

「胃瘻の管理について」

I. 目的

胃瘻とは、皮膚と腹壁と胃の間に作成した瘻孔（トンネル）で、そこから直接食事を注入します。胃瘻造設により患児がより快適に生活でき、介護者の負担が軽減し、見た目もすっきりしたものになることが目的です。栄養面でも粘度の高い物を与えられるようになり選択の幅が広がります。また、必要があれば生涯にわたり使うことが出来る反面、必要がなくなれば容易に閉じることが出来ます。しかし、小児ではその造設に際し全身麻酔の必要があり、外科処置に対する家族の不安や抵抗はいまだに大きいのも事実でしょう。胃瘻の実際を解説します。

II. 適応

嚥下障害や摂食障害があるため、消化管機能は正常でも、経口摂取が不可能または不十分な場合に、先ず経管栄養の適応となります。この状態が1ヵ月以上の長期にわたることが予想される場合に胃瘻を考慮します。特に、経鼻胃管の挿入が難しく、そのつど透視下で行わなければならない場合や、経鼻胃管の咽頭・喉頭への刺激により嘔吐反射を頻回に起こしたり、逆に空気を飲み込み呑気症となる場合は積極的な胃瘻の適応です。

III. 術前検査

胃瘻を造設する前に、造設方法や同時に行ったほうが良い手術があるか検討するために必要な検査を行います。

1. 上部消化管造影：この検査では、十二指腸への排泄、胃の大きさ、肋弓との位置関係、His角の鈍化、食道裂孔ヘルニア、胃食道逆流症（GERD） 腸回転異常 上腸間膜静脈症候群などの合併症の有無を調べます（図1）。
2. 腹部CT検査：この検査では、胃と肝臓や横行結腸の位置関係と、腹壁の厚さを測り胃瘻のサイズを決定します。
3. 24時間pHモニター：GERDの程度を判断します。

これらの検査結果から、特にGERDがある場合は、この疾患が進行性であることを考慮し、同時に噴門形成術を行うことを勧めます。胃瘻造設した後に噴門形成術をする際は胃瘻を作り直さなければならないからです。

IV. 造設方法

開腹法、経皮内視鏡的胃瘻造設術(percutaneous endoscopic gastrostomy:PEG)、腹腔鏡補助下内視鏡的胃瘻造設術(LAP-PEG)の3つの方法があります。表1にそれぞれの長所・短所を示しました。術式の選択にあたっては、慢性的な栄養障害や、痙攣や筋緊張さらにステロイド剤の長期投与などで瘻孔を形成しづらいかどうか。また、胃泡の位置が側弯で肋骨弓下に深く入り込んでいないか。特に乳幼児では腹壁の固定板を1ヵ月の間装着が可能

か。これらの条件を考慮して造設方法を選択します。成人では標準術式の PEG ですが、一般に小児では PEG の合併症の頻度は高いことを認識する必要があります。

V. 胃瘻器具の種類

胃瘻器具は、腹壁の外側の形状からボタン型とチューブ型に、胃内の形状からバルーン型とバンパー型に分けられます。チューブ型は、露出部が大きく自己抜去の危険が高く、また、蠕動によりチューブが引き込まれると幽門を閉塞させるとの報告もあり、ボタン型のほうが管理がしやすいです。バンパー型は自己抜去しづらい反面、交換時に痛みや圧される感を伴います。また、潰瘍形成やバンパーが胃粘膜に埋没して抜けなくなるといった報告もあります。以上よりボタン型バルーンの胃瘻が普及しています (図 2)。

VI. 管理

術直後の管理としては、痙攣・筋緊張亢進は創部の安静と瘻孔形成の障害となり、合併症発生の可能性が高くなるため薬物コントロールを充分に行います。注入は翌日から可能で、注入量が術前と同じとなり、創傷治癒に問題がなければ退院します。初回の胃瘻交換の目安は1ヵ月後で、PEG、LAP-PEG で造設した場合はこの時点でボタン型バルーンに交換します。その後の交換は、胃瘻はチューブが太く短いため閉塞することが少なく1~2ヵ月に1回程度の交換です。交換時には必ず、交換後の排出液の pH をチェックし、確実に胃内に挿入できていることを確認し、誤挿入を防止します。使用中は時々バルーン内の水のチェックを行う必要があります。バルーンが破損すると水が漏れ事故抜去することがあるからです。胃瘻孔は口と同じなので、清潔ケアは大切ですが、消毒の必要はありません。

VII. 合併症

最も多いトラブルは、カテーテル周囲の皮膚炎や肉芽の形成で、年齢が低いほど起こしやすい傾向があります。対処法は、先ずステロイド軟膏の塗布、次に硝酸銀による焼却、最後に手術的な摘除を行います。成長に伴い胃瘻の位置が移動し肋骨などによりカテーテルが慢性的に圧迫を受ける場合は再手術も考慮します。

注入液の漏れは、胃瘻のサイズと長さの調節を行い、注入速度を遅くし、経管栄養剤の粘度を上げることで対処しますが、痙攣や筋緊張が原因の場合は薬物コントロールを優先します。

消化器症状のうち、最も多いのが下痢です。経管栄養剤の種類・注入量・注入速度・濃度の調整を行います。逆に筋力や腸管蠕動の低下などにより便秘となることも多く、水分量の増加・植物繊維の追加で対処しますが、下剤や浣腸が必要な場合もあります。最後に胃の内容物が急速に小腸に流れこむことでおこるダンピング症候群があります。注入後 30 分位で起こる早期ダンピングは、空腸が急激に拡張することで腹痛を起こします。また、2~3 時間後に起こる晚期ダンピングは、高血糖後にひどい低血糖となります。小児の場合も

ととも胃が小さく胃瘻のバルーンにより胃の内腔が狭くなっていることも原因と考えられます。1回の注入量を減らして注入回数を増やし、注入速度を遅くして、経管栄養剤の粘度を上げることで対処します。

VIII. おわりに

胃瘻造設後の介護者からの感想は、「活動範囲が広がり QOL が改善した」、「入院回数が明らかに減った」などの良好な評価を得ており、あまり躊躇せずに積極的な導入が期待されます。

		表1	
胃瘻造設法		長所	短所
開腹法	Stamm-Senn法	固定が確実 造設時よりガストロボタンの使用が可能	全身麻酔が必要 体に傷が残る
PEG	pull法・push法	成人では局所麻酔で可能	経口操作による創部感染 肝臓や横行結腸の誤穿刺
	introducer法	成人では局所麻酔で可能	穿刺時の胃後壁穿通 肝臓や横行結腸の誤穿刺
LAP-PEG	introducer法	胃粘膜・腹腔内・体表の観察が可能	全身麻酔が必要 1ヵ月間は固定板による瘻孔形成が必要

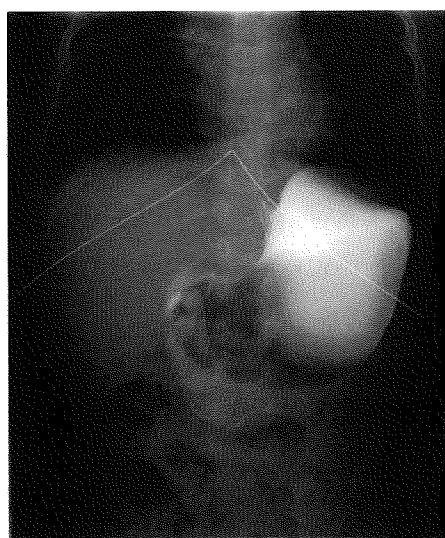


図1 上部消化管造影

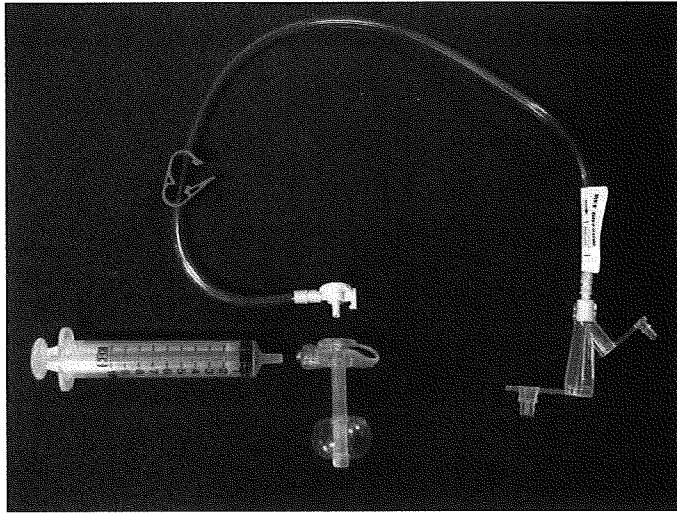


図2 ボタン型バルーンの胃瘻

「腸瘻の管理について」

I. 腸瘻とは

お腹の中にあり体外とは隔絶されている小腸の一部を、皮膚を通して体外とつなぐことを言います。

目的により2種類の腸瘻があります。

1. 栄養剤の注入用：チューブで体外と小腸をつなぐもの（図1）
口からミルクや食事を摂れない病気に、直接腸に栄養剤を注入するもの。
2. 便や腸液の排泄用：直接、小腸を体表に出すもの（図2）

1) 大腸の働きが正常でない場合の排便目的

（例：全結腸型ヒルシュスプルング病）

2) 緊急避難的に腸管の安静を保つ目的

胎便栓症候群による腸閉塞で胎便排出不十分な場合

消化管（小腸）穿孔による腹膜炎で、炎症が強く穿孔部を閉鎖できない場合

今回は栄養管理が目的なので栄養剤の注入について記します。

II. 経管栄養のための腸瘻

様々な理由によって十分な経口摂取が不可能な患児に、腸瘻を通じて母乳、ミルクや人工的に調整された経腸栄養剤を直接腸管内に投与し、栄養状態を改善させることにより免疫や治癒能力を高め成長を促します。

Ⅲ. どんな時に腸瘻が必要か？

経口摂取が不可能あるいは困難で、かつ胃瘻を利用できないまたは造設したくない場合に必要です。

例えば：

1. 経口摂取が全く不可能
大手術の術後
高度の脳性麻痺・嚥下力の喪失
2. 十分な経口摂取が不可能
胃食道逆流現象（GER）
クローン病
悪性腫瘍の化学療法中

Ⅳ. 腸瘻の種類

1. 経鼻的腸瘻

鼻孔から食道→胃→十二指腸を経て空腸に栄養チューブを挿入します。（図3）

2. 経胃瘻的十二指腸（空腸）瘻

胃瘻を通して栄養チューブを十二指腸に（時に空腸まで）挿入します。（図4）

3. 空腸瘻

手術により、腹腔外から経皮的に空腸内に栄養チューブを挿入し腹壁に固定します。（図5）

術式

1) 直接瘻（Stamm 式）（図6-a）

腸管をカテーテルが貫く部位が直接腹壁に開口するように造ります。

2) 間接瘻（Witzel 式）（図6-b）

腸管をカテーテルが貫く部位と腹壁を貫く部位の間に一定の長さの瘻管（腸管粘膜下トンネル）を作成します。

Ⅴ. 腸瘻の管理

1. 瘻孔部の管理

1) 皮膚炎、肉芽形成、粘膜脱

腸液や栄養剤の漏出や固定用テープのかぶれにより挿入部周囲の皮膚炎を形成します。瘻孔部の感染や慢性刺激から肉芽を形成します。腹圧のかかり方により腸瘻孔から腸粘膜が翻転脱出します。

2) 瘻孔からの浸出液

毎日消毒，ガーゼ交換をする。浸出液がなくなればシャワー，入浴が可能で、シャワー、入浴時はお湯で瘻孔部の周囲を洗浄します。

2. カテーテルの管理

腸瘻用のカテーテルは細く、栄養剤にむらがあると詰まりやすいため、定期的な（4～6時間毎の）フラッシュが必要です。

栄養剤注入には原則的に経腸栄養用の注入ポンプを使用します。

チューブの先端で腸内細菌が増殖すると、pHが下がり栄養剤が固形化し、閉塞しやすくなります。

3. 栄養剤の管理

細菌に汚染された経腸栄養剤を投与すると、下痢・発熱・腹痛などの食中毒様症状が出現することがあります。とくに空腸瘻は胃酸の殺菌作用を受けないので症状が発現しやすくなります。

粉末栄養剤は調整後1～2時間以内の使用が原則です。（8時間を過ぎると急速に細菌が増殖してきます。）最近のパック式液体経腸栄養剤が市販されており、十分な滅菌により、粉末よりも安全性が高くなっています。

VI. 注入ポンプの使用

小児は注入速度が遅いためポンプの使用が不可欠です。腸瘻からの栄養剤投与は、開始時少量・低濃度・低速度で始め、徐々に量・速度を増やしていきます。速度が速いと下痢を来しやすくなります。

VII. チューブ（カテーテル）の入れ替え

間接瘻（Witzel 式）では入れ替えは工夫が必要です。レントゲン透視下にカテーテル先端の位置を確認します。腸管外にカテーテルが出ているのに気づかないで栄養剤を投与すると、栄養剤が腸管外に漏れて腹膜炎を発生します。直接瘻（Stamm 式）は容易に挿入可能ですが、いずれにしても愛護的に挿入する必要があります。

VIII. トラブルとその対処

1. チューブ（カテーテル）の自己（事故）抜去

体動で自然にチューブが抜けたり、チューブ挿入の不快感から無意識にチューブを抜去することがあります。そのまま放置すると数時間で瘻孔が閉鎖してしまいます。自己抜去に気付いたら緊急にレントゲン透視下に再挿入する必要があります。

2. 自己（事故）抜去を防ぐ対策

チューブ固定時にマジック等で目印を付け、チューブの移動を確認できるようにします。また、移動し難いようにチューブは弾性テープで皮膚に固定します。

3. チューブ閉塞の対応

1) ガイドワイヤーを通したり細径注射器（1～2ml）で蒸留水を注入することにより再開通を試みます。

2) 再開通しないときはカテーテルの交換を行います。カテーテル交換にはレントゲン透視下でカテーテル先端の位置確認が必要です。

4. 下痢、腹満、嘔吐への対応

- 1) 注入速度を遅くします。
- 2) 栄養剤を常温にします。
- 3) 浸透圧や食物繊維の有無を考慮し、栄養剤を変更します。
- 4) 治らない場合や症状が強い場合は腸瘻からの栄養剤注入を一旦中止します。

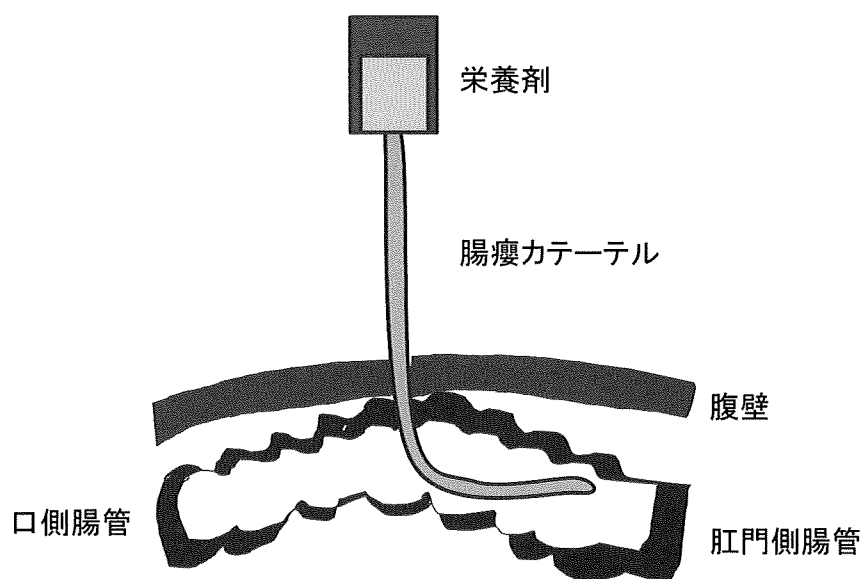


図1 チューブ(カテーテル)腸瘻-経腸栄養用-

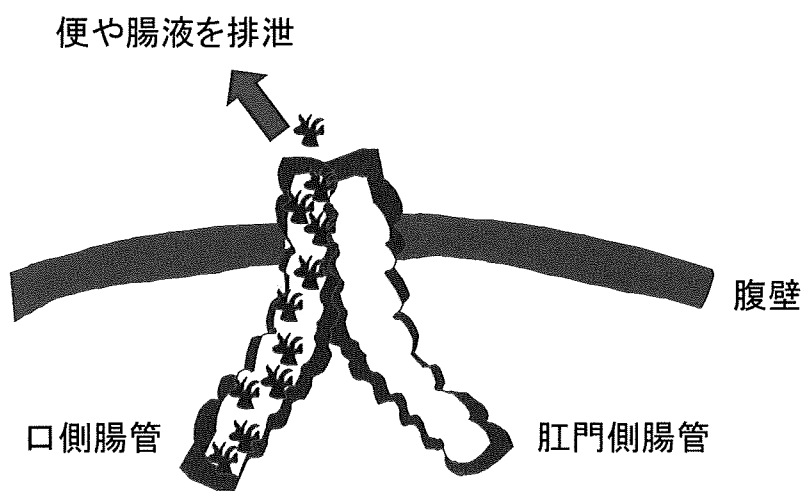


図2 排泄用腸瘻

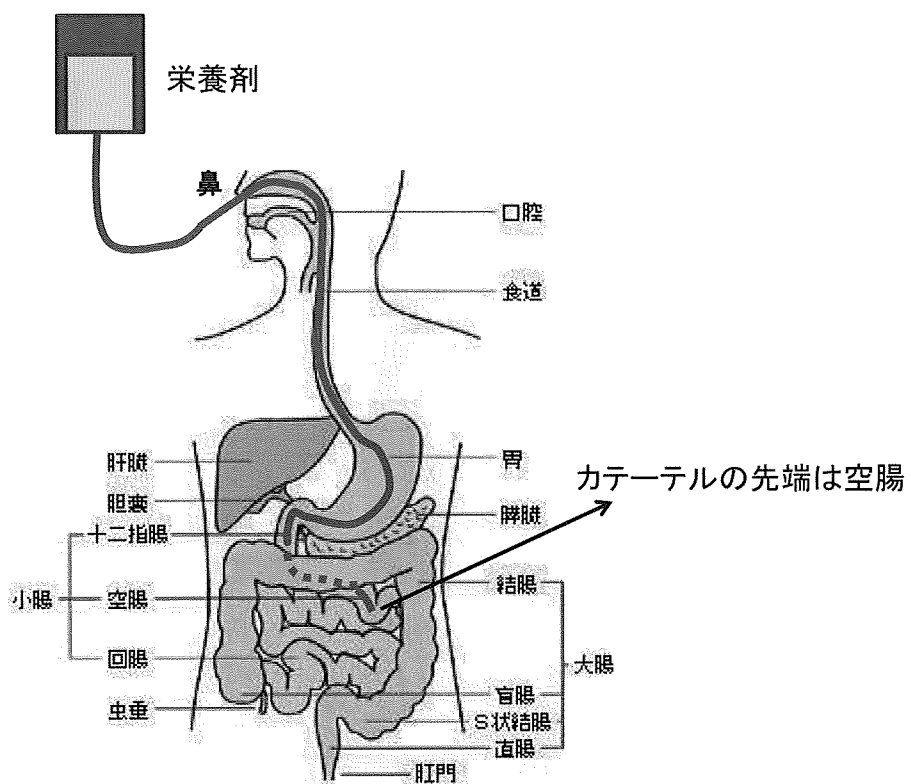


図3 経鼻的腸瘻

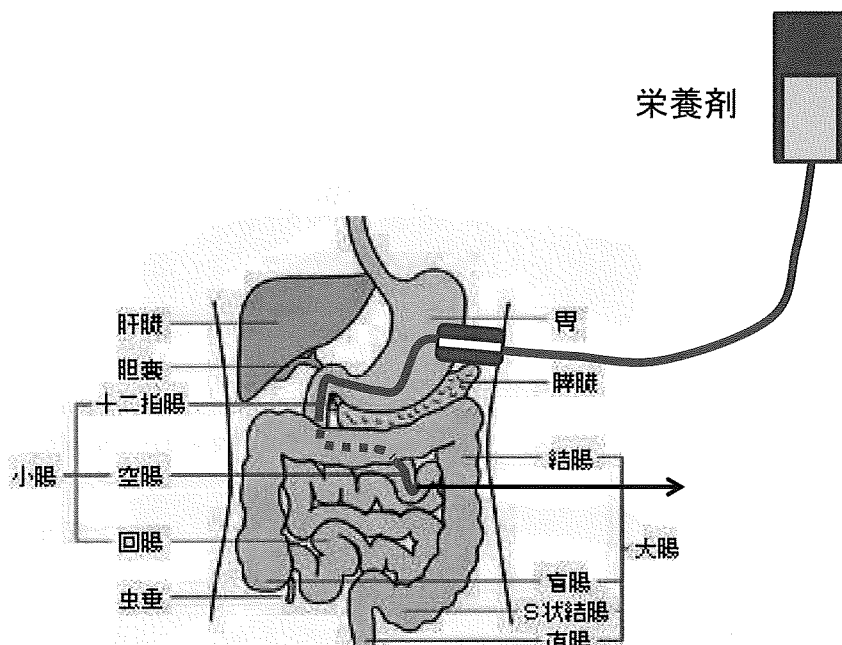


図4 経胃瘻的腸瘻

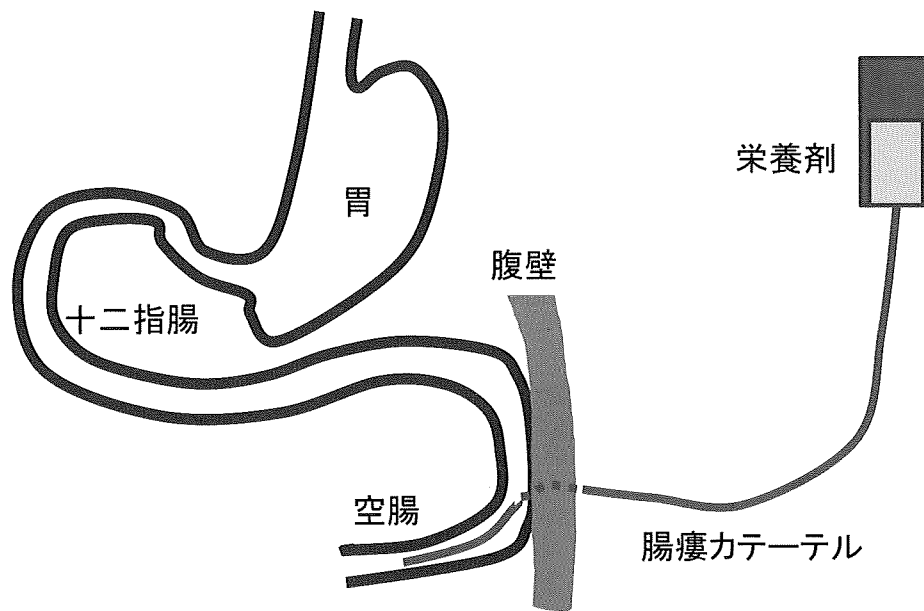
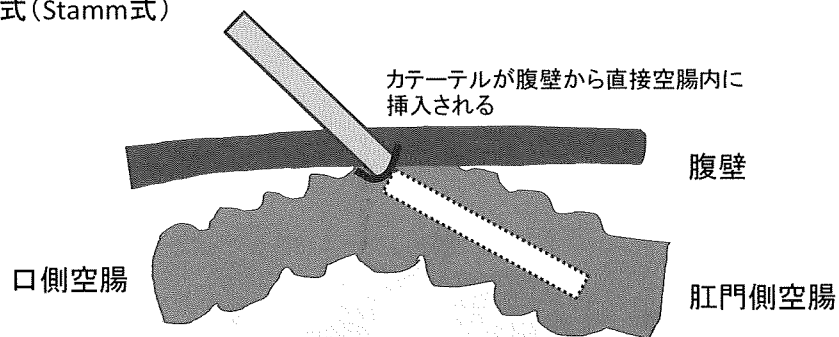


図5 空腸瘻

a. 直接式 (Stamm式)



b. 間接式 (Witzel式)

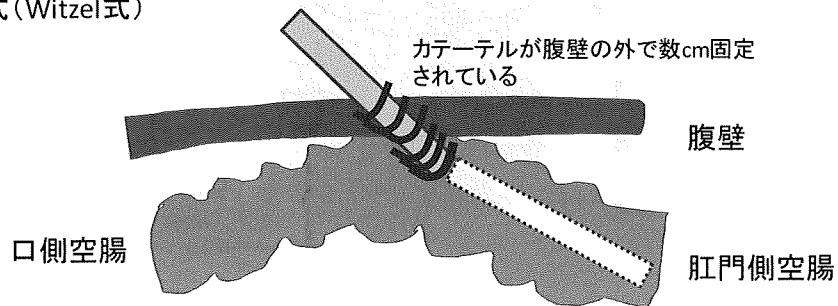


図6 空腸瘻の種類

「NICU 入院中の経腸栄養剤について」

乳児，とくに新生児期の基本的な経腸栄養剤は母乳または人工乳がもっとも理想的です。とくに母乳は IgA やトランスフェリンなどの感染防御因子が含まれており，栄養バランス，消化吸收においても非常に優れた天然の栄養剤です。

しかし，様々な病態のため母乳や人工乳が与えられない場合は特別な経腸栄養剤を用います。

母乳や人工乳を与えられた場合でも月齢がすすみ離乳期に入ると消化酵素の分泌が豊富となり消化可能な食品の種類が増えてきます。一般的に離乳期以降は経腸栄養剤も成人と同様のものに変更可能となってきます。以下に経腸栄養剤の分類を示し，それぞれ説明します。

I. 経腸栄養剤についての説明

経腸栄養剤は大きくは2つに分けられ，人工濃厚流動食と自然食品流動食があります。このうち人工濃厚流動食は消化態栄養剤，半消化態栄養剤に分けられます（表1）。消化態栄養剤は更に成分栄養剤とペプチド栄養剤（狭義の消化態栄養剤）に分けられます。これらはタンパク質をどの程度消化したものかによる違いがあります。

II. 人工濃厚流動食

1. 成分栄養剤

成分栄養剤は科学的に組成の明らかなものだけで構成されています。タンパク成分はアミノ酸まで分解してあり，腸管内での消化は不要です。食物繊維を含まず無残渣で，すべてが上部消化管で吸収され得ます。消化吸収能の低下している状態，例えば壊死性腸炎や短腸症候群などに用いられます。エレンタール，エレンタール P などがあり，このうちエレンタール P が乳幼児用に開発されたものです。成分栄養剤は浸透圧が高いため投与初期は下痢を起こし易く注意が必要です。脂肪が少ないため必須脂肪酸欠乏症をきたす恐れがあり，長期投与の場合は脂肪乳化剤を補給しなければなりません。

2. ペプチド栄養剤

ペプチド栄養剤とは狭義の消化態栄養剤であり，タンパク成分がアミノ酸までか，アミノ酸がいくつか連なったペプチドの形まで分解されており，消化はほとんど不要で良く吸収されます。ツインラインとペプチーノがあります。ツインラインは脂肪含有量が成分栄養剤より多く，長期使用でも必須脂肪酸欠乏に陥ることがありません。ペプチーノは脂肪を含まず成分栄養剤同様長期投与時は脂肪乳化剤の補給が必要となります。

ペプチド栄養剤は消化吸収能の低下している場合や消化管術後，短腸症候群，炎症性腸疾患などに用いられます。これも浸透圧が高いため下痢を起こし易いことに注意が必要です。

3. 半消化態栄養剤

半消化態栄養剤は自然食品を人工的にある程度消化した栄養剤です。タンパク成分がポリペプチドかタンパク質の状態に含まれています。消化態にまで分解されていないので、消化吸収能があまり障害されていない場合に用いられます。浸透圧が比較的強く下痢は起こしにくいとされています。また、味もよく経口摂取にも適しています。

医薬品としてはラコール、エンシュア、ハーモニックなどがあり（表）、他にも処方箋なしで購入可能な食品扱いのものが多数あります。小児用に開発された栄養剤としてはリソースジュニアがあります。エネルギー量と含有窒素量の割合が小児に適しており、少量でも高カロリー摂取が可能です。

半消化態栄養剤は成人に対し繁用されていますが、乳児では消化吸収能が正常であれば人工乳の方が適しています。また、特殊な栄養剤として肝機能障害、腎機能障害、糖尿病、呼吸器障害に対する製剤がありますが、NICUで使用することはありません。

4. 自然食品流動食

自然食品流動食は、天然食品を素材としてつくられ、バランスが良いのが特徴ですが、利用するには消化管吸収の機能が正常である必要があります。NICU入院中の乳児に対しては母乳や人工乳を投与するためこれらを使用することはありません。

表1	消化態栄養剤		
	成分栄養剤	ペプチド栄養剤	半消化態栄養剤
タンパク成分	アミノ酸	アミノ酸, ジペプチド, トリペプチド	タンパク質, ポリペプチド
炭水化物	デキストリン	デキストリン	デキストリン, 二糖類
脂肪	MCTとLCT	MCTとLCT(ペプチドは脂肪含まない)	MCTとLCT
脂肪含有量	きわめて少ない	少ない	比較的多い
消化	不要	ほとんど不要	必要
浸透圧	高い	高い	比較的低い
味	不良	不良	良好
商品名	エレンタール, エレンタールP	ツインライン, ペプチーノ	エンシュア・リキッド, エンシュア・H ハーモニックM, ハーモニックF ラコール, その他(表4)
	MCT (middle chain triglyceride: 中鎖脂肪酸)		
	LCT (long chain triglyceride: 長鎖脂肪酸)		

表2									
消化器栄養剤	製品名	容量(ml/ea)	熱量(kcal/100ml/ea)	蛋白(g/100ml/ea)	脂肪(g/100ml/ea)	炭水化物(g/100ml/ea)	食物繊維	浸透圧(mOsm/L)	区分
成分栄養	エレックH(80g/袋)	100	375	16.5	0.6	75.9	なし	780	医薬品
	エレックH(40・80g/袋)	100	390	12.1	3.5	77.5	なし	520(0.8kcal/mlの時)	医薬品
	ツインライン(400ml/バッグ)	100	100	4.05	2.78	16.7	なし	470~510	医薬品
ペプチド栄養	ペプチド(200ml/バッグ)	100	100	3.6	0	21.4	なし	460	食品
表3									
非消化器栄養剤	製品名	容量(ml/ea)	熱量(kcal/100ml/ea)	蛋白(g/100ml/ea)	脂肪(g/100ml/ea)	炭水化物(g/100ml/ea)	食物繊維	浸透圧(mOsm/L)	区分
低浸透食	エンシュア・リキッド(250・500ml/バッグ)	100	100	3.5	3.5	13.6	なし	540	医薬品
	エンシュア・H(250ml/缶)	100	150	5.25	5.25	20.4	なし	330	医薬品
	ハーモニックM(200・500ml/バッグ)	100	100	4.8	3	13.5	なし	350	医薬品
	ハーモニックF(200・500ml/バッグ)	100	100	4.8	3	13.5	なし	350	医薬品
ラコール(200・400ml/バッグ)	100	100	4.38	2.23	15.6	なし	330~380	医薬品	
表4									
非消化器栄養剤	製品名	容量(ml/ea)	熱量(kcal/100ml/ea)	蛋白(g/100ml/ea)	脂肪(g/100ml/ea)	炭水化物(g/100ml/ea)	食物繊維	浸透圧(mOsm/L)	区分
経腸栄養	アノム(200ml/バッグ)	100	100	5	2.8	13.7	あり	400	食品
	イムノ(200ml/バッグ)	100	125	6.6	3.8	16.1	あり	350	食品
	インパクト(250ml/バッグ)	100	100	5.6	2.8	13.1	なし	390	食品
	サンエット6P(200ml/バッグ)	100	100	5.5	2.6	13.7	あり	403	食品
	C2H(200・1000ml/バッグ)	100	100	5	2.2	15.1	-	300	食品
	E1(200ml/バッグ)	100	100	4.5	2.3	15.3	-	250	食品
	E3(200・1000ml/バッグ)	100	100	5	2.2	15.1	-	250	食品
	E4(300・400ml/バッグ)	100	100	4.5	2.3	15.3	-	250	食品
	E6(300・400ml/バッグ)	100	100	4.5	2.3	15.3	-	290	食品
	E6 II(300・400ml/バッグ)	100	100	4.5	2.3	15.3	-	290	食品
	E7(300・400ml/バッグ)	100	100	5	2	15.5	-	340	食品
	E7S(300・400ml/バッグ)	100	100	5	2	15.5	-	340	食品
	FibrenVH(250ml/缶)	100	100	4	2.8	14.7	-	700	食品
	K3Sα(300・400ml/バッグ)	100	100	3.8	2.7	15.1	-	360	食品
	K4A(200・1000ml/バッグ)	100	100	4.5	2.7	14.4	-	380	食品
	K4S(300・400ml/バッグ)	100	100	4.5	2.7	14.4	-	380	食品
	K4SP(300・400ml/バッグ)	100	100	4.5	2.7	14.4	-	380	食品
	L2(200ml/バッグ)	100	100	4	2.8	14.7	-	270	食品
	L3ファイバーズ(200ml/バッグ)	100	100	4.5	2.2	15.6	-	300	食品
	L5(200・1000ml/バッグ)	100	100	4.1	2.6	15.1	-	290	食品
	L6PMプラス(200・1000ml/バッグ)	100	100	5.3	2.5	14.1	-	340	食品
	L7ER(300・400ml/バッグ)	100	100	4.5	2.4	15.1	-	320	食品
	MAJ(200・500ml/バッグ)	100	100	3.2	3.2	14.6	-	370	食品
	MA8(200・500・1000ml/バッグ)	100	100	4	3	14.3	-	240	食品
	NEK2S(300・400ml/バッグ)	100	100	3.5	3.3	14.1	-	300	食品
	PHH(200・500・1000ml/バッグ)	100	100	5	2	15.5	-	320	食品
	あそびましょ! MA8(200ml/バッグ)	100	100	4	3	14.3	-	240	食品
	あそびましょ! E3(200ml/バッグ)	100	100	5	2.2	15.1	-	250	食品
	アイソカルMAK(300・400ml/バッグ)	100	100	3.6	4	12.4	-	288	食品
	アイソカルRTU(200・400ml/バッグ)	100	100	3.3	4.2	12.3	-	288	食品
	アノム(200ml/バッグ)	100	100	5	2.8	13.7	-	400	食品
	インスロー(InsLow)(250ml/缶)	100	100	5	3.3	12.6	-	500	食品
	インパクト(250ml/バッグ)	100	100	5.6	2.8	13.1	-	390	食品
	エフツールファ(200・1000ml/バッグ)	100	100	5	2.2	15.1	-	370	食品
	エフツールファバッグ(300・400ml/バッグ)	100	100	5	2.2	15.1	-	380	食品
	エンリッチSF(250ml/缶)	100	100	3.5	3.5	13.6	-	380	食品
	カロリーメイト(200ml/缶)	100	100	5	2.2	15.1	-	570	食品
	051.グルセルナ(250ml/缶)	100	100	4.1	5.5	8.5	-	355	食品
	サンエットA(200・1000ml/バッグ)	100	100	4.7	1.7	16.5	-	390	食品
	サンエット6P(200ml/バッグ)	100	100	5.5	2.6	13.7	-	403	食品
	サンエットH(200・1000ml/バッグ)	100	100	4	3.6	12.9	-	310	食品
	サンエットH3(200・1000ml/バッグ)	100	100	4	2.56	15.2	-	323	食品
	サンエットH3ソフトバッグ(300・400ml/バッグ)	100	100	4	2.56	15.2	-	310	食品
	サンエットH3バッグZ(300・400ml/バッグ)	100	100	4	2.56	15.2	-	310	食品
	サンエットSA(200・1000ml/バッグ)	100	100	5.5	2.22	14.5	-	309	食品
	サンエットSAソフトバッグ(300・400ml/バッグ)	100	100	5.5	2.22	14.5	-	292	食品
	サンエットSAバッグZ(300・400ml/バッグ)	100	100	5.5	2.22	14.5	-	292	食品
	ジェビオン(500ml/ボトル)	100	100	4	3.3	13.8	-	248	食品
	タビオン(200ml/バッグ)	100	100	4	4.5	10.9	-	250	食品
	ヘバス(200ml/バッグ)	100	100	4	3	14.3	-	570	食品
	ベムベスト・パウチ(200ml/バッグ)	100	100	5.5	2.8	13.2	-	430	食品
	ベムベスト・バッグ(300・400ml/バッグ)	100	100	5.5	2.8	13.2	-	430	食品
	メイバランスL10PZ(200・1000ml/バッグ)	100	100	5	2.5	14.4	-	420	食品
	メイバランス200・1000(200・1000ml/バッグ)	100	100	4	2.8	14.7	-	340	食品
	メイバランス200ジクス・1000ジクス(200・1000ml/バッグ)	100	100	4	2.8	14.7	-	340	食品
	メイバランスS(300・400ml/バッグ)	100	100	4	2.8	14.7	-	340	食品
	メイバランスSジクス(300・400ml/バッグ)	100	100	4	2.8	14.7	-	340	食品
	メドイエフ(200・1000ml/バッグ)	100	100	4.5	2.8	14.2	-	380	食品
	メドイエフバッグ(300・400ml/バッグ)	100	100	4.5	2.8	14.2	-	380	食品
	ライフロン6(200ml/バッグ)	100	100	5	2.8	13.7	-	360	食品
ライフロン6バッグ(300・400ml/バッグ)	100	100	5	2.8	13.7	-	350	食品	
ライフロンPZ(200・1000ml/バッグ)	100	100	5	2.8	13.7	-	360	食品	
ライフロンQ10(200ml/バッグ)	100	100	5	3.4	12.4	-	370	食品	
リカバリ-S0Y(200・1000ml/バッグ)	100	100	4.5	2.5	14.9	-	350	食品	
リカバリ-S0YバッグZ(300・400ml/バッグ)	100	100	4.5	2.5	14.9	-	350	食品	
リソースジュニア(125ml/バッグ)	100	150				-		食品	

[静脈栄養法]

I. 適応

在宅栄養に向けては、完全静脈栄養法(total parenteral nutrition:TPN)が中心となりますので、主にその適応を述べたいと思います。

完全静脈栄養法は、非生理的栄養法であり、少しでも消化管が利用できる場合は、経腸栄養法を優先すべきです。経腸栄養で足りない不足分を静脈栄養法で補うことが原則です。小児における適応疾患は、腸軸捻転や壊死性腸炎に伴う腸管大量切除後の短腸症候群、広範囲腸管無神経節症やその類縁疾患、潰瘍性大腸炎、Crohn病などの炎症性腸疾患、難治性下痢症などで、成長を考慮した長期管理が必要な疾患が対象となります。

また、完全静脈栄養の適応は、一般に、末梢静脈栄養が2週間以上必要な場合と定義されており、新生児、乳児においても同様に考えられます。

II. 手技

1. ルート確保

1) 末梢静脈栄養

上肢の静脈の関節にかからない部位に、必要最小限の太さのカテーテルを、挿入しますが、小児では、手背に挿入することが多いため、手の動きを抑制するためにシーネ固定が必要となります。細い血管にカテーテルを留置すると血流が少ないために輸液浸透圧の影響が大きく、静脈炎をきたしやすくなります。そのため、血流の豊富な太い血管に留置します。下肢に行う場合もありますが、サイズは可能な限り小さいカテーテルを挿入すべきです。

2) 完全静脈栄養

静脈切開法と静脈穿刺法とがあります。

(静脈切開法)

血管が細い新生児、乳児では、通常、外頸静脈を用います。静脈切開法の利点は、直視下に安全かつ確実にカテーテルを挿入することができます。欠点は、挿入部末梢側静脈は結紮するため、再度同じ静脈を用いることができないことです。

(静脈穿刺法)

通常は、右鎖骨下静脈穿刺で行います。右鎖骨下静脈は第一肋骨外縁から始まり、鎖骨後面を通り、内頸静脈と合流し、腕頭静脈へとつながります。この部分には、鎖骨下動脈や横隔膜神経が走っているため、これらを損傷しないように注意する必要があります。また、左鎖骨下静脈穿刺では、左鎖骨下静脈と内頸静脈合流部に胸管が合流しており、これを損傷しないように注意する必要があります。

2. カテーテルの選択

1) Hickman-Broviac カテーテル (体外式)

シリコン製でダクロンカフがあり、カフを皮下トンネルに留置し結合組織が癒着することで固定され事故抜去が防止できます。マルチルーメン (多腔式) とシングルルーメン (単腔式) がありますが、在宅で行う場合、カテーテルトラブルを考慮して、特殊な場合を除いて、シングルルーメンを選択します。

2) ポート式カテーテル (皮下埋め込み式)

リザーバーを皮下に埋め込み、注入時に注射針で皮膚の上から穿刺して使用します。使用しない時には、輸液ラインが体外にないため運動制限がありません。ただし、穿刺時の疼痛、穿刺部位の皮膚障害、穿刺針が外れることによる皮下注入、リザーバー内の結晶による閉塞などがあり、学童期以降が適応と考えています。

3. 投与方法

24時間連続投与と、間欠的投与がありますが、肝障害を防ぐ目的で病態が許すかぎり間欠的投与を推奨します。また、24時間連続投与でも投与速度を変化させる cyclicTPN の有用性が報告されています。間欠的投与では、開始時と終了時の高血糖・低血糖に注意する必要があります。

間欠的投与方法の実際

- 1) 輸液剤は専用の冷蔵庫で保管し、投与開始前に常温に戻します
- 2) カテーテルを生食でフラッシュし、カテーテルの閉塞の有無をチェックします
- 3) 輸液剤を清潔操作でカテーテルに接続します
- 4) 滴下速度は維持量の半分でスタートし、全身状態の変化がなければ、30分後に全量にします
- 5) 終了30分前に再び滴下速度を半分にします
- 6) カテーテルを生食でフラッシュした後、ヘパリン生食液をカテーテル内に充填しロックします

III. 管理

1. カテーテル刺入部の管理

透明なフィルムドレッシングによる密封式管理を行います。これによりカテーテル挿入部の観察が容易となります。通常は、定期的に週1回交換しますが、皮膚のかぶれ、感染、多汗などがある場合は、密封をさけ、滅菌ガーゼで覆い、適宜交換します。

2. 外来通院

退院直後は週1回の外来通院、その後、安定すれば2～4週間に1回の通院とします。

IV. 合併症

1. アクセスルートに関する合併症

1) アクセスルートは鎖骨下静脈、外頸・内頸静脈、尺骨・橈骨皮静脈、大伏在・大腿静脈などを持ちます。大伏在・大腿静脈は下大静脈塞栓などの合併症が発生しやすく、感染の機会も多いため極力避けるべきです。長期のカテーテル管理を必要とする場合、アクセスルートの減少が問題となります。

2) カテーテル感染症は、敗血症を起こす最も危険な合併症で、重症化すると死に至ることもあり、可能な限り早急にカテーテルの抜去を行なう必要があります。

3) 脂肪乳剤とCaが凝集し、カテーテル閉塞をきたす可能性があります。必須脂肪酸欠乏を防ぐためには週に1、2回脂肪乳剤の投与が必要であり、投与方法を工夫する必要があります。

2. 代謝に関する合併症

1) 静脈投与の場合、血糖値は消化管ホルモンの影響をほとんど受けません。そのためインスリンの反応が遅れ、高血糖／低血糖が出現します。

2) 肝機能障害は、新生児、乳児期に長期間完全静脈栄養を行った場合の約40%にみられます。糖の過剰投与、必須脂肪酸欠乏、腸管運動低下による胆汁うっ滞などが原因で起こります。これらは脂肪乳剤の投与、間欠的投与方法、経腸栄養の併用などで多くは改善します。

3. 消化器合併症

腸粘膜萎縮に起因するbacterial translocationによる敗血症が問題となります。Probiotics、食物繊維、グルタミンによる腸粘膜増殖や経腸栄養を併用することが推奨されています。

V. 投与栄養素の決定方法

1. エネルギー投与量

完全静脈栄養時のエネルギー必要量は経口栄養時と比較すると、身体活動レベルが低下していると考えられます。経口栄養時と同じエネルギー量を投与すると過剰投与になる可能性があります。

1) 新生児・乳児

静脈投与の栄養素の利用効率が経口栄養と同じとすると、50~60kcal/kg/day の投与で最低限度の栄養維持が可能ですが、発育は期待できません。発育を考慮すると、80kcal/kg/day 以上のエネルギー投与が必要となります。

2) 投与方法

新生児期早期のエネルギー投与量は 60~80kcal/kg/day で開始し、その後、徐々に増加させ、85~100kcal/kg/day 程度を基準としています。ただし、この投与量で発育不良の場合はさらに120kcal/kg/day まで増加させることは可能です。

3) エネルギー/窒素比

蛋白代謝が効率よく行われるためには窒素源の投与が重要です。十分量のエネルギーを投与することにより、窒素の利用効率が向上します。一般に、小児では non-protein kcal/N が 200 以上必要といわれています。

2. 糖質投与量

1) 新生児

グルコース投与が原則で、0.2g/kg/hr で開始後、徐々に増量し、最終的には 0.6~0.8g/kg/hr が適量と考えられます。

2) 乳幼児

グルコース投与は 0.3g/kg/hr で開始し、徐々に増量しますが、1.25g/kg/day を超えると代謝異常をきたす恐れがあります。

3. アミノ酸

体重当たりの1日の蛋白合成量は、成人 3.0g、小児 5.0g、乳児 6.1g、未熟児 14.4g といわれ、未熟であればあるほど蛋白合成は盛んです。

一般に、新生児、乳児期のアミノ酸最小必要量 0.5g/kg/day より開始し、2.0g/kg/day まで徐々に増加させます。

4. 脂質

小児の必須脂肪酸供給源としての脂肪乳剤投与量は、120kcal/kg/day のエネルギー供給量であれば 0.8g/kg/day で十分です。しかし、臨床的にはエネルギー比 15%程度を投与しており、これは 2.0g/kg/day となります。また、新生児早期では、脂肪処理能の低下を考慮して上限を 1.0g/kg/day にしています。

VI. 経静脈栄養剤の種類 (表)

輸液製剤	規格 (ml)	熱量 (kcal)	糖類 (g)	アミノ酸類 (g)	脂肪乳剤 (g)
001. (高カロリー輸液)	100	0	0	0	0
002. アミノトリパ1号 (850・1700)	850	656	139	25	0
003. アミノトリパ2号 (900・1800ml)	900	817	175	30	0
004. カロナリー-L (700ml)	700	479	120	0	0
005. カロナリー-M (700ml)	700	700	175	0	0
006. カロナリー-N (700ml)	700	1000	250	0	0
007. トリパレン1号 (600・1200ml)	600	559	140	0	0
008. トリパレン2号 (600・1200ml)	600	701	175	0	0
009. ネオパレン1号 (1000ml)	1000	560	120	20	0
010. ネオパレン2号 (1000ml)	1000	820	175	30	0
011. ハイカリック1号 (700・1400ml)	700	479	120	0	0
012. ハイカリック2号 (700・1400ml)	700	700	175	0	0
013. ハイカリック3号 (700・1400ml)	700	1000	250	0	0
014. ハイカリックRF (250・500・1000ml)	500	1000	250	0	0
015. ピーエヌツイン1号 (1000ml)	1000	560	120	20	0
016. ピーエヌツイン2号 (1100ml)	1100	839	180	30	0
017. ピーエヌツイン3号 (1200ml)	1200	1160	250	40	0
018. フルカリック1号 (903・1806ml)	903	560	120	20	0
019. フルカリック2号 (1003・2006ml)	1003	822	176	30	0
020. フルカリック3号 (1103ml)	1103	1160	250	40	0
021. ミキシッドL (900ml)	500	387	61	17	9
022. ミキシッドH (900ml)	500	499	84	17	11
023. リハビックスK1号 (500ml)	500	340	85	0	0
024. リハビックスK2号 (500ml)	500	420	105	0	0
025. ユニカリックL (1000・2000ml)	1000	600	125	25	0
026. ユニカリックN (1000・2000ml)	1000	820	175	30	0
028. (脂肪乳剤)	100	0	0	0	0
029. イントラリピッド10% (100ml)	100	90	0	0	10
030. イントラリピッド20% (100・250ml)	100	180	0	0	20
031. イントラリポス10% (250ml)	250	225	0	0	25
032. イントラリポス20% (50・100・250ml)	50	90	0	0	10
033. イントラファット注10% (200ml)	200	180	0	0	20
034. イントラファット注20% (100・250ml)	100	180	0	0	20
036. (アミノ酸製剤)	100	0	0	0	0
037. アミカリック (200・500ml)	200	82	15	6	0
038. アミグラント (500ml)	500	210	38	15	0
039. アミゼットB (200・300・400ml)	200	80	0	20	0
040. アミゼットXB (200・300ml)	200	120	10	20	0
041. アミニック (200・300ml)	200	80	0	20	0
042. アミノフリード (500・1000ml)	500	210	38	15	0
043. アミパレン (200・300・400ml)	200	80	0	20	0
044. アミノレバン (200・500ml)	200	64	0	16	0
045. キドミン (200・300ml)	200	58	0	14	0
046. ジーアミン (500ml)	500	204	38	14	0
047. ツインバル (500・1000ml)	500	210	38	15	0
048. テルフィス (200・500ml)	200	64	0	16	0
049. ネオアミュー (200ml)	200	47	0	12	0
050. バリアミンF注 (200・300ml)	200	80	0	20	0
051. パレセーフ (500ml)	500	210	38	15	0
052. ビーフリード (500・1000ml)	500	210	38	15	0
053. プラスアミノ (200・500ml)	200	82	15	5	0
054. プロテアミン12 (200ml)	200	91	0	23	0
055. プロテアミン12X (200ml)	200	131	10	23	0
056. マックアミン (200・500ml)	200	48	6	6	0
057. モリヘパミン (200・300・500ml)	200	60	0	15	0
058. 12%イスポール (200ml)	200	91	0	23	0
059. 12%イスポールS (200ml)	200	131	10	23	0
060. 12%ヒカリアミン注 (200ml)	200	91	0	23	0
061. 12%ヒカリアミン注X (200ml)	200	131	10	23	0
062. なし	100	0	0	0	0
063. (末梢輸液)	100	0	0	0	0
064. アクチット注 (500ml)	500	100	25	0	0
065. アクマルト (500ml)	500	100	25	0	0
066. アステマリン3号HG (500ml)	500	200	50	0	0
067. アステマリン3号 (500ml)	500	200	50	0	0
068. アルトフェッド注射液 (200・500ml)	200	40	10	0	0

069. ヴィーンD注(200・500ml)	200	40	10	0	0
070. ヴィーン3G(200・500ml)	200	40	10	0	0
071. エスロン(300・500ml)	300	60	15	0	0
072. エスロンB(200・300・500ml)	200	40	10	0	0
073. カーミキープ3号(500ml)	500	200	50	0	0
074. カーミラクトS(200・500ml)	200	40	10	0	0
075. キリットミンB(200・500ml)	200	40	10	0	0
076. クリニザルツB(200・500ml)	200	40	10	0	0
077. ソリタT1(200・500ml)	200	21	5	0	0
078. ソリタT2(200・500ml)	200	26	6	0	0
079. ソリタT3(200・500ml)	200	34	9	0	0
080. ソリタT3G(200・500ml)	200	60	15	0	0
081. ソリタT4(200・500ml)	200	34	9	0	0
082. ソリタックスH(500ml)	500	250	63	0	0
083. ソリュージェンG注(300・500ml)	300	60	15	0	0
084. ソルアセットD(250・500ml)	250	50	13	0	0
085. ソルデム1(200・500ml)	200	21	5	0	0
086. ソルデム2(200・500ml)	200	12	3	0	0
087. ソルデム3(200・500ml)	200	22	5	0	0
088. ソルデム3A(200・500・1000ml)	200	34	9	0	0
089. ソルデム3AG(200・500ml)	200	60	15	0	0
090. ソルデム3PG(200・500ml)	200	80	20	0	0
091. ソルデム4(200・500ml)	200	22	5	0	0
092. ソルデム5(200・500ml)	200	30	8	0	0
093. ソルデム6(200・500ml)	200	32	8	0	0
094. ソルマルト(200・500ml)	500	100	25	0	0
095. ソルラクトD(250・500ml)	250	50	13	0	0
096. ソルラクトS(250・500ml)	250	50	13	0	0
097. ソルラクトTMR(250・500ml)	500	100	25	0	0
098. デノサリン1(200・500ml)	200	20	5	0	0
099. トリフリード(200・500・1000ml)	200	84	21	0	0
100. ニソリス注(500ml)	500	100	25	0	0
101. ニソリM注(250・500ml)	250	50	13	0	0
102. 乳酸リンゲルHM注(500ml)	500	100	25	0	0
103. ハルトマンG3(200・300・500ml)	200	34	9	0	0
104. ハルトマンS注(300・500ml)「小林」	200	40	10	0	0
105. ヒシナルク液(200・500ml)	200	34	9	0	0
106. ヒシラックM液(250・500ml)	250	50	13	0	0
107. フルクトラクト注(200・500ml)	200	22	5	0	0
108. フィジオ35(250・500ml)	250	100	25	0	0
109. フィジオ70(250・500ml)	250	25	6	0	0
110. フィジオ140(250・500ml)	250	10	3	0	0
111. フィジオゾール3号(500ml)	500	200	50	0	0
112. ペロール注(300・500ml)	300	60	15	0	0
113. ペンライブ注(200・300・500ml)	200	40	10	0	0
114. ポタコールR(250・500ml)	250	50	13	0	0
115. マレントール注射液(500ml)	500	100	25	0	0
116. ユエキンキープ(200・500ml)	200	34	9	0	0
117. ラクテックD注(500ml)	500	100	25	0	0
118. ラクテックG注(250・500・1000ml)	250	50	13	0	0
119. ラクトリンゲルM注「フソー」(200・500ml)	200	40	10	0	0
120. ラクトリンゲルS注「フソー」(200・500ml)	200	40	10	0	0
121. リナセート(500ml)	500	100	25	0	0
122. リプラス1S(200・500・1000ml)	200	21	5	0	0
123. リプラス3号(200・500ml)	200	40	10	0	0
124. KN補液1A(200・500ml)	200	20	5	0	0
125. KN補液1B(500ml)	500	75	19	0	0
126. KN補液2A(500ml)	500	47	12	0	0
127. KN補液2B(・500ml)	500	29	7	0	0
128. KN補液3A(500ml)	500	54	14	0	0
129. KN補液3B(200・500ml)	200	22	5	0	0
130. KN補液4A(500ml)	500	80	20	0	0
131. KN補液4B(500ml)	500	75	19	0	0
132. KN補液MG3号(200・500ml)	200	80	20	0	0
133. 10%EL3号(500ml)	500	200	50	0	0
134. EL3号(500ml)	500	100	25	0	0
135. 5%糖液(20・100・250・500ml)	100	20	5	0	0
136. 10%糖液(20ml)	100	40	10	0	0
137. 20%糖液(20ml)	100	80	20	0	0
138. 50%糖液(200・500ml)	100	200	50	0	0

「胃食道逆流症の対応」

I. 胃食道逆流症とは

胃食道逆流症とは胃に入ったミルクや食事が、食道に逆流してさまざまな症状をおこす病気です。無症状で逆流するだけであれば胃食道逆流現象といい、新生児・乳児ではよく認められる生理的なものです。主な症状は嘔吐で、年齢とともに軽快します。しかし、嘔吐の回数が多く体重が増えない場合や、肺炎や無呼吸発作を繰り返す場合は、胃食道逆流症が疑われるため以下のような検査が必要です。一方、重症心身障害児や外科手術をした後におこる胃食道逆流症は治りにくいため適切な治療を行います。

II. 検査

胃食道逆流症の検査には、上部消化管造影、食道 pH モニタリング、超音波検査、シンチグラフィがあります。合併症である逆流性食道炎の診断には食道内視鏡検査と生検が必要です。また、食道機能の評価には、食道内圧測定検査が有用です。これら複数の検査法を組み合わせ、胃食道逆流症の診断をします¹⁾。

1. 上部消化管造影検査

食道と胃の形、造影剤の流れ具合や逆流を確認する事ができるため、必須の検査です。

- 1) まず、口からミルクが飲めるお子さんは、ミルクで薄めた造影剤を哺乳瓶で通常哺乳量の1/2～1/3飲ませて、嚥下に問題がないか評価します。
- 2) 次に、鼻から細くやわらかいチューブを食道内に入れて、造影剤を少量ずつ注入します。食道や食道と胃の境を観察します。食道と胃の入り口の角度が90度以上あると逆流しやすくなります。
- 3) 胃の中に十分造影剤が注入されたら、空気を注入して胃を拡張させチューブを抜きます。胃の向きが背骨に対して直角であると、胃軸捻転といい逆流しやすくなります。
- 4) 十二指腸から空腸への流れを確認し、体位を変換しながら約5分間断続的に観察します。食道へ逆流したら、その頻度や程度を評価します(図1)。

2. 食道 pH モニタリング

微小電極を用いて食道内の pH を電子メモリ内蔵の携帯式小型機器に持続的に記録し、pH の低下を胃酸の逆流とし評価する方法です。

- 1) 先端に電極のついた細いチューブ状を鼻から食道内に留置します。電極の位置はレントゲンで確認します。
- 2) pH モニターのチューブを留置した状態で普通どおりの生活を行い、pH を24時間測定します。ミルクや食事、体位交換、睡眠、啼泣、覚醒などの状態に加え、嘔吐や無呼吸発作があればその時間も記録します。
- 3) 24時間後に電極を抜いて、測定した pH を解析します。pH4.0未満の時間が24時間の

うち 4%以上あると胃食道逆流症と診断できますが、症状と pH の変化を総合的に判断します(図 2)。

3. 超音波検査

胃内にミルクや生理食塩水などを投与し、超音波で食道内への逆流を観察します。非侵襲的な方法ですが、診断基準が確立しておらず、胃食道逆流症の検査としてはあまり普及していません。

4. シンチグラフィ

放射性物質混合したミルクを摂取後、放射性物質を含まないミルクを摂取させ、食道内の放射性物質を洗い流します。約 1 時間の検査中、食道部分に放射性物質がカウントされれば逆流と診断します。肺野内にカウントされれば誤嚥を証明する事ができます。

5. 食道内視鏡検査・生検

胃食道逆流症による逆流性食道炎の診断に有用です。炎症の範囲や重症度を評価する事ができます。ただし、小児の評価基準はいまだ確立されておらず、検査には全身麻酔が必要なため、あまり行なわれていません。

6. 食道内圧測定検査

逆流防止に重要な食道内圧を測定し、胃食道逆流症を運動機能の面から評価することができます。

III. 治療

胃食道逆流症の治療は第 1～4 段階の内科治療と第 5 段階の外科治療に分かれています。乳児期に発症するほとんどの胃食道逆流症は年齢とともに軽快するため、内科治療が中心となります。内科治療が無効な場合は外科治療が考慮されます。

1. 第 1 段階: 家族への説明および生活指導

体重増加不良や吐血などの合併症がなく溢乳のみの場合は、成長とともに 1 歳頃までに症状が軽快する可能性が高いことを説明し、家族の不安を取り除きます。日常生活指導として、乳児では授乳後のおくび(げっぷ)やだっこの姿勢の保持、排便・排ガスを促します。年長児では便秘を整え、運動を行い、カフェイン、チョコレート、香辛料を避けることが有効とされています。

2. 第 2 段階: 授乳

少量頻回授乳をすすめます。一日に必要なミルクの量を 8～12 回に分けて投与します。人工乳の場合は、増粘ミルクやアレルギー疾患用ミルクに変更すると、嘔吐頻度を低下さ

せることがあります。増粘ミルクは普段のミルクに市販の粉末タイプの増粘剤(トロミアップA, トロミクリア, トロメリン, スルーソフトSなど)を加えて代用します。ミルクアレルギーを疑われる症例はアレルギー検索を行い、アレルギー疾患用ミルクを投与します。どちらのミルクも約2週間投与し、症状が改善すれば継続します。

3. 第3段階: 薬物療法

酸分泌抑制剤は逆流性食道炎の治療として有効です。消化管運動改善薬の制吐剤は副作用がしやすいので小児での投与には注意が必要です。

4. 第4段階: 体位療法

ミルク後に坐位や、だっこの姿勢をなるべく長くするようにします。仰向けの場合は頭を高くし、横向きの場合は右側を下にします。腹這いにする場合は頭を高くして、嘔吐して窒息しないように注意して観察します。

5. 第5段階: 手術による治療

内科治療にもかかわらず胃食道逆流症による症状が続く場合に外科治療が検討されます。とくに、発育障害、慢性貧血、反復性肺炎のように生命を脅かす症状がある場合、または内科治療に抵抗する重症心身障害児などが外科治療の対象となります。手術法は逆流防止手術の噴門形成術が一般的です。手術が必要な胃食道逆流症を合併している患者さんは胃管栄養を行っていることが多いため、胃瘻の手術と同時に行うことがあります。

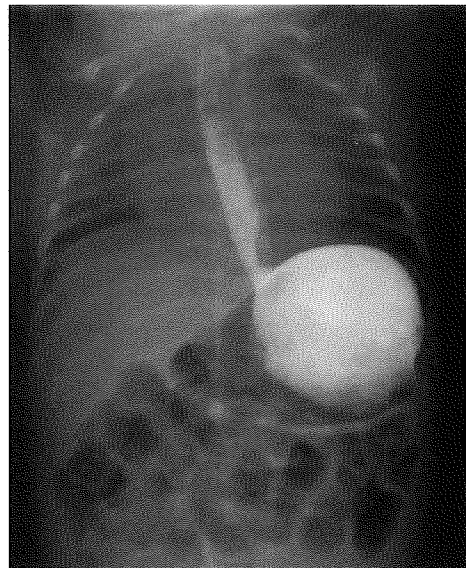


図1 胃食道逆流症の上部消化管造影
胃軸捻転と頸部食道に達する胃食道逆流現象を認めます。