

研究

当院の輸血業務における新システムの構築

酒井 悦子、山口 孝一、佐野 あゆみ、関根 久実、高崎 将一
静岡赤十字病院 検査部

New system construction of the transfusion in Shizuoka Red Cross Hospital

要旨

安全な輸血療法と電子カルテ対応を目的に、輸血管理システム、輸血製剤オーダーリングシステム及び自己血採血も含めた患者認証システムを構築した。輸血製剤オーダーリングシステムは、必須入力チェック機能を設け入力不備を防止し、さらに緊急時も含めた新着オーダーの画面表示はオーダーの認識を高め、より速い検査ができ円滑な業務に繋がった。携帯端末を使用した患者認証システムは、製剤取り違いや患者間違えなどの輸血過誤防止に役立ち、また、出庫後の進捗状況の把握が容易となり、依頼状況と合わせて考えることにより廃棄血の減少ができた。さらに副作用報告も携帯端末で簡便に入力できるため、その報告数も増加した。今回のシステム構築では、より円滑な業務にヒューマンエラーの防止、輸血療法の管理と把握を容易にした。

Etsuko Sakai, et al: ISSN 1343-2311 Nisseki Kensa 42: 87-94, 2009(2009.2.04 受理)

KEYWORDS

輸血管理システム、輸血製剤オーダーリングシステム、患者認証システム、携帯端末

【はじめに】

日本輸血学会が行った ABO 血液型不適合輸血アンケート調査結果¹⁾から、ABO 血液型不適合輸血の最も危険な輸血過誤は、製剤バッグの取り違い(42.8%)、血液型判定ミス(15.1%)、患者の取り違い(11.5%)、輸血依頼伝票への血液型の誤記入(8.4%)等であった。また、発生時間は 60.2%が時間外で 47%が緊急輸血であった。これらの確認ミスや記入ミスを回避するためには、バーコードリーダーや自動分析装置を用いたコンピューターシステムの活用が有効である²⁾。

当院は第三次救命救急病院であり、輸血業務を 24 時間体制で実施している。今回、安全な輸血療法と電子カルテ対応及び業務の効率化を目的に、輸血製剤オーダーリングシステムと自己血採血も含めた患者認証システムを構築したので報告する。

【方法】

1. システム構成(図 1)

当院の総合情報システムは TIMES Version 6 (テック情報)で、検査システム MELAS(アイテック 阪急阪神)、血液検査システム Classy (テクノラボ)、輸血管理システム(テクノラボ)をネットワークで接続を行った。TIMES が有する患者認証及び輸血製剤オーダーリングシステムは、直接輸血管理システムと接続をしており、患者認証については携帯端末(PDA)を用いている。

2. 運用方法

1) 輸血製剤オーダーの画面構成

TIMES オーダー画面構成を図 2 に示す。依頼確定を行うには、患者属性の他に必須項目(使用目的、時間、臨床診断、術式)の全てが入力されないと確定できないよう設定されている。その他に緊急度、依頼血液型、輸血予定

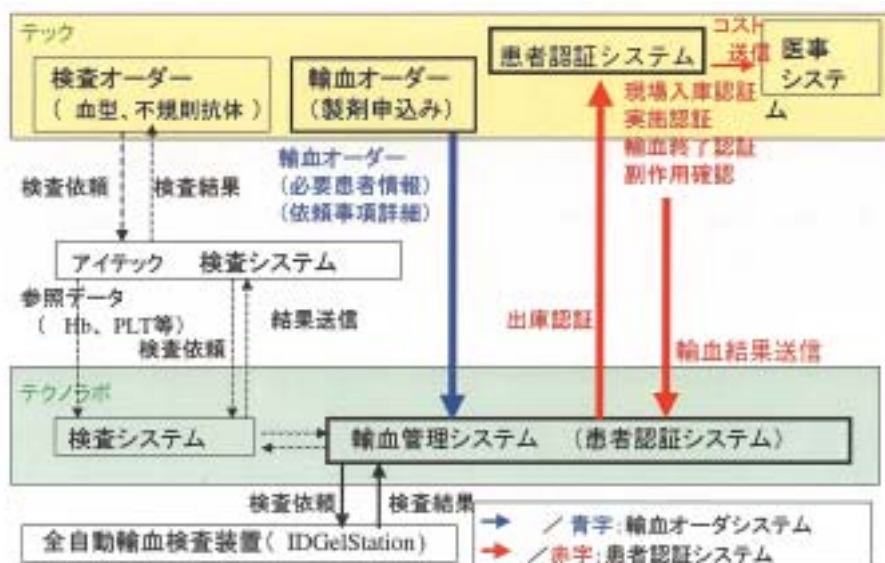


図1 輸血オーダー、患者認証システム運用図

日、製剤締め時間などのチェック機能を有している。「最終クロス採血日」は交差試験検体の有効期限(当院では3日間)を確認できるように画面上に反映させた。医師が輸血製剤オーダーを確定することにより、輸血管理システムへ送信される。また、オーダー画面右上に輸血検査室からの連絡欄を設け、医師がオーダー時にその都度連絡事項を参照できるようにした。

2) 輸血管理システム

(1) オーダー受信

送信されたオーダーは、輸血管理システムのオーダーマップに表示される(図3)。オーダーマップから技師がオーダー受付をした時点で、オーダー側では変更削除は不可能とした。受付後の変更削除は、医師からの連絡後技師が受付解除をし、医師が変更削除を行うようにした。

画面構成では、随時オーダー受信すると『輸血オーダーが届いています』と画面右上に表示させ、新着オーダーがあることを知らせるようにした。さらに緊急性のある輸血オーダーは、オーダー着信時に即刻技師が緊急の認識がとれるよう画面全体を赤黒点滅させ、多少離れた場所からも認識可能とした(図4)

(2) 受付操作

全自動輸血検査装置(ID-GelStation オリンパス)と輸血管理システムは相互通信されており、交差検体及び製剤の割付操作は、バー

コードで運用されている。また、輸血管理システムは Classy および MELAS とリンクされており、図5に示すように画面上に検査歴を表示させ、製剤受け付時に輸血歴及び血算、凝固、生化学検査の時系列が参照できるようにした。

3) 患者認証システム

(1) 携帯端末(Personal Digital Assistants 以下 PDA) による認証

交差適合試験で適合になると、オーダー側にその結果が送信され、PDA を使用した患者認証システムが開始される(図6)。特に、現場到着時の製剤確認認証は医師にのみ権限を与えるようにした。リストバンドを使用した患者確認と製剤確認は看護師または医師によるダブルチェックで行うことを必須とし、輸血終了時にも同様の操作を必要とした。これらの認証は、TIMES の輸血モニター画面で日時と認証者名が表示され、輸血実施の認証がされた時点で医事システムにコスト送信される(図1)。

(2) 輸血進捗状況

患者認証システムの実施状況は、輸血管理システムにも随時送信される。図7で示すように、輸血検査室側でも認証の状況と副作用報告を含めた進捗状況がリアルタイムに確認することができるようにした。

(3) 自己血採血での患者認証

自己血採血についても、採血時より PDA

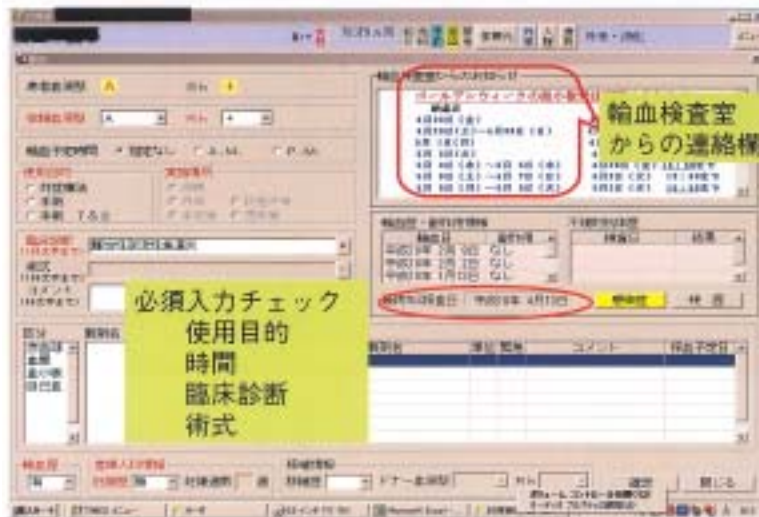


図2 輸血オーダー画面

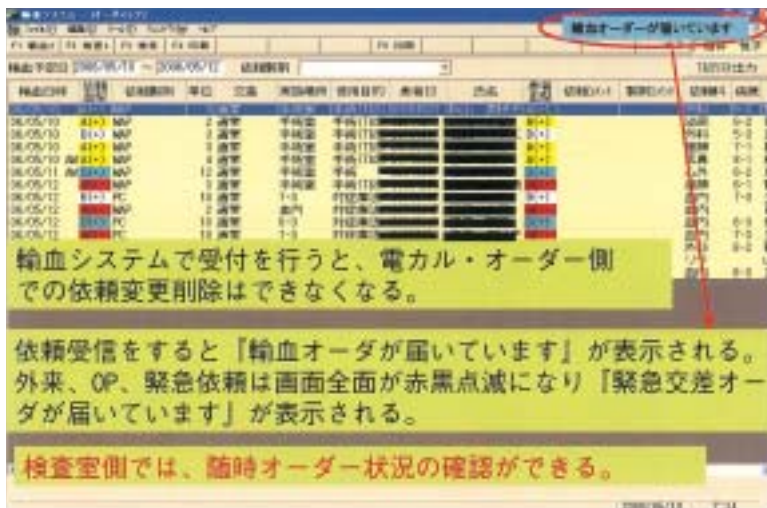


図3 輸血管理システムのオーダー受信画面



図4 緊急オーダー時の画面表示

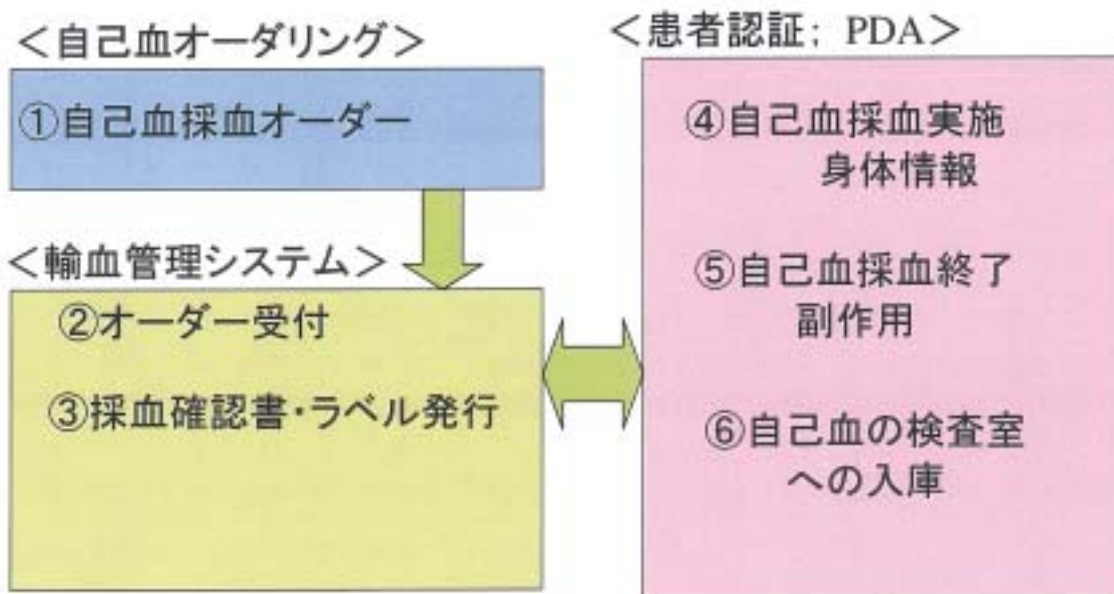


図8 自己血採血患者認証運用図

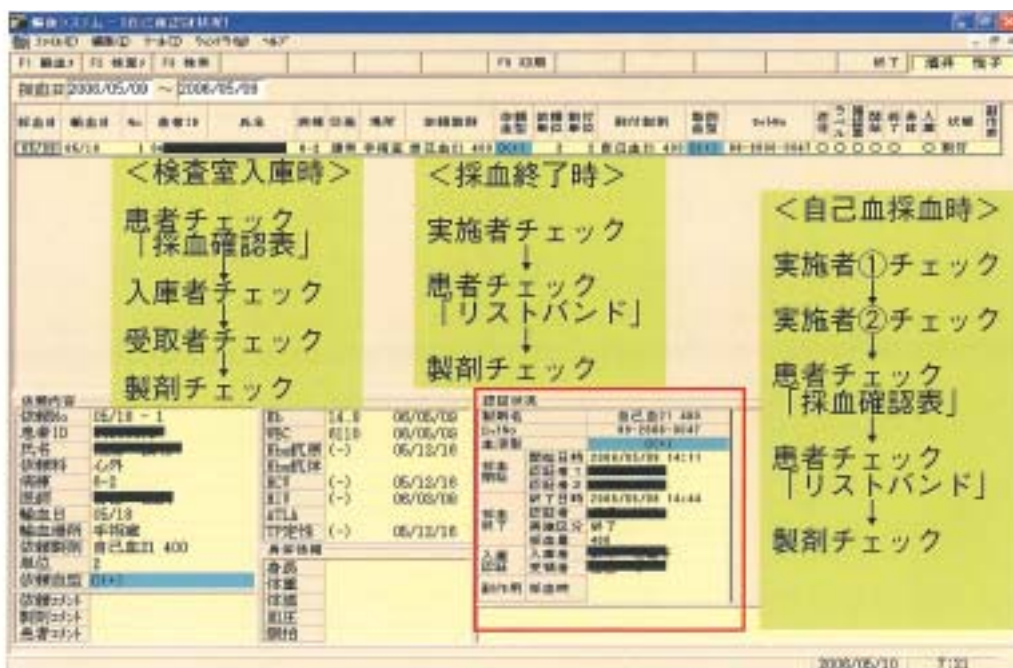


図9 自己血採血患者認証モニター画面

を使用した患者認証システムを導入した(図8). 自己血採血が決定された時点で輸血検査室に連絡され、輸血管理システムでオーダー受付をする. 採血ラベルと採血確認表を出力し、採血バッグ及び採血器と共に採血部署に搬送される. 実施部署で、採血バッグに採血ラベルを貼付し医師と看護師がリストバンドを利用した患者認証を行い自己血採血をする. 採血終了時の認証は医師または看護師が行い、自己血は輸血検査室に搬入され搬入者と受取者が製剤認証を行う. これら認証状況は、オーダー側の自己血モニターに随時記録され、輸血管理システムにもリアルタイムに送信され確認することができる(図9).

【結果】

1. 輸血申込伝票の廃止

輸血オーダーリングシステムの構築により、3枚複写の手書きの輸血申込伝票の運用は廃止となった. 手書き伝票でみられた必須事項の記入漏れや記入間違いは、オーダー画面上にてチェック機能を有することで減少した.

2. クロス採血漏れの防止

頻回に輸血する患者では、最終クロス採血日の把握が困難であった. オーダー画面上に反映させることによって、クロス採血の必要性の認識が容易になった.

3. 連絡事項の簡潔化

臨床側への連休時の血小板予約発注期限などは、業務連絡で周知させていた. オーダー画面に設けた輸血検査室からの連絡欄により、医師のオーダー時に通達事項の参照ができる

ため、より速やかに周知徹底できるようになった.

4. 新着オーダーの表示

新着オーダーの画面表示は、オーダーに対する認識度を高める結果となった. 特にいち早く知る必要のある緊急オーダーは、パソコンの画面に「緊急オーダーが届いています」の表示とともに、赤黒点滅させることにより当直時の技師についても認識度を高めることに繋がった.

5. 患者データの確認

導入前は伝票運用のため、MELASにてデータを参照していたが、製剤割付時に時系列データの参照ができるようになり、輸血の必要性の確認が容易となった.

6. 赤血球製剤の廃棄率減少

患者認証システムの輸血進捗状況は、手術室の返品数を予測でき、またリアルタイムに送信されるオーダーとあわせて製剤の発注本数の把握が容易になった. これにより、赤血球製剤の廃棄率は導入前の1.7%から導入1年後0.4%、導入2年後0.3%と減少した(図10).

7. 患者認証システムによる輸血安全性の向上

輸血実施時(製剤の出庫から終了まで)及び自己血採血時も含め、バーコードを用いて製剤と患者の照合認証することは、声を出しての確認に加え輸血製剤の取り違い、患者間違いの輸血過誤防止となった.

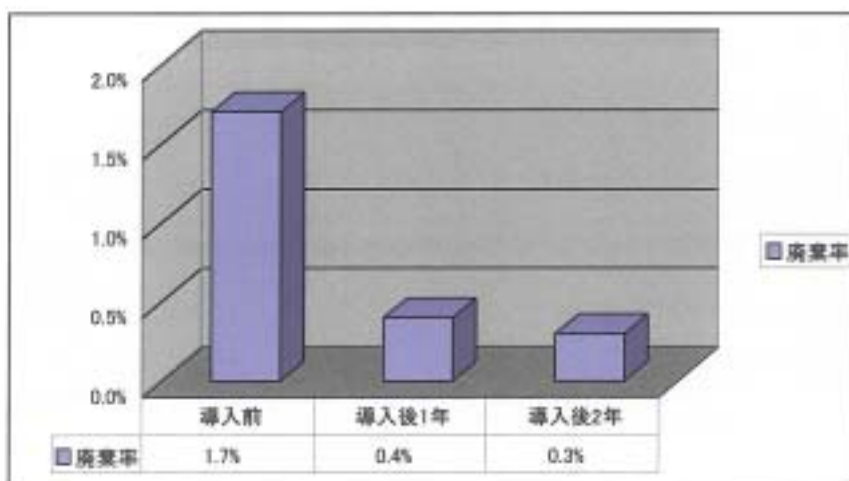


図10 赤血球製剤
廃棄率の推移

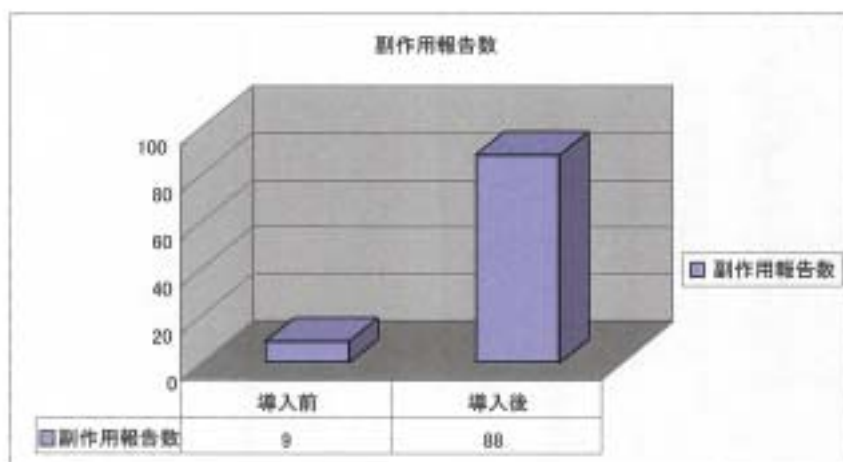


図 11 輸血副作用報告の変化

8. 輸血副作用報告の向上

患者認証システム導入前は、輸血副作用報告は紙ベースで輸血検査室に届くのは1週間以上かかることが多く、また未提出もあり報告が徹底できていなかった。患者認証システム導入後は、認証経過中に副作用の入力ができ、より早く把握することが可能となった。導入前後1年間を比較すると、導入前の報告件数は9件で導入後は88件と増加していた(図11)。

【考察】

近年、輸血部門のIT(information technology)化導入の施設が急速に増加している³⁾。IT化の目的は、一連の輸血業務におけるヒューマンエラーを可能な限り減らし、輸血過誤を回避することにある。当院でも輸血オーダーリングシステム、患者認証システム、輸血管理システムを構築し様々な効果が得られている。

輸血オーダーリングシステムでは、伝票を用いた製剤の申込で見られた必須事項の記入漏れや記入間違いなどが認められていたが、輸血製剤オーダー画面でチェック機能を有することによって未然に防ぐことが可能となった。さらに「最終クロス日」を画面上に反映させることで、クロス採血の必要性を認識させることができた。また画面上の連絡欄は、速やかな情報伝達ができる結果となり、このように円滑な業務を行うためには考えられた画面構成の重要性を認識した。

輸血管理システムの画面構成では、新着オーダーおよび製剤オーダーを画面表示できるこ

とによって、より早く検査することができるようになった。輸血検査に不慣れな当直検査技師では、検査に時間を要する場合があり、より早い検査の認識は重要になってくる。

今回の輸血管理システムでは、時系列画面に使用製剤と使用数がわかるようにし、さらにヘモグロビン、血小板数、プロトロンビン時間等の凝固検査を同一画面で表示させることにより、輸血検査室でも輸血効果の評価が容易になった。血液製剤の使用指針⁴⁾においても、ヘモグロビンや血小板数、プロトロンビン時間等の凝固検査の値が重要視されており、同一画面で輸血の評価ができることは有用であり、オーダー受付時にそれらが確認できることは重要である。

廃棄血の削減は、年々減少している供血者からも社会的に重要だと考えられる。大澤⁵⁾らは、システム導入時の輸血運用面から、照合システム上の血液製剤出庫先を一カ所に限定して手術室からICU・病棟への持ち込みを制限し、血液製剤の出庫に際して使用時のみ最小単位数を出庫することを徹底し、廃棄率を0.65%から0.3%に減少したと報告している。当院では、リアルタイムに送信される輸血オーダーや輸血進捗状況から製剤の発注数を見込みやすくし適正な在庫数をおくことができた。そのため、システム導入前1年間の平均廃棄率1.7%から2年後では0.3%の削減に繋がったと思われる。

「輸血療法の実施に関する指針」⁶⁾には、輸血に際して「確認、照合を確実にするために、患者のリストバンドと製剤をPDAなどの電

子機器を用いた機械的照合を併用することが望ましい」と明文化されている。つまり、バーコードを用いての患者認証システムと従来の声を出しての読み合せ確認の必要性を述べている。本田⁷⁾らは、テクノメディカ社の患者認証システム(Patient Identification System 以下 PIS)を用いた運用をしており、血液製剤の確認を PIS 端末で行い、人が介入する業務の箇所をソフトさせることにより、輸血過誤のリスクを減らすことができたと述べている。当院においても PDA を用いての患者認証は、製剤バッグの取り違い及び患者間違いを未然に防止でき、輸血の安全性の向上に貢献していると考えられる。

さらに当院では、自己血採血に際しても同様に PDA を用いての患者認証を実施し、製剤バッグの取り違い及び患者間違いなどの輸血過誤防止に努めている。オーダーは採血日からでなく輸血日から依頼されるため、導入直後はオーダーの間違えが見られたが、運用が徹底され激減した。

輸血副作用に関しては、発熱や蕁麻疹など比較的軽度なものから感染や輸血関連急性肺障害、異型輸血など社会問題として関心の高いものまで様々である。システム導入前は、重篤な副作用のみ電話で対応していた。患者認証システムでは輸血実施時に副作用がある場合は、PDA で簡単に入力することができるため、より多くの副作用報告に繋がったものと考えられる。患者認証システムを用いることは、より確実な副作用の把握には有用な手法と思われる。

【結語】

輸血管理システムを構築するうえで、各システムとのネットワークは重要であり、さらに円滑な業務を行うには機能的な画面構成が必要と思われた。PDA を使用した患者認証システムは可能な限りヒューマンエラーを防止し、同時に輸血療法の管理と把握を容易とした。

文献

- 1) 柴田洋一ほか：ABO 型不適合輸血実態調査の結果報告、日本輸血学会誌 46(6)：545-564、2000
- 2) 認定輸血検査技師精度協議会カリキュラム委員会：スタンダード輸血検査テキスト第 2 版：293-293、2007
- 3) 大坂 顯通：輸血療法トラブルシューティング、初版、36-37、中外医学社、2006
- 4) 厚生労働省：血液製剤の使用指針、じほう、2005
- 5) 大澤俊也ほか：輸血管理ネットワークシステムの構築を契機とした輸血運用変更の有効性、日本輸血学会誌 51(4)：418-423、2005
- 6) 厚生労働省：輸血療法の実施に関する指針、じほう、2005
- 7) 本田昌樹ほか：輸血過誤防止のための患者認識システムの導入と運用、医学検査 57(1)：54-57、2008