

報 告

京都大学病院における輸血検査 24 時間体制の
構築過程から学んだこと

万木紀美子¹⁾ 木村 晋也¹⁾ 辻 博昭¹⁾ 丹羽 紀実^{1,2)}
竹川 良子¹⁾ 菱田 理恵¹⁾ 笠井 泰成^{1,2,3)} 赤井 洋子^{1,2)}
湯浅 健¹⁾ 柏井 三郎⁴⁾ 佐原 敏之⁵⁾ 前川 平^{1,2)}

¹⁾京都大学医学部附属病院輸血細胞治療部

²⁾同 検査部

³⁾同 分子細胞治療センター

⁴⁾柏井内科クリニック

⁵⁾音羽病院薬剤部

(平成 15 年 5 月 8 日受付)

(平成 15 年 6 月 19 日受理)

LESSONS FROM THE ESTABLISHMENT OF A 24-HOUR BLOOD SERVICE
IN KYOTO UNIVERSITY HOSPITAL

Kimiko Yurugi¹⁾, Shinya Kimura¹⁾, Hiroaki Tsuji¹⁾, Norimi Niwa^{1,2)}, Ryoko Takegawa¹⁾,
Rie Hishida¹⁾, Yasunari Kasai^{1,2,3)}, Yoko Akai^{1,2)}, Takeshi Yuasa¹⁾,
Saburo Kashii⁴⁾, Toshiyuki Sahara⁵⁾ and Taira Maekawa^{1,2)}

¹⁾Departments of Transfusion Medicine and Cell Therapy, ²⁾Laboratory Medicine, and

³⁾Center for Cell and Molecular Therapy, Kyoto University Hospital ;

⁴⁾Kashii Clinic, and ⁵⁾Division of Pharmacy, Otowa Hospital

We commenced a 24-hour blood service in collaboration with staff of the Departments of Laboratory Medicine and Clinical Pathology from April, 2003 in Kyoto University Hospital. Eight months after commencing a 24-hour blood service, we reviewed our experiences by obtaining opinions from technicians of the Departments of Laboratory Medicine and Clinical Pathology. This paper discusses considerations important for establishment of a 24-hour blood service.

While orders for blood testing varied in number during night-duty hours, there were 137 calls-for-help from technicians of the Departments of Laboratory Medicine and Clinical Pathology to those of the Department of Transfusion Medicine from April to December, 2003. Approximately half of these calls concerned problems with the computer system and automated blood testing apparatus, followed by information regarding requests from physicians and blood testing results. Technicians of the Department of Transfusion Medicine were in some cases requested to visit the requesting site, but the percent frequency of calls-for-help per blood testing order gradually decreased. The establishment of a 24-hour blood service resulted in a marked decrease in wasted blood products and provided efficient blood transfusion therapy. However, a number of problems concerning working conditions remain unresolved.

Key words : blood transfusion, 24-hour service, laboratory technicians

はじめに

過誤輸血の実態調査によると、平成7年から11年までの5年間に約20%もの病院がABO不適合輸血を経験している¹⁾。また、平成10年度に行われた近畿の12大学病院におけるABO不適合輸血の実態調査によると、検査の誤りが約50%を占めており、すべて時間外に検査に不慣れな研修医によって行われたものである²⁾。多くの一般病院では検査技師が時間外輸血検査を行っているが、国立大学病院では輸血部が独立し専門性を発揮できる一方、ともすれば検査部との連携が希薄となり、輸血検査24時間体制(以後、24時間体制)の構築が遅れていた。国立大学病院での輸血検査24時間体制の確立は喫緊の課題であり、未実施の大学においても構築への努力がなされているところである³⁾。

京都大学附属病院(京大病院)は1,240床で、生体肝移植手術は週2例以上実施され、すでに900例を超えているという巨大病院である。大学病院では輸血部単独での24時間体制の構築が人員的に不可能な場合が多く、検査部、病理部技師の協力が必須である。平成13年4月、輸血検査24時間体制の構築に向けて、検査部、病理部、輸血部技師および教官が協議を開始し、平成14年4月に赤血球製剤のみではあるが、輸血検査および管理業務の24時間体制を開始した。これまでも24時間体制への移行に関する報告はあるが⁴⁾⁻⁶⁾、本報告では、とくに24時間体制の実施に至るまでの準備経過を中心に、開始後9カ月目に実施した検査部および病理部技師へのアンケートの結果もあわせて報告し、その問題点を検討した。

対象・方法および準備過程

1. 24時間体制開始まで

京大病院では24時間体制開始までの時間外検査は基本的に外注で、緊急の場合は医師が検査を行っていた。外注する場合、連絡はすべて医師が行い、至急で依頼しても約3~4時間必要であった。したがって、いきおい必要量以上の輸血製剤をオーダーして病棟に一時保管することとなり、大量の廃棄血発生の原因となっていた。

2. 24時間体制の構築への準備

24時間体制構築の必要性を検査部、病理部技師に理解してもらうために、輸血部技師および教官が輸血の講義を行ったのち、検査部および病理部代表者と輸血部代表者で計10回の協議会を開き、当直業務内容、実施場所、必要となる担当者数等の検討を行った。加えて、実施可能な3つの検査方法(試験管法、カセットディスペンサー・オートリーダーを組み合わせた半自動法、オートビュー)を検査部、病理部技師に見学させた。その結果、以下の事項についてコンセンサスを得ることができた。①検査部、病理部技師50名による緊急検査当直から22名が輸血検査当直へ異動し、輸血部技師3名を含めた計25名(平成15年5月現在28名)で24時間体制の準備を平成13年6月より始め、24時間体制の開始時期は平成14年4月と設定し、当直は1名で行うこと、②血液型、赤血球製剤の交差適合試験(主試験クームス法と製剤の血液型オモテ試験を行う)の検査業務とMAPの入出庫等の製剤管理業務を行うこと、③血小板製剤、新鮮凍結血漿については、赤血球製剤の24時間体制開始後再度検討すること、④検査方法は全自動輸血検査機器オートビューを使用すること、および⑤作業手順を詳細に記した写真や図の豊富なマニュアルとその携帯版を輸血部で作成すること、⑥輸血部内に男女各1室の当直室を設置すること、等である。なお、試験管法は判定に個人差が有り、検査部や病理部技師の不安が大きく採用できなかった。オーダーリング・システムとオートビューを組み合わせることにより人為的ミスを極力抑えるシステムを構築し、時間外業務を実施することになった。半自動法はカセットの移動作業が煩雑であり不採用とした。

3. 輸血24時間体制担当者に対する輸血検査トレーニングの実施

オートビューの基本操作法の講習、および輸血検査試験管法による血液型、交差適合試験の実習を全員に複数回実施した。また、当直開始3カ月前より休日の日直を開始し、輸血部技師とともに電話受付から製剤の払い出しまでのトレーニングを全員が最低2回経験するまで行った。以上のよ

Table 1 Number of cross-match blood tests during out-of-service hours (from April to December, 2002)

Duty	Number of Cross-match Blood Tests [range (average)]	Number of Bags Examined [range (average)]
Night-duty A ¹	0 to 6 (1.02)	0 to 64 (3.6)
Night-duty B ²	0 to 2 (0.28)	0 to 20 (4.2)
Day-duty ³	0 to 11 (4.40)	0 to 17 (10.5)

¹ : 17 : 00 to 23 : 00 and 7 : 00 to 8 : 30 (next morning)

² : 23 : 00 to 7 : 00 (next morning)

³ : 8 : 30 to 17 : 00

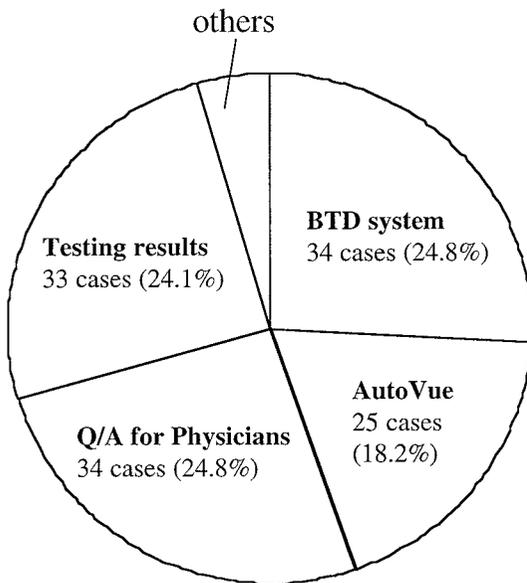


Fig. 1 Contents of 137 calls-for-help from laboratory technicians (from April to December, 2002)

うな過程を経て、平成 14 年 4 月より 24 時間体制を開始した。検査部技師からの要請で、各担当者がはじめて経験する日直時には輸血部技師が輸血部内で待機した。開始後 9 カ月が経過した平成 15 年 1 月に検査部および病理部技師に対して、当直業務のトレーニング（期間、回数、内容、マニュアル）、現在の当直回数の多寡、今後の業務拡張について等のアンケートを実施した。

結 果

1 . 検査件数

当直日誌からの集計結果を Table 1 に示す。

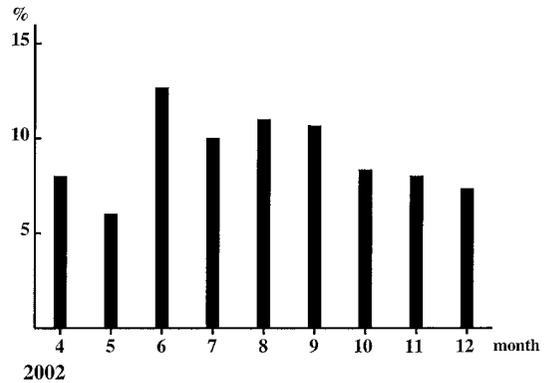


Fig. 2 Percent frequencies require calls-for-help from laboratory technicians per blood testing order (alterations from April to December, 2002)

オーダー数には日によりかなりの差があった。また、仮眠時間帯(Night-duty B)のオーダーは平均 0.28 件と少なかったが、2 件あった日で睡眠がとれず翌日早退した場合もあった。

2 . オンコールの頻度と内容

輸血部技師に対するオンコール件数は 137 件有り、内訳を Fig. 1 に示した。43% がコンピューター・システム (BTD : 24.8%) や機械 (AutoVue : 18.2%) のトラブル、24.8% が診療科からの問い合わせに関する事項、24.1% はオートビューが出した検査結果の解釈に関する質問であった。24 時間体制実施以降のオンコール頻度 (オーダー 1 件あたり) を示す (Fig. 2)。開始直後の 2 カ月間は輸血部技師が残業して検査部技師を支援しており、業務の多い土日の日直は部内で待機していたため 6 ~ 7% と少なかった。しかし、輸血部員が通常のシフトに戻った 6 月は一時的に 12% に増加したが、以降徐々に減少した。検査部技師からの輸血部技師へのオンコールのほとんどは電話のみの対応で済んだが、7 件 (5.1%) は実際に出勤し検査に従事した。輸血部技師の出勤が必要であった具体的内容は、オーダーが多くて対処しきれない (3 件)、自己免疫性溶血性貧血の患者で適合血が得られない、母児間 ABO 不適合症例の適合血の判定、間違った使用方法による機械の故障、医師から輸血部技師の出勤要請が各 1 件であった。

3. 輸血当直担当者に対するアンケート

24 時間体制開始後 9 カ月の時点で実施した検査部および病理部技師へのアンケート調査結果では以下の結果となった。

【設問 1】トレーニング期間 (3 カ月の) について: 短い 25%, 適切 69%, 長い 6% であった。

【設問 2】トレーニング内容について: 工夫を望むの解答が 19% であった。その要望は, 休日の日直を利用して行った輸血部技師との実践トレーニングが勉強になったので増やしてほしい。ドクターとのやり取りのトレーニングが欲しいというものであった。

【設問 3】マニュアルについて: 改良を望むの解答が 25% で, 機械トラブル等の対処をクローズアップした形にして欲しいという要望であった。

【設問 4】当直回数(月 1.5 回)について: 普通が 69% であったが, 少なくても業務が身につかない 6%, 反対に多い 25% であった。

【設問 5】輸血部員のオンコール対応について: よく対応してもらっており, 輸血部員の負担が大きいとは思わなくてはいならないものである。

【設問 6】FFP, PC の取扱い開始したいという輸血部の要望に対して: 可能が 25% と少なく不可能が 75% であった。オーダーが重なったときの不安が大きく, 輸血当直を 1 人で担当する現状では無理であるという意見が大勢を占めた。

【設問 7】先行して実施されていた緊急検査当直との比較: オーダーがなくよく眠れる日もあるが, 一旦オーダーが入った場合の仕事量と緊張は比べものにならない程大変である。業務量が日によって極端に違う。また, 全体的な感想・意見では, 輸血部技師が臨床サイドから要求され規定以上の業務を行うので, 検査部技師が当直の場合混乱が起きる。機械が 1 台しかないので機器のトラブルや, オーダー 1 件当りの拘束時間が長く夜間仮眠がとれなかった場合の翌日業務に対する不安があがっていた。

4. 24 時間体制実施による成果

24 時間体制施行前後の MAP の月毎の廃棄率を Fig. 3 に示した。実施直前の平成 14 年 3 月と施

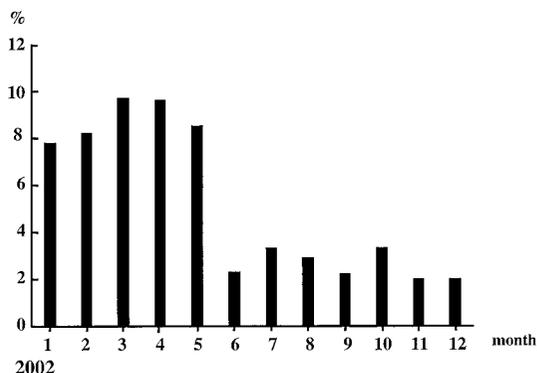


Fig. 3 Time course change of percentages of waste blood (packed red blood cells) products before and after commencing a 24-hour blood service (from January to December, 2002)

行後 8 カ月目の平成 14 年 12 月の時点と比較すると MAP 廃棄率は約 5 分の 1 以下に減少した。これは, 同時期に教官とともに始めた病棟回診や MSBOS の見直し等にもよるが, 輸血 24 時間体制の実施により血液製剤が迅速に供給されるようになり, 加えて輸血部が積極的に臨床現場に働きかけたことで, 医師や看護師の適正輸血に関する意識が向上したことによるものと考えられた。

考 察

国立大学病院では, 平成 14 年度になってようやく約 70% の施設で 24 時間体制が整備されてきたところである。京大病院も 24 時間体制の実施により臨床側の負担の軽減と廃棄血の激減を見た。

時間外での検査法の選択は, 24 時間体制移行上重要な問題のひとつである。本院では, ①すべてのオーダーに対して患者の血液型判定と交叉適合試験を行い, 適合血を供給するという単一の流れの作業としたこと, ②オートビューのみでの検査法を選択したことで, 多様なパターンが生まれることなく, 日常の輸血業務に携わっていない検査技師にも受け入れやすかった, 等の理由で自動化機器を利用した。当初, コンピューター・クロスマッチの採用も検討したが, ABO ミスマッチの骨髄移植や臓器移植症例, 頻回の輸血を受ける症例がきわめて多いこと, 大量のオーダーが入った場合は血液センターより製剤を購入し血液型確認を

行わなくてはならないこと等、パターン分けが多く検査部技師の混乱を招く恐れがあり、時期早尚との判断で採用しなかった。本院において、①検査結果に客観性をもたせ、オーダーリング・システムと連動させることにより人為的ミスを極力抑えることが可能と判断したこと、②仮眠時間帯を含む32時間連続勤務であるため煩雑な手作業を避けたいこと、③検体分注からカセットの廃棄までを自動で行うため感染の危険性が低いこと等、おもに検査部および病理部技師からの意見を優先し、オートビューを用いることとなった。しかし、マニュアルを単一化したため、不規則抗体陰性患者の大量輸血時においても、一律にクームス法で交叉適合試験を行う等、緊急度にあわせた検査が実施できていないことが問題点としてあげられる。アンケート調査で指摘された問題点として、機械トラブルが起こった時の不安がある。しかし、機器を複数台設置することは難しく、24時間体制にかかわる技師全員が試験管法での検査も行えるように訓練する必要がある。

本院では、輸血部常勤技師3名でオンコール体制をとっているが、携帯電話は貸与されておらず、出勤した場合にのみ超過勤務として対価が与えられる。また32時間連続勤務は、睡眠不足に起因する過誤の原因となりうる。京大病院において24時間体制の確立は火急の要件であったため、技師に負担がかかる状態でもりかかってきたが、業務分担に流動性をもたせフォローしあうことで当直あけの業務免除を行う等、上記のような問題点を早急に解決する必要がある。また、建物の構造上、検査部当直室が中央診療棟2階で1階の救急室と直結し、輸血部が3階にあり4階の手術室と繋がっているなど、検査部当直と輸血部当直業務を一体化させて2人当直体制を取り、互いにフォローしながら業務を行うことができない状況である。建物の構造上の問題は病院の将来構想のなかで解決してゆく必要があると考えられる。さらに、医師からの電話やオーダーに対する適切な対応が難しく、慣れるまでかなりの時間を要し、精神的なストレスになると検査部技師から指摘されている。このため、本院では常勤輸血部技師3名の

うち1名を検査部との間で日勤業務のローテーションを行っている。今後、ローテーション人員を増加させる予定であるが、ひとりでも多くの検査部や病理部の技師が輸血検査に習熟し、患者の病態も理解できるようになれば、臨床現場への対応がよりスムーズになると期待される。

おわりに

24時間体制を実施する過程での議論を通じて、それまで互いに名前すら知らなかった検査技師同志のコミュニケーションを持てるようになったことは、チーム医療にかかわるものとして大きな収穫であった。また、輸血検査を担当する技師は臨床現場との対話が常に必要であると痛感した。24時間体制実施により、時間外輸血検査の安全性が向上し、廃棄血の激減等大きな成果をあげてきたが、まだ多くの課題が残されている。今後も引き続き、より良い24時間体制の構築に向けて努力したい。

謝辞：24時間体制の構築に際し、惜しめない協力をいただいた検査部および病理部技師、通山薫講師（現 川崎医科大学検査部教授）、一山智教授、真鍋俊明教授に深謝いたします。

文 献

- 1) 柴田洋一, 稲葉頌一, 内川 誠, 長田広司, 倉田義之, 坂本久浩, 佐川公矯, 田所憲治, 半田 誠, 吉岡尚文, 十字猛夫: ABO型不適合輸血実態調査の結果報告. 日本輸血学会雑誌, 46(6): 545-564, 2000.
- 2) 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ABO血液型異型輸血の報告. 日本輸血学会雑誌, 46(1): 17-22, 2000.
- 3) 緒方洪之, 長谷川泰久, 塚原紀子, 天野 純: 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. 日本輸血学会雑誌, 46(6): 540-544, 2000.
- 4) 古川美津子, 信田憲行, 南 信行, 登 勉: 当院の「輸血検査24時間体制」の構築. 日本輸血学会雑誌, 48(2): 219a, 2002.
- 5) 押田真知子, 清川知子, 永峰啓丞, 青地 寛, 林 悟, 倉田義之: 当院における24時間体制について. 日本輸血学会雑誌, 46(2): 316a, 2002.
- 6) 谷本綾子, 野上 智, 亀尾嘉子, 松本智子, 下村登希夫, 猪川嗣朗: 鳥取大学医学部附属病院における時間外輸血検査システムの構築. 日本臨床衛生検査技師会誌, 58(8): 1159-1162, 2002.