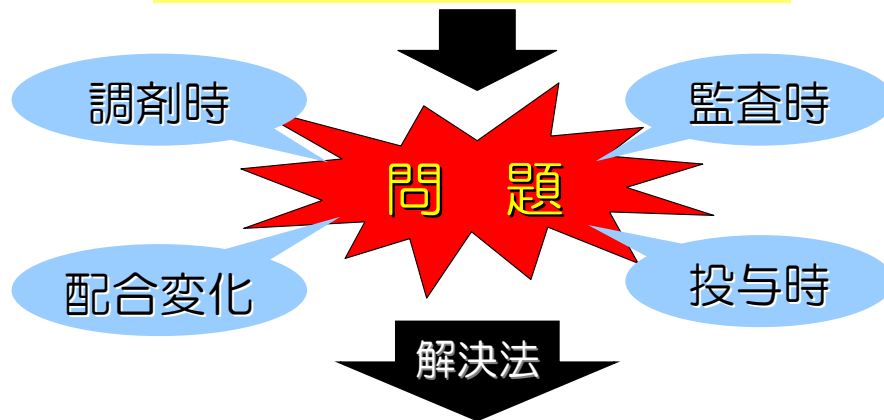


簡易懸濁法マニュアル ～新しい経管投与法～

医療法人 知命堂病院
薬剤科 武藤浩司

従来の経管投与法は・・・

粉碎法による薬剤投与



従来の経管投与法は、粉碎法による薬剤投与を行っていたため、調剤時、監査時、投与時、配合変化など様々な問題点があり、その解決策として、簡易懸濁法と一包化調剤が提唱されています。

粉砕調剤の問題点

1. 粉砕時の安定性
2. 粉砕調剤した際のお薬剤（粉砕）との配合変化
3. 代替医薬品の選択（効力比・効果・血中濃度）
4. 調剤時間の延長（粉砕の手間）
5. 監査の煩雑性（粉砕されている為識別困難）
6. 粉砕調剤者の健康被害（粉塵吸入曝露）
7. 調剤ロス（飛散・付着等）により、全量提供できない
8. チューブの内径により、粉砕程度が変化
9. 粉砕調剤された医薬品は、PL法から除外
（保険薬局では自家製剤加算や嚥下困難者用製剤加算が承認）

経管投与ハンドブック：倉田なおみ 改変

粉砕調剤は、次のような問題点があります。

1. 粉砕時の安定性
2. 粉砕調剤した際のお薬剤（粉砕）との配合変化
3. 代替医薬品の選択（効力比・効果・血中濃度）
4. 調剤時間の延長（粉砕の手間）
5. 監査の煩雑性（粉砕されている為識別困難）
6. 粉砕調剤者の健康被害（粉塵吸入曝露）
7. 調剤ロス（飛散・付着等）により、全量提供できない
8. チューブ内径により、粉砕程度が変化
9. 粉砕調剤された医薬品は、PL法から除外
（保険薬局では自家製剤加算や嚥下困難者用製剤加算が承認）

従来法の投与時の問題点

1. 薬品が疎水性（水に溶けにくい性質）で水に懸濁しにくい
2. 薬がシリンジに吸い取れない
3. シリンジ内に薬が残り、注入できない
4. 懸濁や注入に多量の水が必要（水分制限患者への影響）
5. 注入した薬が経管栄養チューブを閉塞させる
6. 粉砕されているため、誤薬・誤人の可能性が高い
7. 介護者への影響（接触、吸入などによる健康被害）

経管投与ハンドブック：倉田なおみ 改変

従来の投与時は、次のような問題点があります。

1. 薬品が疎水性（水に溶けにくい性質）で水に懸濁しにくい
2. 薬がシリンジに吸い取れない
3. シリンジ内に薬が残り、注入できない
4. 懸濁や注入に多量の水が必要（水分制限患者への影響）
5. 注入した薬が経管栄養チューブを閉塞させる
6. 粉砕されているため、誤薬・誤人の可能性が高い
7. 介護者への影響（接触、吸入などによる健康被害）

従来の経管投与法との比較

調剤時の問題点		粉碎法	簡易懸濁	計量調剤
		錠剤粉碎 カプセル開封	錠剤、カプセルのまま	散剤
物理化学的 安定性への影響	光の影響	×	○	△
	湿度、温度の影響	×	○	△
	色調変化	×	○	△
薬物動態、薬効・ 副作用への影響	腸溶性、徐放性の破壊	×	×	—
	吸収、バイオアベイラビリティの変化	×	△	—
感覚器への影響	味、臭いの影響	○	○	○
	刺激感、しびれ感、収斂性	○	○	○
調剤上の問題	粉碎、分包によるロス	×	○	△
	混和、混合による配合変化	×	△	×
	他患者薬への影響（コンタミ）	×	○	×
調剤者への影響	接触、吸入による健康被害	×	○	×
調剤業務	煩雑化	×	○	×
	調剤時間増大	×	○	×

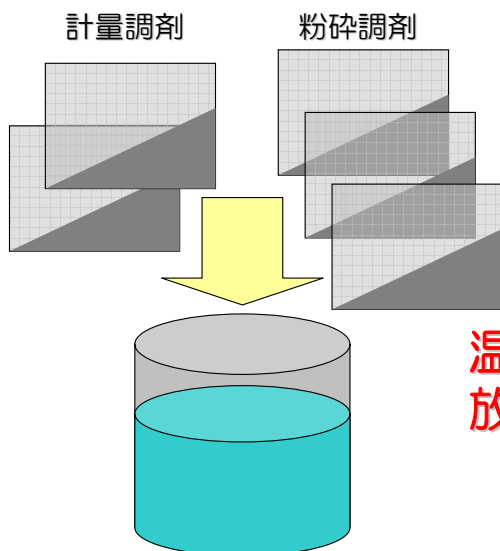
×：問題あり ○：問題なし △：多少問題あり —：不明

経管投与ハンドブック：倉田なおみ 改変

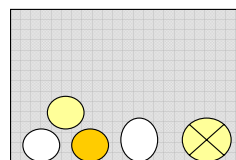
粉碎調剤や計量調剤と比較すると簡易懸濁法は、従来の方法と比較して、徐放性や投薬時の配合変化等の問題が残るものの、より安全に投薬できる方法と言えます。

簡易懸濁法を導入すると・・・

従来の方法（計量・粉碎）



簡易懸濁法

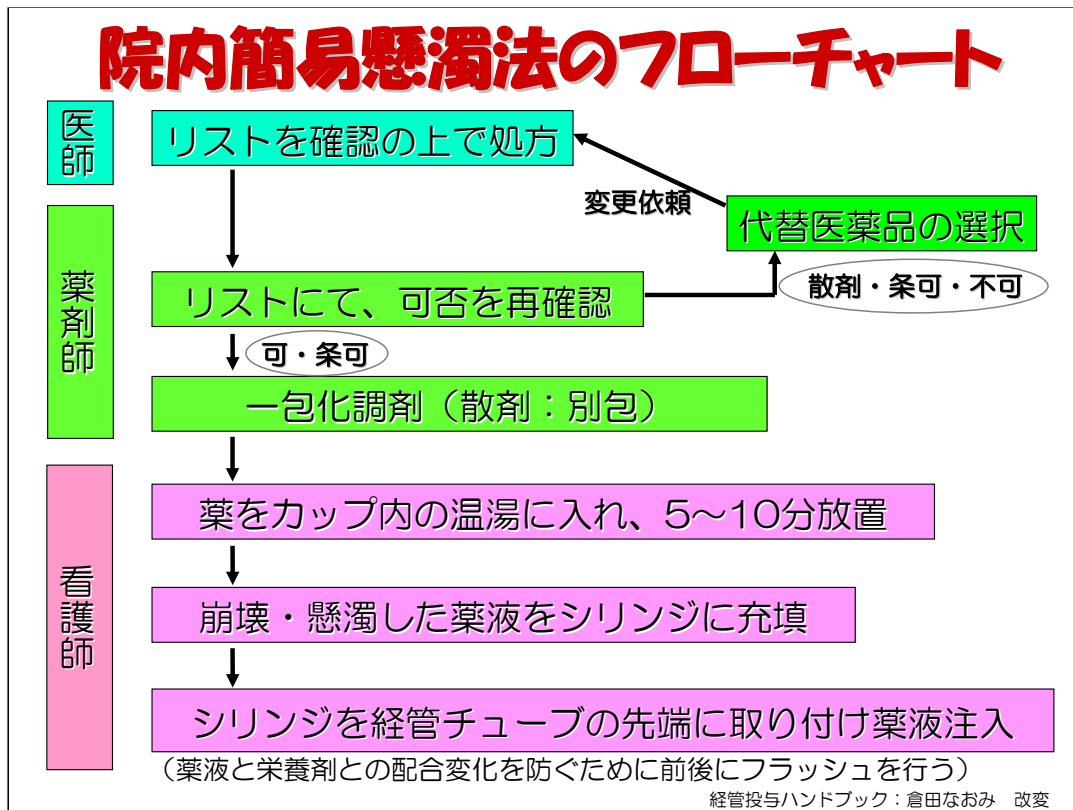


温湯に入れて、5～10分間
放置で投与がOK!

水分量も少なくできます。

簡易懸濁法を導入すると、従来の方法では、錠剤の粉碎による配合変化が未知数であり、別分包などの対応をとると薬包紙が多くなります。そのため介護者の手間に繋がったり、薬剤の識別が困難のため投与時のミスに繋がる可能性があります。また大量の粉薬を懸濁させるため、水分量が多くなることも懸念されています。

簡易懸濁法では、図のように投与直前まで安全に一包化できるため、介護者の負担軽減やヒヤリハット対策にも有効だと言えます。



経管栄養患者への処方について、原則、医師は、医薬品リストを参照した上で処方行ないます。

薬剤師は、処方薬剤の簡易懸濁法の可否を判断します。

可または条可の場合は、そのまま調剤（一包化調剤）に移ります。

また経管栄養患者にもかかわらず散薬で処方されたり（薬包数や薬袋数を少なくするため）、不可薬剤を処方している場合には、院内処方内規やリストを参照して、医師に処方変更依頼（疑義照会）を行なっています。

リストによる可否の確認

経管投与適否判定基準

記号	判定基準
可	5～10分以内に懸濁し、8Fr.のチューブを通過 (一包化調剤を行うため、散剤の処方ではできる限り避け、代替品に切替)
条可	条件付通過 (⇒代替品へ切替推奨) (コーティングの破壊やカプセル開封が必要、又はチューブの制限有)
不可	簡易懸濁法・粉碎調剤法ともに経管投与に適さない

経管投与ハンドブック：倉田なおみ 改変

当院の簡易懸濁法・粉碎調剤に関するリストは、錠剤・カプセル剤 粉碎ハンドブック及び経管投与ハンドブックを参考にして、リストを作成しています。経管投与ハンドブックに未収載の薬剤(院内採用の約33%)については、ハンドブックに準じて、院内での崩壊・チューブ通過性試験を基に収載しました。

また経管投与ハンドブックでは、適2(コーティングの破壊)や条1～3と細かく収載されていますが、当院のリストでは、3段階(可・条可・不可)に分けて収載しています。

また薬剤の可否情報をリストの索引だけで判断できるように、可：黒色、条可：青色、不可：赤色 薬剤名を色分けしてあります。

簡易懸濁法・粉砕調剤に関するリスト例

可否を確認して処方する事

コード	商品名	成分含量及び濃度	剤形	簡易懸濁法			嚥下困難患者用粉砕法			
				可否	通過Fr.	備考	代用品	粉砕	備考	代用品
1120	アモバン錠7.5	7.5 mg	Fコート錠	可	8Fr.			△	特に強い苦味あり、遮光保存で3ヵ月安定	
1140	ロキソニン錠	60 mg	裸錠	条可	8Fr.	コーティング破壊			4週間安定	
2113	ジゴシン錠0.125mg	0.125 mg	裸錠	可	8Fr.			○	90日間は安定	ジゴシン散(mg/g)
2144	エナラプリルM錠5「EMEC」	5 mg	裸錠	可	8Fr.	速崩錠		—	速崩錠のため粉砕の必要なし	
2325	アシノンカプセル150	150 mg	硬カプセル	可	8Fr.			○	苦味あり。カプセル開封、室温で48ヵ月安定	
2329	オメプラール錠	20 mg	腸溶錠	不可		腸溶性	タケブロンOD(15)	×	胃酸で分解されるため、腸溶コーティングが施されている	タケブロンOD(15)
2329	ムコスタ錠100	100 mg	Fコート錠	可	8Fr.			△	非常に苦味あり、室内散光2ヵ月変化なし	
2344	酸化マグネシウム		粉末	条可	14Fr.	1g以上で全て閉塞、少量ならば14Fr.以上で通過。カテーテルのポリ塩化ビニル(PVC)とMgとが結合し、変形・劣化する可能性あり。他の薬剤に変えるか又は使用を控える事。	マグミット(250)・(330)			
3390	パナルジン細粒10%	100 mg	細粒	条可	18Fr.	チューブに制限あり	パナルジン錠			
3399	パナルジン錠	100 mg	Fコート錠	条可	8Fr.			×	苦味あり、刺激性強く、飛散性あり	パナルジン細粒10%(1T=1P)

錠剤・カプセル剤 粉砕ハンドブック・経管投与ハンドブック改変

簡易懸濁法・粉砕調剤に関するリストの一部ですが、スライドのように簡易懸濁法の適否を確認し、条可や不可薬剤の場合は、代用品の欄を参考にして、処方するよう医師に促しています。

また薬局では、フローチャートで説明したようにリストを確認して、医師の処方が簡易懸濁法に適しているかをチェックします。

簡易懸濁法実施時の処方内規例

薬剤名		可否	代替薬剤名	
エクセラージェ錠	1 T	不可	フェンラーゼカプセル	2 C
ベリチーム	1 P	不可		
オメプラール錠 (20)	1 T	不可	タケプロンOD錠 (15)	1 T
酸化マグネシウム	0.33 g	条可	マグミット錠 (330)	1 T
スローケー (8 mEq)	1 T	不可	アスバラK錠 (1.8 mEq) ＜条件付可 (コーティング破壊) ＞	4 T
バイアスピリン(100)	1 T	不可	バファリン81	1 T
フェロミア顆粒	1.2 g	可	フェロミア錠50	2 T
フェルムカプセル	1 T	条可		
フェロ・グラデュメット	1 T	不可		
ブルゼニド錠	1 T	不可	ピコベン錠	1 T
マーズレンS顆粒	0.67 g	可	マーズレンES錠	1 T
ミオナール錠 (50)	1 T	条可	テルネリン錠1 mg	1 T
レニベース (5)	1T	可	エナラプリルM「EMEC」 (5)	1T

知命堂病院 医薬品リスト 簡易懸濁法処方内規より

簡易懸濁法実施時の処方内規の例

できる限り条可の薬剤を減らし、コーティングの破壊や脱カプセル等を省略できるよう処方内規を定めました。これにより、簡易懸濁法を導入した当初よりも、コーティングの破壊や薬包数の減少に繋がっています。

これらの処方内規は、薬事委員会にて医師の了解がとれた薬剤のみ、リストに収載しています。

簡易懸濁法導入による 処方内容の変化

(胃瘻14Fr.) 導入前  導入後

① ラシックス細粒	0.5 g	1×M		ラシックス錠20 mg	1 T	1×M
アルダクトンA細粒	0.25 g	1×M		アルダクトンA錠	1 T	1×M
② ディオバン錠80 mg	0.5 T	1×M	粉砕	ディオバン錠80 mg	0.5 T	1×M
③ ガスター散2%	1 g	1×A		ガスターD錠20 mg	1 T	1×A
④ プルスマリンA3%DS	1.5 g	3×		ムコソルバン錠	3 T	3×
⑤ ガスモチン散	1.5 g	3×		ガスモチン錠5 mg	3 T	3×
⑥ ヒダントールF	2 T	2×MA	粉砕	ヒダントールF	2 T	2×MA

薬袋数 6個（処方毎に分包） 薬袋数 3個（一回量分包）

薬包数 77包（1週間分） 薬包数 21包（1週間分）

与薬業務の簡便化と薬袋・薬包紙のコスト削減に繋がります。

簡易懸濁法の導入によって、次のように処方内容の変化が見られます。

導入前では、薬袋数 6個、薬包数 77包(1週間分)であったが、導入後では一包化調剤によって、薬袋数 3個、薬包数が21包(1週間分)と与薬業務の簡便化と薬袋・薬包紙のコスト削減に繋がっています。

簡易懸濁法用一包化調剤



薬包紙と薬袋を少なくするため、条可の薬剤も同包にして、コーティングを破壊

経管投与の場合、バイアスピリンの代替薬として**バファリン81**を使用



一包化調剤の場合、レニベースの代替薬として**エナブラリルM「EMEC」**を使用

理由

エナブラリルM「EMEC」の方が湿度・光に対して安定性が高く、外来長期投薬の場合においても、安全に一包化調剤が行なえる。
(レニベースは、湿度により硬度が低下し、薬剤が崩壊する可能性がある)

これは、当院での簡易懸濁法用的一包化調剤の例です。

当院では、より薬包数と薬袋数を減らすため、可・条可の薬剤をすべて同一の包装にて調剤します。監査時に乳棒を用いて、条可薬剤のコーティングを破壊するようにしています。

また処方内規にもあったように、経管栄養患者の場合は、バイアスピリンではなく、バファリン81を処方してもらいます。バファリン81のIFの情報によると粉碎後の安定性は、2週間とされています。吸湿の問題点があるものの、錠剤のままですべて調剤できるため、粉碎された状態よりも薬剤の安定性が確保されると判断しました。

レニベースは、湿度により硬度が低下し、2週間程度で薬剤が崩壊することがあったため、当院では、一包化調剤を行なう場合、エナブラリルM「EMEC」を代替薬として、医師に提案しています。

消化性酵素剤の崩壊性の相違

ベリチーム顆粒

＜胃溶性顆粒＋腸溶性顆粒＞

簡易懸濁法：不可（チューブ閉塞）



エクセラーゼ錠

＜外層＋腸溶性内核錠＞

簡易懸濁法：不可（有核錠のため崩壊しない）



フェンラーゼS

簡易懸濁法：可（約2分間で崩壊）



約2分後

特徴：胃溶性・腸溶性を含むが、粒子が細かいため、8Fr.のチューブが通過可能

簡易懸濁法導入以前から採用していた、ベリチーム顆粒やエクセラーゼ錠においても、10分後の状態で写真のようになっています。

しかし、フェンラーゼSカプセルは、胃溶性・腸溶性を含むが、粒子が細かいため、8Fr.のチューブが通過可能です。

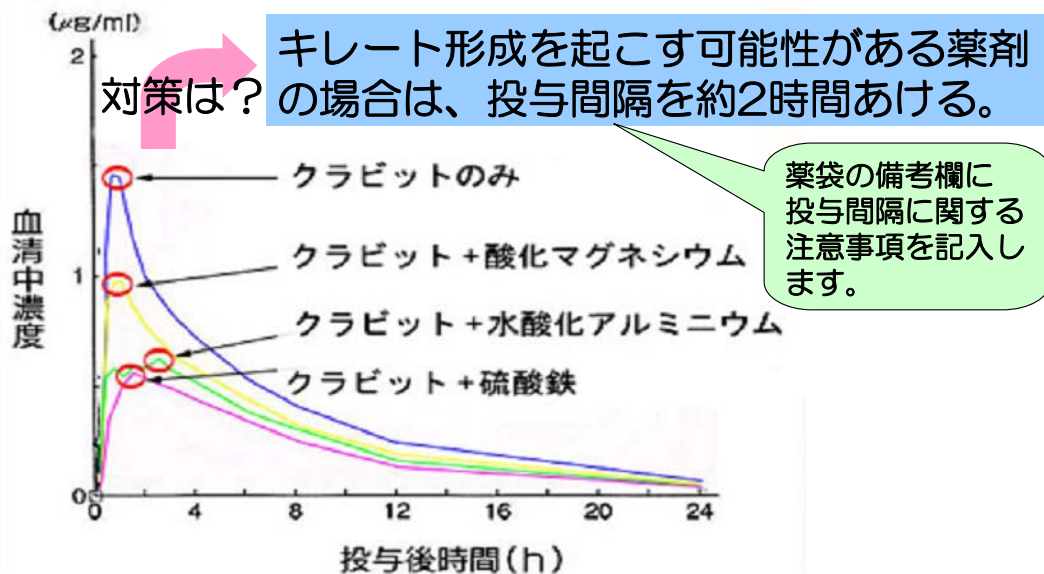
簡易懸濁法手技



簡易懸濁法の手技の方法です。

- ①薬剤、シリンジ(カテーテルチップ)、カップ、ED-KS(トップ)を用意します。
- ②薬剤をカップに入れます。
- ③病棟処置室の蛇口のお湯(約60℃)を準備し、薬剤をカップに入れた後、温湯を入れて、5～10分間放置します。
- ④シリンジで崩壊・懸濁した薬液を吸い上げます。
- ⑤ED-KSをシリンジ先端につけて、転倒混和をします。
- ⑥セット完了後、経管チューブに投与します。投与終了後は、閉塞予防のため、フラッシュをします。

経管投与時の注意点と対策



金属イオン含有製剤による影響（健常成人）

柴孝也 他 : Antimicrobial Agents and Chemotherapy, 36(10)2270, 1992

経管投与時の注意点として、次のような例があげられます。

クラビットのようなニューキノロン系抗菌薬は、金属イオンとのキレート形成が有名です。

グラフのように、血中濃度に有意な差がありますので、高齢者の処方に多い、カマが同時に処方されている場合は、注意が必要になります。

この場合、通常の内服患者に投薬する時と同様に、服用時間の間隔をあけることが重要になります。例えば、クラビットを投与してから、約2時間たった後にカマを投薬すると安全に（血中濃度に影響が少ない）投薬することができると言われています。

尚、薬袋の備考欄に「投与時の注意」を記載してありますので、その指示を基に投薬するように指示しています。

キレート形成とは？

キレートとは、ギリシャ語で「カニのハサミ」を意味します。キレート成分（ニューキノロン系抗菌薬等）は、カニがハサミで獲物を捕獲するように、薬物に含まれている金属をしっかり包み込んで結合します。結合すると、体内で吸収されことなく、そのまま体外へ排出されてしまいます。その結果、**お互いの薬効が減少してしまうため、予想される薬効が得られない事になってしまいます。**

原因となる金属含有薬剤の例

商品名	原因
酸化マグネシウム	Mg
マグミット	Mg
イサロン	Al
アルサルミン	Al
マーロックス	Al
フェルム	Fe
フェロ・グラデュメット	Fe
フェロミア	Fe
アスパラCa	Ca

例

結合

体外へ排泄

クラビット
トスキサシン
バステーン
ミノマイシン
レダマイシン
セフゾン
チラージンス
アクトネル
ダイドロネル
ボナロン

キレート形成しやすい薬剤の例

先のスライドのように配合変化の一例として、キレート形成があります。

キレートとは、ギリシャ語で「カニのハサミ」を意味します。ニューキノロン系抗菌薬（例えば、クラビット）はキレート成分を持つことで有名ですが、そのキレート成分は、カニがハサミで獲物を捕獲するように、金属含有の薬剤をしっかり包み込んで結合してしまいます。結合すると、体内で吸収されことなく、そのまま体外へ排出されてしまいます。その結果、お互いの薬効が減少してしまうため、期待される効果が得られなくなってしまう。

原因となる金属含有薬剤とキレートを形成しやすい薬剤について、当院採用医薬品の代表例を挙げてあります。

ヒヤリハット対策と持参薬管理

ヒヤリハット対策

- ①入院調剤の際には、処方箋の患者情報から、経管栄養患者かどうかを確認します。
- ②経管栄養患者のチェックを基に簡易懸濁法用調剤を行い、薬袋に「簡易懸濁法」のハンコを押印します。
(簡易懸濁法の可否情報を薬袋に反映)
- ③経管投与時に「簡易懸濁法」のハンコが押印されているか確認した上で、崩壊・懸濁させます。
- ④押印されていない薬袋がある場合には、薬局に問い合わせを行いません。

持参薬管理

- ①持参薬に散薬や粉碎薬剤が含まれていた場合は、必ず経管投与かどうかを確認します。
- ②経管投与法の場合は、簡易懸濁法可否リストを確認して、当院未採用薬と未採用規格の代替薬を処方提案を行いません。

ヒヤリハット対策として、

- ①入院調剤の際には、処方箋の患者情報から、経管栄養患者かどうかを確認します。
- ②経管栄養患者のチェックを基に簡易懸濁法用調剤を行い、薬袋に「簡易懸濁法」のハンコを押印します。(簡易懸濁法の可否情報を薬袋に反映)
- ③経管投与時に「簡易懸濁法」のハンコが押印されているか確認してから、崩壊・懸濁させます。
- ④押印されていない薬袋がある場合には、問い合わせを行いません。

持参薬管理としては、

- ①持参薬に散薬や粉碎薬剤が含まれていた場合は、必ず経管投与かどうかを確認します。
- ②経管投与法の場合は、簡易懸濁法可否リストを確認して、当院未採用薬と未採用規格の代替薬を処方提案を行いません。

経管チューブ閉塞の予防法と対処法

原因

経管チューブの管理不足による栄養剤の付着や薬剤の堆積

予防

- ① 栄養剤や薬剤の投与後、20～50mLの微温湯をフラッシュ
- ② フラッシュ後、酢の10倍希釈液を経管チューブに充填（酢の静菌作用）

対処

- ① 微温湯でフラッシュする
- ② チューブを根元から抜く（揉む）
- ③ シリンジで吸引する
- ④ クリーニングブラシを使用し、チューブ内を洗浄する
- ⑤ チューブ内に消化酵素剤（フェンラーゼカプセル）の懸濁液を充填させ放置する
- ⑥ ガイドワイヤーを用いて閉塞を開通させる
- ⑦ 経管チューブを交換する

胃ろう（PEG）のケアQ&A 改変

経管チューブ閉塞の予防法と対処法

原因: 経管チューブ管理不足による栄養剤の付着や薬剤の堆積

予防: ① 栄養剤や薬剤の投与後、20～50mLの微温湯をフラッシュ、② フラッシュ後、酢の10倍希釈液をカテーテルに充填（酢の静菌作用）

対処: ① 微温湯でフラッシュする。② チューブを根元から抜く（揉む）。③ シリンジで吸引する。④ クリーニングブラシを使用し、チューブ内を洗浄する。⑤ チューブ内に消化酵素剤（フェンラーゼカプセル）の懸濁液を充填させ放置する。⑥ ガイドワイヤーを用いて閉塞を開通させる。⑦ カテーテルの交換