

## 近畿 12 大学病院における ABO 血液型異型輸血の報告

倉田 義之 清川 知子 青地 寛  
永峰 啓丞 林 悟 押田眞知子

大阪大学医学部附属病院輸血部

(平成 11 年 8 月 27 日受付)

(平成 12 年 1 月 6 日受理)

### REPORT ON ABO-INCOMPATIBLE TRANSFUSIONS IN 12 UNIVERSITY HOSPITALS IN KINKI DISTRICTS

Yoshiyuki Kurata, Tomoko Kiyokawa, Hiroshi Aochi, Keisuke Nagamine,  
Satoru Hayashi and Machiko Oshida  
Department of Blood Transfusion, Osaka University Hospital

We investigated the incidence and the causes of ABO-incompatible transfusion in 12 university hospitals in the Kinki district during the 5-year period from 1993 through 1997. Over 5 years, 648,553 units of red cell components (RBC) and 2,545,880 units of fresh frozen plasma (FFP) or platelet concentrate (PC) were transfused, and a total of 26 ABO-incompatible transfusions occurred. Incompatible RBC were transfused to 17 patients and FFP or PC were transfused to the remaining 9 patients. In cases of RBC transfusion, half of errors (8 cases) were due to misidentification of blood units and the other half of errors (8 cases) were due to incorrect typing. Twenty of 26 errors occurred during night shifts and the majority of errors occurred in the ward (17 cases) or operating room (5 cases). Various measures were taken to prevent ABO-incompatible transfusion at the participating universities. We conclude that continued data collection and analysis are necessary to prevent ABO-incompatible transfusion.

**Key words** : ABO-incompatible transfusion, Incidence of erroneous transfusion, Bedside transfusion error, Cause of blood administration error

輸血副作用のなかで溶血性輸血副作用，とくに ABO 血液型不適合輸血（異型輸血），は最も重篤な輸血副作用の一つである．異型輸血は輸血副作用ではあるが，その多くは医療過誤が原因であるという一面をもっている．輸血医療に従事するスタッフは ABO 異型輸血を起こさないよう十分注意する必要がある．また輸血部や輸血療法委員会など院内の輸血システムを管理しているスタッフは異型輸血が起こらないよう日頃より防止対策を立てていく必要がある．異型輸血防止対策を立てるに際して，まず最初に異型輸血の正確な頻度，原因の把握が重要と考えられる．しかしながら，

異型輸血の実態についての調査報告は非常に少なくその実態は不明な点が多い．米国においては輸血により死亡した場合，FDA へ報告する制度がある．その報告<sup>1)</sup>によると 1976 年～1985 年の 10 年間での異型輸血による死亡は 131 件であったとしている．わが国においてもアンケート調査が行われている．平成 6 年度に行われた全国規模でのアンケート調査<sup>2)</sup>によると(全国の血液製剤使用量が多い 981 施設より回答を得ている)，1 施設あたり年に 0.11 回異型輸血が起こっているとしている．

今回，近畿地区の 12 大学病院輸血部の協力により 1993～1997 年の 5 年間における ABO 異型輸

血の頻度，原因などを詳細に解析することができたのでその成績を報告する。

## 方 法

1998年6月に近畿の12大学病院の輸血部責任者あてにアンケート調査用紙を発送した。回答期限は1998年7月末日とした。

調査項目は，基本的事項として1)大学病院のベッド数，2)救急外来の有無，3)輸血部職員数，4)夜間の検査体制，5)休日・祝日の検査体制，6)異型輸血防止のために工夫されている対策，を調査した。

次に個別の異型輸血事例について，記入例を呈示し各大学病院での事例内容を自由形式の文章で記入するとともに，1)異型輸血が起こった時間帯，2)輸血場所，3)血液製剤名，4)供血者血液型と受血者血液型，5)輸血量(ml)，6)溶血の有無，7)転帰，8)事故の原因，について記入を依頼した。

なお，各大学で実施されている異型輸血防止対策については1998年12月に2次アンケート調査を実施した。また，各大学での1993年より1997年の5年間における輸血量についても1999年5月に追加アンケート調査を実施した。

## 成 績

### 1. 異型輸血発生件数と頻度

異型輸血の総件数は26件，その内訳は赤血球製剤輸血例が17件(新鮮凍結血漿併用例2例含む)，血小板製剤輸血例が1件，新鮮凍結血漿輸血例が8件であった。Fig. 1に各大学病院別の異型輸血件数を示す。最も件数が多かったのはH大学病院で6件，J大学病院では異型輸血は起こっていなかった。

異型輸血の発生頻度を検討するために，さらに各大学病院における調査期間中の赤血球製剤，血小板製剤・凍結血漿の使用量について2次調査を行った(12大学病院中11大学病院より血液製剤使用量のデータが得られた)赤血球製剤の使用量の総計は648,553単位であった。その期間に異型輸血は16件発生していた。赤血球製剤10万単位あたりになると2.5件発生していたことになる。一方，血小板製剤・凍結血漿の使用量は5年間に

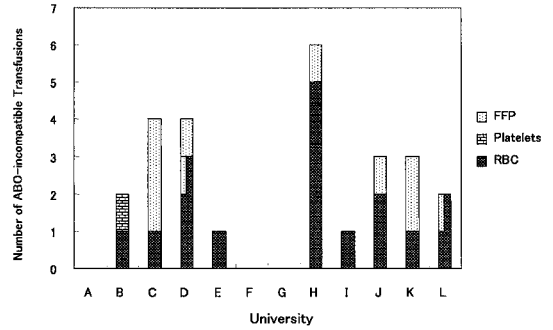


Fig. 1 Number of ABO-incompatible transfusions in 12 university hospitals in the Kinki district during 5-year period from 1993 through 1997.

2,545,880単位，異型輸血は6件発生していた。10万単位あたり0.24件発生していたということになる。

### 2. 異型輸血発生時間帯と場所

Fig. 2Aに異型輸血が発生した時間帯を示す。異型輸血26件中20件が時間外に発生していた。Fig. 2Bに異型輸血が発生した場所を示す。病棟が17件と最も多く，手術室が5件，ICUが2件，救急外来と一般外来が各1件ずつであった。

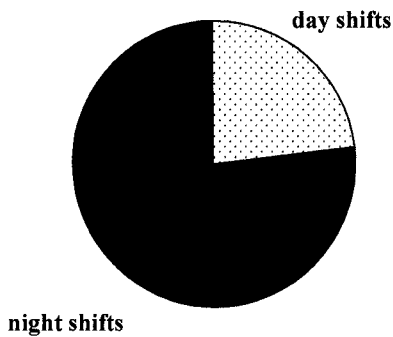
### 3. 各大学における輸血部職員数と時間外検査体制

Table 1に各大学病院輸血部の職員数を示す。私立大学で最も多く約12名，次いで公立大学，国立大学の順であった。調査期間中はすべての大学で時間外は主治医が検査を行う体制であった。

### 4. 赤血球製剤異型輸血症例

Table 2は赤血球製剤異型輸血症例の詳細である。赤血球製剤の異型輸血量は5,300ml。溶血をきたしやすいO型受血者への輸血例が7件と最も多かった。溶血所見については溶血の有無が判明している14件中5件で認められた。死亡例は4件で，うち1例はminor mismatch例であった。major mismatch死亡例3例は(症例1)交通事故による脳挫傷で手術，術中に480ml異型輸血され，3時間後に死亡したもの(症例2)肝硬変による食道静脈瘤破裂でショック状態となり2,000ml異型輸血，翌日に死亡したもの(症例3)脊髄損傷で手術，術中に2,800ml異型輸血，2カ月後に多臓

**A. Time of the day**



**B. Location**

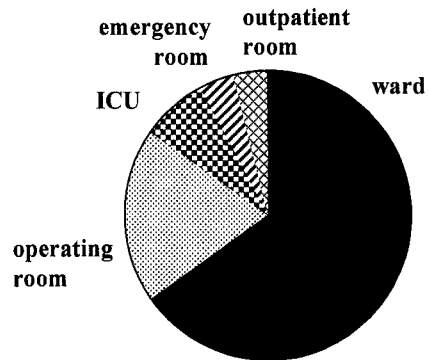


Fig. 2 Time of the day and the location at which ABO-incompatible transfusion was given.

Table 1 Number of staff working at transfusion service

University	Number of Universities	Number of Staff	Number of Doctors	Number of Technologists	Number of Nurses	Number of Clerks
National	4	5.3 (4 6)	1.8 (1 4)	2.8 (2 5)	0.5 (0 1)	0.3 (0 1)
Public	4	7.3 (5 10)	2.0 (0 4)	4.3 (3 5)	0.5 (0 2)	0.5 (0 1)
Private	4	11.8 (10 14)	1.5 (0 3)	9.5 (8 13)	0	0.8 (0 2)

Table 2 Cases given ABO-incompatible red cell components

Case	Age/ Sex	Volume of RBC Transfused (mL)	Blood Group of Unit	Blood Group of Patient	Hemolysis	Comments
1	?	5	AB	O		No Reaction
2	2Y/F	5	A	O	Unknown	Shivering
3	60Y/M	5	B	O		Recovery
4	64Y/M	90	A	O	+	Dyspnea, Hypotension
5	?	100	A	O	-	Liver Dysfunction
6	19Y/M	480	AB	O	Unknown	Death
7	56Y/M	2,800	A	O	+	Death (2 months later)
8	59Y/M	15	AB	A	-	Recovery
9	49Y/M	50	B	A	+	Recovery
10	54Y/M	140	AB	A	-	Recovery
11	?	1,200	B	A	-	No Reaction
12	50Y/M	5	A	B	-	Recovery
13	1M/M	7	A	B	+	No Reaction
14	?	2,000	A	B	+	Death
15	?	50	O	A	-	No Reaction
16	33Y/M	140	A	AB	-	No Reaction
17	?	3,000	B	AB	Unknown	Death (8 days later)

器不全で死亡したものである。いずれも死因と異型輸血との因果関係は不明あるいは関連なしとの報告であった。

**5. 赤血球製剤異型輸血の原因**

赤血球製剤異型輸血の原因を Table 3A に示す。17 件中事務的ミスが 10 件あり、輸血する際に

Table 3 Causes of ABO-incompatible transfusion

A. RBC		
• Clerical error		
misidentification of blood units		8 cases
used wrong sample for testing		1 case
order sent with wrong patient name and no identification at bed side		1 case
• Clerical error + Technical error		
wrong posting of blood type and incorrect typing		2 cases
misunderstanding of blood type and incorrect typing		2 cases
• Technical error		
incorrect typing		3 cases
B. FFP and Platelets		
• Clerical error		
misidentification of blood units		3 cases
wrong posting of blood type		1 case
blood of wrong group issued		1 case
misunderstanding of blood type		1 case
confusion with maternal blood type		1 case
blood typing not done		1 case
• Technical error		0 case

Table 4 Cases given ABO-incompatible fresh frozen plasma or platelet concentrates

Case	Age/ Sex	Product	Transfused Volume (ml)	Blood Group of Product	Blood Group of Patient	Hemolysis	Reaction
1	?	PC	100	O	A		
2	?	FFP	320	A	B		
3	?	FFP	1,200	A	B		
4	20D/F	FFP	11	B	A		
5	62Y/M	FFP	200	B	A		
6	?	FFP	80	A	O		
7	59Y/M	FFP	520	A	O		
8	61Y/M	FFP	5	AB	A		
9	67Y/M	FFP	5	AB	B		

他の患者用の血液製剤を持ち出し輸血する“輸血用血液の取り違い”が8件と最も多かった。検体間違いが1件、もう1件は別の患者名で輸血依頼を行い、届いた血液製剤を患者名、血液型などを確認せずに輸血したものである。技術的なミスは3件、事務的ミスと技術的ミスが重なったケースが4件発生していた。これらの7件の時間帯はすべて時間外で主治医が検査をしていた。事務的ミスと技術的ミスが重なったケース4件中2件は主治医が受血者の血液型を間違っと思込んでいたため、血液型、交差適合試験を実施しているが先入観があるため検査ミスをしたものである。また別の2件はカルテに血液型検査結果の転記ミスがあり、時間外に主治医が交差適合試験を実施した

が凝集に気づかなかったものである。

#### 6. 新鮮凍結血漿，血小板製剤異型輸血症例

Table 4は新鮮凍結血漿・血小板製剤異型輸血症例の詳細である。異型輸血量5,120ml、溶血その他の副作用は見られなかった。

#### 7. 新鮮凍結血漿，血小板製剤異型輸血の原因

Table 3Bに新鮮凍結血漿異型輸血の原因を示す。新鮮凍結血漿の場合も“輸血用血液の取り違い”が3件と最も多かった。新鮮凍結血漿の場合は交差適合試験を実施しないため血液型の確認ミスなど不注意に起因するミスが多かった。

#### 8. 各大学での異型輸血防止対策

各大学で実施している異型輸血防止対策をTable 5に示す。時間外の検査ミス防止を目的に時間

Table 5 Various actions performed at university hospitals to prevent ABO-incompatible transfusion

Action	Number of Universities
Preparing technical manuals for doctors	10
Drawing blood samples two times prior to registering blood type	9
Training program for doctor	9
Checking blood type by computer prior to release of components	8
Identification of the unit and the recipient by 2 staff members	8
Preparing handbooks of transfusion for doctor	7
Preparing plates showing blood type at the bedside	7
Preparing compatible blood products for night shift	6
Testing of blood type by 2 technologists	6
Preparing special test sheets for doctors to examine blood type	5

外検査マニュアルの作成，輸血検査実習の実施，交差試験済み血液を準備などが実施されていた。また“輸血用血液の取り違い”を防止するために血液製剤の受け渡し時に2名で確認，ベッドサイドに血液型表示プレートを準備などの対策がとられていた。

### 考 案

Lindenらのニューヨーク州の報告<sup>3</sup>によると異型輸血の頻度は1,784,641回の赤血球製剤輸血中88件起こったとしている。またMurphyら<sup>4</sup>も英国における5つの教育病院での2年間の輸血に際しての“誤った患者への輸血”を報告している。赤血球製剤30,456単位で2件の異型輸血事故があったとしている。10万単位あたりにすると6.6件となる。今回のわれわれの報告，2.5件の約2.5倍となるが近似した数値が得られている。平成6年度のわが国でのアンケート調査<sup>2</sup>)ではmajor mismatch例のみの集計ではあるが赤血球製剤10万単位あたり11.7件と報告している。今回のわれわれのmajor mismatch例は14例であり10万単位あたりにすると2.2件となり全国調査よりも低い件数となっている。両調査では対象施設の規模や輸血管理体制が異なるため発生件数も大きく異なったのであろうと推測される。異型輸血の頻度をプロスペクティブに検討した報告<sup>5</sup>)によると“誤った患者への輸血”の頻度は2,772単位の赤血球製剤輸血で7件発生していたとし、そのすべてが輸血部などへ報告されていなかったとしてい

る。10万単位あたりに換算すると253件となり、今回のわれわれの報告の件数，2.5件に比べ約100倍の数字である。輸血部などへ報告される数字は氷山の一角を意味しているのかもしれない<sup>6</sup>)。

今回のわれわれの報告において血小板製剤・新鮮凍結血漿の異型輸血の件数が9件と赤血球製剤の件数，17件に比べ明らかに低い件数であった。調査期間中の赤血球製剤の使用量は648,553単位，一方，血小板製剤・新鮮凍結血漿の使用量は2,545,880単位で約4倍の使用量であった。Lindenらの報告<sup>3</sup>)においても赤血球製剤の件数88件に対し血小板製剤・新鮮凍結血漿の件数は12件であったとしている。血小板製剤・新鮮凍結血漿で低い理由は、血小板製剤は一回に10単位～20単位が輸血され、製剤も高単位製剤が使用されるため異型輸血の起こる頻度が低くなるのであろうと考えられた。もう一つの理由は実際に異型輸血が発生してもminor mismatchのため異型輸血であるとの認識が少なく、輸血部へ報告されないためではないかと考えられた。

今回の調査で赤血球製剤異型輸血例17例中4例が死亡していた。うち1例はminor mismatch例で、死亡と異型輸血の間には関連がないものと思われた。その他の3例についても各施設からの回答によると死亡と異型輸血間には不明あるいは関連なしと記載されていた。異型輸血が死亡に關与しているか否かは非常に重要な課題である。しかしながら、死因の解析には原病の重症度や症例

の臨床経過などを詳細に解析する必要があり、今回のようなアンケート調査形式での解析では困難な課題であると考え、今回の報告ではさらに詳細に解析することを試みなかった。

異型輸血の原因は赤血球製剤と血小板製剤・新鮮凍結血漿で大きく異なっていた。赤血球製剤の場合は“輸血用血液の取り違い”など事務的ミスが10件、58.8%、事務的ミスと技術的ミスが重なったものが4件、23.5%、技術的ミスのみが3件、17.6%であった。平成6年度のアンケート調査<sup>2)</sup>においても“患者の取り違い”が48.3%と報告されている。その他の原因としては検体間違いが21.6%、検査ミスが18.5%とわれわれの検査ミスが半数という成績とは少し異なっていた。われわれの調査に比べ検査ミスが少ない理由は時間外も多くの施設(79%)が検査は技師のみが行うとしていた点であろう。今回のわれわれの調査ではすべての施設が“時間外は医師が検査を行う”としており、時間外検査体制の整備が急務であろうと思われた。Lindenらの報告<sup>3)</sup>も半数は“患者の取り違い”であったが、残りの半数は血液センター側と採血者のミスであったと報告している。わが国と米国で輸血医療のシステムが異なるため両者の数字を単純に比較することはできないであろう。わが国の大学病院においては輸血部職員の数が少なく(Table 1)、輸血検査の24時間体制が整備されていないため時間外は主治医が輸血検査を行っている施設が多い。そのために検査ミスが半分を占めたものと思われる。一方、米国においては24時間体制が整備されており医師が引き起こす検査ミスはない。しかしながら、血液製剤の供給はわが国のように血液センターに一本化されておらず大学病院輸血部などでも採血、供給を行っている。そのため供給側のミスも異型輸血の一因となっているのであろう。

“輸血用血液の取り違い”を防ぐことは非常に難しい。今回の調査においても多くの大学において輸血前に二人で患者名、血液型、ロット番号などを確認する、ベッドサイドに血液型を表示するなどの対策が実施されているが異型輸血は起こっている。米国においては携帯用のコンピュータを使

用し輸血前にベッドサイドで、血液製剤のバーコードと患者のリストバンドのバーコードを再度確認する試み<sup>7)</sup>やBloodlocシステムを用いて機械的に防止する試み<sup>8,9)</sup>などが行われ、有効であったとの成績が報告されている。

今後とも異型輸血の実態調査を定期的を実施し、原因を究明し、それをもとに防止対策を立てていくことが重要であると思われた。

謝辞：今回の異型輸血アンケート調査にあたり貴重なデータをご提供頂いた近畿地区の12大学病院輸血部の先生方に深謝いたします。

## 文 献

- 1) Sazama, K.: Reports of 355 transfusion-associated deaths: 1976 through 1985. *Transfusion*, 30: 583-590, 1990.
- 2) 清水 勝, 他: 移植片対宿主病を踏まえた輸血療法の適正化に関する研究. 厚生科学研究費平成6年度健康政策調査研究事業, 20-24, 1997.
- 3) Linden, J.V., Paul, B., Dressler, K.P.: A report of 104 transfusion errors in New York State. *Transfusion*, 32: 601-606, 1992.
- 4) Murphy, W.G., McClelland, D.B.L.: Deceptively low morbidity from failure to practice safe blood transfusion: an analysis of serious blood transfusion errors. *Vox Sang*, 57: 59-62, 1989.
- 5) Baele, P.L., De Bruyere, M., Deneys, V., Dupont, E., Flament, J., Lambermont, M., Latinne, D., Steensens, L., van Camp, B., Waterloo, H.: Bedside transfusion errors. A prospective survey by the Belgium SANGUIS group. *Vox Sang*, 66: 117-121, 1994.
- 6) Kaplan, H.S., Battles, J.B., Van der Schaaf, T.W., Shea, C.E., Mercer, S.Q.: Identification and classification of the causes of events in transfusion medicine. *Transfusion*, 38: 1071-1081, 1998.
- 7) Jensen, N.J., Crosson, J.T.: An automated system for bedside verification of the match between patient identification and blood unit identification. *Transfusion*, 36: 216-221, 1996.
- 8) Wenz, B., Burns, E.R.: Improvement in transfusion safety using a new blood unit and patient identification system as part of safe transfusion practice. *Transfusion*, 31: 401-403, 1991.
- 9) Mercuriali, F., Inghilleri, G., Colotti, M.T., Fare, M., Biffi, E., Vinci, A., Podico, M., Scalomagna, R.: Bedside transfusion errors: analysis of 2 years' use of a system to monitor and prevent transfusion errors. *Vox Sang*, 70: 16-20, 1996.