報告：

オーダリングシステム導入に伴う 簡易血糖測定システムの構築

齊木 泰宏^{*}，平 沢 文 江^{*}，阿 部 辰 夫^{*}，江 口 和 夫^{*}，
深 沢 英 雄^{2*}，角 田 博 信^{2*}

愛知県厚生連愛北病院では2003年5月のオーダリングシステム導入に伴い、バーコード対応の簡易血糖測定器プレジジョン PCx および測定結果を自動管理できる QC マネージャーを使用し、簡易血糖に対応できるようにシステムを構築した。簡易血糖測定をバーコード管理し、測定結果を自動で検査システムデータベースに転送することで患者の取り違いや転記ミスを軽減し、院内における血糖測定データを集中管理できるシステムとなった。

プレジジョン PCx バーコード対応 簡易血糖

． 緒 言

当院では、従来外来患者の簡易血糖測定を伝票運用で行っており、耳朶よりアントセンス（バイエル）で測定してきたが、2003年5月のオーダリングシステム（NEC, MegaOak Ordering バージョン R6.0）の導入に伴い、院内における簡易血糖測定システムの刷新を検討した。まず、念頭においたことは、当院の最優先事項である「安全」に基づく検査の実施であり、血糖測定を行う上で人的作業およびそれに伴う人為的ミスのポテンシャルリスクを軽減できることである。「人的作業にミスはつきもの」という視点にたって、オーダリングにより可能になった機能を有効活用し、人為的ミスのリスクを可能な限り軽減できるリスクマネジメントの考えを新たに構築する血糖測定システムに導入できるよう次の点を考慮した。

- 1．オーダリング導入で可能となったバーコードを活用できること 目視だけでなく、検体を自動で認識、記録させる
- 2．測定結果を当院検査システム（GMES）に自動で転送し、最終的に検査システムでデータ管理が可能なこと 転記、手入力などの人的作業をなくす
- 3．システムとしてトータル的に作業効率を向上できること
- 4．簡易血糖測定器として十分な正確性を持ち合わせていること
- 5．ベットサイドでの運用を考慮し、持ち運びが可能な測定器であること

上記条件に対応できる機種として候補に挙げたプレジジョン PCx（以後、PCx という）および PCx 対応のデータ管理ソフト、QC マネージャー（ともにアボットジャパン（株））を使用し、血糖測定システムを構築した。

． 方 法 と 結 果

まず簡易血糖測定器の正確性について検討した。図 1 に示すとおり全血測定において、旧測

^{*} 〒483 8702 愛知県江南市布袋町南253
愛知県厚生連愛北病院臨床検査技術科

^{2*} 同 内科

（受付：2004年4月26日）

定法との相関は良好であった。PCxの静脈モード・毛細管モードでの相関を調べた結果、静脈

図1．簡易血糖相関図

モードの方がよりアントセンスとの相関が良好であった。静脈血漿血糖値についても高い正相関性が報告されている^{1,2)}。

次にシステム構築にあたっては、求めるべきワークフローを検討した。従来の旧血糖測定ワークフローを図2に示す。オーダリングシステム導入以前の旧血糖測定ワークフローでは、検査オーダから検査結果の記入に到るまでに医療従事者でない患者による作業を含め、～の人的作業が発生している。これらの作業で次のような人為的ミスのポテンシャルリスクが考えられる。

カルテ記入ミス

カルテ確認漏れ、ミス

伝票記入ミス

伝票の紛失

手作業による伝票処理で伝票の紛失、転記ミス

図2．旧血糖測定ワークフロー

検体の取り間違い
 伝票への結果記入ミス
 伝票運搬時の紛失
 結果の確認，認識ミス，伝票の紛失
 カルテ転記ミス

従来のワークフローから人的作業を軽減し，また，ワークフロー内に存在するリスクを軽減するために血糖測定システムに求める機能は，オーダリングシステム導入で可能となったバーコードを利用して，測定結果を自動転送することである。PCx および QC マネージャーはこれらの条件をみたす機能が備わっている。

- 1) 測定者 ID，患者 ID (検体 ID)，試薬ロット ID をバーコードにて入力可能 本機能により，だれが，どの検体を，どの試薬で，いつ，測定した結果であるかが一連の作業で記録できる
- 2) 測定後，PCx をドッキングステーション (アボットジャパン㈱) に設置するだけでコンピュータ端末にインストールされた

QC マネージャーに自動的に取り込むことが可能である

- 3) QC マネージャーから自動的に検査システムへデータ転送が可能 機能 2)，3) により上記 1) で得られた全ての記録が人手を介することなく，自動に終目的地である検査システムのデータベースに取り込むことができる

以上の PCx，QC マネージャーの機能と今回導入したオーダリングシステムの機能を繋ぎ合せると，図 3 のような新血糖測定ワークフローになる。新旧のポテンシャルリスクの差異は，次のようになる。

新血糖システムでは，旧システムで存在した人為的作業のうち，カルテ記入，カルテ確認，伝票記入，伝票の運搬，手作業による伝票処理，伝票への結果記入，伝票の運搬，カルテ記入がなくなり，それに伴う人為的ミスのポテンシャルリスクがなくなる，もしくは，軽減される結果となる。また，新システ

図 3 . 新血糖測定ワークフロー

ムでは オンライン入力、バーコード確認という人為作業が発生し、検体の確認、結果確認の作業が残ることになる。オンライン入力自体には現状までの旧ワークフローで発生していたカルテ記入作業と同等のリスクが存在すると考えられるが、後工程のバーコード確認までの作業の流れとして、医師によるオーダ入力後は自動的に検査バーコードが検査室内で発行されるため、限られた場所内での扱いとなり、旧来からのシステムと比較すれば、リスクは軽減されると考えられる。検体の確認に関しては、外来の場合整理券番号による本人との確認をしているが、入院の場合は検体の取り間違いのリスクは依然あるが、検査時にバーコードでどの検査であるかを測定器で認識させるため、後の転記記録ミスなどのリスクは軽減される。

次のステップは以上の設計に基づき、実際のシステム構築をすることである。院内では病棟での展開も考慮し、計20台のPCxを外来検査、病棟に配置することとし、データ通信中継点であるドッキングステーションを院内で計7台配置した。ドッキングステーションはシリアルケーブル(RS232C D-sub 9 pin)でコンピュータ端末に接続し、それら各端末からEthernetで院内LANを経由した後に血糖測定データ一元管理用コンピュータ(QC マネー

ジャーがインストールされている端末)にデータを送信することができる。ただ、ドッキングステーションを設置したい場所に適切なコンピュータ端末がない場合に新たに経由用の端末を設置するには、費用面また設置スペースの面からも無駄が発生する。そのため、当院では、すべてのドッキングステーションからの出力に対しEthernet プロトコル変換機(モディアシステムズ, MDC-iT10)を用することとした。これにより、ドッキングステーションからのRS232C 出力をTCP/IPに変換し、経由用のPCを使用せず直接院内LANで血糖測定データ一元管理用コンピュータとデータ通信させることが可能となった。結果、既存の院内インフラを利用し、一台の端末で院内全ての簡易血糖測定データを管理できるシステムが図4のように実現できた。また、臨床検査システム GMESの一部となる血糖測定システムは図5のように位置付けられる。システムを構築する際、運営上の問題点として検討されたのが、簡易血糖では経時的に検査することもあり、必要な時間分だけ項目マスタ作成しなければならないことである。医師が希望する不特定の時間についてそれぞれ項目マスタを作成するには限度があり選択肢が多すぎる。これに対し、外来検査では、必要時には食後時間をコード入力できるよう対処し、これにより、不特定の時間についても整

図4．新血糖測定システム

図5. 臨床検査システム GMES 構成図

然と対応できるようになった。また、病棟では PCx の装置内臓時間を利用し測定時間として直接登録するようにした。

上記に述べた新血糖測定システムを使用し、看護師によるベッドサイドでの簡易血糖測定を試行している。ただし、現状では血糖測定結果を検査室で確定処理しており、ベッドサイドでの運用を本格開始するにあたっては結果の確定処理方法を今後検討する必要がある。

・ 考 察

当院ではオーダーリングシステム導入を機に簡易血糖測定システムについて人的作業およびそれに伴う人為的ミスのポテンシャルリスクを軽減できるようシステムを構築した。図2・図3で示すとおり、10項目にのぼる人的作業のうち、を除く8項目の作業がなくなり、したがってトータル的に作業効率が向上し、また、

リスクマネジメントの視点からもレベルアップされたと言える。

上記以外に血糖測定システムを構築する上で考慮した点は、簡易血糖測定器として十分な正確性を持ち合わせていること、また、ベッドサイドでの運用を考慮した事である。簡易血糖測定器の少サンプル量化が進み適切なサンプル量が目視では認識しづらくなっていく中で測定結果が治療方針に直接反映されることを考えれば、十分なサンプル量に達していない場合には測定を開始せず、誤低値³⁻⁵⁾を防ぐこの電極構造も医療事故のリスク軽減に十分寄与していると考えられる。

実際の現場での測定器の扱いに関しても、測定者IDのバーコード入力(On/Offオプション) 患者(検体)IDのバーコード入力(On/Offオプション) 電極ロットのバーコード入力 測定といった一連の流れを測定器の画面表

示に従って操作でき、高い習熟度を要求されることはなく使用できる^{1, 6)}と考える。

・ 結 語

新簡易血糖測定システムを導入することにより、人的作業を軽減し、それに伴う人為的ミスのポテンシャルリスクを軽減できるシステムが構築された。今後はリスクマネジメントの面からも測定者 ID の入力や各病棟のデータをどのような形で確認していくか検討中である。

文 献

- 1) Abbott Laboratories MediSense Products. The MediSense Precision™ PCx™ System : A Solution for Point of Care Accuracy, Connectivity, and Regulatory Compliance.
- 2) 永井幸広, 早川哲雄, 出島このみ, 他. 毛細管全

血モードを用いた場合のプレジジョン PCx の有用性について. プラクティス 2001 ; 18(5) : 555-558.

- 3) Kent B. Lewandrowski, Li Dan. Effect of Sample Volumes and Interfering Substances on Two Glucose Meters, Journal of American Diabetes Association. 1999 ; 48 : A387.
- 4) Francisco Velazquez, Lenore Wright, Melanie Herbert, Laura Wilson. Effect of Small Sample Volume, Acetaminophen, and Uric Acid on Two Glucose Meters, Journal of American Diabetes Association. 1998 ; 47 : A399.
- 5) Francisco Velazquez, Lenore Wright, Victoria KO. Influence of GlucoseTest Strip Design on the Accuracy of Test Results, Journal of American Diabetes Association. 1999 ; 48 : A349.
- 6) Megan Lalor, Trisha Dunning, Frank Alford. Performance of The Precision PCx Blood Glucose Meter in A Clinical Setting, Australian Diabetes Educator's Association. 2001 ; 12 : 18.

Implementation of Glucose Monitor System Following Introduction of Automated Ordering System

Yasuhiro SAIKI*, Fumie HIRASAWA*, Tatsuo ABE*, Kazuo EGUCHI*,
Hideo FUKASAWA^{2*} and Hironobu KAKUTA^{2*}

Aichi Koseiren-Aihoku Hospital has implemented a New Glucose Monitoring System, using Precision PCx and its data management application, QC Manager (both Abbott Japan), for outpatient testing. It utilizes the advantages that have come with the introduction of the Ordering System. The new system has automated a great portion of glucose monitoring workflow and reduced the human work, and consequently, the potential risk of malfunction due to human errors. The system has been designed and developed to meet the following criteria ; To be able to fully utilize the potential capabilities of the Ordering System (Barcode recognition of test samples) ; To be capable of transferring test results automatically to the Laboratory Information System without being handled by human ; To improve the productivity as a whole system ; To possess the precision and accuracy ; and To be handled easily for bed-side use.

* Dept. of Clinical Laboratory Technology, ^{2*} Dept. of Internal Medicine, Aihoku (General) Hospital, Aichi, Japan