

業務効率化を目的とした手術室セット 薬品管理システムの開発

西村文宏*†, 藤崎佳那子, 龍田涼佑
榎原洋子, 佐藤雄己, 伊東弘樹
大分大学医学部附属病院薬剤部†

Development of a Drug Management System for Improving Efficiency in the Operating Room

Fumihiko Nishimura*†, Kanako Fujisaki, Ryouzuke Tatsuta, Yoko Makihara, Yuhki Sato, Hiroki Itoh
Department of Clinical Pharmacy, Oita University Hospital†

(受付: 2012年10月26日 受理: 2013年4月9日 (特別掲載))

手術室におけるサテライトファーマシーの設置や薬品管理に薬剤師が関与することで、手術室業務の効率化に寄与することが報告されている。今回、CCDカメラを用いて、手術室で使用したトレイ実装薬品を自動で集計するシステムを開発したので報告する。本システム導入により作業時間は導入前の103±34 (分) から75±9 (分) と有意に減少し、以前は薬剤師がすべて行っていた薬品補充業務の大半を事務職員に移行することができた。また、請求漏れ薬品検証の結果、2ヵ月間に請求漏れおよび過請求のあった薬品の総額は、それぞれ薬価ベースで41,357円および5,641円であった。本システムの導入は、薬品補充作業時間の減少やインシデント防止に繋がり、今後医事請求システムと連動させることにより、請求漏れ並びに過請求の防止、麻酔科医や看護師の業務量軽減にも繋がると考えられる。

キーワード—手術室, 薬品管理システム, セット薬品, カラーピットコード, CCDカメラ

・緒言・

手術室では、麻薬、筋弛緩薬、向精神薬などのハイリスク薬が多用され、法に則った厳重な管理とともに、不正使用の防止など、様々な観点から厳密な薬品管理が求められている^{1,2)}。さらに、麻酔科医不足が深刻化するなか、手術室の効率的な運営が必要不可欠である。近年、薬品管理体制の改善に薬剤師が関与することで、手術室業務の効率化に寄与していることが報告されている^{3,4)}。また、薬品の盗難や紛失などの薬品適正使用の推進および、麻酔科医や看護師の業務負担の軽減にも貢献しているといわれている⁵⁾。しかし、近年の人手不足等では十分な薬品管理ができていないのが現状である。大分大学医学部附属病院 (以下、当院) ではこれまで手術室で使用する汎用薬品については、定数搭載カート車方式を採

用し、個人別トレイを作製して1日1回の交換を行い運用してきた。トレイへの薬品補充には、手術室で記載された手書き明細票を集計するため、かなりの時間を要するとともに、レセプト請求時にも入力誤りが発生していた。また、カートへの薬品補充は薬剤師の業務負担を増大させており、業務負担改善のためにも効率的かつ正確に薬品を補充することができる手術室薬品管理システムの開発が望まれている。そこで、今回手術室で使用した個人別トレイをCCDカメラで読み込み、トレイ実装薬品に関しては、使用した薬品を自動で集計する機能を有するシステムを開発したので報告する。

1. 病院概要

病床数: 604床, 手術室数: 11室
平均在院日数: 17.3日, 病床稼働率: 85.1%
手術件数: 5,255件 (平成23年度)

† 大分県由布市挾間町医大ヶ丘1丁目1番地; 1-1, Idaigaoka, Hasama-machi, Yufu-shi, Oita, 879-5593 Japan

2. 定数搭載カート運用詳細

手術室と薬剤部では定数搭載カートを2台循環させて運用している。1台は手術室使用分とし、もう1台は翌日使用分で、薬品の点検並びに補充を行い、午前11時に手術室へ搬送される。なお、使用後の空アンプルは手術部で破棄する運用とした。

・方法・

1. 手術室セット薬品管理システムの構築

これまでの薬品管理業務にカラービット[®]とCCDカメラを利用したシステム開発の報告はない。カラービット[®]は、赤、青、緑の3色を使ってデータを表す自動認識技術で、撮影した画像データを専用ソフトウェアで解析してデータ化することが可能となる。

平成22年1月よりカラービット[®]とCCDカメラを利用した手術室セット薬品管理システムを導入した。普段、手術室で使用する汎用薬品を用途に応じてトレイにセットし、一般トレイ、局麻トレイ、人工心肺トレイ、ペイントレイ、緊急トレイ、心臓外科トレイの6種を作製した(表1)。手術室で使用される全薬品中でカラービット[®]コードで自動計算される薬品の割合は、83.3%であった。なお、筋弛緩薬、向精神薬や毒薬等の特別に管理の必要なハイリスク薬に関しては、本システムを使用せずに払い出す運用とした。トレイの下面にはカラービット[®]コードを印字し、手術室では、トレイから薬品を取り出すのみで使用可能とした。また、使用後は、薬剤部にてトレイをCCDカメラ(販売名:USB2.0 CCDカメラ, 製造企業:ARTRAY, 型番:ARTCAM-274KY)で撮影することにより、使用薬品を認識・集計し、使用薬品数等が自動的に印字された帳票を作成し、当院調剤支援システムの注射薬自動払い出しシステム(UNIPUL[®])と連動できるシステムとした(使用ソフトウェア:「Litera Offside Manager」)(図1)。

なお、100mLを超える輸液類(非実装薬品)は、専用トレイの対象外とし、集計した数量を入力することとした。以下にシステムの操作方法を示す。

【システム操作方法】

- (1) 作業者認証(ID, パスワードでログイン)
- (2) 使用済トレイをCCDカメラ認識スペースに設置
- (3) スキャン(1回に2トレイを同時に認識可能)
- (4) スキャンされた画像を確認し、スキャンが正しく行われたかチェック
- (5) 使用数量の表示
- (6) 非実装薬品(専用トレイ外)使用量の入力
- (7) データを注射薬自動払い出し装置(UNIPUL[®])に転

送

(8) 薬品取り揃え帳票の出力(図2)

2. システム導入による業務量改善検証方法

薬剤師5名がそれぞれ従来の方法並びに本システムで薬品を計数並びにカートへ補充するのに要した時間を測定し、1台の手術部カート補充に要する時間の比較を行った。なお、計数・取り揃えに要した作業時間は、システム使用群では、使用済みトレイのスキャンから薬品の取り揃えまでの時間、システム未使用群では、薬品集計から薬品の取り揃えまでの時間とした。また、カート補充に要した時間は、薬品をトレイに補充した時間とした。作業時間は、平均+標準偏差(秒)で集計した。有意差の検定はt検定を行い、 $p < 0.05$ を有意差ありとした。

3. 請求漏れ検証方法

平成24年3月1日~4月31日の2ヵ月間に手術室で使用後、薬剤部へ返却された薬品のセットトレイを手術室セット薬品管理システムで読み取り、集計した薬品と手術室で記載された術中使用薬品のデータを照合し、使用した薬品のレセプトの請求漏れがないかを検証した。

4. システム導入による調剤過誤防止効果検証方法

平成20年1月~平成23年12月の4年間の手術部カート補充に関するインシデントを調査し、システム導入前後でインシデント件数を調査した。なお、患者への投与の有無を問わず、補充後に発見されたミスインシデントと定義した。

・結果・

本システム導入に伴い、補充薬品の計数・取り揃え並びに総作業時間は導入前と比較して有意に減少した(表2)。

また、請求漏れ検証の結果では、今回の調査期間でのべ6,753薬品の払い出し中56薬品(0.83%)の請求漏れ並びに21薬品(0.31%)の過請求が見つかった。今回、請求漏れおよび過請求のあった薬品の薬価ベースでの総額は、それぞれ41,357円および5,641円であった。また、システム導入前後でのインシデント件数の比較では、手術1万件当たり1.71件から0件へと減少した。

・考察・

本システム導入により、従来は薬剤師によって行われていた薬品の集計並びに取り揃えを事務職員に移行することが可能となり、補充作業時間も有意に減少した。この結果より、薬剤師の業務量を大幅に削減することができた。なお、この結果は、従来手術室で記載された手書き明細票を基に行っていた集計・補充作業をトレイ実装

表1 個人別トレイ

局麻トレイ	
薬剤名	本数
デキサート [®] 注6.6mg 2mL	1
ノボ・ヘパリン注5千単位/5mL	1
ボスミン [®] 注1mg 1mL	1
ゲンタシン [®] 注40mg 1mL	1
ベノキシール [®] 点眼液0.4% 1mL	1
タリビッド [®] 眼軟膏3.5g/本	1
ホリゾン [®] 注10mg 2mL	1
キシロカイン [®] E1% 20mL	1
キシロカイン [®] E2% 20mL	1
アトロピン硫酸塩注0.5mg 1mL	1
ベルジピン [®] 2mg 2mL	1
大塚蒸留水20mL	1
大塚生食20mL	2
キシロカイン [®] 注ボリアンプ1% 10mL	5
一般トレイ	
薬剤名	本数
1%プロポフォール注マルイシ200mg 20mL	1
アスパラ [®] カリウム10mL	1
アドレナリン0.1%シリンジ1mg 1mL	2
アナベイン [®] 注0.75% 150mg 20mL	1
エフェドリン注40mg 1mL	2
カルチコール425mg 5mL	2
カルボカイン [®] アンプル2% 200mg 10mL	2
カルボカイン [®] アンプル注1% 100mg 10mL	5
キシロカイン [®] E1% 20mL	1
キシロカイン [®] 注ボリアンプ1% 10mL	1
ドルミカム [®] 注10mg 2mL	2
ネオシネジンコーワ注1mg 1mL	1
プリンペラン [®] 注射液10mg 2mL	1
ヘパリンNa注5千単位	1
ベルジピン [®] 注射液2mg 2mL	2
ヘルベッサー [®] 注射用50mg	1
ロピオン [®] 静注50mg 5mL	1
ワゴスチグミン [®] 注0.5mg 1mL	4
静注用キシロカイン [®] 2% 100mg 5mL	1
大塚蒸留水20mL	1
大塚生食20mL	5
アトロピン硫酸塩注0.5mg 1mL	4
人工心肺トレイ	
薬剤名	本数
トランサミン注10% 10mL	4
ノボ・硫酸プロタミン静注用100mg 10mL	5
メイロン [®] 静注8.4% 20mL	3
フルマリン [®] 静注用1g	6
K.C.L.点滴液15% 20mL	2
ノボ・ヘパリン注5千単位/5mL	15
大塚塩カル注2% 20mL	2
大塚生食注100mL	1
ラシックス [®] 注20mg 2mL	1
ネオシネジンコーワ注1mg 1mL	1
ベルジピン [®] 注射液2mg 2mL	1
カルチコール注射液8.5% 5mL	5
大塚生食注20mL	2
ペイントレイ	
薬剤名	本数
キシロカイン [®] ボリアンプ1% 10mL	15
大塚生食注20mL	8
キシロカイン [®] ボリアンプ2% 10mL	5
大塚生食注100mL	1
アナベイン [®] 注7.5mg/mL 20mL	3
静注用キシロカイン [®] 2% 5mL	5
デキサート [®] 注射液6.6mg 2mL	2

心臓外科トレイ	
薬剤名	本数
K.C.L.点滴液15% 20mL	2
硫酸アトロピン0.5mg 1mL	4
アミサリン [®] 注200mg 2mL	1
エフェドリン「ナガサ」注射液40mg 1mL	2
静注用キシロカイン [®] 2% 5mL	2
ケイツー [®] N静注10mg 2mL	2
コアテック [®] 注5mg 5mL	2
タンボコール [®] 静注50mg 5mL	2
トランサミン注10% 10mL	1
ドルミカム [®] 注10mg 2mL	3
ネオシネジンコーワ注1mg 1mL	2
ノルアドリナリン [®] 注1mg 1mL	3
ベルジピン [®] 注射液25mg 25mL	1
ベルジピン [®] 注射液2mg 2mL	3
ヘルベッサー [®] 注射用50	2
ホリゾン [®] 注射液10mg 2mL	3
ラシックス [®] 注20mg	3
ワゴスチグミン [®] 注0.5mg 1mL	4
ワソラン [®] 静注5mg 2mL	2
パバペリン塩酸塩注40mg 1mL	1
アドレナリン注0.1%シリンジ「テルモ」1mL	3
オーツカMV注	1
カルチコール注射液8.5% 5mL	4
シグマート [®] 注48mg	2
ノボ・ヘパリン注5千単位/5mL	4
ノボ・硫酸プロタミン静注用100mg 10mL	2
プロスタンディン [®] 点滴静注用500μg	2
大塚糖液5% 20mL	5
大塚塩カル注2% 20mL	5
注射用オノアクト [®] 50	2
イノバン [®] 注0.3%シリンジ50mL	1
キシロカイン [®] ボリアンプ1% 10mL	1
メイロン [®] 静注8.4% 20mL	2
大塚生食注100mL	2
大塚糖液20% 20mL	2
大塚蒸留水20mL	1
硫酸Mg補正液1mEq/mL 20mL	2
緊急トレイ	
薬剤名	本数
カルチコール注射液8.5% 5mL	4
注射用オノアクト [®] 50	2
タンボコール [®] 静注50mg 5mL	2
静注用キシロカイン [®] 2% 5mL	2
ノルアドリナリン [®] 注1mg 1mL	5
アトロピン硫酸塩注0.5mg 1mL	5
ワソラン [®] 静注5mg 2mL	2
コアテック [®] 注5mg 5mL	1
ヘルベッサー [®] 注射用50	1
硫酸Mg補正液1mEq/mL 20mL	2
ホリゾン [®] 注射液10mg 2mL	2
エフェドリン「ナガサ」注射液40mg 1mL	2
アミサリン [®] 注200mg 2mL	1
ラシックス [®] 注20mg 2mL	5
ベルジピン [®] 注射液2mg 2mL	3
プロタノール [®] L注0.2mg 1mL	2
ネオシネジンコーワ注1mg 1mL	2
メイロン [®] 静注8.4% 20mL	5
アドレナリン注0.1%シリンジ「テルモ」1mL	10
ニトロール [®] 注5mgシリンジ10mL	2



手術室セット薬品管理システム概要

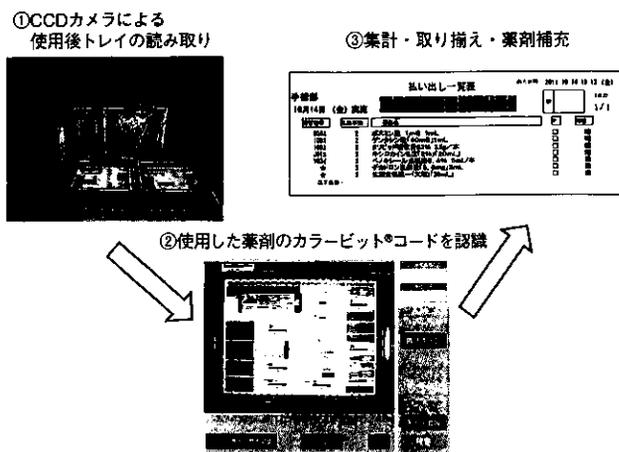


図1 システム概略

払い出し一覧表		R1/04月: 2011.10.14 10:13 (金)	
手術部	10月14日 (金) 実施	13622	1/1
薬名	数量	単位	備考
ボスミン注 1mg 1mL	2		
ゲンタシン注 40mg 11mL	2		
ナリビド麻酔薬0.3% 35g/本	2		
キシロカイン注 2% 20mL	2		
ペキサギール点眼薬0.4% 5mL/本	2		
デカドロン注射液 6mg 2mL	2		
生薬煮出液「大塚」20mL	2		

☆: 注射液自動払出装置から払出

図2 薬品取り揃え帳票

表2 本システム導入による業務量改善検証結果

作業時間(分)	計数・取り揃え	カート補充	合計
導入前	64±23	39±12	103±34
導入後	41±7*	34±13	75±9*

*: p<0.05

表3 システム導入前後の補充方法

	従来の方法	システム導入後の方法	システム導入による事務職員への業務移管
使用量集計方法	手術室で記載された手書き明細票を基に補充医薬品を集計した集計票を作成し、手書き明細票と集計票の補充薬品数が一致することを確認。	トレイをCCDカメラで撮影し、使用薬品を認識・集計し、使用薬品数が自動的に印字された帳票を作成。	移管可能
100mLを超える輸液類の集計方法	同上	専用トレイの対象外とし、集計した数量を入力するシステムを利用する。	移管可能
取り揃え方法	集計票を基に補充薬品数を取り揃える。	注射液自動払い出しシステム (UNIPUL®) と連動	移管可能
カート補充	定位置へ充填し、確認。	定位置へ充填し、確認。	移管不可能

薬品に関しては、自動化することで、薬品補充業務全体での業務量軽減と薬剤師の業務量軽減を削減できたことが示唆される(表3)。しかし、本システムでは医師や看護師が使用予定で取り出し、使用せずに薬品を間違えて戻した場合は、別の薬品として集計してしまうため、薬品補充の際に薬品が正しい位置に補充されているか薬剤師が確認を行っている。

また、今回の請求漏れの検証の結果、2ヵ月で

41,357円の請求漏れと5,641円の過請求がみつかった。これは、1年で概算すると約25万円の請求漏れと約3万円の過請求になる。また、今回請求漏れがあった薬品は、アトワゴリバース®静注シリンジやスガマデクスナトリウム(ブリディオ®静注)等の筋弛緩回復薬、ドブタミン塩酸塩(ドブポン®注シリンジ)やアドレナリン(アドレナリン注シリンジ)等の強心薬のみでなくトレイ非実装薬品もあった。この結果から、手術中に緊

急で使用した筋弛緩回復薬や強心薬等に請求漏れが起こっている可能性が示唆された。また、今回請求漏れの多かった強心薬や局所麻酔薬等、誤って使用すると重篤な合併症を引き起こす可能性のある薬品が含まれていたことは、今後のリスクマネジメントにおいて注意すべき点であると考えられる。

システム導入前後でのインシデント件数の比較では、導入前は、ジアゼパム（ホリゾン®注射液10mg）のところ、ニカルジピン塩酸塩（ペルジピン®注射液2mg）を補充した事例やネオスチグミンメチル硫酸塩（ワゴスチグミン®注0.5mg）のところ、エフェドリン塩酸塩（エフェドリン「ナガキ」注射液40mg）を補充した事例など薬品の補充間違いのインシデントが発生していた。しかし、導入後は薬品補充間違いがなくなり、本システムのインシデント防止の有用性が示唆された。

手術室では、麻酔科医や看護師の業務量は非常に多く⁶⁾、手書き明細票の記載等が業務の負担になっている。そのため、本システムを今後、医事請求システムと連動させることにより、請求漏れ並びに過請求の防止効果が

期待され、さらに本システム導入による業務量の軽減に伴い、薬剤師による手術室での薬品調製業務等、麻酔科医支援業務を行っていききたいと考えている。

引用文献

- 1) 上島悦子：手術部における医薬品の適正使用及び管理—手術部サテライトファーマシー—, 薬事新報, 2244, 9-12 (2002).
- 2) 柳田祐子, 浜田真二ほか：手術室における薬品管理, 医薬ジャーナル, 38, 2835-2839 (2002).
- 3) 大西正文, 野々垣知行ほか：手術室サテライトファーマシーにおける薬剤師業務 手術室での麻薬管理方法の確立, 日本病院薬剤師会雑誌, 44, 1650-1653 (2008).
- 4) 柴田ゆうか, 畝井浩子ほか：手術室専任薬剤師配置による関連職種の仕事量変化と経済効果, 日本病院薬剤師会雑誌, 43, 923-926 (2007).
- 5) 岡本禎晃, 日和典子ほか：手術部サテライトファーマシーにおける薬品管理の実際, 日本手術医学会誌, 23, 259-261 (2002).
- 6) 小柴健一郎：麻酔科医師の労働負担と蓄積的疲労の検討, 日本手術医学会誌, 20, 114-117 (1999).

告知板



医療薬学39-7号（2013年7月発行）収載予定論文

〈一般論文〉

- 糖尿病を合併した造血器悪性腫瘍患者に対するステロイド療法時の血糖管理：
共同薬物治療管理下での薬剤師による処方支援の有用性

社会福祉法人京都社会事業財団京都桂病院薬剤科 土手 賢史他

〈ノート〉

- 尿路上皮がんにおけるGC療法とGCb療法の血液毒性の比較 製鉄記念室蘭病院薬剤部 斎藤由起子他
- 地域における薬剤師業務体験学習の実施とその評価 北海道薬科大学薬学部 伊東 佳美他
- 酵素免疫測定法を用いたグレープフルーツ加工食品に含まれるチトクロームP450阻害活性を有する
フラノクマリン類の検出 崇城大学生物生命学部応用生命科学科 齋田 哲也他
- 保険薬局薬剤師の経口補水療法に対する認知度とセルフメディケーションとしての利用に関する意識調査
神戸学院大学薬学部健康支援研究室 森本 泰子他
- 小児がん化学療法におけるアプレピタントの制吐効果 岩手医科大学附属病院薬剤部 二瓶 哲他
- がん化学療法の実施に関するインシデントを再現した実地講習会のインシデント削減効果の評価
東京通信病院医療安全対策室/東京通信病院薬剤部 大沢 幸嗣他
- Verification of External Surface Contamination of Japanese 5-fluorouracil Vials and Removal of Contamination by
Washing the Vials 神戸市立医療センター中央市民病院薬剤部 濱 宏仁他