技 術

病院輸血業務のコンピュータ利用〔III〕 血液製剤医薬品情報及び至適輸血量情報の 病棟検索システムの開発

吉田 久博 山下紀美子 伊藤 和彦 神谷 晃*

京都大学医学部付属病院・輸血部，薬剤部*

(昭和63年6月2日受付)

COMPUTER-ASSISTED MANAGEMENT OF BLOOD TRANSFUSION (III) Development of a Reference System of Drug Information and Optimum Transfusion Volume of Blood Products

Hisahiro Yoshida, Kimiko Yamasita, Kazuhiko Ito and Akira Kamiya*

Department of Transfusion Medicine and Department of Pharmacy*, Kyoto University Hospital,
Faculty of Medicine, Kyoto University, Kyoto 606, Japan

A computer reference system of drug information and optimum transfusion volume of blood products was developed to promote their effective use. The programs were written in MUMPS language. The former reference system was utilized for referring indications and effects, ingredient or chemical entity, storage condition, expiration period, administration and dosage, remarks, contents, medical fee, and official name of each product. The latter was utilized for calculating transfusion volume to be necessary to increase patient's blood component level or for predicting peripheral blood level after products were transfused. As the information can be quickly accessed from the terminal computers at our hospital, our system is very effective to promote optimum use of blood products.

緒 言

現在，輸血業務の省力化・合理化ならびに輸血過誤の防止を目的として各医療施設にコンピュータが導入されている。しかしその利用の大半は部局内での使用に限定されており，端末装置を通じて各診療科に情報提供している施設は非常に少ない^{1)~4)}。京大病院輸血部では昭和58年にコンピュータを導入して以来システム開発に努めて来た。そして各患者の輸血検査データならびに輸血歴を各診療科設置の端末装置により簡便かつ迅速に検索出来るシステムを開発し，昭和59年より各診療科に情報提供してきた¹⁾⁵⁾⁶⁾。今回このシステムを更に充実させると共に血液製剤の使用適正化を推進する目的で各血液製剤の医薬品情報ならびに至適輸血量情報を各診療科に提供することを計

画し，システム開発を行なった。

＜京大病院コンピュータネットワークシステム＞

現在稼動している京大病院のコンピュータネットワークシステムは，外来・入院医事システム，検査システム，病棟・病歴システムの3群に分類される大小のミニコン群により構成されている⁷⁾。データベースは各ミニコン群に分散して保管されている。各サブシステムはオンラインで結ばれ各々のデータベースを共同利用している。病棟・病歴システムは1日24時間稼動しており各診療科に設置された端末装置を操作することにより随時データを検索することが出来る。コンピュータ言語にはMUMPS⁸⁾を使用している。尚，現在当輸血部にキーボード・ディスプレイ端末装置3台，

プリンター1台が設置されている。輸血部職員がこれら端末装置を駆使してシステム開発を行なった。

＜血液製剤情報＞

1. 医薬品情報

各種血液製剤に関する医薬品情報、即ち、効能・効果、成分または本質、貯法、有効期限、用法・用量、使用上の注意、規格単位・薬価、薬価収載品名は全て日本赤十字社配布の能書記載情報⁹⁾を引用した。

2. 至適輸血量情報

至適輸血量情報は患者の血小板数や赤血球数を目標値まで上昇させるのに必要な輸血単位数および一定単位数輸血後の血球数予測値を計算するものである。濃厚血小板ならびに濃厚赤血球について適用することが出来る。各患者に即してより正確な予測値が得られるように患者の循環血液量をもとに下式を用いて計算した。

$$PLT2 = PLT1 + (PLT3 \cdot PLV \cdot BTU \cdot 0.67 / BV) \dots\dots\dots (1)$$

$$BTU_{PLT} = (PLT2 - PLT1) \cdot BV / (PLT3 \cdot PLV \cdot 0.67) \dots\dots\dots (2)$$

$$HCT2 = (RCV \cdot HCT3 \cdot BTU + BV \cdot HCT1) / (BV + BTU \cdot RCV) \dots\dots (3)$$

$$BTU_{HCT} = BV (HCT2 - HCT1) / RCV (HCT3 - HCT2) \dots\dots\dots (4)$$

$$HGB2 = (RCV \cdot HGB3 \cdot BTU + BV \cdot HGB1) / (BV + BTU \cdot RCV) \dots\dots\dots (5)$$

$$BTU_{HGB} = BV (HGB2 - HGB1) / RCV (HGB3 - HGB2) \dots\dots\dots (6)$$

PLT1：患者の輸血前血小板数 ($10^4/uI$)

PLT2：患者の輸血後血小板数 ($10^4/uI$)

PLT3：濃厚血小板製剤中血小板数 ($10^4/uI$)

HCT1：患者の輸血前 Hct 値 (%)

HCT2：患者の輸血後 Hct 値 (%)

HCT3：濃厚赤血球の Hct 値 (%)

HGB1：患者の輸血前 Hgb 値 (g/dl)

HGB2：患者の輸血後 Hgb 値 (g/dl)

HGB3：濃厚赤血球の Hgb 値 (g/dl)

BTU：輸血単位数 (200ml 採血由来)

RCV：濃厚赤血球1単位の容量 (l)

PLV：濃厚血小板1単位の容量 (l)

BV：患者の循環血液量 (l)

なお(1)(2)式は藤井らの式¹⁰⁾より、また(3)一(6)式は田中の式¹¹⁾より誘導した。患者の循環血液量は小川・藤田の式¹²⁾を用いて身長、体重、性別より求めた。血液製剤の血小板数、ヘモグロビン濃度、ヘマトクリット値には関口ら¹³⁾の報告値を引用した。また濃厚血小板は輸血直後33%が脾臓に取り込まれるものとした。

＜プログラム作成＞

プログラム作成に当たり以下の点に注意を払った。1：医薬品情報は追加、変更、削除を繰り返す必要があることから、これに柔軟に対処出来る様にする。2：医療関係者全員が検索者の対象となることから、検索者として登録制度加入者のみに限定しない。3：情報検索に熟練する必要がなく数値入力だけで済むようにし、誤入力の防止に努める。

これらの点に注意を払い作成したプログラムを Appendix に示す。尚、Program 1は血液製剤医薬品情報入力用のプログラムである。2は血液製剤情報検索用メインプログラムであり、3の医薬品情報検索用、4の至適輸血量計算用プログラムがサブルーチンとして組み込まれている。

＜システム稼動＞

今回開発した血液製剤情報検索システムの全容

図1 血液製剤情報検索システムの概要

***** ビョウトウ メニュー *****

- (1) イヤクヒン ジョウホウ サービス
 - (2) カンジャ ケンサク
 - (3) キョウイクヨウ プログラム
 - (4) ビョウレキ (ミカンセイ)
 - (5) ケンサ ケツカ
 - (6) PROGRAMMING
 - (7) カンゴブ メニュー
 - (8) バーコード ラベル ツイカ シジ
 - (9) ショウジョウ シツカン ケンサク
 - (10) ナイカ ガイライ センヨウ メニュー
 - (0) オワリ
- >> ドノ メニュー デスカ :

画面 1

--<<イヤクヒン ジョウホウ サービス>>--

- (1) イヤクヒン ジョウホウ サービス
(イッパンヨウ イヤクヒン)
 - (2) ケツエキ セイザイ ジョウホウ サービス
- >> ドレデスカ :

画面 2

- (1) ケツエキ セイザイ イヤクヒン ジョウホウ
- (2) ユカツ リョウ ケイザン

>> ドレ デスカ ?

画面 3

ユノ プログラム ハ カクシ ケツエキ セイザイ ノ ユカツ,
フォボリ, フクサヨウ トウ ニ ウチ ケンサク スル タメ ノ モノ デス
<ショウホ>

- 1 Return キーヲオス
 - 2 セイザイ ハンゴウヲ input スル
 - 3 ツキニ ケンサク コウモク ノ ハンゴウヲ input スル
- モクテキ ノ ジョウホウ ガ イラレル ハズデス
<< コツタ トキ ハ 3629 ヲ >>

画面 4

- (1) シンセン ケツ (2) ホリソ ケツ
- (3) ノウゴウ ケツ (4) センジ ヨウケツ
- (5) ハツツキユウ ジョウキョ (6) ユウセイ ケツ
- (7) ハッリン ケツ (8) ケツジョウハン
- (9) トウケツ ケツジョウ (10) イキジ ヨウ ケツジョウ

ケツエキ セイザイ No. ハ ?

画面 5

- <1> ユウノウ・ユウカ <2> セイソク マタハ センジ
- <3> フォボリ <4> ユウゴウ キョウ
- <5> ユウホウ・ヨウリョウ <6> ショウジョウ ノ フユウ
- <7> キョウ タンイ・ヤツカ <8> ヤツカ シュウタイ ヒンメイ

ケンサク コウモク No. ハ ?

画面 6

[トウケツ ケツジョウ]

<ショウジョウ ノ フユウ>

・イハソク フユウ

- 1) センセン ジョウ イシヨウヲ ミタシ アタイ ハ ショウ ジタイ コト。
- 2) センセイ トロヨ ニ シリ、マシ ケツエキ ヲ センシ センズ スル ショウニ ニリシ スル
ナル ガ 7% ノチ、センセイ トロヨ ノ センズ ハ ショウニ ニリシ コト。
- 3) ショウ ノ マ 30 - 37 °C チ センセイ トロヨ 3 ジョウ イタイ ニ ショウ スル コト
- 4) イタイ センズ シタ モノ ヲ センシトウケツ シテ ショウ ジタイ コト。

・フユウ

センセイ トロヨ、センズニ センズ トロヨ シヨウ、センズセンセイ ノ 7% センズ ヲ センシ
マシ シテ センズニ センズ トロヨ シタ アタイ、ケツエキ センズニ センズ トロヨ ノ
センズニ センズ センズニ センズ トロヨ シタ アタイ。

・フユウ ジョウ ノ フユウ

センセイ トロヨ、センズニ センズ トロヨ シタ アタイ、センズニ センズ スル
アタイ ハ リノ アセンセイ ヲ センズニ センズ トロヨ コト。

1: センセイ トロヨ 2: センズ トロヨ 3: センセイ トロヨ センズ トロヨ 4: センズ

画面 7

ユノ program ハ ケツジョウハン、ノウゴウケツ ノ ユカツ タンイズ
マタ ハ ユカツ ノ ケツキョウ リョウヲ シンズスル モノ デス
コウモク コトニ スウチ ヲ ニュウリョク スルト アタイ ガ イラマス

- (1) ケツジョウハン : ユカツ タンイズ
- (2) : ユカツ ユウケツ
- (3) ノウゴウ ケツ : ユカツ タンイズ (Hct)
- (4) : (Hgb)
- (5) : ユカツ ユウケツ (Hct)
- (6) : (Hgb)

ドレ デスカ ?

画面 8

図 2 血液製剤情報検索システム諸画面 (その 1)

シグマ ? (メートル)	1.2
タビュ ? (キログラム)	25
ゲンザイノ PLT ? ($\times 10,000/\mu\text{l}$)	2.5
モヒョウノ PLT ? ($\times 10,000/\mu\text{l}$)	10
セイマ ? (1:ホコ 2:ホコ)	1

画面 9

9 タビノ ケツショウハツン ガ ヒョウ デス
=====

(1) オリ (2) ケイブ

画面 10

図3 血液製剤情報検索システム諸画面 (その2)

を図1に示す。図中各コンパートメント内の番号は図2, 3の画面番号に対応している。

画面1はコンピュータの電源を入れた時に表示される初期画面である。1を選択すると血液製剤及び一般医薬品の情報が検索出来る。画面2は医薬品情報サービスメニューである。2を選択すると血液製剤情報が検索出来る。画面3は血液製剤情報メニューである。1で医薬品情報を、2で至適輸血量計算を行なうことが出来る。画面4は血液製剤の医薬品情報検索方法を示す。画面5は血液製剤メニューである。検索しようとする製剤番号を入力する。画面6は検索項目メニューである。検索項目番号を選択し入力する。画面7は検索した医薬品情報を示す。画面8は至適輸血量計算の検索方法及び計算項目メニューである。項目番号を選択し入力する。画面9は血小板輸血量を求めるために患者の身長、体重、性別、現在の血小板数、目標とする血小板数について逐次入力したものである。画面10は血球上昇に要する輸血量単位数を示したものである。以上のように全て対話形式により画面が進行する。

考 察

京大病院輸血部では院内輸血情報活動の充実ならびに血液製剤の使用適正化の推進を目的としてコンピュータによる血液製剤の医薬品情報及び至適輸血量情報の検索システムを開発し、各診療科への情報提供を開始した。本システムは現在一日24時間稼動しており、医療従事者の職種を問わず誰でも簡単なキーボード操作により院内各所から

簡便かつ迅速に随時情報検索し得ることを認めた。

現在、血液製剤の適正使用を図ると共に血液製剤を自国内で供給出来る健全な血液事業体制を確立するため全国的な規模で様々な啓蒙活動が展開されている。当部局に於いても日本赤十字社より提供される血液製剤情報に関する各種パンフレットを各診療科に配布すると共に血液製剤の適正使用に関する各種アンケート調査を通じてその啓蒙に努めている。しかし未だ十分とは言い難く、今回開発したシステムはその一翼を担うものと考えられ、今後の幅広い活用が期待される。尚、本システムの使用状況ならびにシステム導入による血液製剤使用量変化について現在モニター中である。

本システムは Appendix に示すプログラムを移植することにより他施設でも簡単に導入することが出来る。しかしコンピュータ言語に MUMPS を使用しているため同一言語を使用していない施設には導入不可能である。これを打開するため現在同様のシステムについて BASIC 言語によるプログラム開発を行なっている。従って、近い将来パソコンレベルでの検索も可能となることから、血液製剤の有効利用を図るためより広範に利用されるものと推察される。

結 語

輸血情報活動の充実並びに血液製剤の使用適正化を図ることを目的として血液製剤の医薬品情報ならびに至適輸血量情報のコンピュータによる病

棟検索システムの開発を行った。両検索システムはいずれも数値入力するだけで簡便かつ迅速に目的とする情報を検索することが出来た。本システムは現在一日24時間稼動しており、院内各所から簡便かつ迅速に、随時検索出来ることから血液の使用適正化を図る基礎資料として有用性は極めて高い。

謝辞：本システムの開発に際し有益なる御助言、御指導を頂きました京都大学医学部付属病院医療情報部高橋 隆教授ならびに同部諸先生方に深謝致します。

文 献

- 1) 吉田久博, 伊藤和彦, 内野治人, 平沢優子, 平川 顕名：病院輸血業務のコンピュータ利用 (I) 患者輸血情報検索システムの開発。日輸血会誌, 30 : 340—345, 1984.
- 2) 大西修司, 大久保進, 石田萌子, 安永幸二郎：オフィスコンピュータを用いた大学病院輸血部のシステム開発。日輸血会誌, 33 : 440—446, 1987.
- 3) 川平 宏, 並木浩信, 宮沢浩子, 星野茂角, 阿部まを, 石野たい子, 八田善弘, 相沢 信, 志田光正, 神田靖男, 馬場真澄：コンピュータによる輸血システム—効率の運用を目指して—。日輸血会誌, 34 : 263, 1988.
- 4) 金光 靖, 吉田真由美, 虫明佳子, 井上昌子, 阿

波屋典子, 藤田住子, 藤川容子, 椿 和央, 堀内 篤：輸血業務のパーソナルコンピュータによるシステム化。日輸血会誌, 34 : 264, 1988.

- 5) 吉田久博, 山下紀美子, 伊藤和彦, 戸部隆吉, 平川 顕名：病院輸血部とコンピュータ。Immunohaematology, 7 : 407—411, 1985.
- 6) 吉田久博, 山下紀美子, 福永桂子, 伊藤和彦, 戸部隆吉, 平川 顕名：病院輸血業務のコンピュータ利用 (II) 輸血情報検索システムの利用状況。日輸血会誌, 32 : 539—543, 1986.
- 7) 開原成允, 里村洋一, 高橋 隆, 平川 顕名, 三宅浩之：病院情報システム—第一世代から第二世代へ—。医典社, 1983.
- 8) 若井一朗：標準 MUMSP 演習。日刊工業新聞社, 東京, 1983.
- 9) 日本赤十字社：血液製剤一覧。1986.
- 10) 藤井 浩, 佐治博夫, 丸屋悦子：HLA 適合血小板輸血の検討。日輸血会誌, 32 : 352—356, 1986.
- 11) 田中正好：成分輸血療法の実際。大阪府赤十字血液センター, 1977.
- 12) 小川 竜, 藤田達士, 福田義一：日本人の循環血液量正常値の研究。呼吸と循環, 18 : 833—838, 1970.
- 13) 関口定美, 堺 栄治：400ml 献血由来の血液製剤。Technical Information, 24 : 1—7, 1986.

[Program 4]

Appendix