コンピュータクロスマッチを用いた産科危機的出血に対する取り組み

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 静岡産科婦人科学会 公開日: 2014-12-15 キーワード (Ja): 産科危機的出血, 緊急輸血, コンピュータクロスマッチ キーワード (En): 作成者: 入江, 晴子, 八木, 知子, 小山内, 久人, 橋本, 裕子, 阪部, 江里子, 橋本, 正広, 立岡, 和弘, 岩崎, 真也, 斉藤, 実佳子, 中島, 雅子, 望月, 久仁子 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10271/2747

静岡産科婦人科学会雑誌(ISSN 2187-1914)
2014 年第 3 巻 第 1 号 45 頁

コンピュータクロスマッチを用いた

産科危機的出血に対する取り組み

Computer Crossmatch Transfusion System for Massive Obstetric Hemorrhage

静岡市立清水病院産婦人科 1)、検査技術科 2)
入江晴子 1)、八木知子 1)、小山内久人 1)、橋本裕子 1)、阪部江里子 1)、
橋本正広 1)、立岡和弘 1)、岩崎真也 1)、斉藤実佳子 2)、中島雅子 2)、
望月久仁子 2)
Shizuoka City Shimizu Hospital, Department of Obstetrics and Gynecology
Haruko IRIE, Satoko YAGI, Hisato OSANAI, Yuko HASHIMOTO, Eriko SAKABE, Masahiro HASHIMOTO, Kazuhiro TATEOKA, Shinya IWASAKI, Mikako SAITO, Masako NAKAJIMA, Kuniko MOCHIZUKI

キーワード：産科危機的出血、緊急輸血、コンピュータクロスマッチ

〈概要〉

産科危機的出血は予期せず発生する事が多く、事前に十分な輸血製剤の確保を行うことが困難である。このような場合に遅延なく輸血を行えるよう、「危機的出血への対応ガイドライン」1)「産科危機的出血への対応ガイドライン」2)が整備され、これに則って輸血前検査を省略し、異型輸血や不規則抗体を考慮しない輸血が行われる事が多い。しかし、この場合遅発性溶血等の輸血副作用のリスクが上昇する。

これに対し、当院では 2011 年よりコンピュータークロスマッチシステムを用いた取り組みを開始した。本システムでは、妊婦及び血液製剤の血液型情報を予めコンピュータ上に登録しておくことにより、緊急時にコンピュータクロスマッチを行い、患者同型適合製剤を 5 分以内に出庫することが可能となった。産科危機的出血に対して本システムを用いて緊急輸血を行った症例はこれまで 2 例であり、いずれも迅速な輸血対応が救命の一端を担ったと考えられた。

〈緒言〉

厚生労働省の 2011 年度人口動態統計では、妊産婦死亡数は年間 41 例、妊産婦死亡率は出産 10 万例あたり 3.8 例であり、諸外国と比べ劣らない成績であるが、最近 10 年程度は妊産婦死亡率が下げ止まっている。その一因として、妊産婦死亡における産科危機的出血の割合が 28%と依然高い状態であることが考えられる（図 1)。2010 年に全国で分娩時大量出血のため妊産婦死亡となった 16 例中、10 例は輸血等の処置が適切だったならば救命できた可能性が高い事が厚生労働省研究班の調査で明らかとなり、産科施設には常に緊急輸血に対する備えが

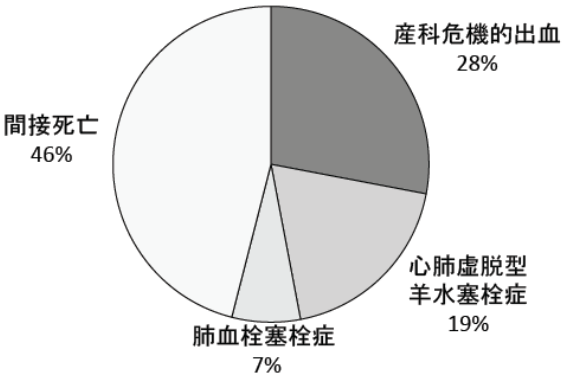

図 1　妊産婦死亡原因の内訳（2011 年）

緊急度	状況	製剤選択	輸血前検査 血液型	輸血前検査 不規則抗体	輸血前検査 交差試験	リスク
Ⅰ	**危機的出血** 救命のため直ちに輸血が必要 5分以内	RCC : O型 FFP : AB型 RhD (+)	×	×	×	不規則抗体陽性患者への抗原陽性血輸血 ⇒抗原抗体反応による遅発性溶血性副作用 [抗体保有率　約0.5%]
Ⅱ	**早めの輸血が必要** 危機的出血になる可能性大 15分以内	患者同型血 RhD(+)	○	×	×	RhD(-)患者へのD抗原陽性血輸血 ⇒抗D抗体産生 遅発性溶血性副作用 [RhD(-)の確率　0.5%]
Ⅲ	**輸血が必要** 出血、高度貧血があるが比較的安定している 60分以内	患者同型血	○	○	○	溶血性副作用は稀 RhD(-)、不規則抗体陽性の適合血用意は60分以上要する事がある

図 2　輸血緊急度と輸血前検査

求められる。

危機的出血時の緊急輸血の重要性は明白であるが、一方で輸血の安全性も軽視してはならない。輸血療法の実施に関する指針 [3]では、輸血を行う場合、異なる時点での 2 検体を用いて患者血液型を確認する事、不規則抗体陽性者には抗原陰性血を用意する事、また交差適合試験を行う事が求められている。一連の血液型検査、不規則抗体検査、交差適合試験を行うには 45～60 分程度かかり、突然発症する産科危機的出血では必要時に輸血製剤の用意が間に合わない事が起こりうる。この問題を解決するため産科危機的出血への対応ガイドラインや危機的出血への対応ガイドラインが相次いで発表された。緊急時には図 2 のように輸血前検査を省略し、特に緊急度 I 輸血では所謂「ユニバーサルドナー」である O 型 RhD 陽性赤血球の異型適合輸血を行う事が普及してきている。このことは母体救命に大きく寄与する一方で、0.5～1.0%とされる不規則抗体陽性者に対する抗原陽性血輸血による遅発性溶血性副作用や、RhD 抗原陰性患者への D 抗原陽性血輸血による抗 D 抗体産生など、輸血副作用のリスク上昇を招くこととなる。

緊急輸血における安全性の確保と時間短縮を両立するため、当院では、2011 年より独自にコンピュータクロスマッチを用いた産科危機的出血への取り組みを開始した。

コンピュータクロスマッチとは、事前に血液製剤管理コンピュータに患者の血液型・不規則抗体情報及び血液製剤情報を登録しておき、輸血時にコンピュータ内で照合して従来の血清学的交差適合試験を省略する方法である。ヒューマンエラーによる異型輸血防止を目的として開発されたシステムであり、輸血直前に血清学的交差適合試験を行う場合と同等の安全性が保持される事が報告されている [4]。また、コンピュータクロスマッチ導入の結果として、緊急輸血時の製剤出庫までの時間短縮、検査技師の業務軽減、赤血球製剤の廃棄率の低下といった業務の効率化も可能となる事が報告されている [5]。

当院のシステムの概要および利点・検討課題につき、以下に報告する。

〈方法〉

(1) 輸血検査

妊婦健診のため当院に通院中の全妊婦に対し、妊娠初期もしくは紹介初診時に血液型及び不規

則抗体検査を行う（1 回目の血液型検査）。妊娠 36 週時点で再度同検査を施行（2 回目の血液型検査）することにより、血液型情報の確定と妊娠中の不規則抗体陽性化のチェックを行い、妊婦の血液型情報は輸血部の血液製剤管理コンピュータ上に登録する。

当院では血液型検査は ID-Gel Station（バイオラッド）、不規則抗体検査は Liss-抗グロブリン法とフィシン法の 2 法で行い、血液製剤管理コンピュータシステムは RhoOBA（オネスト）を用いている。

(2) 不規則抗体陽性者の扱い

36 週時の採血で不規則抗体の種類を確認し、分娩までの期間に可能な限り血液製剤の院内在庫を調整して抗原陰性血を用意するようにしている。

(3) コンピュータクロスマッチ

血液製剤は納品時点で製剤情報を血液製剤管理コンピュータに登録する。

産科危機的出血発生時はコンピュータクロスマッチを行って、初期対応として患者同型の濃厚赤血球製剤 4 単位、新鮮凍結血漿 製剤 4 単位を出庫する。

(4) カンファレンス

週 1 回周産期カンファレンスを行う際に輸血部の検査技師も参加し、患者情報やシステムの改善点等について医師、助産師、看護師と共有する場を設けた。

〈結果〉

本システムの導入により、産科危機的出血の初動時に患者同型・コンピュータクロスマッチ済みの濃厚赤血球製剤（RCC） 4 単位、新鮮凍結血漿製剤 （FFP）4 単位を 5 分以内に出庫できるようになった（図 3）。

妊娠 36 週時の採血は一般妊婦健診の血算検査と同時に施行しており、検査費用は病院負担としている。検査試薬等の費用は 1 例につき 1614 円であり、当院では年間約 400 例の分娩があることから、年間のランニングコストは 645,600 円であった。

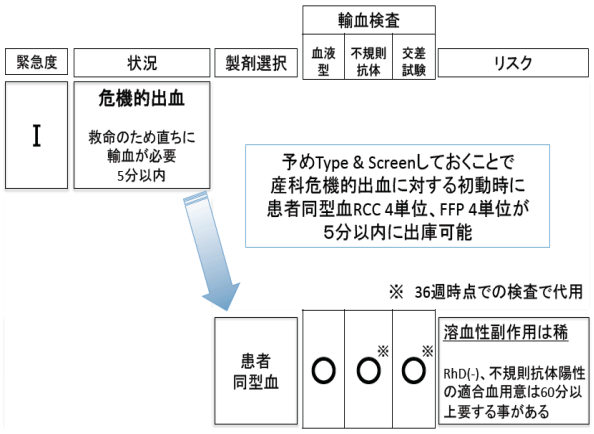

図 3 コンピュータクロスマッチによる迅速な患者同型血の用意

〈症例〉

2010 年のシステム導入後、2013 年 6 月までに実際に産科危機的出血のため緊急度 I の輸血を行った症例は 2 例であった。いずれの症例でも輸血に伴う副作用は認めなかった。

(1) 症例 1

30 歳、0 経妊 0 経産。血液型 A 型 RhD 陽性、不規則抗体陰性。妊娠経過に異常は無く、妊娠 41 週 0 日分娩予定日超過のため分娩誘発を行い、同日経腟分娩に至った。分娩後、弛緩出血のため、出血性ショック、意識消失が起こり、緊急度 I で RCC 4 単位を緊急輸血した。輸血と並行して子宮収縮剤投与、双手圧迫等の処置を行い、その後出血の減少と全身状態の安定が得られた。総出血量は 2466g であった。

(2) 症例 2

35 歳、1 経妊、1 経産。血液型 A 型 RhD 陽性、不規則抗体陰性。妊娠経過に異常は無く、

妊娠 41 週 0 日分娩予定日超過のため分娩誘発を行い、同日経腟分娩に至った。分娩後、子宮収縮は比較的良好であったが多量出血が続いた。産科危機的出血の宣言から約 5 分で緊急度 I の輸血を開始し、その後も止血が得られないため緊急開腹手術を行った。術中に子宮破裂の所見を認め、単純子宮全摘出術を施行した。総出血量 9000g であり、合計 RCC 24 単位、FFP 18 単位、血小板製剤（PC）10 単位輸血を行ったが、緊急度 I 輸血を行いながら追加製剤の用意を行い、術中のバイタルサインは安定していた。

〈考察〉

緊急輸血において最も注意しなければならないのは ABO 不適合輸血による急性溶血性副作用である。この問題を解決するため、近年、危機的出血への対応ガイドライン等の整備により緊急時の「ユニバーサルドナー」として O 型 RhD 陽性赤血球製剤が認知されるようになった。

産科に限らない一般救急において、危機的出血 1407 症例に対して計 4144 単位の O 型 RhD 陽性赤血球製剤を使用した Mulay ら[6]の報告では、急性溶血性副作用は 1 例も認めなかった。しかし、輸血前採血で後に不規則抗体陽性と判明した患者 7 例に対して計 10 単位の抗原陽性血輸血が行われ、うち 1 例が遅発性溶血性副作用を発症した。Goodell ら[7]は 265 症例に対して 1002 単位の O 型 RhD 陽性赤血球製剤を緊急輸血し、急性溶血性副作用は認めなかった。しかし、この報告では、臨床的に有意な不規則抗体を持った患者 17 例（6.4%）を認め、うち 7 例に計 15 単位の不規則抗体陽性血が輸血された。1 症例（0.4%）で遅発性溶血性副作用が認められた。

一般に、不規則抗体による遅発性溶血性副作用は ABO 不適合輸血による急性溶血より軽度であることが多い。しかし、過去には抗 Di^b 抗体・抗 E 抗体陽性患者に対する抗原陽性血輸血による致死的な遅発性溶血性副作用も報告[8]されている。頻度の低さ、軽症例の報告の多さから遅発性溶血性副作用を軽視する事は避けなければならない。

分娩前に健診のため通院する妊婦では、予め 2 回の血液型検査をすることで血液型（ABO 及び Rh）情報までは確認が可能である。本システムでは、さらに不規則抗体陽性者に対する抗原陽性血輸血で起こりうる遅発性溶血も回避可能である事が最大の利点である。

コンピュータクロスマッチの利用以外にも、当院では血液製剤確保の取り組みとして、稀少血液型で製剤確保が困難になる可能性がある場合、分娩時大量出血が予想される症例には自己血貯血を積極的に行っている。

本システムの利点として、輸血副作用の回避以外にも多職種間の意思疎通の改善が挙げられる。週 1 回の周産期カンファレンスを通じて、産科危機的出血に関わる産婦人科医、病棟及び手術室の看護師・助産師、検査技師がそれぞれ同システムを理解し平常時より確認しあう事で緊急時の意思疎通が容易になり、混乱が回避できるようになった。

妊娠 36 週の血算検査と合わせて輸血前検査を行うため、妊婦側の負担は軽微であると考えられる。ただし、妊娠 36 週以降も不規則抗体の陽性化が起こりうることから、妊娠後期の採血時期及び回数に関しては、今後更なる検討が必要である。

〈結論〉

当院では 2010 年より産科危機的出血への対

応を目的としてコンピュータクロスマッチを用いた緊急輸血システムを導入した。本システムは妊婦の負担が少なく、かつ有用であり今後継続していく予定である。緊急輸血対応には、平常時から他職種、特に輸血検査部との連携を行う事が不可欠である。

（本論文の内容は平成 25 年度静岡産科婦人科学会春期学術集会で発表した）

〈参考文献〉

1) 日本麻酔科学会，日本輸血・細胞治療学会編．危機的出血への対応ガイドライン（2007 年）

2) 日本産科婦人科学会，日本産婦人科医会，日本周産期・新生児医学会，日本麻酔科学会，日本輸血・細胞治療学会編．産科危機的出血ガイドライン（2010 年）

3) 厚生労働省編．輸血療法の実施に関する指針（改訂版）（2005 年）

4) Chapman JF, Milkins C, Voak D. The computer crossmatch: a safe alternative to the serological crossmatch. Transfusion Medicine 2000; 10: 251-256

5) 湯本浩史，内林佐知子，山下朋子，他．コンピュータクロスマッチの導入効果 –交差適合試験で抗グロブリン法を省略した利点とリスクの検討–．日本輸血細胞治療学会誌 2006；52：669-677

6) Mulay SB, Jaben EA, Johnson P, et al. Risks and adverse outcomes associated with emergency-release red blood cell transfusion. Transfusion 2013；53：1416-1420

7) Goodell PP, Uhl L, Mohammed M, et al. American Journal of Clinical Pathology 2010；134：202-206.

8) Hatano Y, Otsuka S, Chousa M, et al. Fatal delayed hemolytic transfusion reaction associated with anti-Di^{b} and anti-E. Transfusion and Apheresis Science 2012；47：263-268