〈原 著〉

Information Communication Technology を利用した周術期管理の有用性 —滅菌器材管理，手術予約システム，手術室業務支援システムの構築から—

田中 聖人¹⁾・下間 正隆²⁾・西川 靖之³⁾

Evaluation of Perioperative Management Using Information Communication Technology —Construction of a Management System for Sterilization of Medical Instruments, Reservations System for Surgery, and Operation Workflow Management System—

Kiyohito TANAKA¹⁾, Masataka SHIMOTSUMA²⁾ and Yasuyuki NISHIKAWA³⁾

¹⁾Department of Gastroenterology, ²⁾Department of Surgery, ³⁾Department of Pharmacy, Kyoto Second Red Cross Hospital

要 旨

当院では 2004 年 8 月より滅菌の質のモニタリングと滅菌器材の正確な使用履歴管理，すなわち，滅菌器材の 6W1H を管理しうるシステムを導入した．これに加え，手術予約 WEB オーダを実現した事で，手書きの手術申込伝票に頼る事なく，医師自らが正確な手術情報を送る事が可能になった．さらに術前の手術予定データを下に術中の器材管理，薬剤管理，看護記録を保存，閲覧が可能な新システムも導入し，手術データの共有化，可視化が可能となり，物流データとの連動も可能になった．

Key words : 滅菌管理，トレーサビリティ，周術期看護記録

はじめに

手術における器材管理は院内感染対策において非常に重要である．これに関してはさまざまな施設が，色々な試みで改善に努力をしている．しかし，実際の手術においては器材管理だけでなく，その確実な準備に注力しなければならず，簡便かつ安全な方法論の構築が大事なポイントである．すなわち，器材がどのように使用されたか，「滅菌の質管理」をいかに行うか，が重要であると考えられる．またこれらの管理データ，作業データを簡単，確実に入力し，データの二次利用を考慮したシステムの構築も必要である．Information Communication Technology (ICT) を積極的に利用し，これら二つの点を解決しうるシステムを導入したので報告する．

対象と方法

当院での滅菌器材の管理対象部署としては，中央手術室，13 の病棟と，16 の外来である．中心は中央手術室における鋼製滅菌材料の管理である(2006 年の実績は年間手術件数 5437 件のうち 899 件が緊急手術であり，

2005 年から約 100 件増加している)．

以下にシステムの概要を述べる．

1. 滅菌器材管理・手術予約システム(セントラル・ユニ社製 T-racer®)

① システム構築

滅菌器材管理システムを 2004 年 8 月より導入し，米国医科機器振興会(AAMI)の推奨する process challenge device (PCD)を作成して^{1,2)}，International Organization for Standardization (ISO)基準にのっとり滅菌モニタリングを行っている³⁾．導入当初は医師が手書きした申込用紙をもとに手術予約情報を看護師が入力していたが，2007 年 1 月から以下の方法で電子カルテ端末から直接予約できる機能を追加した．

② システムの特徴

A : WEB 予約

院内に展開されている約 600 台の電子カルテ端末全てから入力可能である．患者属性は医事システムから，ID 番号の入力のみで取り込まれる．また当院の電子カルテは WEB 技術を利用したもので，電子カルテ上の 2 号用紙画面からリンク可能となっている．

B : 用語の標準化

京都第二赤十字病院 ¹⁾消化器科，²⁾外科，³⁾薬剤部

病名入力にあたっては ICD-10 コードでの病名入力を義務付けている。またキーワード検索が可能な機能も有しているため、確実な病名選択が可能である(図 1 A)。術式に関しては K コードでの入力を行っている(図 1 B)。K コードと ICD9CM との変換テーブル、麻酔科への情報伝達を目的として各種リスクを入力する機能、滅菌器材以外の準備物品をあらかじめ入力できる機能も備えている。

C: 術式による滅菌器材使用リストのマスタ化

術式に対応した準備器材をマスタ化し、医師が術式を入力すれば、手術の際に準備すべき滅菌材料の一覧がデータとして残る仕組みになっている(図 2)。このデータを下に中央滅菌センターで手術前日までに必要な滅菌材料が準備され、手術室に搬送される(図 3)

D: 閲覧, 手術予定データのさまざまな項目を WEB で閲覧可能

電子カルテ端末から手術予定が閲覧可能である。手術予約が入力されると、手術部で日程調整後、確定される。それに呼応して予定閲覧画面には『申請中』『調整中』『確定』の順で表示される(図 4)。さらに準備物品が閲覧でき、データを CSV 形式で出力する機能も備えている。

2. 手術室業務支援システム(オリンパスメディカルシステムズ社製 Solemio OR®)

実際の手術中に使用した器材、抗菌剤などの薬剤のデータを管理し、さらに周術期看護記録の作成が可能なシステムである。本システムでは携帯情報端末を使用している。

① システム構築

滅菌器材管理・手術予約システムから、確定した手術予定情報を本システム側におくり管理を行う。手術業務支援システム側では、実際に行われた実施情報のみを管理し、以下の機能を有している。

② システムの特徴

・術前訪問機能

携帯情報端末を病棟へ持ち込み、手術予定患者の情報を術前に入力、管理が可能。

・患者認証機能

確定した手術情報をもとに当日行われる手術予定を携帯情報端末に送り、患者のリストバンドを用いて患者認証を行う(図 5 A)。

・輸血認証機能

術前に準備された輸血用血液パックのバーコードと輸血システムのオーダ情報を用いて認証を行う(図 6)。

A: 病名検索

選択	コード	病名
<input type="button" value="選択"/>	C169	胃癌
<input type="button" value="選択"/>	C169	胃癌末期
<input type="button" value="選択"/>	C169	スキルス胃癌
<input type="button" value="選択"/>	C169	残胃癌
<input type="button" value="選択"/>	C169	早期胃癌
<input type="button" value="選択"/>	Z120	胃癌検診

B: 術式検索

選択	術式コード	術式名称
<input type="button" value="選択"/>	0800000002	噴門側胃切除術
<input type="button" value="選択"/>	0800000003	幽門側胃切除術
<input type="button" value="選択"/>	0800000004	胃全摘
<input type="button" value="選択"/>	0800000063	鏡視下補助胃切除術

図1 キーワードを入力すると対応した名称が複数提示され、その中から妥当なものを選択する

A: 病名入力画面

病名に関しては後のデータ二次利用も考慮し ICD10 を用いての入力を義務づけている。

B: 術式入力画面

病名に続いて予定手術の名称を入力する。病名と同様、標準化コードである K コードを用いて入力を行う。

器材コード	器材名称
9902511	コケル
9902535	横はしコケル 本口
9902519	ヘアソ
9902501	Vビューアヘアソ
9902543	横はし長ヘアソ
9902527	デザイン長ヘアソ
9902504	アリス鉗子
9902516	直角クリ
9902560	クリー外科短
9902510	クリー外科長
9902558	他科用クリ
9902538	リストー 有鉤
9902523	ホック直
9902522	ホック曲

図2 手術器材確認画面

手術術式に応じて、必要な滅菌物(セット化されたもの)が何であるかが表示される。

上記右の画面のように滅菌器材セットの内容も閲覧可能である。さらに他に必要な物品があれば、手術予約を行う医師が、必要物品を選択する。

器材コード	器材分類	器材名称	規格	数量	手術前 確認	手術後 確認	返却 確認	保管 場所
0199520001	セット類	扁桃摘出・T/T/切除		1				D-210
0209501000	鉤	田島二爪鉤		1				A-46
0209502000	鉤	田島三爪鉤		1				A-46
0299503001	セット類	泌尿器科大巾		1				D-303
0399519001	セット類	縫合器類		1				D-503

図3 追跡管理システム(器材準備)

手術の予定入力を行うと、

A: 予定術式に対応した器材取り揃えリストが出力される。このリストに基づいて、器材を準備する。

B: 同時に患者使用器材リストが発行される。手術の際には、滅菌セットに添付されたバーコードをこの使用器材リストに貼付し、使用後にバーコードを読み取る事で器材と患者情報と関連付ける事が可能になる。

・実施情報管理機能

間接介助看護師が術中に使用した薬剤のバーコード(JANコード)、医療材料のバーコード(GS1-128コード)を読み込んで実施情報を保存する(図5B)。抗菌剤などの薬剤や、医療材料のバーコードは物流システムか

ら払いだされたものである。

・周術期看護記録機能

携帯情報端末を用いて術創の位置や、血管ライン、ドレーンの位置情報も記載でき(図5C)、Focus Charting方式での周術期看護記録の記載が可能(図5D)である。

手術申請画面 - Microsoft Internet Explorer

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)

戻る 進む 検索 お気に入り

アドレス http://spwserver.tr.md.yoto2.jrc.or.jp:8000/OAF/OAFServlet

2007/02/23	確定	3	16:30 ～ 18:30	定	整	麻	全	有	子	左中手骨骨折	手ORIF(左)	内	介	子	内	責
2007/02/23	確定	4	14:20 ～ 14:55	定	眼	当	局	有	子	核性白内障(左)	PEA+IOL(左)	部	子	内	責	
2007/02/23	確定	5	14:20 ～ 14:55	定	眼	当	局	有	子	核性白内障(左)	PEA+IOL(左)	部	子	内	責	
2007/02/23	確定	4	15:00 ～ 15:35	定	眼	当	局	有	子	核性白内障(右)	PEA+IOL(右)	部	子	内	責	
2007/02/23	確定	5	15:00 ～ 15:35	定	眼	当	局	有	子	核性白内障(左)	PEA+IOL(左)	部	子	内	責	
2007/02/26	申請中		08:30 ～ 12:00	定	外	麻	全	有	子	横行結腸癌(-)	腹腔鏡下結腸切除術(-)	部	子	内	責	
2007/02/27	申請中		08:30 ～ 12:00	定	外	麻	腎	有	子	胆のうポリープ(-)	腹腔鏡下胆嚢摘出術(ラパコレ)(-)	部	子	内	責	
2007/02/27	調整中	9	13:00 ～ 14:05	定	外	当	局	有	子	乳房腫瘍(左)	マンモブローベ(左)	井	二	井	二	
2007/02/27	調整中		14:00 ～ 15:30	定	外	当	腎	有	子	脱出性内痔核(-)	痔核根治術(-)	井	二	井	二	
2007/02/28	調整中		08:45 ～ 10:15	定	外	当	腎	有	子	尿管のう胞(-)	小手術(-)	井	二	井	二	
2007/03/09	調整中		13:00 ～ 14:30	定	外	当	腎	有	子	鼠径ヘルニア(左)	ソレイヘルニア根治術(左)	井	二	井	二	

図4 手術予定閲覧画面(電子カルテ端末)

入力された手術予定は全ての電子カルテ端末から閲覧が可能である。

主治医や術式、病名もちろん、予約の状況、すなわち予定が確定したもの、現在申請中のもの、調整中のものに分けて表示される。準備物品や手術予定時間などの詳細な内容も閲覧可能である。

図5 手術室業務支援システム

A: 携帯情報端末画面

手術室の入室にあたって、手術予定一覧から患者を選択し、患者のリストバンドに記載されたバーコードで患者認証を行う。

B: 医療材料に貼付されたバーコードを読み込む事で使用した材料の実入力が可能である。薬剤の場合も同様の運用である。

C: 術創の位置や、血管ラインの情報などをシェーマに記載可能である。

D: Focus Charting に則った看護記録が記載可能である。

• WEB 閲覧機能

実施情報や、周術期看護記録は全電子カルテ端末から閲覧可能である。

結 果

滅菌器材管理システムを稼働後、現在までに滅菌機器での Biological Indicator で陽性と判定され、滅菌機器の回収が必要となったリコールを 4 回経験している。すべての事例で該当滅菌機器の運転記録・滅菌処理器材リスト、器材履歴管理システムの在庫管理画面を使用し、リコール該当器材を確認したのち、再滅菌にて対応した。全て部署に展開される前の既滅菌保管器材のみであったが、滅菌器材管理システムの追跡管理が有効であった。なお、リコールのあった器材に関して細菌培養を行っているが有意な起因菌は検出されていない。

手術予約システムでは、WEB による手術予定入力は夜間緊急手術を除いてすべての手術において予約入力となされている。これによる医師の手書き手術申込伝票はほぼ廃止され、判読不能文字や記述不足による手術器材、物品準備はなくなった。

手術室業務支援システムは 4 月から本稼働し、中央手術室におけるすべての手術において、薬品・医療材料の実施入力と周術期看護記録の入力が行われている。実施入力により、術中に使用したものの詳細がワークシートで出力され、使用物品の記録業務が軽減された。また携帯情報端末を用いて使用した際にリアルタイムで入力されるため、記録漏れが激減した。さらに実施データは直接物流システムに転送され物品請求の自動化が可能になった。

考 察

手術は患者、医療従事者の両者にとって危険な局面であり、その際の安全管理は重要である。その中で感染を容易に惹起する観血的な手技で使用される滅菌器材に対しては、正確な状況把握と履歴管理が重要となる事はいうまでもない⁴⁻⁶⁾。特に緊急手術が数多く施行される施設ではなおさらである。滅菌過程で確実な滅菌がなされているか、また、器材使用後に汚染の可能性が示唆された際、誰に、いつ、どこで、なぜ、どのような手術で、どんな器材が使用されたか、といういわゆる 6W1H を正確に管理、把握し、確実な対応を取ることが必要である⁷⁾。このように『正確な滅菌管理』の中には、滅菌の過程における質の保証、器材の使用履歴管理との二点を満たすものでなければならず、これらの要件を解決するものとして、われわれは滅菌器材管理システムを導入した。

当院のシステムでは、患者、手術術式、使用した器材の 3 者のデータが関連を持って保存され、滅菌の過程

で何らかのエラーが生じた際にも、滅菌後に再度器材を回収して再滅菌を行う事が可能になる。これらの Traceability の向上は今後の手術室を取り巻く医療業務において必須になるものと考えられる。また、手術予約オーダを WEB 方式を用いて入力しうるように開発し、電子カルテ端末を使用して院内全ての部署から入力できる態勢を整えた。同時に用語の標準化とコーディングを行い情報の標準化と伝達漏れを無くす工夫を行った。院内の電子カルテ端末をキーにして情報のやり取りを円滑に行い、用語に関して標準化されたものを使用したことは、いままで電子化の波に取り残されていた当院の手術室の業務を変化させた。

入力されたデータをどのように二次利用するかもシステムにおいては肝要な点である。当院では 2004 年 1 月より病棟で携帯情報端末を使用した点滴の認証システムを導入している^{8,9)}。さらに携帯端末を用いた業務支援を内視鏡業務などにも逐次導入し¹⁰⁾、今回は手術業務支援となりうるものを開発した。手術室内で周術期看護記録が記載され、術中は麻酔科医も閲覧可能である。また周術期看護記録の記載により今までの紙ベースでの周術期情報が全電子カルテで閲覧できるため、病棟内での申し送りにも非常に役立つツールとして評価できる。現在のところ手術業務支援システムは電子カルテからはその内容が閲覧できるものの、手術支援システム側から電子カルテの内容を閲覧できるようにはなっていない(図 6)。手術室すべてに電子カルテが設置されているため、術前の患者情報は電子カルテ端末で閲覧できることから、患者の詳細な記録は電子カルテ側から閲覧できると一元化されるものと考えている。現在は病棟での看護記録は電子カルテ側に保存され、周術期看護記録は電子カルテの患者画面からリンクして閲覧できる構成となっている。このような運用を可能にしているのは当院で使用している電子カルテが WEB ベースで動いており、すべての部門システムへのオーダならびに結果閲覧はブラウザを使用して行いうる設計になっているためである(図 6)。

一方、手術室の業務を複雑なものとしている要因として、術中に使用される薬剤、医療材料が多岐にわたることがあげられる。手術準備や使用したものの管理、発注には多くの労苦がさかれていた。当院での業務分析の結果では、日勤の手術室看護師の 1~2 人が全業務時間の 80% の時間を割いて準備、検品を行っていた。そこで手術中にリアルタイムに使用した薬品、医療材料を入力し、かつそのデータが医事請求や物流システムを介した請求業務に利用できるよう工夫した⁹⁾。現在では中央手術部で行われるほぼすべての手術において入力となされ、物流システムを介して薬剤や医療材料の発注に威力を発揮している。ここで用いられているコードは基本的

図6 システム概念図

に GS1-128 コードを使用している。世界標準のコードを用いることによって、物品管理を容易にし、院内の請求発注業務のみならず、購入納品する際にも確実なデータ管理が可能になる⁹⁾。さらに昨今では鋼製小物に関しても一品一品に固有の標準化コードを付ける取り組みも開始されており¹¹⁾、未だ発展途上ではあるものの、これが広く広がっていけば、鋼製小物一つ一つのトレースが可能になり、安全性に大きく寄与するものと考えられる。

現状の問題点としては、バイタルサインなどの生態情報との連携が不十分な点があげられよう。今後は、医薬品の使用履歴や医療材料の使用記録、さらには看護師の記録と生態情報との連携を行い、電子的な麻酔記録の構築を試みている。

おわりに

減菌器材管理システム、WEB を利用した手術予約システム、手術室業務支援システムについて述べた。本システムは、手術前、中、後を通じて減菌器材に関わる全ての医療行為における安全性を保障し、管理するものである。今後もさまざまな工夫を続け、安全で確実な器材供給、手術業務が可能となるよう、有効かつ効率的な電子化を図っていきたい。

なお、この内容は 2007 年 2 月第 22 回日本環境感染学会総会(横浜)にて発表した。

文 献

- 1) Association for the advancement of Medical Instrumentation. Good Hospital Practices. Steam sterilization and sterility assurance. ANSI/AAMI ST 2001; 46.
- 2) Association for the advancement of Medical Instrumentation. Good Hospital Practices. Ethylene oxide sterilization in health care facilities: Safety and effectiveness. ANSI/AAMI ST 2001; 41.
- 3) 日本医科器械学会. 医療現場における滅菌保証のガイドライン 2000. 医科器械学 2000; 70(4): 294-302.
- 4) Westermann G: Making clean a top priority. Zentralsterilisation. 2006; 14: 191-94.
- 5) 小林寛伊, 大久保憲, 永井 勲: 医療現場における滅菌保障のガイドライン 2005, 2. 洗浄工程管理. 医科器械学 2005; 75(9): 503-6.
- 6) 小林寛伊, 大久保憲, 伏見 了: 鋼製小物の洗浄ガイドライン 2004. 病院サプライ 2004; 9(1): 32-45.
- 7) 田中聖人: トレーサビリティを中心に考えた減菌器材管理. 医療マネジメント学会雑誌 2007; 7(4): 542-6.
- 8) 田中聖人: 携帯情報端末(PDA)を活用した診療業務の改善. 医科器械学 2007; 77(7): 423-31.
- 9) 田中聖人: 病院内実質運用における標準化コードの運用. 流通とシステム. 2007; 113(8): 54-9.
- 10) 田中聖人: 看護携帯端末—PDA を用いた内視鏡看護支援システム. 消化器内視鏡 2005; 17(6): 996-1005.
- 11) 日本医器械学会医療機器コード標準化委員会・平成 18 年度調査研究: 手術処置用鋼製小物 2 次元シンボル表示の必要性に関する調査研究成果報告書. 日本医科器械学会 2007.

〔連絡先〕〒602-8026 京都市上京区丸太町釜座上ル春帯町 355-5
京都第二赤十字病院 消化器科 田中聖人
E-mail: seijin7705@hotmail.com〕

***Evaluation of Perioperative Management Using Information Communication Technology
—Construction of a Management System for Sterilization of Medical Instruments,
Reservations System for Surgery, and Operation Workflow Management System—***

Kiyohito TANAKA¹⁾, Masataka SHIMOTSUMA²⁾ and Yasuyuki NISHIKAWA³⁾

¹⁾*Department of Gastroenterology, ²⁾Department of Surgery, ³⁾Department of Pharmacy, Kyoto Second Red Cross Hospital*

Abstract

New management systems to store data recording the quality of sterilization and the exact history of use for all types of medical instrumentation were installed in our hospital from August 2004. In addition, a reservation system for surgical operations using WEB technology was developed, so physicians can supply accurate data about the surgery in advance to the management system data server and make reservations without the need for hard copy documents. A new system for management of medicines and medical materials and for the storage of nursing reports was also installed, allowing standardization and visualization of surgical data.

Key words : management of sterilization, traceability, perioperative nursing report