

原 著

当院における「輸血検査 24 時間体制」の構築

古川美津子¹⁾ 丸山 篤芳¹⁾ 葛西千枝子¹⁾
田中 由美¹⁾ 藤井 忍¹⁾ 中川 泰久¹⁾
南 信行²⁾ 榎屋 正浩¹⁾ 登 勉¹⁾

¹⁾三重大学医学部附属病院輸血部

²⁾三重県立一志病院

(平成 15 年 12 月 3 日受付)

(平成 16 年 1 月 30 日受理)

TWENTY-FOUR-HOUR SYSTEM FOR PRETRANSFUSION TESTING IN MIE UNIVERSITY HOSPITAL

Mitsuko Furukawa¹⁾, Tokuyoshi Maruyama¹⁾, Chieko Kassai¹⁾,
Yumi Tanaka¹⁾, Shinobu Fujii¹⁾, Yasuhisa Nakagawa¹⁾,
Nobuyuki Minami²⁾, Masahiro Masuya¹⁾ and Tsutomu Nobori¹⁾

¹⁾Division of Blood Transfusion, Mie University Hospital

²⁾Mie Prefectural Ichishi hospital

One ABO-incompatible RBC unit was accidentally transfused to a patient in our hospital at midnight on October 22, 2000, at a time when serologic crossmatching for blood transfusion was not available in the Division of Blood Transfusion.

We subsequently employed 4 part-time medical technologists at the Division of Blood Transfusion and, in cooperation with Central Clinical Laboratories, started a new system in which serologic crossmatching could be performed at anytime by medical technologists.

Under this system, a total of 25 medical technologists are divided into two groups, A and B : Group A works from 5 : 00p.m. to 9 : 00p.m. on weekdays and from 8 : 30a.m. to 5 : 00p.m. on weekends or holidays ; Group B works during the other hours. The duties of Group A are 1) ABO & Rh typing, 2) crossmatching, 3) management of blood components and 4) irradiation of blood components. The duties of Group B are 1) ABO & Rh typing and 2) crossmatching.

Key words : transfusion error, ABO-incompatible transfusion, twenty-four-hour system for pretransfusion testing

はじめに

日本輸血学会が実施した ABO 不適合輸血の実態調査¹⁾では、1995 年 1 月～1999 年 12 月の 5 年間に 578 施設のうち 115 施設 (19.9%) で計 166 件の ABO 不適合輸血の経験があり、そのうち 100 件 (60.2%) が時間外に発生したと報告されている。

また近畿地方の 12 大学病院を対象とした ABO

血液型不適合輸血の調査報告²⁾でも、1993 年～1997 年の 5 年間に ABO 不適合輸血は 9 大学病院で計 26 件あり、そのうち 20 件 (76.9%) が時間外に発生していた。

時間外に頻発する輸血事故の防止には、輸血検査 24 時間体制の確立が重要であり、全国国立大学医学部附属病院輸血部会議 (42 国立大学病院輸血

部が参加)では、輸血部における臨床検査技師の増員について議論が続けられてきた。しかし、現在まで多くの国立大学病院輸血部では臨床検査技師による輸血検査24時間体制の実現には至っていない。

当院では、平成12年10月22日深夜、ABO不適合輸血事故が発生した。この事故を機に平成13年8月1日より『輸血検査24時間体制』を開始した。

今回輸血検査24時間体制整備までの経緯と平成13年3月～平成14年3月の1年間における時間外輸血検査体制の内容と検査依頼状況について報告する。

経緯

当院では、昭和59年に輸血部が設置され、昭和60年5月より稼働を開始した。しかし、当初の輸血部人員(専任医師1名、臨床検査技師2名、看護師1名)では時間外検査の実施は不可能で、平日8時30分～17時の時間帯における日常業務のみを担当した。時間外の輸血検査は各診療科の医師が実施するという体制であった。その後、平成9年7月までに非常勤職員が3名増員されたが、時間外検査体制は整備されなかった。

平成12年10月22日(日曜日)、午前0時過ぎにABO不適合輸血事故が発生した。事故の内容は、医師が交差適合試験の判定を誤り、O型患者にA型赤血球製剤を輸血したものでマスコミでも大きく取り上げられた。この事故を機に病院全体での輸血検査24時間体制の構築が急務となった。

事故発生時における輸血部所属臨床検査技師は、5名(常勤職員2名、非常勤職員3名)であり、輸血部職員のみで時間外輸血検査を実施するには人員が不足していた。

そこで臨床検査技師による輸血検査24時間体制の確立を最終目標とし、第一段階として、①非常勤検査技師の増員と②中央検査部の協力により、輸血検査業務を午後9時まで延長することとした。

①については、平成13年1月中に4名の検査技師を輸血部非常勤職員として雇用し、約1カ月で

時間外輸血業務や輸血検査についての研修を終了した。

2月25日より輸血部の業務時間を延長し、増員された4名が交替で平日17時～21時と土日祝日8時30分～17時を担当する勤務体制を組んだ。

②については、平成12年12月から中央検査部技師を対象とした血液型検査の実技講習(講義60分、グループ実習2回)を実施した。

時間外緊急輸血検査マニュアルを作成し、輸血部に隣接した場所に時間外専用輸血検査室を設置した。平成13年4月より『血液型検査24時間体制』を開始した。また5月より中央検査部技師を対象に交差適合試験の実技講習(講義60分、グループ実習2回、個人実習数回)を実施し、ABO不適合輸血事故から約9カ月を経た平成13年8月1日より交差適合試験を含む『輸血検査24時間体制』の実現に至った。

時間外輸血検査体制の内容

I. 依頼区分

時間外勤務体制は時間帯で区分しており、平日17時～21時と土日祝日の8時30分～17時を輸血部非常勤技師4名(以下Group A)のうち1名が週交替で1)ABO/Rh式血液型、2)交差適合試験、3)血液製剤の発注・保管・払い出し業務、4)血液製剤への放射線照射の4つを行っている。また平日21時～翌日8時30分と土日祝日17時～翌日8時30分の宿直の時間帯を輸血部常勤技師と中央検査部常勤技師、計21名(以下Group B)が1人体制で1)と2)を行っている(Table 1)。

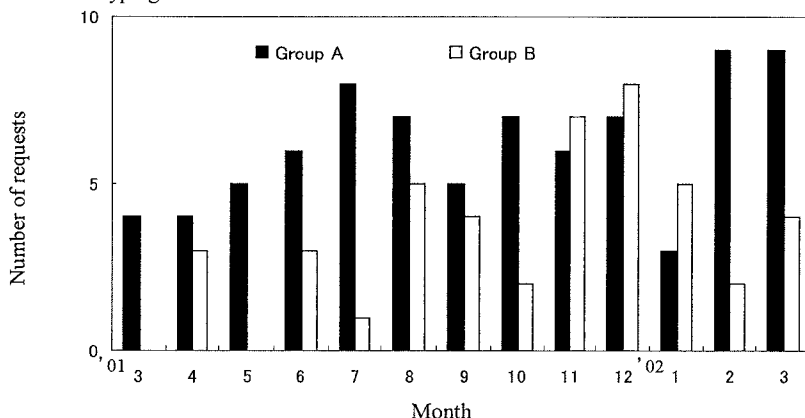
II. 依頼方法

時間内の輸血検査業務はオーダーリングシステムで対応している。しかし時間外の依頼は緊急扱いであり、しかも1人体制であるため、伝票対応とした。血液型検査の依頼にはGroup A、Bとも主治医が前もって実施した判定結果を記入した依頼伝票とEDTA加採血血液5mlを提出する。受付時の主治医判定は、血液型のダブルチェックのため必須とした。交差適合試験の依頼はGroup Aでは依頼伝票とEDTA加採血血液5mlを提出する。Group Bでは担当医師が輸血部から持ち出

Table 1 Pretransfusion testing system with respect to out-of-service hours

	Medical technologists	
	Group A	Group B
weekdays	5 : 00 p.m. ~ 9 : 00 p.m.	9 : 00 p.m. ~ 8 : 30 a.m.
weekends and holidays	8 : 30 a.m. ~ 5 : 00 p.m.	5 : 00 p.m. ~ 8 : 30 a.m.
person in charge (affiliation)	part-time employee (Division of Blood Transfusion)	full-time employee (Division of Blood Transfusion or Central Clinical Laboratories)
ABO & Rh typing		
crossmatching		
management of blood components		×
irradiation of blood components		×

A. ABO & Rh typing



B. Crossmatching

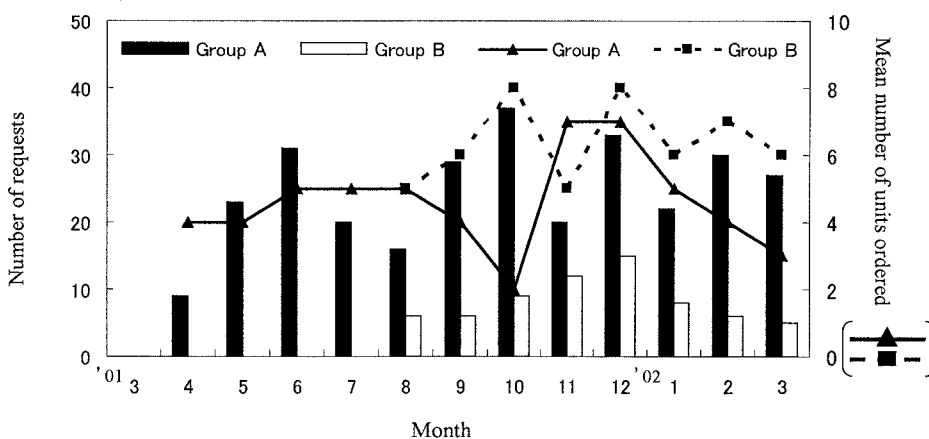
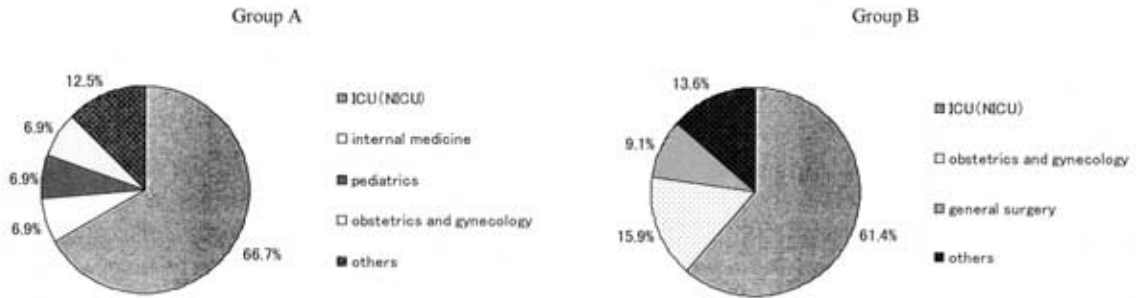


Fig. 1 Monthly change in requests for pretransfusion testing.

した血液製剤とその Lot 番号を記入した依頼伝票，および患者の EDTA 加採血血液 5ml を提出

する．
時間外の濃厚血小板，新鮮凍結血漿の依頼も伝

A. ABO & Rh typing



B. Crossmatching

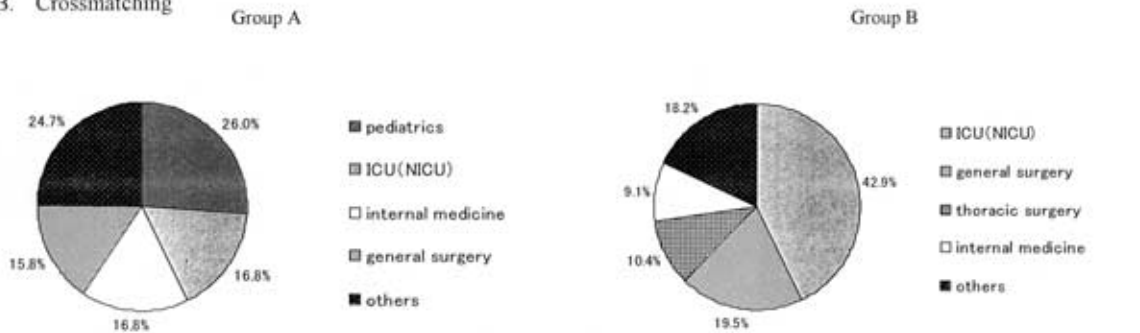


Fig. 2 Distribution of departments requesting for pretransfusion testing.

票対応とし、Group A の時間帯のみ発注、払い出し業務を行っており、Group B の時間帯は現時点では医師が行っている。

III. 検査方法と支援体制

時間外の依頼に対して検査開始前に輸血管理コンピュータを用いて患者情報の確認を行っている。検査方法には輸血検査に不慣れな技師にも客観的判定が可能で、検査結果を一定期間保存できる利点を持つカラム凝集法を原理とする Ortho の半自動輸血検査システム BioVue System (以下 BioVue) を導入した。ABO/Rh 式血液型検査は抗 A, 抗 B, 抗 D カセットを使用し、交差適合試験は主試験にクームスカセット, 副試験にリバースカセットを使用している。

Group B では対応できない場合のサポート体制整備のために輸血部の専任技師以外に中央検査部の技師 6 名 (サポーター) に 1 カ月間の輸血部研修を実施した。

Table 2 Number of pretransfusion tests by Groups A and B

	ABO & Rh typing	Crossmatching
Group A	76 (63.9%)	261 (79.3%)
Group B	43 (36.1%)	68 (20.7%)
total	119	329

2001. 3 ~ 2002. 3

現在、Group B の担当者からの問合せには輸血部技師を含む 8 名のサポーターが交替で電話対応をしている。血液型オモテ・ウラ検査不一致、交差適合試験不適合、不規則抗体保有時など電話での対応が困難である場合や、サポーターでは解決できない場合には輸血部技師が出動している。臨床医からの問合せのうち、必要な場合には輸血部医師が対応している。

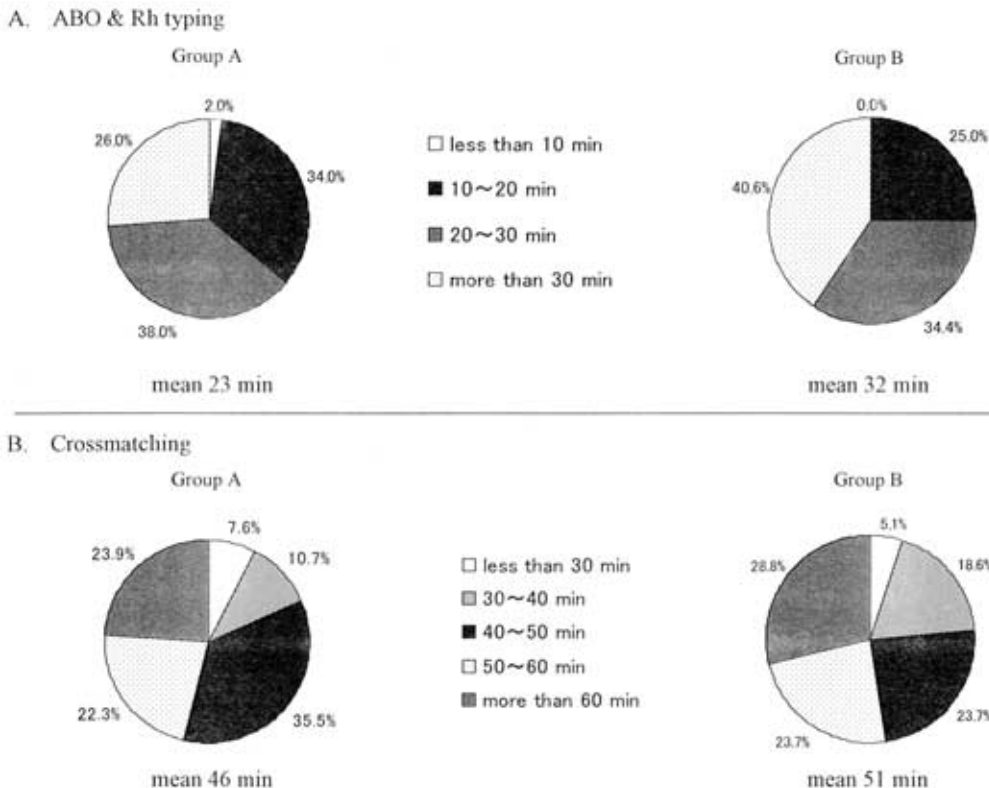


Fig. 3 Time needed to complete the tests

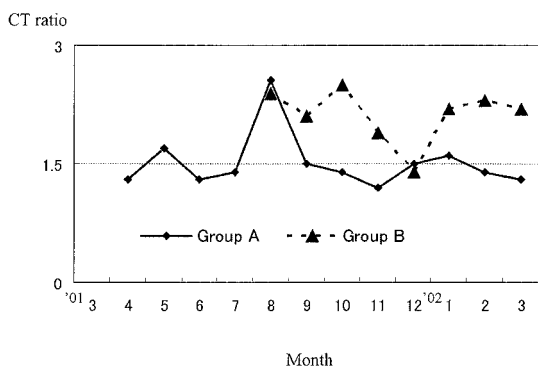


Fig. 4 CT ratio during the period from April 2001 to March 2002

Table 3 Content and number of questions to supporter technologists

content	number	%
1 : order of blood components	11	34.4
2 : massive blood transfusion	4	12.5
3 : ABO discrepancies	5	15.6
4 : incompatible crossmatch	3	9.4
5 : cancel of blood components	3	9.4
6 : others	6	18.8
total	32	100

2001. 7 ~ 2002. 3

IV. 時間外輸血検査のフォロー

時間外血液型検査は、血液型に関するデータのない患者が緊急に輸血を受ける際に実施する輸血前検査で ABO/Rh 式血液型検査のみ実施し、不規

則抗体検査は行っていない。そのため時間外血液型検査を実施した患者に対しては、翌日時間内に再度採血し、血液型検査と不規則抗体スクリーニングを実施し、正規の検査結果を報告している。

時間外交差適合試験を実施した患者は検査結果

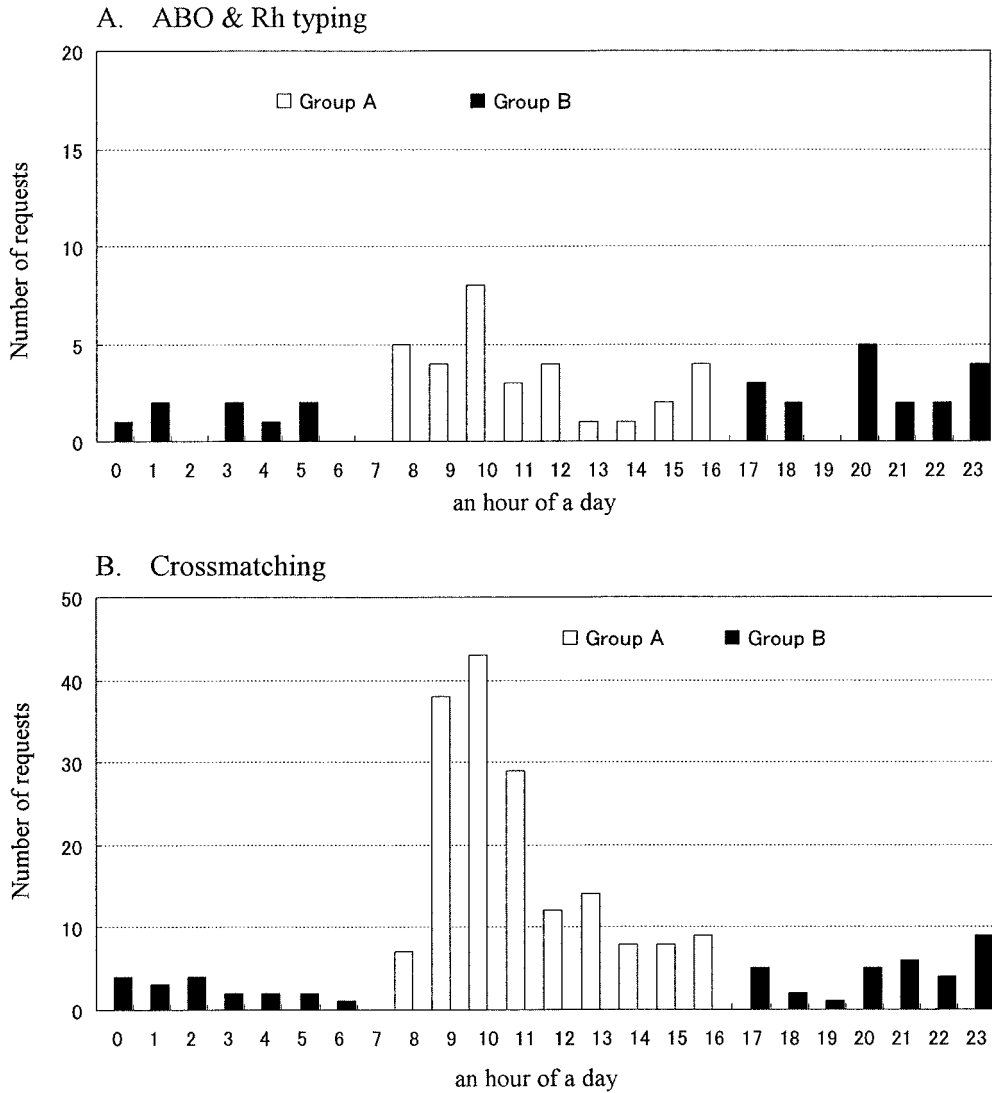


Fig. 5 Number of requests for pretransfusion testing on weekends and holidays

に不適合等の問題があった場合のみ翌日輸血部職員が精査を実施している。

結 果

1. 検査実施件数・実施単位数・依頼診療科の血液型検査の月平均実施件数は Group A が 6 件, Group B が 4 件であった。交差適合試験の月平均実施件数は Group A が 25 件, Group B が 8 件で, 1 件当たりの平均実施単位数は Group A が 5 単位で Group B が 6 単位であった (Fig. 1)。診療科

別検査実施件数の内訳を Fig. 2 に示した。Group A において血液型検査依頼の多かった科は ICU (NICU を含む) で全体の 66.7% を占めた。

交差適合試験依頼は小児科 26.0%, ICU (NICU を含む), 内科それぞれ 16.8% であった。Group B において血液型検査依頼の多かった科は ICU (NICU を含む) で全体の 61.4% を占めた。交差適合試験依頼は ICU (NICU を含む) 42.9%, 一般外科 19.5%, 胸部外科 10.4% であった。

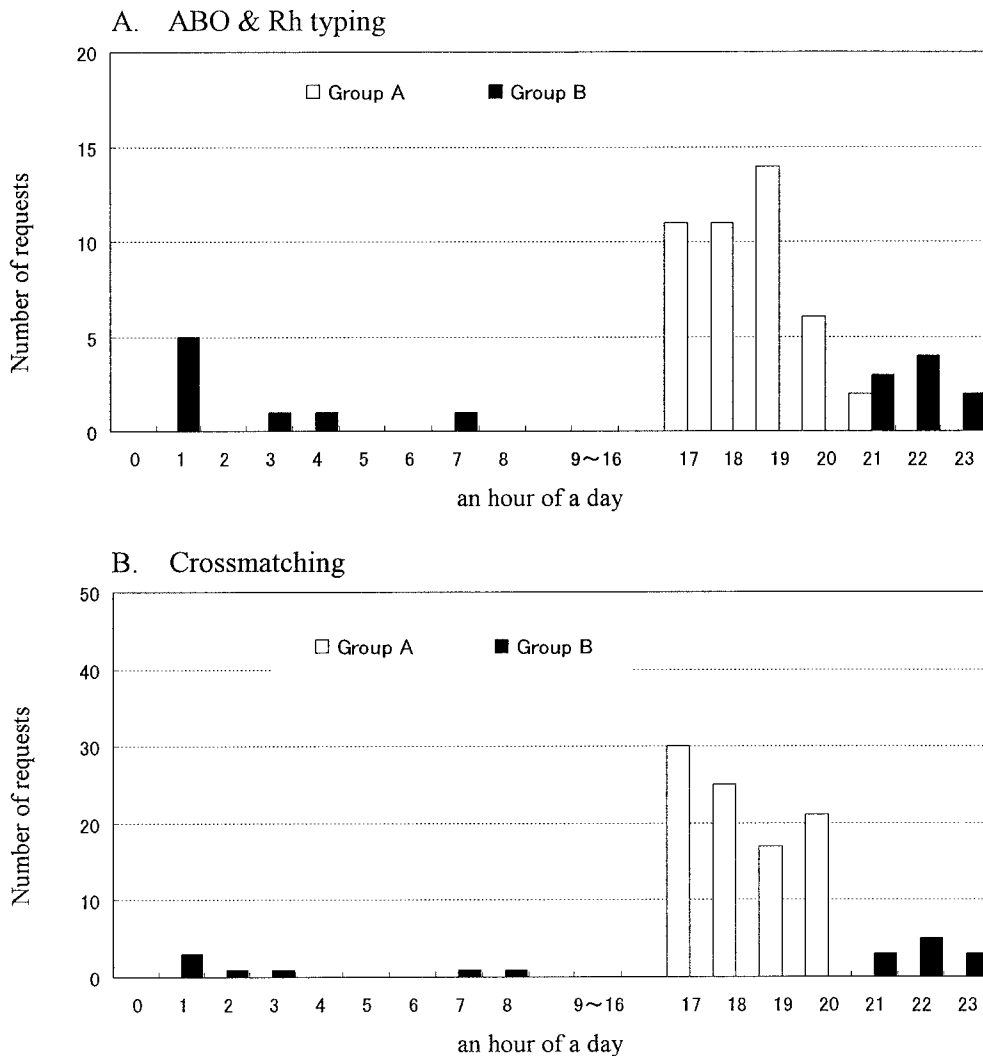


Fig. 6 Number of requests for pretransfusion testing on the night of weekdays

2. 依頼時間

時間外における輸血検査依頼時間を見ると、Group A が担当する時間帯での血液型検査が 63.9%、交差適合試験が 79.3%であった (Table 2)。

3. 結果報告までの時間・C/T 比

検体受付から結果報告に要する平均時間を見ると、血液型検査は Group A が 23 分、Group B が 32 分であり、交差適合試験は Group A が 46 分、Group B が 51 分であった (Fig. 3)。

平均 C/T 比 (crossmatch-to-transfusion ratio) は Group A が 1.5、Group B が 2.1 であった (Fig. 4)。

4. サポーター問合せ件数と内容

Group B 担当者からサポーターへの問合せは月平均 2 件で、内容は血液型オモテ・ウラ不一致、交差適合試験不適合のほか、問合せ全体の 43.8% が赤血球製剤、濃厚血小板、新鮮凍結血漿の発注・返却といった血液管理業務に関する内容であった (Table 3)。

考 察

血液型検査の依頼診療科ではICU (NICUを含む)が多い。これは緊急入院で血液型検査を初めて受ける患者が多いためと考えられる。

依頼時間では、土日祝日の午前中に交差適合試験の依頼が多い (Fig. 5)。理由の一つとして、交差適合試験の依頼が多い小児科、内科には血液疾患患者の入院が多く、朝の検査データをチェック後、貧血改善を目的とした輸血依頼をしているためと考えられる。

今回の結果から血液型検査の約6割、交差適合試験の約8割は、輸血部の専任技師が担当するGroup Aの時間帯に依頼された。結果報告までに要した時間も血液型検査、交差適合試験共にGroup BよりGroup Aの方が短い傾向であった。輸血検査依頼が多い平日午後9時まで (Fig. 6)を担当するGroup Aの導入は輸血検査24時間体制を維持する上で大変有用と考えられる。

時間外の血液型検査は、BioVue専用機によるカラム凝集法を用いているが、この方法は分注、遠心操作に時間がかかる点が問題である³⁾⁴⁾。従って、緊急時には試験管法による血液型検査も必要と考えられる。C/T比を見るとGroup Aは血液準備量の基準⁵⁾となる1.5であるのに対し、Group Bは2.1と過剰な依頼状況であった。これは、職員の少ない深夜帯でも迅速に対応できるように担当医が必要以上の血液を依頼しているためではないかと推測している。

Group Bからサポーターへの問い合わせの約4割が血液管理業務に関するものであった。従ってGroup Bも段階的にGroup Aと同様の業務、即ち血液製剤の発注・保管・払い出し業務や血液製剤への放射線照射を実施する必要があると考えられ

る。

ま と め

安全で適正な輸血医療を実施するには臨床検査技師、特に輸血専任技師による輸血検査24時間体制は必須といえる。

当院は平成13年8月より輸血検査24時間体制を実施しているが、現在までのところ、問題なく運営されている。BioVueシステムの導入、緊急輸血検査マニュアルの作成、そしてサポート体制の確立は輸血検査に不慣れな中央検査部技師の参加を求める際に重要であったと思われる。また、輸血部の専任技師によるGroup Aの導入は、輸血検査24時間体制の質の向上につながり有用であった。

しかし、Group Bにおける業務内容の拡大、C/T比の改善などの課題も多い。より安全な輸血医療のためには輸血検査のみならず『輸血業務24時間体制』の構築に努めなければならない。

謝辞：本論文を校閲して頂いた三重大学医学部附属病院第二内科の片山直之先生に深謝致します。

文 献

- 1) 柴田洋一ほか：ABO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) 倉田義之ほか：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) 森口洋子ほか：ゲルテストによるABO, Rh血液型の判定，従来の試験管法との比較。医学検査，48：1232-1235, 1999.
- 4) 菅野直子ほか：カラム凝集法による赤血球凝集反応 試験管法，ビーズ法，ゲル法の比較検討。医学検査，49(6)：951-955, 2000.
- 5) 監訳 柴田洋一ほか：Technical Manual 13TH EDITION 日本語版，2002. 90-92.