革を論ずる材料をもたない。また、緊急輸血の適正についても、最近の視点からの再検討が必要であるにもかかわらず²⁸⁾、言及することがなかった。あくまでこの報告の目的は、根本的な対応までの過渡的な手段の検討にある。

< 付記 >

99 年に初稿を書き終えたあと、状況が変化した。上記案の修正版を、院内療法委員会の決定をえて、実施に移したのである。2000 年 1 月から、時間外輸血に備えて入院患者の type and screening を診療科にすすめる一方、2,800ml を越す輸血準備に限って on call 制を開始した。なおさらに 10 月から、on call の下限が本稿案と同じ「2,000ml を越す量」に減少される。他方、二十四時間体制の道筋はまだ見えていない。過渡期の努力はまだまだ続くようである。その試みの結果は、機会があれば別に報告したい。

文 献

- 1) 山梨医科大学輸血部：第三十回全国国立大学病院輸血部会議資料，1998 第 2 表。
- 2) 児玉 健：全国国立大学病院における時間外輸血業務の実態，日本輸血学会雑誌，42(6)：272-278, 1996。
- 3) 倉田義之，清川知子，青地 寛，永峰啓丞，林悟，押田真知子：近畿 12 大学病院における過去 5 年間の ABO 血液型異型輸血の現状と防止対策アンケート調査報告，日本輸血学会雑誌，45(2)：200, 1999。
- 4) 厚生省医薬安全局：血液製剤の使用指針，血液製剤調査機構編，血液製剤の使用にあたって，薬業時報社，東京，1999, 11。
- 5) American Association of Blood Banks, Technical Manual, 13th Ed., 1999, 382-383。
- 6) Schulman IA, Nelson JM, Saxena S, et al. : Experience with the routine use of an abbreviated crossmatch. Am J Clin Path 82 : 178-181, 1984。
- 7) Schulman IA, : The risk of an overt hemolytic transfusion reaction following the use of an immediate spin crossmatch. Arch Pathol Lab Med 114, 412-414, 1990。
- 8) Hebert PC, Wells G, Blajchman MA, et al. : A multicenter, randomized, controlled clinical trial of transfusion requirements in critical care. N Engl J Med 340 : 409-417, 1999。