

混合調製を含めた注射薬調剤に適した 注射オーダーエントリシステムの構築と評価

名徳倫明*, 下村一徳, 川口進一, 土師久幸
市立池田病院薬剤部

Evaluation of an Order Entry System Created for the Dispensing and Mixing of Injections

Michiaki Myotoku*, Kazunori Shimomura, Syunichi Kawaguchi and Hisayuki Haji

Department of Pharmacy, Municipal Ikeda Hospital

[Received August 25, 2004]
[Accepted October 30, 2004]

At Ikeda Municipal Hospital, we created an order entry system for the dispensing and mixing of injections in November 2003. We then compared the numbers of injections that pharmacists mixed and administered to patients, the rates for injections mixed by pharmacists, return rates for injections mixed by pharmacists and dispensing error rates between the four months before and after introducing the system. Compared to before the introduction of the system, the number of injections that pharmacists mixed and administered to patients increased by about 40%, the rate for injections mixed by pharmacists increased by 2% and the return rate for injections decreased by approximately 1%. The dispensing error rate decreased to 0.26%, a marked drop from the 2.23% error rate before introducing the system. Based on these results, we felt that our order entry system for the dispensing and mixing of injections was very useful.

Key words — order entry system, ordering system, prescription, injection, error

緒 言

市立池田病院(以下, 当院と略す)薬剤部では, 平成9年10月より, 薬剤師が注射薬を調剤する上で, 患者個別の注射薬処方情報がわかりやすく, また必要事項を詳細に記載できる注射薬処方せんを考案し, 運用を開始した¹⁾. また, 平成12年4月には病棟薬局を開設し, すべての注射薬を対象とした混合調製を含めた注射薬調剤を開始する²⁾など, 注射薬による医療過誤防止対策に積極的に関与してきた。

注射薬での医療過誤の原因としては, 数多くの因子が考えられるが, その中には, 注射薬処方せんへの記載ミスや鑑査をする上で非常に重要である投与開始時間, 投与時間, 投与経路, 投与速度といった指示内容の記載不備といったことからのヒューマンエラーに起因するミスも多く見られる³⁾. 注射オーダーエントリシステムは, こうしたヒューマンエラーの回避を可能とするといわれて

いる⁴⁾. また, 当院においても, 注射薬処方せんの伝達の遅れや不備により, 適正な注射薬調剤を行うことができなくなったり, 処方指示の変更や中止に伴い, 不必要な調剤による返却がたびたび発生している. これらの問題に関しても, 注射オーダーエントリシステムを導入することにより, 病態が不安定な患者の処方分を除いて, 回避可能であることが予測される。

当院では, これらの問題の回避も目的のひとつとして, 注射オーダーエントリシステムの導入を検討した. しかし, 当院で導入が検討された注射オーダーエントリシステムは, 処方鑑査に必須な情報である投与開始時間の入力に非常に手間がかかり, 医師に入力を徹底させることが困難であった. さらに, 1施行分を1処方として処方せんに印字されない等の問題があった。

そこで, 当院での混合調製を含めた注射薬調剤に適した独自のオーダーエントリシステムを構築し, 平成15年11月より運用を開始した. 今回は, 注射オーダーエントリシステム導入前後での注射薬処方せん発行の傾向と混合調

* 大阪府池田市城南3-1-18, 3-1-18, Jonan, Ikeda-shi, Osaka, 563-8510 Japan

製を含めた注射薬調剤に対しての注射オーダーリシステムの導入の影響を評価したので報告する。

方 法

1. 当院での注射オーダーリシステムの概要

Fig. 1 に当院で使用している注射オーダーリシステムの入力画面を示した。当院で構築した注射オーダーリシステム(日立造船㈱)は、注射薬処方せんを鑑査する上で、薬剤名、投与量とともに必須項目である投与開始時間、投与時間および投与速度等の入力に重点を置いたシステムである。処方オーダは、薬剤名、投与量、投与方法、投与経路を選択した後に、投与開始時間、投与時間または終了時間および投与速度を入力しなければ処方せんが発行できないシステムとした。また、入力を簡便にするため、Fig. 1 に示したような画面選択方式とし、同一処方指示が指示時間の違いにより2回以上あっても、各投与開始時間を画面から選択し入力することによりオーダを可能とした。ただし、手術や処置等、投与開始時間が不確定なものや指示時間の不明確なものに関しては、「時刻指定なし」または「指定なし(医師の指示通り)」を選択することも可能とした。

Fig. 2 に当院で考案し使用している注射薬処方せんと処方内容に修正があった注射薬処方せんの例を示した。

注射薬処方せんの形式は、薬物療法全体を把握した処方鑑査が行えるように、1処方は1日分ではなく1施行分の指示とし、投与指示日を挟んで過去3日、未来3日の指示内容を出力可能とした。また、修正指示が出た場合、新規・中止処方(○が新規処方、×が中止処方)等の指示変更箇所を網掛けとし、指示変更のない処方も同時に出力し、1枚の処方せんですべての処方情報の記載が可能な形式とした。また、抗悪性腫瘍薬や中心静脈栄養輸液処方従来のように別処方せんとするのではなく、他の注射薬との併用処方の内容がわかるように、同一処方せん内に記載することとした。

2. 注射オーダーリシステム導入後における評価

1) 注射薬の処方本数および混合調製本数の比較

注射オーダーリシステム導入前の4カ月間(平成13年1月4日～4月27日)と導入後の4カ月間(平成16年1月4日～4月30日)で、薬剤部が前日17時までに受け付けた注射薬処方せんのうち、点滴用に処方された1施行分の注射薬(以下、点滴用注射薬と略す)の本数を集計した。また、薬剤部で混合調製した点滴用注射薬の使用本数および混合調製率を集計した。さらに、混合調製本数を投与開始時間10時から12時30分、12時30分から15時、15時から17時30分、17時30分から22時までの4つの時間帯に分け、それぞれの時間帯の混合調製件数を集計

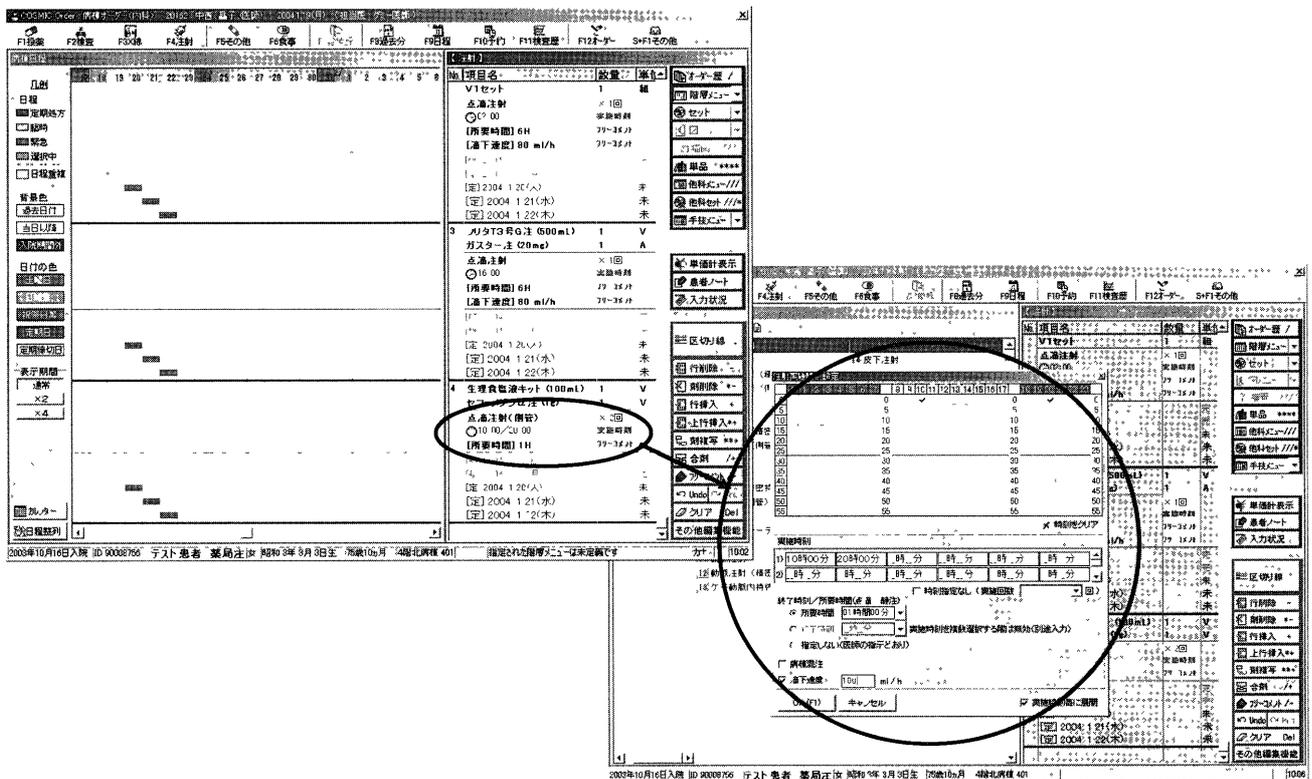


Fig. 1. 当院使用の注射オーダーリシステムの入力画面

Page 1

病棟 4階北病棟
部屋 401 (チーム A)
番号 90008756
氏名 テスト患者
年齢 75歳 10ヶ月 性別 女
処方日 2004年 1月20日

注射薬処方箋
診療科 内科
医師名 名徳 倫明 (05846)
処方番号 45927
調剤者 監査者

Ro	平注	調剤	薬品名	開始時間	17	18	19	20	21	22	23	調剤	監査
1	点滴		アミノフリード注 (500mL) 【所要時間】 8H 【滴下速度】 80 ml/h	1段 8:00	○	○	○	○	○	○	○		
	点滴		アミノフリード注 (500mL) 【所要時間】 8H 【滴下速度】 80 ml/h	1段 20:00	○	○	○	○	○	○	○		
2	点滴		ソリタ3号G注 (500mL) V1セット 【所要時間】 8H 【滴下速度】 80 ml/h	1段 2:00	○	○	○	○	○	○	○		
3	点滴		ソリタ3号G注 (500mL) ガスター注 (20mg) 【所要時間】 8H 【滴下速度】 80 ml/h	1A 16:00	○	○	○	○	○	○	○		
4	点滴製剤		生理食塩液キット (100mL) セファメゾン注 (1g) 【所要時間】 1H	IV 10:00	○	○	○	○	○	○	○		
	点滴製剤		生理食塩液キット (100mL) セファメゾン注 (1g) 【所要時間】 1H	IV 20:00	○	○	○	○	○	○	○		
5	点滴製剤		生理食塩液キット (100mL) チエナム注 (0.5g) 【所要時間】 1H	IV 10:00	X	X	X	X	X	X	X		
	点滴製剤		生理食塩液キット (100mL) チエナム注 (0.5g) 【所要時間】 1H	IV 20:00	X	X	X	X	X	X	X		

網掛け部分の○が調剤する処方

市立池田病院 発行日 2004/01/19 10:16:25

Page 1

病棟 4階北病棟
部屋 401 (チーム A)
番号 90008756
氏名 テスト患者
年齢 75歳 10ヶ月 性別 女
処方日 2004年 1月20日

注射薬処方箋
診療科 内科
医師名 名徳 倫明 (05846)
処方番号 45927
調剤者 監査者

Ro	平注	調剤	薬品名	開始時間	17	18	19	20	21	22	23	調剤	監査
1	点滴		アミノフリード注 (500mL) 【所要時間】 8H 【滴下速度】 80 ml/h	1段 8:00	○	○	○	○	○	○	○		
	点滴		アミノフリード注 (500mL) 【所要時間】 8H 【滴下速度】 80 ml/h	1段 20:00	○	○	○	○	○	○	○		
2	点滴		ソリタ3号G注 (500mL) V1セット 【所要時間】 8H 【滴下速度】 80 ml/h	1段 2:00	○	○	○	○	○	○	○		
3	点滴		ソリタ3号G注 (500mL) ガスター注 (20mg) 【所要時間】 8H 【滴下速度】 80 ml/h	1A 16:00	○	○	○	○	X	X	X		
4	点滴製剤		生理食塩液キット (100mL) セファメゾン注 (1g) 【所要時間】 1H	IV 10:00	○	○	○	○	X	X	X		
	点滴製剤		生理食塩液キット (100mL) セファメゾン注 (1g) 【所要時間】 1H	IV 20:00	○	○	○	○	X	X	X		
5	点滴製剤		イントラリボス注 (100mL) 【所要時間】 4H	1段 8:00					○	○	○		
6	点滴製剤		生理食塩液キット (100mL) メロベン注 (0.5g) 【所要時間】 1H	IV 10:00					○	○	○		
	点滴製剤		生理食塩液キット (100mL) メロベン注 (0.5g) 【所要時間】 1H	IV 20:00					○	○	○		
7	点滴製剤		生理食塩液キット (100mL) チエナム注 (0.5g) 【所要時間】 1H	IV 10:00	X	X	X	X	X	X	X		
	点滴製剤		生理食塩液キット (100mL) チエナム注 (0.5g) 【所要時間】 1H	IV 20:00	X	X	X	X	X	X	X		

横の網掛け部分が修正された処方
で、○が新たな処方、×は中止処方

発行日 2004/01/19 10:16:51

Fig. 2. 当院使用の注射薬処方せんと修正された注射薬処方せん

した。

2) 混合調製後の返却本数および廃棄による損失金額の比較

注射オーダエントリシステム導入前の4カ月間(平成13年1月4日～4月27日)と導入後の4カ月間(平成16年1月4日～4月30日)で、薬剤部で混合調製した点滴用注射薬で返却されたもののうち、再使用可能であるものは転用、再使用不可能であるものは廃棄とし、両者を集計した。また、平成16年3月18日～4月30日までの廃棄分より、廃棄1本あたりの薬価換算金額を計算し、導入前後の廃棄金額を算出比較した。

3) 調剤ミスおよび過誤件数の比較

注射オーダエントリシステム導入前の4カ月間(平成12年10月1日～平成13年1月31日)と導入後の4カ月間(平成16年1月4日～4月30日)に発生した当院での注射薬調剤システムで分担している各業務²⁾、すなわち、受付、ラベル作成、計数調剤、セット化および混合調製での調剤ミスおよび過誤件数を、調剤ミスおよび過誤発見箇所別および発生箇所別に調査した。

結果

1. 注射薬の処方本数および混合調製本数の比較

Fig. 3に、注射オーダエントリシステム導入前後での注射薬処方せんで前日17時までに受け付けた1日あたりの点滴用注射薬本数と薬剤部で混合調製した点滴用注射薬本数(返却分を除く)を示した。前日17時までに受け付けた本数は、導入前が189本であり、導入後が260本と導入後の方が約1.4倍に増加した。また、混合調製した本数も同様に導入前134本、導入後189本と約1.4倍に増加した。

Fig. 4に、注射オーダエントリシステム導入前後での混合調製率(混合調製した点滴用注射薬本数/前日17時までに受け付けた点滴用注射薬本数)を示した。導入前は70.9%、導入後72.7%と約2%増加した。

Fig. 5に、注射オーダエントリシステム導入前後の投与開始時間別混合調製率を示した。10時から12時30分までの点滴用注射薬の混合調製率はシステム導入前・後ともに52.6%、51.9%と約半数を占めた。15時から17時30分の時間帯ではシステム導入前25.8%であったのが、導入後12.5%と半減したのに対し、17時30分から22時までの時間帯ではシステム導入前15.4%であったのが、導入

後は30.7%と倍増し、顕著に高い混合調製率を示した。

2. 混合調製後の返却本数および廃棄による損失金額の比較

Fig. 6 に注射オーダエントリシステム導入前後の薬剤部で混合調製した点滴用注射薬の返却率を示した。返却率は、システム導入前が5.35%、導入後が4.22%と約1%減少した。また、転用・廃棄率ともに減少した。

調査期間内の廃棄件数は102件で、薬価換算金額の合計は161,595円、1本あたり1,584円であった。

3. 調剤ミスおよび過誤件数の比較

Table 1 に注射オーダエントリシステム導入前後の薬

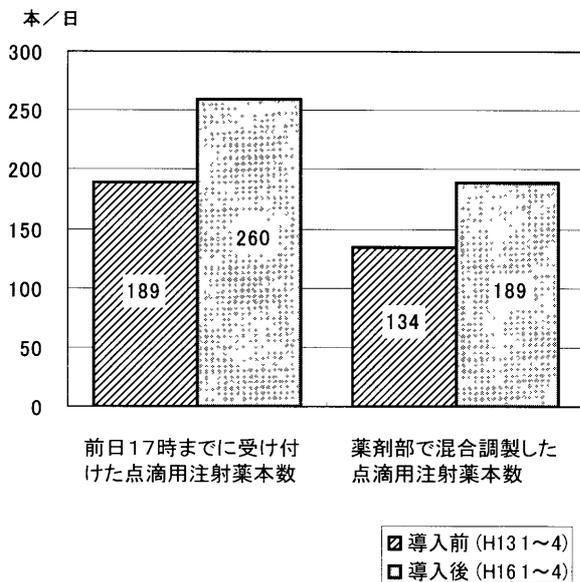


Fig. 3. 注射オーダエントリシステム導入前後での注射薬処方せんで前日17時までに受け付けた1日あたりの点滴用注射薬本数と薬剤部で混合調製した点滴用注射薬本数 (返却分は除く)

剤部での調剤ミスおよび過誤発見箇所別件数および比率を、Table 2 に調剤ミスおよび過誤発生箇所別件数および比率を示した。調剤ミスおよび過誤率は、システム導入前2.23%に比べ、導入後0.26%と大幅に減少した。発見箇所別では、システム導入前では各業務(受付、ラベル作成、計数調剤、セット化業務)鑑査で発見された調剤ミス1.90%、最終鑑査(混合調製業務の鑑査を含む)で発見された調剤ミス0.28%、病棟に払い出した後発見された調剤ミスが0.04%であったが、導入後は各業務鑑査で発見された調剤ミス0.16%、最終鑑査で発見された調剤ミス0.1%であり、薬剤部内ですべて調剤ミスを防ぐことが可能となった。また、Table 2 に示すように、発生箇所別では、システム導入前のラベル作成業務での調剤ミスが半数を占めていたのに対して、導入後ではラベル作成業務での調剤ミスの発生は皆無であった。また、計数調剤業務での調剤ミスが45件に対して、システム導入後は23件と半減した。

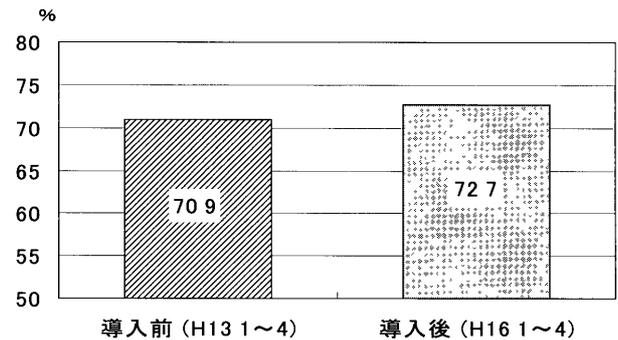


Fig. 4. 注射オーダエントリシステム導入前後での混合調製率 (混合調製した点滴用注射薬本数 (返却分は除く) / 前日17時までに受け付けた点滴用注射薬本数)

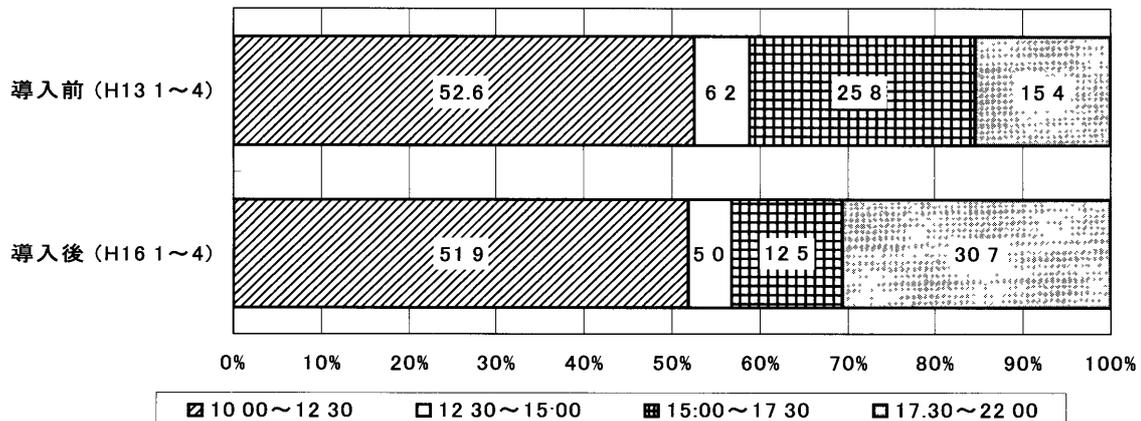


Fig. 5. 注射オーダエントリシステム導入前後での投与開始時間別混合調製率

考 察

薬剤師が適正な注射薬調剤を行うには、日本病院薬剤師会の提唱する⁵⁾「注射剤調剤」に必要な処方せん記載項目を満たす必要がある。しかし、注射オーダーシステムが導入されていても、それらの項目の入力方法が困難であったり手間のかかるシステムであれば、医師が入力時に、これらの項目を自ら簡略化することも予測される。特に、当院では、投与開始時間の入力、注射薬の混合調製をする上で非常に重要である。また、薬剤師が処方箋を鑑査する上で、薬物療法全体の指示の流れがわからなくては確実な鑑査は行えない。従来報告されている注射オーダーシステムは、処方せんとしては、当日1日分単位の処方箋のみの印字であり、1施行分を1処方箋として処方せんに印字されない⁶⁾⁷⁾。当院では、これらの点を解決し、混合調製を含めた注射薬調剤に適したシステムを構築した。

薬剤部で混合調製を行う点滴用注射薬は、投与前日17

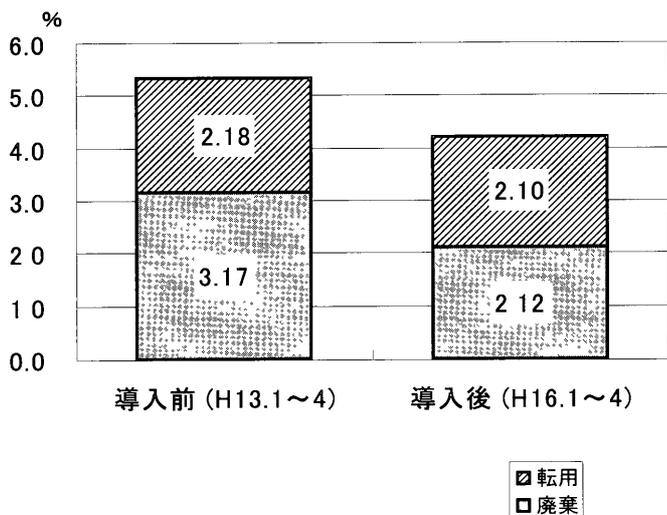


Fig. 6. 注射オーダーシステム導入前後の薬剤部にて混合調製した点滴用注射薬の返却率

Table 1. 注射オーダーシステム導入前後の薬剤部での調剤ミスおよび過誤発見箇所別件数および比率

	混合調製本数(本)		各業務 ^{*1} 監査	最終監査 ^{*2}	病棟交付	患者施行	合計
導入前 (H13.1~4)	9,611	過誤件数(件)	183	27	4	0	214
		過誤率(%)* ³	1.90	0.28	0.04	0.00	2.23
導入後 (H16.1~4)	15,484	過誤件数(件)	24	16	0	0	40
		過誤率(%)* ³	0.16	0.10	0.00	0.00	0.26

- * 1 各業務監査とは、受付、ラベル作成、計数調剤、セット化業務監査とする
- * 2 混合調製業務の監査を含む
- * 3 過誤率は、調剤過誤件数/薬剤部混合調製本数

Table 2. 注射オーダーシステム導入前後の薬剤部での調剤ミスおよび過誤発生箇所別件数および比率

	混合調製本数(本)		受付	ラベル作成	計数調剤	セット化	混合調製	合計
導入前 (H13.1~4)	9,611	過誤件数(件)	33	109	45	20	7	214
		過誤率(%)* ¹	0.34	1.13	0.47	0.21	0.07	2.23
導入後 (H16.1~4)	15,484	過誤件数(件)	0	0	23	3	14	40
		過誤率(%)* ¹	0.00	0.00	0.15	0.02	0.09	0.26

- * 1 過誤率は、調剤過誤件数/薬剤部混合調製本数

時まで受け付けた処方せんに記載され、投与開始時間が10時から22時までのものを対象としている。注射オーダーシステム導入前に比べ、導入後の投与前日17時まで受け付けた点滴用注射薬の本数が増加しているのは、従来は、注射薬処方せんの指示記載欄が最大7日分であり、その注射薬処方せん更新時での医師の処方指示忘れをオーダーシステム導入により防止できたものと考えられる。当院の注射オーダーシステムは、原則、投与開始時間および投与速度等を入力しなければ、オーダー不能なシステムとした。このようなシステムにより、前日17時まで受け付けた点滴用注射薬の中で混合調製の対象となる処方比率が、わずかではあるがシステム導入後に増加したのは、手術や処置等の時間が不確定なために投与開始時間が未定の場合を除き、ほとんどの処方投与開始時間が指示されたことで、混合調製率に反映されたものと考えられる。

また、注射薬の投与間隔も、注射薬処方せんで鑑査する上で重要な項目のひとつである。システム導入前の注射薬処方せんでは、投与開始時間記載欄に従来の看護勤務体制に併せた既定時間(10時、16時)が印刷されており、したがって、投与開始時間もこの既定時間の中から選択するケースが多くみられた。これらに対し、薬剤部では特に投与間隔を厳密に取らなければならない薬剤について、疑義照会や医師への啓蒙を行ってきた。システム導入後は、既定時間の中から投与開始時間を選択するのではなく、投与開始時間を自由に選択できるため、さらには薬剤部による疑義照会や啓蒙により、指示時間帯が15時から17時30分より、17時30分から22時までの点滴実施開始分に大きく変動があったものと考えられる。

注射薬の指示は、内用・外用薬に比べ、病態の急変や注射薬そのものの特性の違い⁸⁾により、処方内容の変更および中止が多くみられる。従来、指示の伝達の不備により返却される点滴用注射薬が多くみられたが、注射オーダーシステム導入により、処方の伝達が円滑に行われるようになり、わずかではあるが返却率が減少した。また、返却率減少による経済効果は、薬剤部での年間混合調製本数を、本年4カ月の調査本数より推定して71,905本/年とし、システム導入前後での廃棄率の差1.05%、廃棄混合調製注射薬1本あたり1,584円で換算すると、年間1,195,924円の廃棄による損失を防いだことになる。さらに、この廃棄分の調製に使用したシリンジ、針等の医療材料費も加えると無視できない金額となる。

調剤ミスおよび過誤件数は、システム導入前2.23%に比べ0.26%と大幅に減少した。またラベル作成業務については、オーダーシステムと注射薬配薬鑑査システム⁹⁾を連動させたため、調剤ミスおよび過誤がなくなった。一方、混合調製業務での調剤ミスおよび過誤件

数はシステム導入前に比べ、導入後はむしろ増加した。この増加は、調査期間中に人員配置替えが行われ、それによる経験不足が、単純な調剤ミスを招いたと考えられたが、システム導入前に経験したような薬剤の取り違え等の危険度の高い調剤ミスおよび過誤は導入後にはみられなかった。また、システム導入後には病棟に払い出された後に発見された調剤ミスおよび過誤もなくなり、薬剤部での注射薬調剤業務のシステムが確立されてきたものとする。人的要因による過誤を皆無にすることは不可能であるとするが、オーダーシステムを導入することは、ハイリッヒの法則¹⁰⁾を踏まえ、些細な調剤ミスを減少させることにより、結果的に大きな調剤過誤、すなわち病棟に払い出される点滴用注射薬の調剤過誤を未然に防止することが可能となった。

このように、当院での混合調製を含めた注射薬調剤に適した独自のオーダーシステムを構築し、導入することにより、医師による処方指示忘れや処方変更、中止等が減少し、混合調製本数および率が増加し、薬剤部にて混合調製を行った点滴用注射薬の返却率が減少した。また、処方せんの不備や不明瞭な記載が減少したのみならず、投与開始時間や投与速度等の注射薬処方せんで鑑査する上で非常に重要な項目の指示が行われるようになった。調剤ミスおよび過誤に関しては、計数調剤およびラベル印字等の調剤ミスが減少し、それにより病棟に払い出された後発見される調剤ミスおよび過誤をなくすることが可能となった。

これらの結果は、今回構築した注射オーダーシステムが、適正な注射薬調剤を行う上で非常に有用であることを示し、混合調製を含む注射薬調剤に適した注射オーダーシステムであるとする。

引用文献

- 1) 名徳倫明, 五十嵐恵美子, 富田由美, 村山洋子, 中西晶子, 下村一徳, 深尾知子, 乾とし子, 藤原紀子, 阪本絵美, 川口進一, 土師久幸, 「処方鑑査における注意点一覧」を利用した注射薬処方鑑査の現状とその評価, 医療薬学, **30**, 594-600 (2004).
- 2) 川口進一, 名徳倫明, 下村一徳, 乾とし子, 陶山忠士, 土師久幸, チーム医療における薬剤師の役割—病棟薬局での一般輸液の混合—, 医療薬学, **27**, 565-570 (2001).
- 3) 石本敬三, 高濱清子, 注射剤調剤時の処方鑑査, 月刊薬事, **34**, 2711-2725 (1992).
- 4) 塙久美子, 平山武司, 小川幸雄, 黒山政一, 矢後和夫, 注射剤処方オーダー疑義照会の現状, 日本病院薬剤師会雑誌, **32**, 1101-1105 (1996)
- 5) 日本病院薬剤師会薬剤業務委員会, 入院患者のための注射剤調剤指針, 日本病院薬剤師会雑誌, **37**, 287-291 (2001).

- 6) 寒河江喜紀, 福井了三, 吉岡克己, 近藤克幸, 松本喜良, 鈴木敏夫, 当院における注射オーダーシステムの構築とその評価, 医療薬学, **27**, 159-166 (2001).
- 7) 前田剛司, 坂田洋, 注射薬自動払出し装置の構築と評価, 医療薬学, **28**, 495-501 (2002)
- 8) 室井延之, 細井さち子, 小川雅史, 林昌洋, 注射薬の服薬指導と副作用回避への取り組み, 月刊薬事, **43**, 247-252 (2001).
- 9) 名徳倫明, 富田由美, 村山洋子, 五十嵐恵美子, 中西晶子, 深尾知子, 藤原紀子, 下村一徳, 川口進一, 土師久幸, 注射薬配薬監査システムの構築と導入効果, 医療薬学, **29**, 421-426 (2003)
- 10) 野間秀一, 平松隆, 山田芳敬, 長谷川信策, 松葉和久, ヒューマンファクターからみた調剤における安全管理への取り組み, 月刊薬事, **41**, 2283-2289 (1999)