

簡易懸濁法による経管投与に対応した 調剤支援システムの構築と運用

陣上祥子*, 宮崎美香, 松本裕美子, 定永明子, 福永栄子
熊本赤十字病院薬剤部

Development of a Dispensing Support System for Administration of Suspensions of Tablets and Capsules by Feeding Tube

Sachiko Jingami*, Mika Miyazaki, Yumiko Matsumoto,
Akiko Sadanaga and Eiko Fukunaga

Department of Pharmacy, Japanese Red Cross Kumamoto Hospital

[Received July 23, 2007
Accepted December 19, 2007]

A simple method for making suspensions of tablets and capsules for administration via a feeding tube has been developed. It involves allowing tablets or capsules to disintegrate in hot water (55°C) without grinding. When this method was introduced for administration by feeding tube at the Japanese Red Cross Kumamoto Hospital in October, 2006, we developed a dispensing support system for it.

Our system enables us to verify whether medicines are appropriate for administration by feeding tube or not. It also raises efficiency in drug dispensing and facilitates the recording of drug information for the use of nurses at the time of administration. We feel that it is a useful and effective system for the administration of medicines by feeding tube.

Key words — simple suspension method, feeding tube administration, dispensing support system, risk management

緒 言

錠剤・カプセル剤を経管投与する場合、従来の粉碎・脱カプセルする方法に代わり、直接温湯に崩壊懸濁させて経管投与する「簡易懸濁法」が考案され¹⁾導入する施設が増えている。「簡易懸濁法」の導入は、経管栄養チューブ閉塞の回避、調剤時間の短縮、薬効の確保、リスクマネジメント、経済的効果の面で有用であることが報告されている²⁻⁸⁾。

簡易懸濁法を導入した場合、錠剤・カプセル剤は、簡易懸濁法の適否によって粉碎・脱カプセルが必要であるかを判断して調剤しなければならない。また、散・細粒・顆粒剤においても、チューブ閉塞の問題などから経管投与不適な薬剤があり、調剤時に経管投与の適否をチェックすることが必要である。さらに、経管投与の際、薬剤の崩壊性・安定性・配合変化などの理由から懸濁する水

の温度・懸濁時間・注意事項が薬剤毎に異なるため²⁾、実際に投与する看護師へその情報を提供することが求められる。

これまで簡易懸濁法を導入した施設では、簡易懸濁法の適否を確認する手段として書籍または独自に作成した一覧表や検索システムの使用あるいは錠剤棚への適否表示などが報告されている³⁻⁸⁾。しかし、調剤支援システムで自動的に経管投与適否のチェックを行っている報告はいまだない。

熊本赤十字病院(以下、当院と略す)では、2006年10月から全病棟で「簡易懸濁法」を導入した。それと同時に、調剤支援システムを利用して自動的に内服薬の経管投与適否をチェックし、看護師に対して経管投与の具体的な方法や注意事項に関する情報を出力するシステムを構築し運用したので報告する。

* 熊本市長嶺南 2-1-1 ; 2-1-1, Nagamine-minami, Kumamoto-shi, 861-8520 Japan

方 法

1. 簡易懸濁法による経管投与に対応した調剤支援システムの構築

内服薬経管投与ハンドブック⁹⁾、インタビューフォームなどから、内服薬の経管投与に関する情報(図1)を収集し、これをもとに以下の登録を行った。

経管投与の適否をチェックするために、当院の調剤支援システム(YUNICOM-EX：(株)ユヤマ、図2)の薬品マスターに新たに「経管投与フラグ」を作成し登録した。経管投与フラグおよび剤形別薬品数を表1に示す。

経管投与フラグ0は、経管投与不適および条件付経管投与可の薬剤に設定した。フラグ1～4は、簡易懸濁法による経管投与が可能な錠剤およびカプセル剤で、10分以内に崩壊・懸濁し、8Fr. チューブを通過する薬剤に設定した。なお、錠剤破壊の必要性および細胞毒性の有無によりフラグ1～4に分類した。当院では主にカップ内での懸濁が行われ、細胞毒性薬剤についてはシリンジ内で懸濁するため、フラグ3、4に設定した。フラグ

- 簡易懸濁法の適否
- 簡易懸濁法の条件
(水の温度、崩壊時間、錠剤破壊の必要性)
- 粉碎の可否
- 粉碎時・脱力カプセル時の光安定性、吸湿性
- 55℃での安定性
- 通過可能なチューブサイズ
- 製剤の特徴(腸溶性、徐放性など)
- 配合変化
- 細胞毒性の有無

図1. 薬剤の経管投与に関する情報

5は、散剤や液剤で懸濁やチューブの通過性に問題なく経管投与できる薬剤、フラグ6は、錠剤で経管投与の際に粉碎が必要である薬剤に設定した。

また、実際に経管投与を行う看護師へ情報を提供するための「経管投与コメント(薬袋用)」および薬剤師が疑義照会時に参照するための「経管投与コメント(チェックシート用)」(図3)を薬品マスターに登録した。

経管投与コメント(薬袋用)は経管投与フラグ1～6の薬剤に設定し、経管投与の具体的な方法(水の温度・懸濁時間など)や注意事項を登録した。特に細胞毒性薬剤では注意事項として「接触・吸入に注意」、配合変化が問題となる薬剤では「単独で溶かして注入」を登録した。経管投与コメント(チェックシート用)は、経管投与フラグ0の薬剤に設定し、経管投与不適の場合にはその代替薬を、条件付経管投与可の場合はその条件の内容を登録した。

本システムは、経管投与患者に「処方せん」、「薬袋」、「経管投与情報」、「チェックシート」を出力した。処方せんには、医師が入力した「経管投与」のコメントを表示した。また、粉碎あるいは秤量が必要な薬剤には「秤量」と表示した(図4)。薬袋には各薬剤に登録された経管投与コメント(薬袋用)を表示した(図5)。用法・用量・経管投与コメント(薬袋用)がすべて同じである薬剤を同じ薬袋にまとめた。「経管投与情報」は、医師が入力した「経管投与」のコメントがある場合に、看護師へ情報提供を行うためのツールとして処方せんと同時に同じプリンターから出力した。「経管投与情報」には、薬剤名と経管投与コメント(薬袋用)、粉碎した場合は「粉碎してあります」と表示した(図6)。チェックシートは、

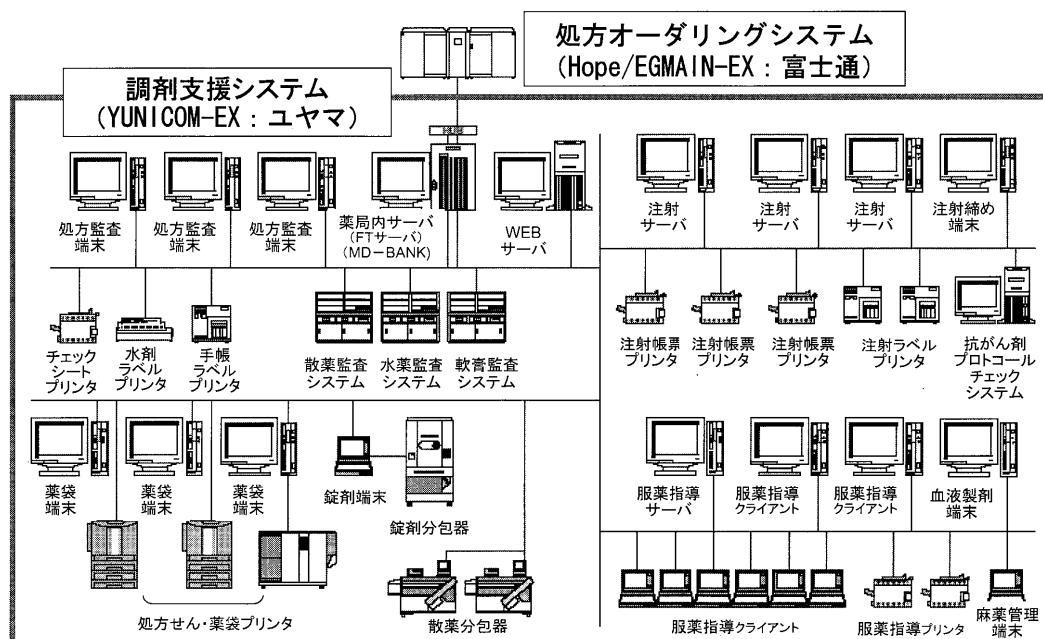


図2. 熊本赤十字病院調剤支援システム構成図

表 1. 経管投与フラグおよび剤形別薬品数

		剤 形					計
		錠 剤	カ プ セル	散 ・ 顆 粒 ・ 細 粒	液 剤	そ の 他	
経 管 投 与 フ ラ グ	0: 経管投与原則不適	58	17	19		2	96
	1: 経管投与可能(簡易懸濁法)	180	29				209
	2: 経管投与可能(破壊後、簡易懸濁法)	25					25
	3: 経管投与可能(シリンジ内で簡易懸濁法)	7	8				15
	4: 経管投与可能(破壊後、シリンジ内で簡易懸濁法)						0
	5: 経管投与可能(散剤・液剤)			156	35		191
	6: 経管投与可能(粉碎法)	10					10
計		280	54	175	35	2	546

1. 経管投与コメント(薬袋用)

- 55℃の温湯に5分間溶かしてください
- 錠剤を破壊して55℃の温湯に10分間溶かしてください
- 常温水で溶かしてください
- 接触、吸入に注意
- 単独で溶かして注入
- よく振りながら注入

2. 経管投与コメント(チェックシート用)

- チューブを腸に留置時は可(破壊後55℃の温湯に混ぜて10分間)
- チューブサイズ16Fr.以上は可(脱カプしてすぐに注入)
- ラキソベロン液に変更

図 3. 経管投与コメント例

1/6 内科 のみぐすり

〇〇 〇〇 様

【用法】
1日1回 5日分
朝食後
1回に錠剤 2種類 各1錠
お飲みください

【注意事項】
錠剤を破壊して
55℃の温湯に5分間溶かして下さい

2007年3月29日
+ 熊本赤十字病院

経管投与コメント
(薬袋用)

図 5. 薬袋

処方せん

診療科 内科 病 棟 7W
患者番号 99-99999-9 処方 日 平成18年3月29日 12:00
フリガナ 発行日時 平成18年3月29日 12:00
氏 名 〇〇 〇〇 様 投 薬 日 3月29日
性 別 男 内線番号 9999
生年月日 昭和10年10月10日(70歳5ヶ月) 担当医師

1 ノルバスク錠5mg 1錠 ①
ワーファリン錠1mg 1錠 ①
タナトリン錠5mg 1錠 ②
メインテート錠2.5mg 0.25錠 ③ 秤量
1× 朝食後 5日

2 メバロチン錠 1錠 ④
タケブロン錠30mg 1錠 ⑤
1× 夕食後 5日

3 塩化ナトリウム 3g ⑥ 秤量
3× 夕食後 5日

☆☆☆ 経管投与 ☆☆☆

薬袋番号

粉碎または秤量が必要な場合に表示

処方時に医師が入力したコメント

図 4. 経管投与患者の処方せん

経管投与フラグ0の薬剤がある場合にチェックシート用プリンタから出力し、疑義照会時に参照できるよう経管投与コメント(チェックシート用)を表示した(図7)。この場合、まず処方監査端末で警告音が鳴り処方内容を表示して薬剤師が確認のクリックした後、チェックシート、処方せん、薬袋、「経管投与情報」を出力した。

2. 経管投与患者における処方の運用

経管投与患者における処方の運用を図8のとおり院内で決定した。処方オーダーリングシステム(Hope/EGMAIN-EX:富士通(株))には、処方オーダーコメントとして「経管投与」を追加設定した。

医師は、経管投与が必要な患者の処方時に、処方オーダーリングシステムで「経管投与」のコメントを入力した。処方せんに入力された「経管投与」のコメントを受けて、調剤支援システムで内服薬すべての経管投与の適否を自

動的にチェックした。なお、「経管投与」のコメントは処方せんに1カ所あれば、その処方の内服薬すべてが経管投与指示であると判断した。

薬剤師は、錠剤・カプセル剤が簡易懸濁法可能な場合ヒートシールで調剤した。錠剤の破壊が必要な場合は看護師が病棟で懸濁直前に錠剤を破壊した。簡易懸濁法が可能であっても1回量の錠数が整数でないために粉碎が必要な場合および粉碎法でのみ経管投与可能である薬剤の場合は、散薬監査システムに自動的にデータを送信し粉碎を行った。経管投与不適あるいは経管投与の条件確認のために疑義照会が必要な場合には、チェックシートに表示されたコメントを参考にして疑義照会を行った。その結果処方に変更になった場合には薬剤師がオーダ修正を行った。なお、看護師への情報提供のため、「薬袋」および「経管投与情報」に経管投与の具体的な方法や注意事項を表示した。「経管投与情報」は、薬剤と一

経管投与情報	
診療科 内科	病 棟 7W
患者番号 99-99999-9	処 方 日 平成19年3月29日 12:00
フリガナ	発行日時 平成19年3月29日 12:00
氏 名 ○○ ○○ 様	投 薬 日 3月29日
性 別 男	内線番号 9999
生年月日 昭和10年10月10日(70歳5ヶ月)	担当医師
ノルバスク錠5mg 55℃の温湯に5分間溶かして下さい	
ワーファリン錠1mg 55℃の温湯に5分間溶かして下さい	
タナトリル錠5 錠剤を破壊して、55℃の温湯に5分間溶かして下さい	
メインテート錠2.5mg 粉碎してあります	
メパロチン錠 55℃の温湯に10分間溶かして下さい	
タケブロン錠30mg 常温水に溶かして下さい	
塩化ナトリウム 単独で溶かして注入	

経管投与コメント
(薬袋用)

粉碎した場合は
このように表示

図6. 経管投与情報

チェックシート	
診療科 内科	病 棟 7W
患者番号 99-99999-9	処 方 日 平成19年3月29日 12:00
フリガナ	発行日時 平成19年3月29日 12:00
氏 名 ○○ ○○	投 薬 日 3月29日
性 別 男	内線番号 9999
生年月日 昭和10年10月10日(70歳5ヶ月)	担当医師
アダラートCR(40mg) 1× 朝食後 5日	2 g 経管投与不適
酸化マグネシウム →マグミットに変更 2× 朝夕食後 5日	2 g 経管投与不適
イトリゾールカプセル →チューブサイズ16Fr.以上は可(脱カプしてすぐに注入) 1× 朝食後 5日	4 C 経管投与不適
☆☆☆ 経管投与 ☆☆☆	

経管投与コメント
(チェックシート用)

図7. チェックシート

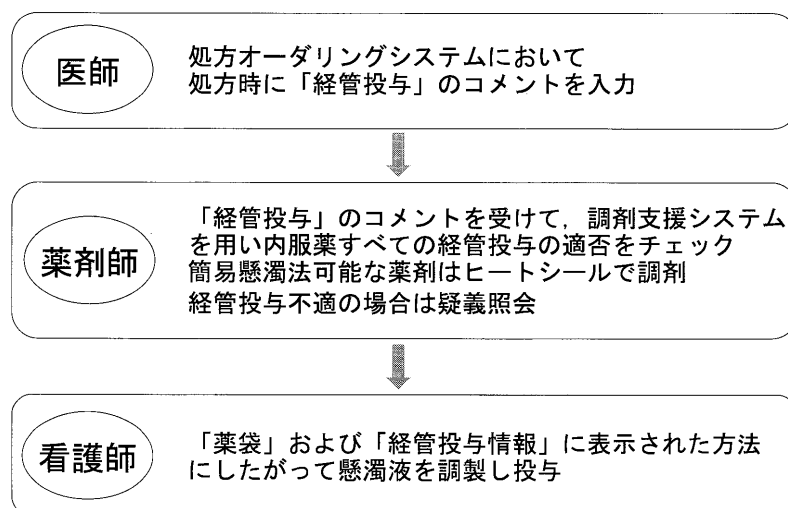


図 8. 経管投与患者における処方の運用

緒に病棟に搬送した。

看護師は「薬袋」および「経管投与情報」に表示されたコメントにしたがって懸濁液を調製し投与した。

3. 経管投与指示処方に関する調査・解析

本システムを用いて調剤を行った 2006 年 10 月～2007 年 1 月に経管投与指示のあった入院処方せんを対象として調査を行った。調査内容は、患者数、処方せん枚数・剤数、患者の年齢・診療科、経管投与に関する疑義照会、経管投与実施薬剤の種類とした。

4. 経管投与指示処方における調剤時間の調査

2007 年 11 月 1～7 日の 1 週間に調剤した経管投与指示のある入院処方せん 32 枚について、調剤時間を測定した。調剤時間は、①薬剤の取り揃え、②散剤の秤量・分包、③錠剤の粉碎・分包、④監査・薬袋詰め・「経管投与情報」の添付に要する時間に分けて測定した。また、同じ処方内容で経管投与でないと仮定して同様に調剤時間を測定して比較した。なお、疑義照会の時間は除外した。

5. 看護師へのアンケート調査

本システムを 12 か月稼働させた 2007 年 10 月に、当院に勤務する看護師 60 名を対象として、「薬袋」および「経管投与情報」に表示された経管投与コメントは分かりやすいか、経管投与の具体的な方法や注意事項を確認する際、通常何を見ているかについてアンケート調査を行った。看護師の経験年数は、平均 8.4±7.6 年(0.5～31 年)、所属病棟は、比較的経管投与患者の多い脳神経外科・神経内科病棟、循環器科・心臓外科病棟、呼吸器科・皮膚科・内科病棟、集中治療病棟の 4 病棟とした。

結 果

1. 経管投与指示処方に関する調査・解析

経管投与指示のあった患者数および処方せん枚数・剤数の推移を表 2 に示す。医師による「経管投与」のコメント入力、本システム導入直後よりほぼ問題なく行われていた。

患者の年齢、診療科を図 9 に示す。70 歳以上の高齢者が多くを占めた。診療科は、脳神経外科、内科、神経内科が多く、皮膚科は全身管理の必要な重症熱傷の患者であった。

経管投与に関する疑義照会 43 件の内容を図 10 に示す。腸溶性錠剤、徐放性錠剤、経管投与不適の細粒・顆粒についての疑義照会がそれぞれ 40%、33%、23% と多く、また経済性を考慮した剤形変更提案についての疑義照会も 2% あった。疑義照会後は全例で処方変更が行われており、その内容は、剤形の違う同一成分薬に変更 65%、同効薬に変更 26%、中止 9% であった。(図 11)

経管投与実施薬剤 1393 剤を経管投与フラグ別にみると、フラグ 1～4(簡易懸濁法)の薬剤は 72%、フラグ 5(散剤・液剤)の薬剤は 27%、フラグ 6(粉碎法)の薬剤はわずか 1% であった。今回従来の粉碎法からヒートシールでの調剤に変更となったのがフラグ 1～4(簡易懸濁法)の薬剤であるが、このうち要注意薬であるワルファリン、強

表 2. 経管投与指示患者数、処方せん枚数・剤数の推移

	2006年			2007年
	10月	11月	12月	1月
患 者 数	43	46	35	39
処方せん枚数	136	132	103	148
剤 数	365	322	310	396

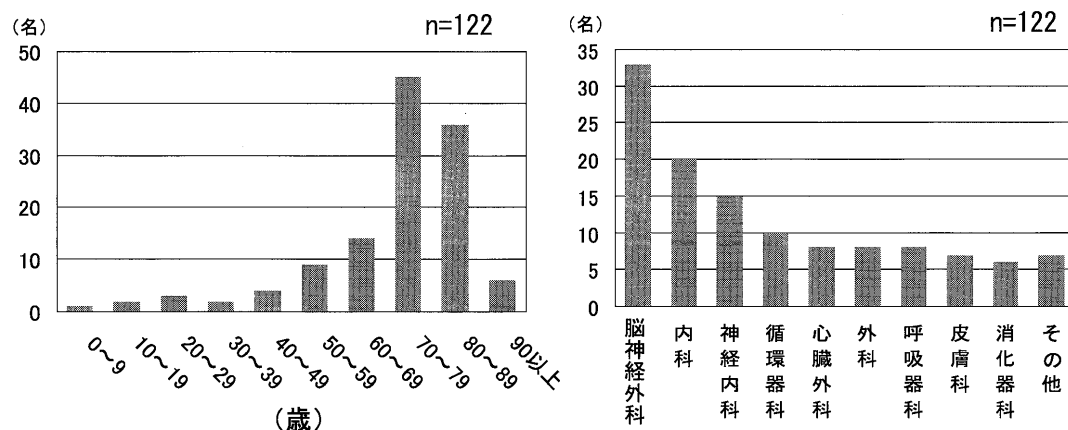


図 9. 経管投与指示患者の年齢・診療科

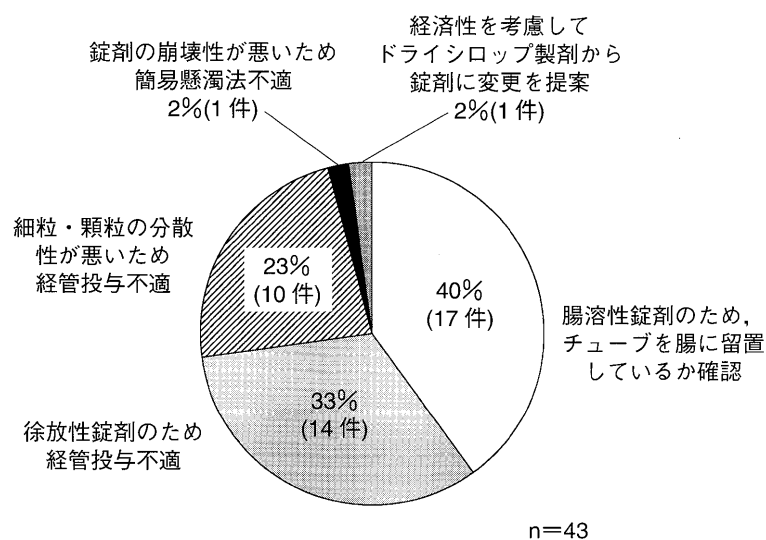


図 10. 経管投与に関する疑義照会内容

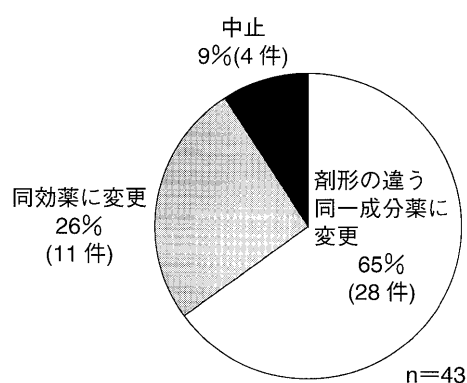


図 11. 疑義照会による処方変更内容

心配糖体、血糖降下薬、抗がん剤は 11% を占めていた。(図 12)

2. 経管投与指示処方における調剤時間の調査

経管投与指示のある処方の 1 週間あたりの調剤時間は合計 83 分 18 秒であり、経管投与でないと仮定した場合

と比較して 8 分 50 秒長かった。これは、主に粉砕法でのみ経管投与可能な薬剤を粉砕するのに時間を要するためであり、薬剤の取り揃えや監査などに要する時間はほぼ同等だった(図 13)。

3. 看護師へのアンケート調査

看護師へのアンケート調査結果を図 14 に示す。「薬袋」および「経管投与情報」に表示された経管投与コメントは分かりやすいかという設問に、分かりやすいと答えたのは 54 名(90%)であった。分かりにくい、または一部分かりにくいと答えたのは 6 名(10%)であり、その内容は「55 度」の表示について実際温度計で測らなくていいのか不安に思うという意見であった。また、経管投与の具体的な方法や注意事項を確認する際、通常何を見ているかという設問では、60 名中 59 名が「薬袋」と「経管投与情報」の少なくとも一方を回答していた。その他 1 名は、病棟薬剤師に聞くと回答していた。

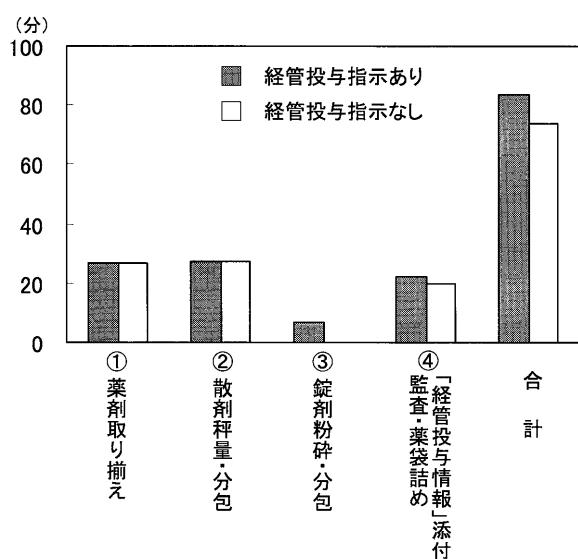
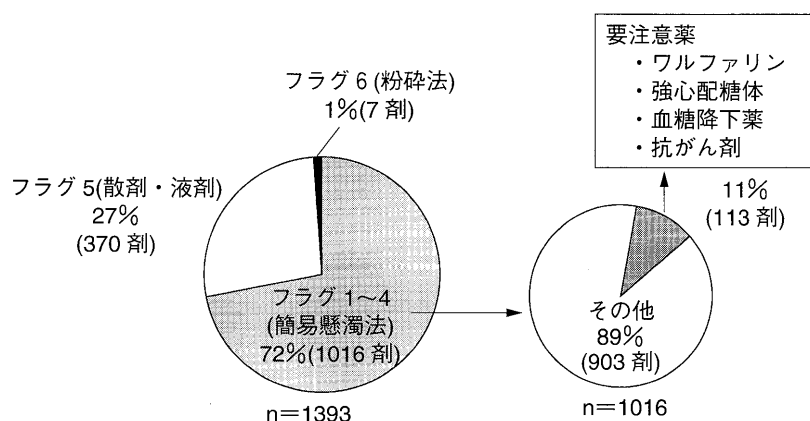


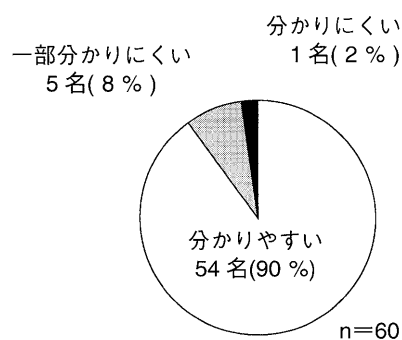
図 13. 経管投与指示の有無による 1 週間の調剤時間の比較

考 察

今回、われわれは、医師が処方時に「経管投与」のコメントを入力することにより、調剤支援システムで自動的に内服薬の経管投与適否をチェックし、経管投与の具体的な方法や注意事項を薬袋および「経管投与情報」の用紙に表示して看護師へ情報提供を行うシステムを構築した。このシステムに必要な薬品マスタへの登録事項は簡単にメンテナンスが可能であり、新薬の登録にもすぐに対応できる。

これまで簡易懸濁法を導入した施設では、簡易懸濁法の適否を確認する手段として書籍または独自に作成した一覧表や検索システムの使用あるいは錠剤棚への適否表示などが報告されているが³⁻⁸⁾、いずれもその確認には人的負担を要している。しかし、本システムでは自動的に経管投与適否のチェックが行なわれるため、書籍などで確認する手間が省け、また適否の判断が確実である。本システムで経管投与適否のチェック後に疑義照会を

Q 1. 「薬袋」および「経管投与情報」に表示された経管投与コメントは分かりやすいですか？



Q 2. 経管投与の具体的な方法や注意事項を確認する際、通常何を見えていますか？

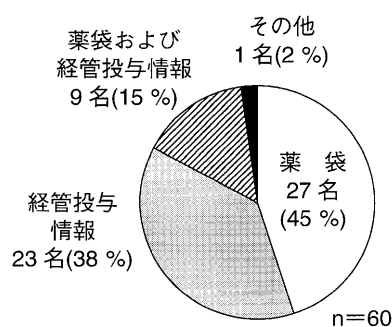


図 14. 経管投与の情報に関する看護師へのアンケート結果

行った結果、全例において処方の変更されていたことから、本システムは経管投与患者の多くの処方を適正化し、薬効の低下やチューブ閉塞のリスクに対する未然防止、経済効果の面で有用であることが明らかとなった。

また、これまで簡易懸濁法を導入した施設では、調剤方法として一包化を行っている報告が多い^{4,5,7,8)}。当院では簡易懸濁法を実施する薬剤はヒートシールで調剤し、病棟では主に病棟薬剤師が配薬箱に1回分ずつセットしている。ヒートシールでの調剤は粉碎や一包化した場合に比べて薬剤の種類や数の確認が容易であるため、調剤時間が短いばかりでなく、特に要注意薬の場合には調剤時および投与時においてリスクマネジメントの面から大変有用である。また、当院は急性期の病院であるため投与量を変更する機会も多いが、ヒートシールでの調剤は病棟における投与直前の投与量変更にも容易に対応できる。看護師からも、ヒートシールでの調剤に対するクレームや調剤方法の変更についての要望はない。

看護師への経管投与に関する情報提供の方法として、薬袋に印鑑を押す方法などが報告されている^{4,8)}。本システムでは、経管投与に関する情報を「薬袋」および「経管投与情報」に自動的に表示するため、薬袋への記載や印鑑を押す手間が省け、また看護師への情報提供を確実に行うことができる。当院では病棟において薬剤を薬袋からとり出し配薬箱にセットするケースが多く、このような場合看護師は「経管投与情報」で経管投与の具体的な方法や注意事項を確認することができる。看護師へのアンケート調査結果からも、「薬袋」や「経管投与情報」の内容はほとんどの看護師に理解され、これらが経管投与の情報提供を行うためのツールとして十分に利用されていることが明らかとなった。

調剤時間の面では、本システムによる自動的なチェックや情報の出力、ヒートシールでの調剤により、粉碎が必要な場合を除いて、経管投与でない患者の処方とほぼ同様の時間で調剤が可能であった。なお、粉碎法でしか経管投与ができない薬剤はわずかであるため、粉碎を行うための人的負担は少ないと考えられた。

簡易懸濁法導入と同時に本システムを運用したことにより、経管投与適否の自動的なチェックおよび効率的な調剤、看護師への確実な情報提供が実現し、より安全で適切な経管投与を支援することができた。また、本システムは入院処方だけでなく外来処方でも同様に運用しており、本システムにより出力される「薬袋」や「経管投与情報」は、外来患者の患者家族や転院先への情報提供にも有用である。

現在、本システムは、医師、看護師の協力を得て問題なく運用されているが、問題点として以下のことが挙げられる。近年、経管投与時の配合変化が明らかになってきているが¹⁰⁻¹³⁾、本システムには経管投与時の配合変化

のチェック機能がなく、現在は「単独で溶かして注入」などのコメントを出力することで対応している。また、持参薬を経管投与する場合、持参薬はオーダー対応できていないため本システムによる経管投与適否のチェックはできず、書籍などで確認することが必要である。今後は、医師のオーダー時点で経管投与適否をチェックするシステムの検討や、経管投与時の薬剤の安定性、配合変化、体内動態の変化などの新しいデータに対応したシステムの構築を行っていききたい。

謝辞 調剤支援システムの構築に際しご協力いただきました株式会社ユヤマ製作所システムソリューション部の中島健氏、仲田清幸氏に深謝いたします。

引用文献

- 1) 倉田なおみ, 小松千絵, 平藤彰, 森義明, 経管投与可能な固形製剤の検討と一覧表の作成, 医療薬学, **27**, 461-472 (2001).
- 2) 倉田なおみ, “内服薬経管投与ハンドブック”, 第2版, 藤島一郎監修, じほう, 2006, pp.2-24.
- 3) 市東友和, 山浦真弓, 調剤業務効率化に向けた簡易懸濁法の導入, 医療薬学, **32**, 517-522 (2006)
- 4) 藤田昌紀, 正木知宏, 森木由香里, 橋本秀一, 岡部瑞子, 岡田敏子, 藤川純子, 森元君子, 小西清信, 西宮市立中央病院における簡易懸濁法の導入実態と調剤薬の調査, 日本病院薬剤師会雑誌, **42**, 369-371 (2006).
- 5) 岸本真, 東園美千代, 中村真之, 富永貴三子, 山下正策, 長期療養型病院における簡易懸濁法の導入と効果, 日本病院薬剤師会雑誌, **42**, 1231-1234 (2006).
- 6) 渡邊めぐみ, 日比聡, 中西敏博, 河合優, 井口光孝, 武内有城, 経管栄養におけるチューブ閉塞軽減への試みー簡易懸濁法導入ー, 日本病院薬剤師会雑誌, **42**, 637-640 (2006).
- 7) 新井克明, 簡易懸濁法導入の効果と問題点, 医薬ジャーナル, **42**, 991-998 (2006).
- 8) 中川千代美, 三木賢人, 川地陽子, 堀志郎, NSTによる簡易懸濁法の導入と電子カルテシステムへの対応, 医薬ジャーナル, **42**, 981-989 (2006).
- 9) 倉田なおみ, “内服薬経管投与ハンドブック”, 第2版, 藤島一郎監修, じほう, 2006, pp.90-433.
- 10) 矢野勝子, 竹澤崇, 望月俊秀, 五十嵐信智, 伊藤清美, 折井孝男, 倉田なおみ, 杉山清, 簡易懸濁法による薬剤経管投与時の主薬の安定性の検討, 医療薬学, **32**, 1094-1099 (2006).
- 11) 賀勢泰子, 簡易懸濁法の留意点ー配合変化を中心に, 月刊薬事, **48**, 723-730 (2006).
- 12) 石田志朗, 岡野善郎, 経管投与時における内服薬の配合変化, 月刊薬事, **48**, 905-910 (2006).
- 13) 岡野善郎, 簡易懸濁法の今後の展望ー学術的評価への期待, 月刊薬事, **48**, 1067-1075 (2006).