

Ⅲ. 医療研究報告

Ⅲ. 2 産科救急搬送の検査部輸血対応について

毛利 衣子 二村 絢子 粟田 千絵 川井 順一 前田 義久
西神戸医療センター 臨床検査技術部

要 旨

産科救急搬送症例に対する輸血対応の現状について調査を行ったので報告する。

過去4年間に輸血依頼のあった30症例を対象に、発生時間帯、緊急度、血液製剤入庫までの所要時間、患者到着から検査部に検体が届くまでの時間と血液製剤出庫までの時間を調査項目とした。また、26例で、推定総出血量と輸血量についても検討した。RBCの輸血依頼は、緊急度1が4例13%、緊急度2は13例43%あった。FFPは緊急度1が3例10%あった。血液製剤入庫までの所要時間は、 56.8 ± 20.9 分。出庫までの所要時間は、緊急度2では、RBC 42.1 ± 18.0 分、FFP 46.1 ± 18.1 分であった。検体が検査部に到着するのに要した時間は 19.1 ± 9.1 分であった。対象の推定総出血量は 4004 ± 3193 gで、RBC輸血量は 12.7 ± 11.0 単位、FFP輸血量は 9.1 ± 7.4 単位であった。

医師より電話にて、搬送事例の発生や必要な患者情報、的確な指示を受けることにより円滑に輸血対応ができるようになった。血液製剤の準備はほぼ遅延なく実施できており、担当した技師が適切な血液製剤の出庫に努めていると考えられた。

キーワード：緊急搬送、産科出血、緊急輸血、大量輸血、所要時間

(神戸市立病院紀要 55 : 35 - 40, 2016)

Clinical laboratory preparation process of blood transfusions in transport cases for obstetric emergencies

Kinuko Mori, Ayako Nimura, Chie Awata, Junichi Kawai, Yoshihisa Maeda
Department of Clinical laboratory, Nishi-kobe Medical Center, Kobe, Japan

Abstract

We investigated the current status of the process of preparing blood for transfusions in obstetric emergency transport cases and herein report our findings. There were 30 patients for whom blood transfusions were requested. For the survey items of the study, we collected the time the blood transfusion was requested, the degree of urgency, the time required for the blood product to reach the laboratory from the Red Cross blood center, time from arrival of patient until patient crossmatch specimen arrived at laboratory, and the time to prepare the blood product. In addition, we examined estimated total bleeding volume and blood transfusion volume in 26 patients. Regarding requests for RBCs, there were 4 patients (13%) classified as critical and 13 patients (43%) classified as less critical. Regarding requests for FFPs, there were 3 patients (13%) classified as critical. The duration of time recorded for the blood product to arrive was 56.8 ± 20.9 minutes. The time required to prepare blood products for the less critical patients was 42.1 ± 18.0 minutes for RBCs and 46.1 ± 18.1 minutes for FFPs. The time from arrival of patient until the patient specimen reached the laboratory was 19.1 ± 9.1 minutes. The physician contacted the laboratory by telephone, requested delivery of blood for transfusions, and provided required patient information and precise instructions. This process facilitated correspondence that resulted in rapid and efficient availability of blood for transfusions. Preparation of blood products was appropriately executed without delay in our laboratory.

はじめに

当院は、神戸市西区にある病床数475床の急性期医療を行う地域中核病院である。二次救急病院であり、直ちに輸血が必要な患者の搬送はまれである。また、手術室においても緊急に大量の輸血が必要とされる事例は少なく、輸血対応の約75%は内科系の症例である。一方、産婦人科では近隣の母体救急搬送を受け入れており、検査部の大量輸血や緊急輸血対応の多くは、産科救急搬送例である。輸血業務は検査部で24時間対応し、時間内は輸血専任技師2名、時間外は緊急検査全般を含め、検査技師1名で担当している。

2012年11月、産婦人科より母体緊急搬送時の輸血対応の遅れを指摘された。後日、遅滞なく輸血が開始できるよう産科病棟のスタッフと輸血検査担当技師との間でカンファレンスを行った。その結果、産科救急搬送時は、検査部に搬送事例が発生したこと、他院での患者状況や血液型、およその血液製剤のオーダーが担当医より電話連絡されることになった。患者到着前に電子カルテが作製された時点で輸血オーダーがなされ、検査部の緊急輸血対応は以前よりスムーズになった。また、検査部内では、発生事例について血液製剤出庫までの一連の過程を記録し、内容や対処方法などを伝達して情報を共有できるよう努めている。

以上の運用を開始して3年を経過し、産科救急搬送に対する検査部の輸血対応の現状について調査を行ったので報告する。

I. 対象と方法

2012年4月から2016年3月までの4年間に輸血依頼のあった産科救急搬送35例のうち、流産後の出血4例と出血による搬送でなかったHELLP症候群1例を除

いた30症例を対象とした。

母体年齢は 34.1 ± 4.6 歳(24-41歳)、血液型はA型9例(30%)、O型7例(23%)、B型10例(33%)、AB型4例(13%)とB型がもっとも多く、RhDはすべて陽性であった。搬送時の出血原因は、弛緩出血14例(47%)、腔壁・頸管・腹壁血腫6例(20%)、腔壁・頸管裂傷5例(17%)、胎盤早期剥離2例(6%)、子宮内反症2例(6%)、胎盤遺残2例(6%)、癒着胎盤、低置胎盤がそれぞれ1例(3%)であった(図1)。(重複3例あり)

調査項目は、発生時間帯、緊急度、輸血実施率、血液製剤を発注してから検査部に到着するまでの所要時間、患者到着から患者検体が検査部に届くまでの所要時間、赤血球液(以下RBC)および新鮮凍結血漿(以下FFP)出庫までにかかった時間とした。なお、緊急度については、緊急度1はO型RBC(血液型未確定、交差適合試験未実施)とAB型FFP(血液型未確定)輸血、緊急度2は、RBCはABO同型で交差適合試験(以下クロス)未実施、FFPはABO同型でRBCの緊急度1と2の症例、通常対応はRBCはABO同型クロス実施済み、FFPはRBCが通常対応の症例とした。

また、前医で輸血されていた4例を除外した26症例で、推定総出血量とRBCおよびFFP(120mlを1単位とする)輸血量についても調査した。

出血量は電子カルテシステム(NEC社 MegaOakHR)より、輸血量は検査部の輸血管理システム(KHJS社 FOBATCOM)から、その他項目は検査部内の記録から集取し、後方視的に調査を行った。

II. 結果

1. 緊急度と輸血実施率

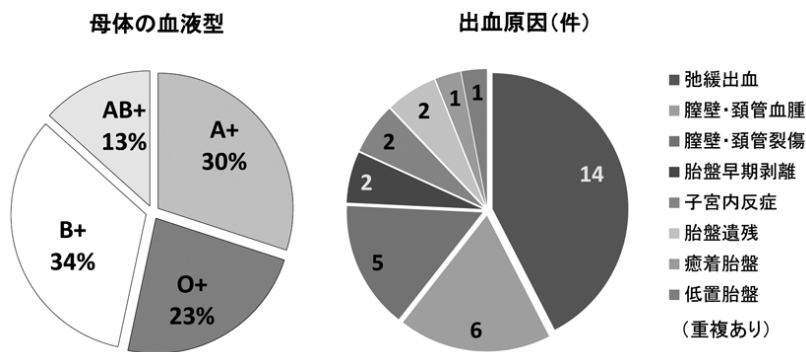


図1 母体血液型と出血原因

輸血依頼のあった30例のうちRBCは27例（90%）、FFPは25例（83%）、濃厚血小板（以下PC）は10例（33%）に輸血された。RBCの輸血依頼は30例で、緊急度1対応が4例（13%）、緊急度2は13例（43%）、通常対応は13例（43%）であった。FFPの依頼は29例で、緊急度1のAB型FFPの依頼が3例あり、1例は緊急O型RBCと同時に依頼された。緊急度1のRBC依頼の患者血液型はO型2例、A型とB型が1例ずつ、FFPではO型2例、AB型1例であった（図2）。PCは10例の依頼があり、すべてにABO同型が輸血された。

2. 検査部の対応について（表1）

救急搬送の時間帯は、ルーチン帯（8：45～17：30）8例（27%）、夜勤帯（17：30～翌8：45）19例（63%）、休日日勤帯3例（10%）で、夜間時間外対応が多くを占めていた。

血液センターに血液製剤を発注後、検査室に到着するまでの所要時間は、症例ごとの初回発注25回分において、平均56.8±20.9分（17～115分）であった。最短の17分は、予備の製剤を積んだ血液センター運搬車が近隣を走行していたため短時間で届いた。一方、最長の115分と時間のかかったのは、血液センターにすぐに出発できる車がなく、また緊急性が低く時間的に余

裕があると判断された症例であった。

血液製剤準備にかかった平均時間は、患者到着時からでは、緊急度1は、RBCは0.8±1.3分（0～3分）、FFPは20.7±29.2分（0～62分）、緊急度2は、RBCは42.1±18.0分（15～90分）、FFPは46.1±18.1分（15～85分）、通常対応は、RBCは94.7±21.8分（55～132分）、FFPは82.4±61.9分（40～278分）であった。緊急度1でFFPの出庫に62分かかったのは、ABO同型のFFPを血液センターへ発注するのが遅れたので、在庫があるAB型を追加オーダーされた症例であった。緊急度2でRBCの準備に最長の90分かかった症例は、入院時検査所見がFib値18mg/dl、Hb値8.6g/dlであったためにFFPの出庫を優先し、RBCの出庫があとまわしになっていた。また、RBC、FFP共に最短の15分と短かった症例は、患者血液型検査を的手法で行ったルーチン帯の症例で、FFPもタイミングよく使用されず返品された在庫製剤があり、速やかに出庫することができたためであった。患者検体が検査部に届いてから製剤出庫までの平均時間は、緊急度2は、RBC29.7±15.3分（7～69分）、FFP31.8±18.1分（7～80分）、通常対応では、RBC69.1±17.7分（32～94分）、FFP57.3±57.7分（21～238分）であった。患者到着から患者検体が検査室に届くまでの平均時間は19.1±9.1分（5～40分）で、緊急

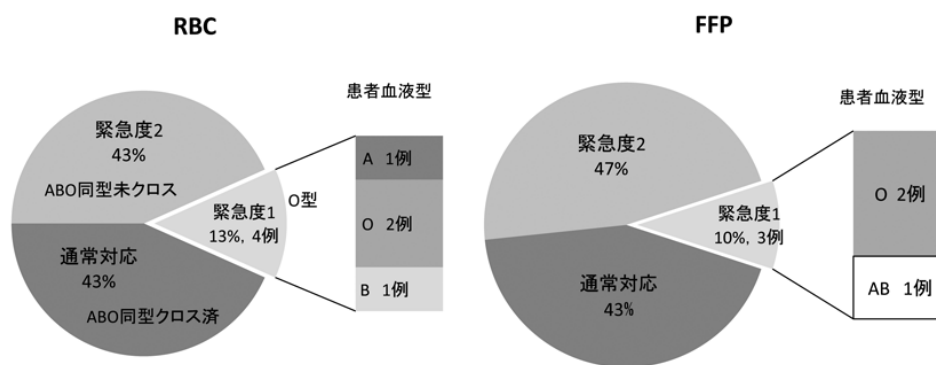


図2 製剤別緊急度の内訳

表1 血液製剤入庫・出庫と検体到着までの所要時間

調査項目	所要時間（分）				
	緊急度1	緊急度2	通常対応	全体	
血液製剤発注～納品	48.2±17.1	59.2±26.1	59.9±15.5	56.8±20.9	
患者到着～出庫	RBC	0.8±1.3	42.1±18.0	94.7±21.8	-
	FFP	20.7±29.2	46.1±18.1	82.4±61.9	-
検体到着～出庫	RBC	-	29.7±15.3	69.1±17.7	-
	FFP	-	31.8±18.1	57.3±57.7	-
患者到着～検体到着	15.8±6.5	13.0±4.7	25.6±8.6	19.2±9.1	

度1では15.8±6.5分(9-28分)、緊急度2では13.0±4.7分(5-20分)、通常対応例では25.6±8.6分(10-40分)であった。

3. 推定総出血量と輸血量(図3)について

対象26例の推定総出血量は平均4004±3193g(1350-15715g)であった。RBC輸血量は平均12.7±11.0単位(0-54単位)で、0単位が3例(11.5%)、1-5単位未満は3例(11.5%)、5-10単位未満は5例(19.2%)、10-15単位未満は6例(23.1%)、15-20単位未満は5例(19.2%)、20単位以上は4例(15.4%)であった。FFP輸血量は平均9.1±7.4単位(0-26単位)で、0単位が5例(19.2%)、1-5単位未満は4例(15.4%)、5-10単位未満は4例(15.4%)、10-15単位未満は8例(30.8%)、15-20単位未満は2例(7.7%)、20単位以上は3例(11.5%)であった。FFPとRBCの使用比率(以下FFP/RBC)は平均0.7±0.3(0-1.5)であった。PCは8例に輸血されており、10単位が4例、20単位が3例、40単位が1例であった。

RBCおよびFFP輸血量と推定総出血量には強い相関関係を認めた(RBC: R=0.930, p<0.001, FFP: R=

0.859, p<0.001; 図4)。

Ⅲ. 考 察

産科救急搬送は夜間が多く、73%は時間外に発生し、日夜勤者が1名で対応していることがわかった。母体の血液型は在庫製剤の少ないB型が多く、輸血は、RBCは27例90%、FFPは25例83%と高率に実施されていた。

血液製剤依頼時の緊急度は、緊急度1のO型RBCオーダーは4例あったが、2例は患者血液型がO型で、実際に異型適合血輸血となったのは2例のみであった。AB型FFP輸血も3例中1例は、患者はAB型で、異型適合血輸血が実施されたのは、緊急O型RBC輸血と同時に依頼された症例と、ABO同型の発注が遅れたために実施せざるを得なかった症例の2例であった。産科危機的出血への対応ガイドライン¹⁾や輸血療法の指針²⁾でも緊急時のO型RBCについて使用を考慮する旨の記載はあるが、これについては当院の要求度は高くないと考えられた。一方、RBCは、緊急度2の依頼は43%あり、緊急度1をあわせると半数がクロス未実施での出庫であった。FFPは、緊急度2と通常対応をあわせた90%でABO同型の依頼であった。産科救急搬送時の血液製剤の第一選択は、RBCはABO同型未クロス製剤、FFPはABO同型製剤と考えられた。

26症例での輸血量は、RBCは平均12.7単位、FFPは平均9.1単位であった。産科大量出血ではRBCと同時に同量のFFPを輸血し、凝固因子の補充を行うことが一般化しつつあり^{2,3)}、当院でもほとんどはRBCと同時に同量のFFPのオーダーがなされている。FFP/RBC比は、0-1.5で平均0.7とほぼ同量で他院の報告^{4,5)}と同様であった。当院の血液製剤備蓄量は、2016年11月現在、RBCはA型8単位、O型10単位、B型4単位、AB型2単位、FFPはAB型4単位のみである。

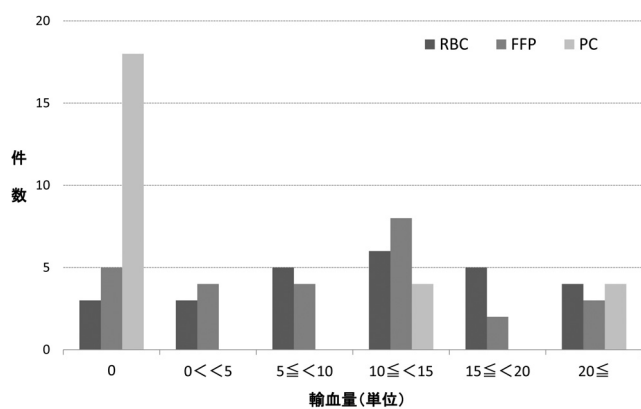


図3 製剤別輸血量

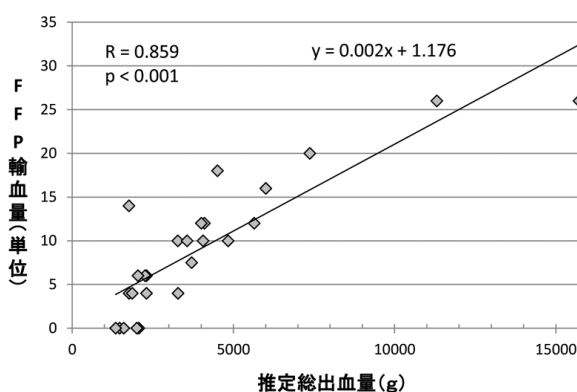
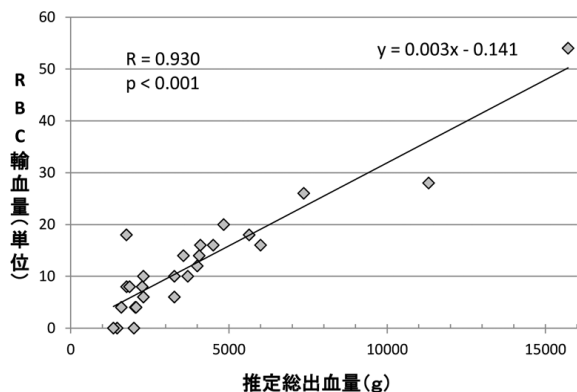


図4 推定総出血量と輸血量の関係

従って救急搬送時は、検査部では最初に必要量の血液製剤を発注し、確保する必要がある。今回の調査では、血液センターに発注後、血液製剤が検査部に届くまでの所要時間は、平均56.8分であった。緊急時は60分以内の対応が可能である。

血液製剤の準備ができるまでの所要時間については、緊急度1は、RBC、FFPともに出庫操作のみであり、患者到着前に容易に出庫されていた。緊急度2は、患者到着時から、RBCは 42.1 ± 18.0 分、FFPは 46.1 ± 18.1 分かかっており、緊急度1と2では血液製剤出庫までの所要時間に40分以上と大きく差があった。緊急度2は、2回の採血で患者血液型を確定後、RBCは在庫血を出庫し、不足分とFFPは血液センターから届いてから出庫する。今回の調査ではRBCとFFPの出庫までの所要時間の差が4分と短いことからRBCに引き続きFFPを出庫しており、患者血液型が確定する前後には、血液センターより血液製剤が届いていると思われた。患者検体到着から出庫までの所要時間は、緊急度2は血液型確定に15-20分と出庫作業に5分を要して合計約20-25分と予測される。今回の調査結果では、RBCは 29.7 ± 15.3 分、FFPは 31.8 ± 18.1 分とほぼ遅れなく準備できていると考えられた。しかし、他院では血液製剤出庫までの所要時間は、ABO同型クロス未実施では、約15分、同型クロス実施では、約45-60分と報告されており^{6,7)}、当院の実績はそれより15-30分遅くなっている。この理由としては、おそらく他院では用手法で実施されているものと推測される。当院では、血液型やクロスは全自動輸血検査装置Echo(イムコア社)で行っており、判定ミスや誤入力は防げるため安全性は向上する反面、迅速性に欠けることになる。通常対応のRBCはこれよりクロス所要時間の約40分が足され、約60-65分と予測されたが、 94.7 ± 21.8 分かかっていた。通常対応では、血液製剤の到着の遅れ、他の患者や検査の優先などにより、予測時間より延長すると考えられる。患者検体到着までの所要時間は、5-40分と幅が広がった。患者の状態により採血が困難な場合や検体搬送の人手不足などがあり、時間に差が生じたものとする。

推定総出血量とRBCおよびFFP輸血量については強い相関関係がみられた。血算や凝固検査は、採血する病期により結果が異なり、採血や検査に時間と手間がかかる。出血量は、他院での測定が正しくなかったり、寝具に吸収されたり、血腫形成や腹腔内や骨盤腔内に出血した場合や羊水と混合した場合など不正確な部分もあるが、今回の当院の結果では、ばらつきも少

なく、輸血量の予測の指標となり得ると考えられた。そのため出血量に注目して、輸血量を予測することで、血液製剤の確保を迅速に行うことができると考えられる。

救急搬送では、迅速な血液製剤の準備はその後の患者の臨床経過に影響を与える可能性があり、遅滞なく輸血を開始することができるよう準備することが大切である。日夜勤者は、輸血業務を負担と感じており、緊急搬送の輸血対応が発生すると、時間外の検査業務全般は煩雑になり、一人での対応では的確な業務を行うことが困難になることがある。そこで、対策として、技師長に連絡し、技師長が適切に応援者を派遣するという運用が2016年9月から開始された。まだ事例は発生していないが、検査部として発生頻度など現状にあわせて体制を改善していく必要があると考えられる。

おわりに

産科救急搬送時の血液製剤準備の遅延の指摘があったが、その後、医師より電話連絡にて、救急搬送事例の発生や必要な患者情報などの的確な指示を受けることにより、円滑に輸血対応ができるようになった。血液製剤の準備は、十分とはいえないがほぼ遅延なく実施できており、検査部では適切な血液製剤の出庫に努めていると考える。さらに時間外対策として応援体制の運用を開始した。今後、一層、検査部内の体制の整備を進めていくことが、迅速な輸血対応のために重要と考えた。

文 献

- 1) 産科危機的出血への対応ガイドライン. 2010 : <http://yuketsu.jstmct.or.jp/wp-content/themes/jstmct/images/medical/file/guidelines/Ref5-2.pdf>
- 2) 厚生労働省医薬食品局血液対策課：輸血療法の実施に関する指針： <http://www.mhlw.go.jp/newinfo/kobetu/iyaku/kenketsugo/5tekisei3a.html>
- 3) 日本産科婦人科学会, 日本産婦人科医会：産婦人科診療ガイドライン-産科編2014 : http://www.jsog.or.jp/activity/pdf/gl_sanka_2014.pdf
- 4) 松永茂剛：輸血療法を中心とした産科大量出血に対する治療戦略. 日周産期・新生児会誌 49:2-3, 2013
- 5) 阿南昌弘, 大久保光夫, 大木浩子, 他：大量輸血症例における患者フィブリノゲン濃度と輸血量についての検討. 日本輸血細胞治療学会誌 59:38-42, 2013

- 6) 阿南昌弘, 大久保光夫, 前田平生: 輸血部門からみた産科輸血. 日臨麻会誌 31: 415-420, 2011
- 7) 藤田太輔, 亀谷英輝, 湯口裕子, 他: 当院における入院中患者の突然の危機的状況への対応. 産婦の進歩 62: 116-118, 2010

(受付 2016年11月30日, 採択 2017年2月14日)