

\*\*\*\*\*

## 在宅医療に移行する乳幼児の栄養管理マニュアル

\*\*\*\*\*

### 「経管栄養法について」

#### 1. 経管栄養（経管栄養とチューブ栄養は同義）

口から飲んだり食べたりすることが難しいときに、チューブを通して水分や栄養分をとることを、経管栄養といいます。経管栄養にもいろいろありますが、代表的なものは経鼻胃管と胃瘻です。胃から食道への逆流が強い場合には、直接腸から水分や栄養分をとるために、経鼻胃管を腸まで入れることもあります。短期の経腸栄養（消化管を使って栄養や水分を取ること）の場合は経鼻チューブ、長期の場合は胃瘻・腸瘻が選択されます。

【注】チューブは、鼻腔チューブ、鼻チューブ、胃チューブ、鼻腔カテーテル、マーゲンカテーテル、ストマックチューブなど、いろいろな呼び方があります。

経管栄養は日常生活の一部となるため、生活リズムや睡眠リズムを考慮して計画をたてなければなりません。また、簡易に行えることが安全性の向上につながりますし、多くの人が関与するものであるため、できるだけ一般的な方法を用います。チューブ栄養は在宅医療を行うにあたって必要な手技の一つであり、家族にも十分に方法、効果、合併症を理解していただく必要があります。確実にかつ安全に行えるように、各施設なりのマニュアルなどを作成し施行することをお勧めします。

#### 2. 経管栄養の手順

- ① 全身状態を観察し健康状態を把握する。
- ② 姿勢を整える。
- ③ 介助者は手洗いをする。
- ④ チューブの固定の確認と固定位置を確認する。
- ⑤ チューブ先端が胃内にあることを確認する。
- ⑥ 注射器で吸引し胃内容を確認する。
- ⑦ 注入する栄養剤を準備する。
- ⑧ 注入液を点滴筒（ドリップチェンバー）の1/3程度まで入れチューブ接続部まで満たす。
- ⑨ 鼻からチューブをたどって確認し、接続する。
- ⑩ クレンメを調節し注入速度を決める。
- ⑪ 注入中の観察をする。
- ⑫ 終了後、接続部をはずし、白湯を注入し、確実にふたをする。

#### 3. 経管栄養の適応

- ① 経口で十分な水分・栄養摂取ができない場合

② 腹部膨満が強く、胃内の余分な空気などを除去する際

#### 4. 適応となる疾患と状態

- ① 意識障害や呼吸障害により人工換気中の児
- ② 中枢神経障害による誤嚥の危険性や逆流がある場合
- ③ 先天性・後天性の心疾患により疲労が強い場合
- ④ 上部消化管の通過障害や奇形のある場合
- ⑤ 口腔内疾患
- ⑥ 顔面頸部の疾患
- ⑦ 拒食を認めるとき
- ⑧ 吸啜、咀嚼、嚥下機能が不十分（口唇口蓋裂、開口障害など）
- ⑨ 確実な投薬を行いたいとき

#### 5. 必要な物品

栄養チューブ、経腸栄養用のシリンジ、固定用のテープ、聴診器、潤滑剤など。  
年齢や体の大きさを考慮してチューブの太さを選択します。胃内チューブの種類は、塩化ビニール製がほとんどですが、一部シリコンやポリウレタン製のものもあります。現在は可塑剤の入っていないものが主流となっています。最近の栄養チューブには造影ライン入りのものが多く、レントゲンで容易に位置確認ができるようになっています。また、輸液ルートへの経腸栄養物の誤投与を防止するために、注射器と接続できない構造のものも多くなっています。固定のテープはなるべく剥がれにくく、かぶれないようなものを選択します。

【注】チューブの交換は周囲での細菌の繁殖を考え、週1回程度行うとよいでしょう。

#### 6. 姿勢を整える

仰臥位または半座位、座位にし、頭が後屈しすぎない体位をとります。ベッドは30°程度に挙上し、膝をまげるとよいでしょう。

#### 7. チューブ挿入の準備

挿入前にチューブを挿入する長さを決めます。（経鼻挿入の場合・・・耳朶～鼻尖～剣状突起までの距離、経口挿入の場合・・・眉間～剣状突起までの距離  
挿入する長さが決まったら、その場所に油性マジックで印をつけておきます。

#### 8. チューブを挿入する

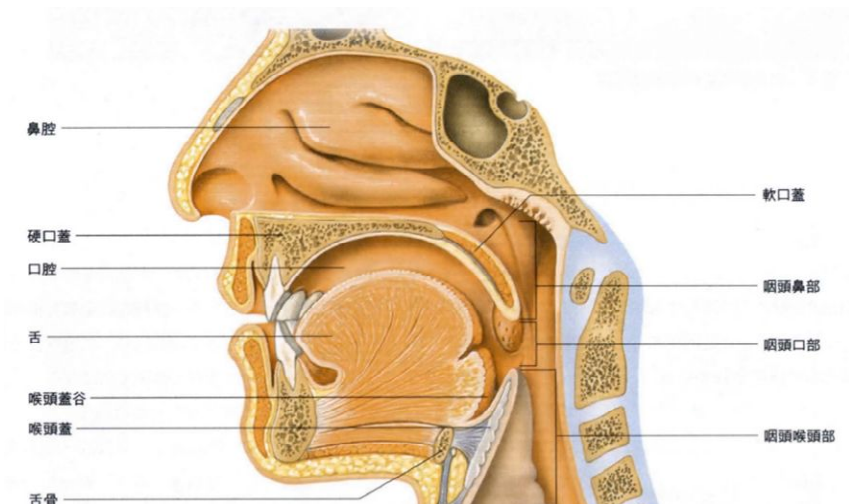
チューブは、鼻または口から挿入します。新生児などの口呼吸が確立する前は、経口挿入がよいでしょう。経口摂取が少しでもできる児には、経鼻挿入へと変更します。

【注】胃内にミルクが残っていると嘔吐の原因となるため、チューブの挿入は空腹時に行います。

必要に応じて、チューブの先端に潤滑剤をつけると、滑りがよくなり、挿入時の刺激が軽減されます。チューブの先端から 5cm ほどの所を持って、静かに鼻または口から決まった長さまで挿入していきます。挿入するコツとして、挿入角度は顔面とチューブがほぼ直角になるように真下に向かっていれることです【写真 1】。



【写真 1】



【図】

どうしても初めは上に向かっていれたがる傾向にありますが、【図】のような解剖学的特徴を理解して挿入します。挿入後数 cm くらいで咽頭部に達し、抵抗を感じますが、嚥下を促しながらゆっくりと進めていきます。嚥下を認める児に挿入する際は、嚥下時喉頭が上がった瞬間を見計らいチューブを挿入する。喉頭が下がってしまってからでは遅いので、再度嚥下を促すとよいでしょう。挿入時に咽頭部で抵抗を感じることがあり、カテーテルがとぐるを巻くことや口からでることがあるので注意します。

挿入するとき、素早く入れるほうが児の苦痛が最小限になると考え、スピードが第一優先と考えがちですが、咽頭部を通過するときは誰もが苦しく、嘔吐反射が誘発されます。

そのため、できる限り嚥下のタイミングに合わせ、表情を見ながら挿入してあげるよう心がけましょう。

チューブが誤って気管に入ってしまうと、咳嗽反射や呼吸苦、チアノーゼが認められることがあります。このような場合には、ただちに挿入を中止し、呼吸を中心とした全身状態の観察を行う必要があります。誤嚥性肺炎に進行しないか、十分注意して観察を続けましょう。

【注】経鼻栄養チューブの交換が困難な症例に対し、ガイドワイヤーを用いた交換法がありますが、一般的なものとはいえ、胃瘻を設置するまでの避難策と考えてください。

#### 9. チューブが胃の中に入っているか確認する（最重要）

- ① 胃内容をシリンジで吸引してみて、内容物がひけることを確認する。
- ② 右下肺野・左下肺野・心窩部の3箇所聴診器をあて、それぞれの部位でシリンジ5ml程度（新生児であれば1～2ml）の空気を勢いよく入れて、水泡音の最強点が心窩部であるかを確認する。
- ③ エックス線不透過性チューブを用いている場合、エックス線撮影によりチューブ先端が適正な位置にあるかを確認することが最も確実である。
- ④ CO<sub>2</sub> 検出器を用い、食道・気管分岐部を超え胃内に達するまで、体内のCO<sub>2</sub>が検出されないことを確認する。
- ⑤ pH試験紙を用いる。確実に胃の内容物であるためにはpH5.5以上のアルカリ性であることの証明が必要です。（アドバンテックPP<sup>®</sup>）

挿入後、上記の方法複数を用いて、胃内にチューブ先端が留置されていることが確認できない場合は、挿入した長さ、口の中できちんととどまっているかを確認し、最挿入を行います。

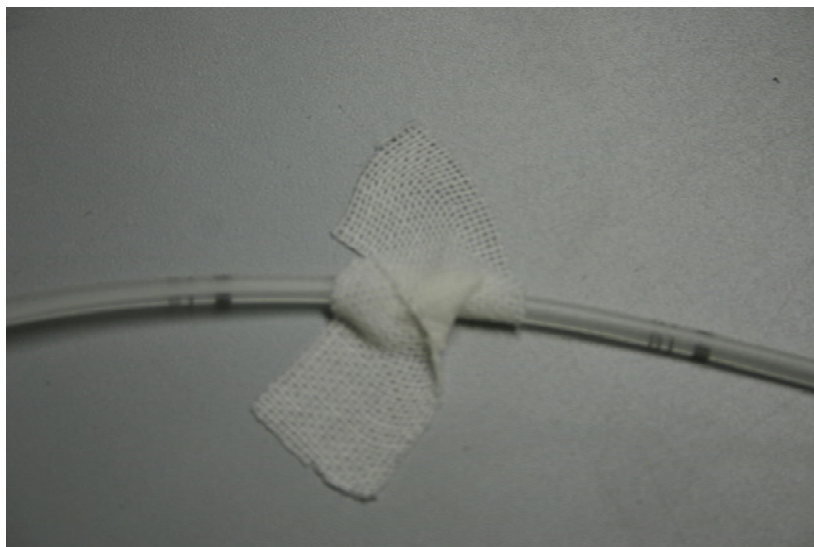
チューブが胃に入っていることの確認、これが経腸栄養実施の最大の注意点です。同じ位置にテープで固定されているようにみえても、いつのまにか引っ張られて、ずれていることがあります。また、えづいた拍子にチューブがもどり、口のなかできちんととどまっていることもあります。

確認の方法はひとりひとり異なります。それは胃の位置や形が一人ひとり異なりますし、チューブの深さが同じでも先端の位置が異なるからです。決してひとつだけの確認ではなく、複数の方法で確認する癖をつけてください。無事挿入された場合は、挿入されたチューブのサイズ、挿入の長さをわかりやすく表示しておくことをおすすめします。

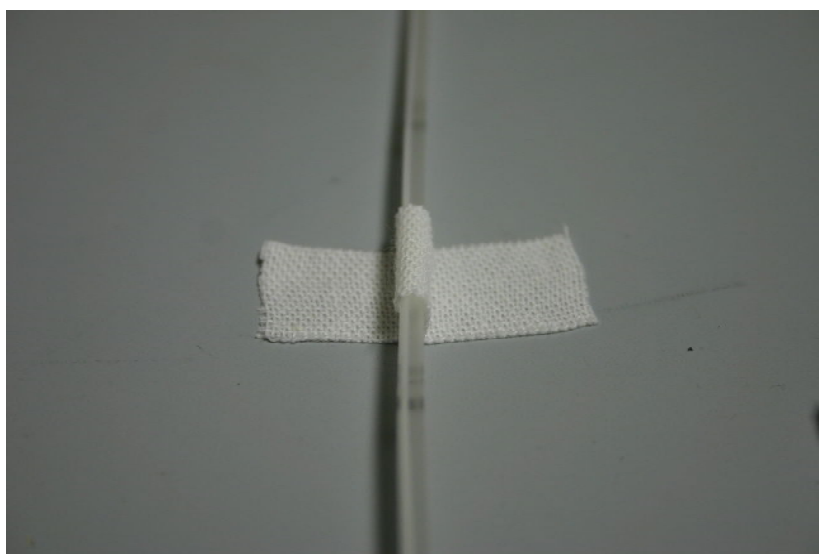
【注】重症児では体の変形やねじれがあり、確認のために空気をいれた音が通常と異なる位置で聴取されることがあります。また、咽頭喘鳴が聞こえ、胃からの水泡音と区別しにくいこともあります。

#### 10. チューブを固定する

固定方法には、 $\alpha$ 留めと $\Omega$ 留めがある（経鼻、経口同様）。



【写真2】 $\alpha$ 留め：チューブの周りをたすきがけに1回転する留め方—チューブとテープの接着面積が広いためしっかりと固定できるが、皮膚トラブルが多い、見栄えがよくないという欠点がある。



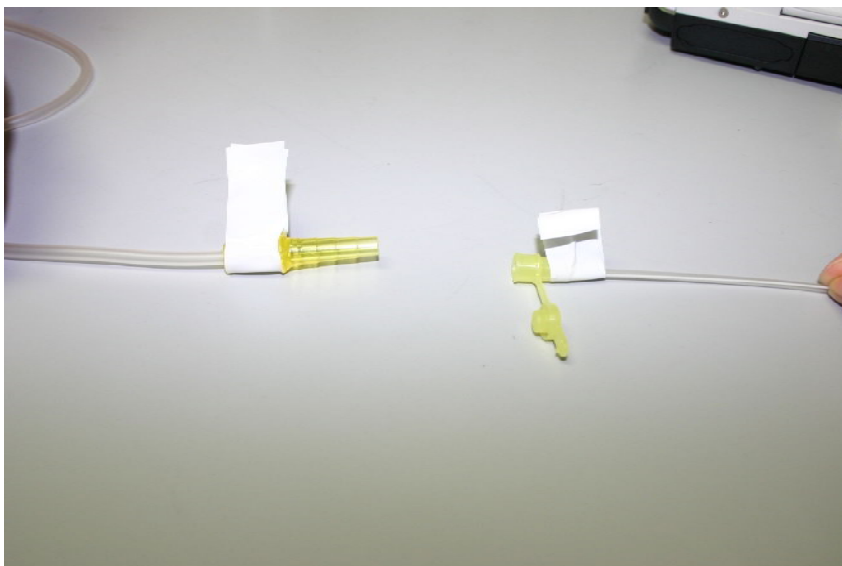
【写真3】 $\Omega$ 留め：チューブとテープの接着面積が狭く固定が不十分となりやすいが、皮膚トラブルが少ないという利点がある。

体動が激しい場合や、1カ所の固定が不安定な場合は、頬部にもう1カ所固定を増やすこともあります。チューブが尾翼部を圧迫すると、びらんや潰瘍ができる可能性があるため注意が必要です。チューブが抜けてきたときに気づけるように鼻部に印をつけておいたほうがよいでしょう。固定のテープの種類やサイズもただ頑丈に留めるだけでなく、見た目のかわいらしさを損なわないように、安全性を確保できるようになど総合的に考えて固

定法を模索する必要があります。

## 11. 注入前の準備

注入の前に、鼻からラインをたどって、栄養剤のボトルまできちんと接続、確認を行います。点滴、中心静脈栄養を行っているような児が特に注意すべきで、胃管と点滴にはビニールテープなどを貼って色分けしておくこと事故防止に役立ちます【写真4】。



【写真4】

注入するものは、母乳もしくは人工乳と考えてよいですが、年齢とともに内容は変更されていくと思われます。注入物を常温から人肌程度に温めます。

注射器でチューブから胃内容を引きます。引きやすい姿勢をとってください。胃内容をひいたら、空気をいれて再度聴診器で音を確認します。これらが整っていよいよ注入開始となります。

### 【注入前の確認事項】

- ① 再度、チューブが胃内に入っているか。
- ② 注入するものを加熱する場合は、温度が高すぎないか。
- ③ 注入するものとチューブが間違いなく接続されているか。

【注】胃内容が赤いとき（出血）、緑色のとき（腸閉塞の疑い）、前回入れた栄養剤や水がたくさんひけるときは、普段の状況と照らし合わせ、医師に相談するかを決めてください。注入時の事故は、チューブ挿入や交換後、初回注入時に発生が多いため、注入前の挿入位置確認は厳重にしましょう。

## 12. 注入する

注入時間は20-30分くらいで終了するのが適当ですが、子どもの状態に応じ調節します。注入速度の調節はローラークレンメで行います。注入セットの1滴は1/15ml(テルモや東レ

など)または、1/19ml(JMS)です。1分間に 60 滴=3~4ml とすれば、1時間で 200~240ml となります。多少の誤差がありますし、途中で速さが変わってしまうこともありますので注意しましょう。

重症児ではしばしば胃食道逆流症が認められることを考え、可能な限り上体挙上や腹臥位などの姿勢を考慮し、筋緊張が強くなりにくい姿勢をとらせましょう。

胃食道逆流が強い児は、ベッドをギャッジアップして、少し上半身を起こす姿勢がいいかと思いますが、これも人それぞれです。

食べる時大事なことは、唾液などの消化液がでて、お腹がよく動くことです。そのため、食べる雰囲気を作り楽しくみんなで食べるように心がけましょう。

喘鳴や嘔吐、下痢などを起こしやすい児には、ゆっくり時間をかけて注入することが多く、1時間から1時間半程度かけて注入することもあります。しかし、長い時間をかけて注入する場合には雑菌による注入物の汚染に十分注意する必要があります。

注入前後での呼吸音・チアノーゼの観察に加え、パルスオキシメーターによる動脈血酸素飽和度の把握も異常の早期発見に役立ちます。注入後、時間を経た後に誤嚥症状が出現することもあり、注入直後だけではなく、その後も継続的な観察が必要となります。

在宅で夜間に注入する場合、注入開始後の観察が不十分になることも多くこのことは注意喚起が必要です。

### 13. 注入終了後に行うこと

チューブ内に白湯（さゆ）を通してチューブ内を清潔に保ちます。接続部のキャップを確実に閉め、逆流を防止します。

### 14. まとめ

経管栄養チューブの管理には挿入前、挿入時、留置中、注入時、注入後とそれぞれのプロセスと特徴があり、しっかりとした確認手順が必要です。

経鼻カテーテルからの栄養注入は、看護師や保護者が日常的に行っている処置のひとつです。しかし、チューブ先端の確認、誤注入の鑑別はわかりにくく、いったん誤注入が生じると身体への侵襲が大きく重篤な結果につながる可能性があります。

もう一度ポイントです。

- ① チューブ先端の位置確認が経腸栄養手順において最も重要な要素であり、確認のためには複数の手技を用いることが大切です。
- ② 手順の確認方法と不明確の場合の対応方法も明確に決めておくこと大切です。
- ③ 誤注入を早期に発見するための注入開始後の観察・環境の整備が重要です。

## 「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、ま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 時間後に起こる晩期ダンピングは、高血糖後にひどい低血糖となります。小児の場合もともと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

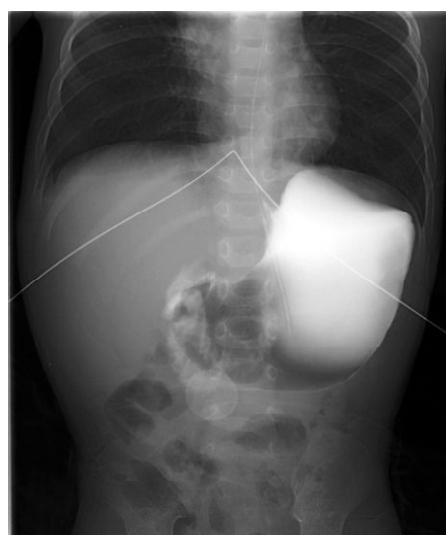


図1 上部消化管造影

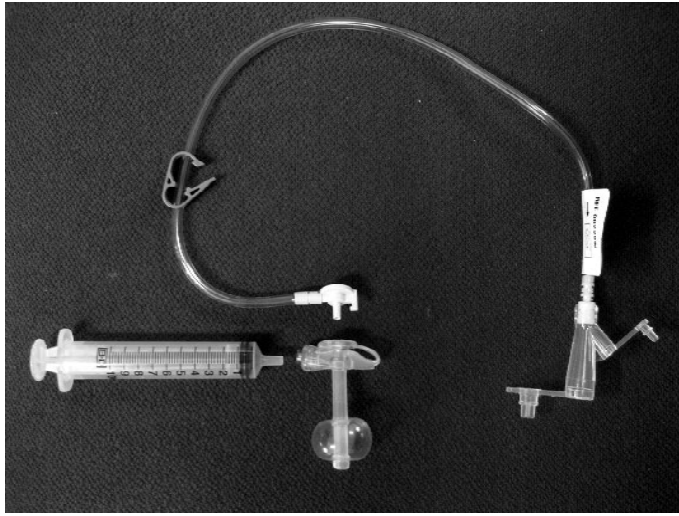


図2 ボタン型バルーンの内瘻

### 「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。

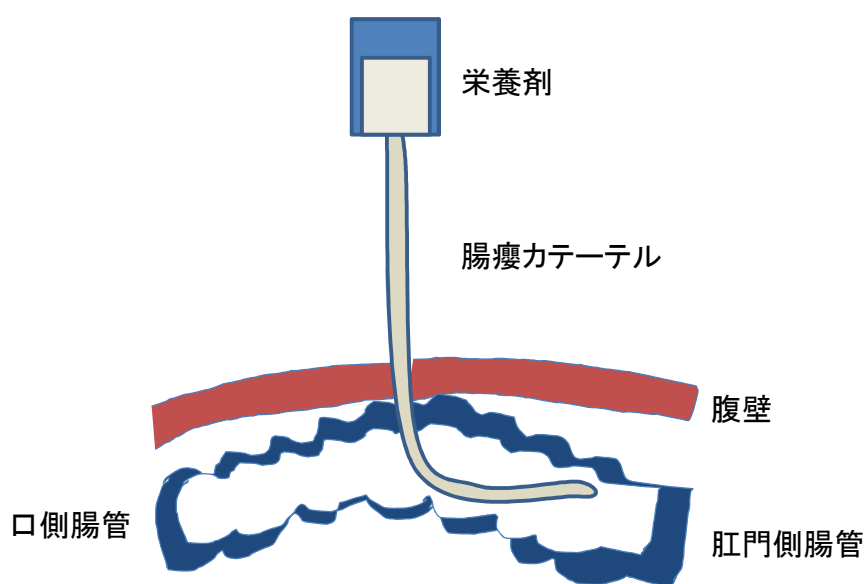


図1 チューブ(カテーテル)腸瘻-経腸栄養用-

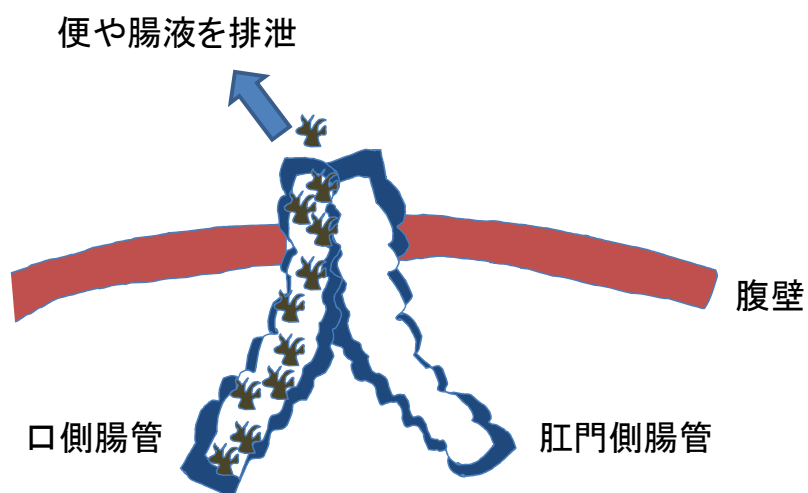


図2 排泄用腸瘻

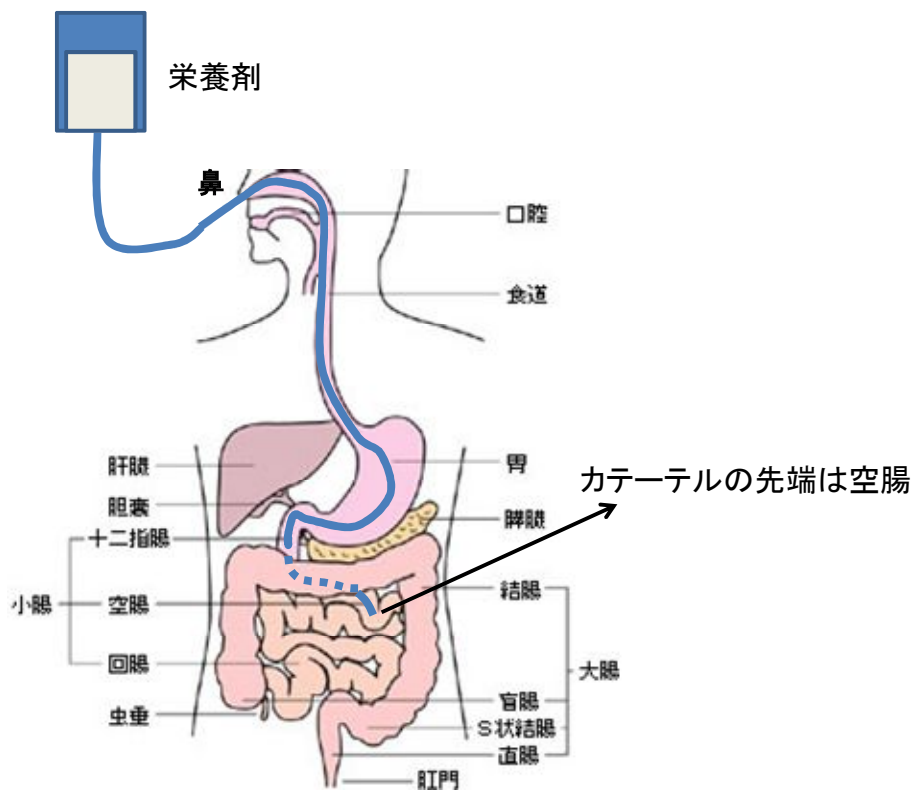


図3 経鼻的腸瘻

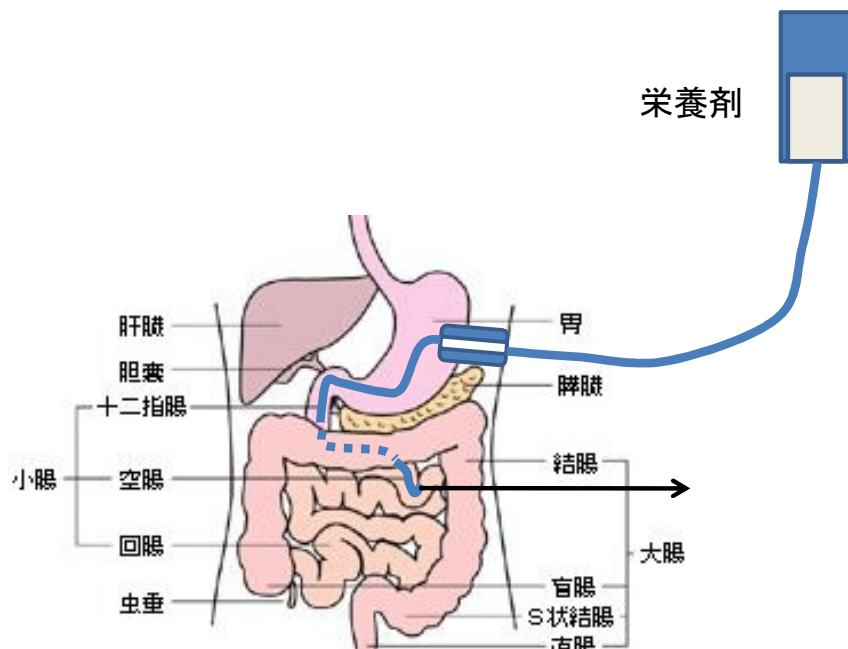


図4 経胃瘻的腸瘻

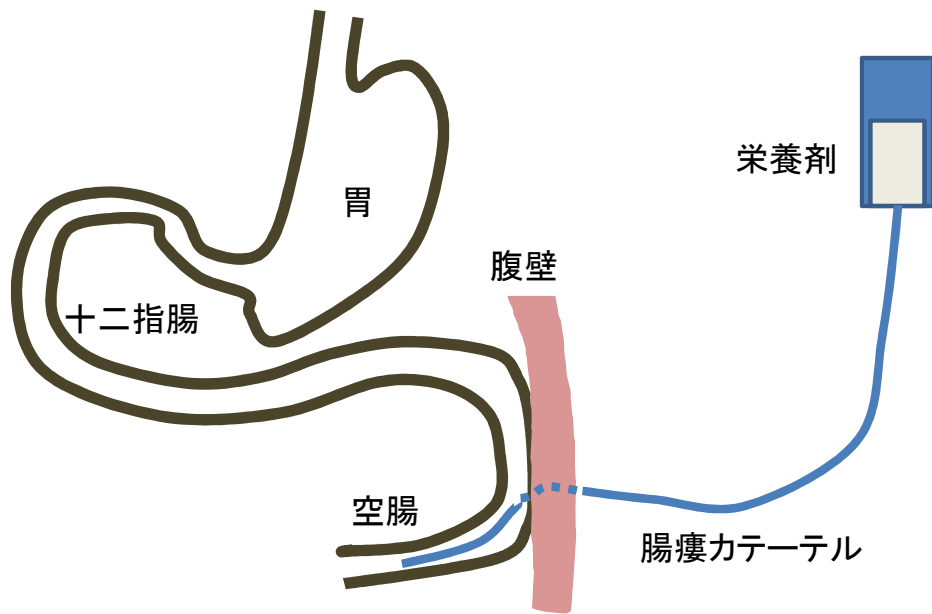
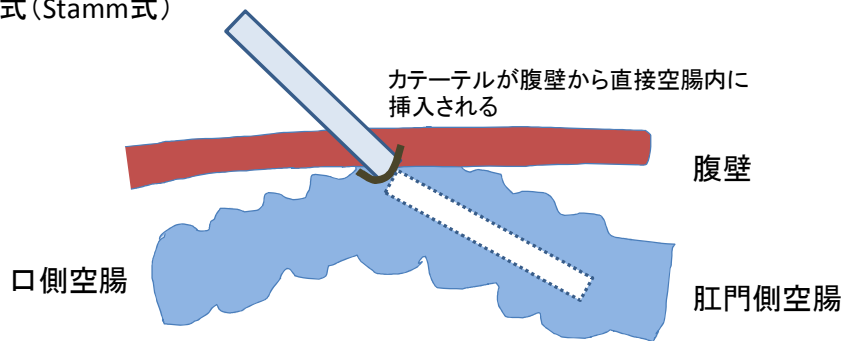


図5 空腸瘻

a. 直接式 (Stamm式)



b. 間接式 (Witzel式)

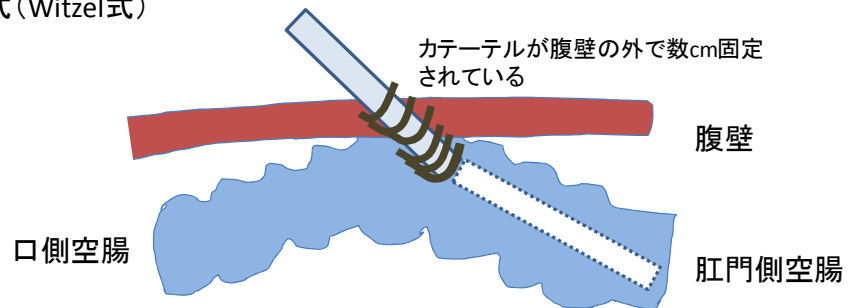


図6 空腸瘻の種類



## 「乳児期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，消化吸収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おり，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。浸透圧が比較的低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の製剤がありますが、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(ペプチノーは脂肪含まない)	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, ペプチノー	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)		



## 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・大腿静脈などをもちいます。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. アミノトリバ1号 (850・1700)	850	656	139	25	0
003. アミノトリバ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. ビーエヌツイン1号 (1000ml)	1000	560	120	20	0
016. ビーエヌツイン2号 (1100ml)	1100	839	180	30	0
017. ビーエヌツイン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. イントラリビッド10% (100ml)	100	90	0	0	10
030. イントラリビッド20% (100・250ml)	100	180	0	0	20
031. イントラリボス10% (250ml)	250	225	0	0	25
032. イントラリボス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. アミグランド (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. ツインパル (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. バレセーフ (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MG (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て、胃食道逆流症の診断をします<sup>1)</sup>。

#### 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のため、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段階の外科治療にわかれています。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で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。

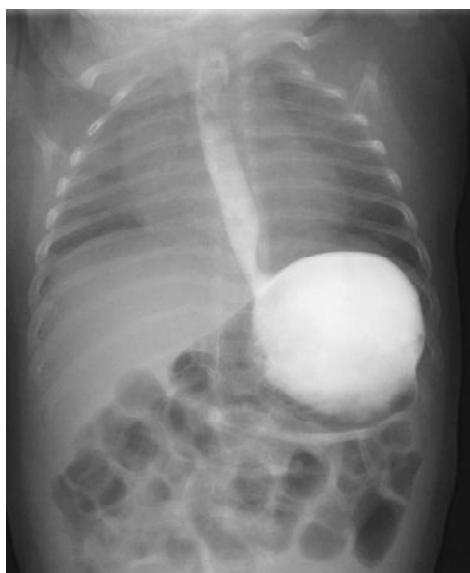


図1 胃食道逆流症の上部消化管造影  
胃軸捻転と頸部食道に達する胃食道逆流現象を認めます。

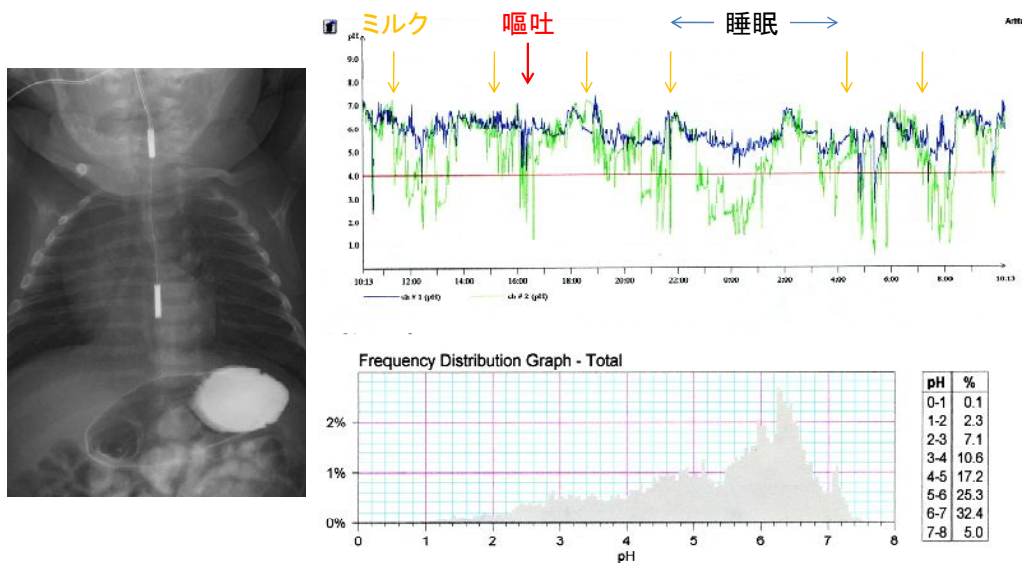


図2 低出生体重児の24時間pHモニタリング

左 :レントゲンで2チャンネルの微小電極を食道内に留置します.

右上: 経時的食道pHのグラフ; 睡眠中やミルク後の嘔吐時にpHの下降を認めます.

右下: 24時間食道pHの分布; pH4.0未満の時間率は20.1%で胃食道逆流症と診断しました.

## 「経口摂取に向けて」

### I. 栄養

#### 1) 乳幼児の栄養の考え方

食事には、大きく 3 つの要素があり、栄養、コミュニケーション、健康維持である。栄養は言うまでもなく、成長、発達に欠かすことのできない重要な項目である。しかしながら、摂食・嚥下機能に障害をもつと、栄養のみならず生活、育児など様々な面に問題が起こる。また食べることは、コミュニケーションと密接に関与し、子どもたちは食事場面を通して社会性を学んでいく。摂食・嚥下障害を持つ児は、コミュニケーションの問題を伴うことも多く、食事はコミュニケーションを学ぶ場としても重要である。第3は健康の維持であり、特に誤嚥と誤嚥性肺炎の予防と対策が重要である。

乳幼児は、体の維持と日々の生活に必要なエネルギーに加えて、発育・発達のためのエネルギーの摂取を必要とする。このため乳幼児では、体重当りの栄養所要量が多く、乳児では頻回の授乳が必要となり、幼児でも1日3回の食事と間食がある。食事の種類や量はすべて保護者が選ぶので、保護者の栄養と食物の摂取に関する知識が大切となる。また、乳児期の食事を考えるには、母乳栄養を理解することが必要である。最近では母乳栄養の良さが見直され、母乳栄養率は上昇している。母乳には栄養の摂取効率が良く、母乳を与えることによる母子関係の強化にも重要な役割を果たす。また乳児期から食行動は、指しゃぶりやおもちゃをなめるなど、食物を口に持っていくこと以外にも、食べることにつながる様々な行動がみられる。さらにそれは食べるための道具を使うことにつながる。これは

将来的に親から離れていく準備でもあり、成長、発達において重要な役割を持つ。

## 2) 離乳の進め方

厚生労働省は平成19年3月に「授乳・離乳の支援ガイド」として、**表1**のような授乳や離乳の支援が、多

**表1 授乳・離乳の支援の展開**

□授乳や離乳を通して、母子の健康支援の維持とともに、親子の関わりが健やかに形成されることが重視される支援
□乳汁や離乳食といった「もの」にのみ目が向けられるのではなく、一人ひとりの子どもの成長・発達が尊重される支援
□妊産婦や子どもに関わる専門家として、基本的事項の共有化が図られる支援
□授乳や離乳への支援が、健やかな親子関係の形成や子どもの健やかな成長・発達への支援として多くの場で展開

くの場で展開されることを目的にして策定した。

母乳、乳汁を哺乳していた児は、1～2年で離乳食さらに幼児食に変化していく。摂食・嚥下機能としては吸啜から咀嚼へと変化し、食物形態は乳汁から離乳食、幼児食へ

と変化する。離乳は、乳児の食欲、摂食機能、成長・発達、また地域の食文化、家庭の食習慣などが関わるので、個々の状況に合わせて進めていくことが重要となる。

離乳食の開始は、生後5、6か月頃が適当とされ、一般になめらかにすりつぶした状態の食物を初めて与えた時をいう。**表2**のように離乳は、軟らかいものから硬めのものへ、量を漸増させ、栄養のバランスを考慮する。

**表2 離乳食の進め方の目安**

		離乳の開始		→	離乳の完了	
		生後5、6か月頃	7、8か月頃		9か月～ 11か月頃	12か月～ 18か月頃
(食べ方の目安)		子どもの様子をみながら、1日1回1さじずつ始める。 母乳やミルクは飲みたいだけ与える。	1日2回食で、食事のリズムをつけていく。色々な味や舌ざわりを楽しめるように、食品の種類を増やしていく。		食事のリズムを大切に、1日3回食に進めていく。 家族一緒に楽しい食卓体験を。	1日3回の食事のリズムを大切に、生活リズムを整える。 自分で食べる楽しみを手づかみ食べから始める。
〈食事の目安〉 調理形態		なめらかにすりつぶした状態	舌でつぶせる固さ		歯ぐきでつぶせる固さ	歯ぐきでかめる固さ
1 回	穀類(g)	つぶしがゆから始める。 すりつぶした野菜な	全がゆ 50～80		全がゆ 90～軟飯 80	軟飯 90～ ご飯 80

当 た り の 目 安 量	<input type="checkbox"/>	果物・野菜(g)	ども試してみる。	20~30	30~40	30~40
		魚(g)	慣れてきたら、つぶし	10~15	15	15~20
		または肉(g)	た豆腐・白身魚など	10~15	15	15~20
		または卵(g)	を試してみる。	30~40	45	50~55
	<input type="checkbox"/>			卵黄 1~ 全卵 1/3	卵黄 1/2	卵黄 1/2 ~2/3
		または乳製品(g)		50~70	80	100
			上記の量は、あくまでも目安であり、子どもの食欲や成長・発達の状況に応じて、食事の量を調整する。			
〈成長の目安〉 成長曲線のグラフに、体重や身長を記入して、成長曲線のカーブに添っているかどうか確認する。						

出典「授乳・離乳の支援ガイド」厚生労働省(平成 19 年 3 月公表)

離乳食は 1 日 1 回から始め、母乳または育児用ミルクは乳児の欲するままに与える。この時期は、離乳食を飲み込むことや舌ざわりや味に慣れることが主目的である。離乳を開始して 1 か月を過ぎた頃から、離乳食を 1 日 2 回にしていく。母乳または育児用ミルクは離乳食の後に与える。また育児用ミルクは 1 日 3 回程度与える。生後 7、8 か月頃からは舌でつぶせる固さの程度ものを与える。

生後 9 か月頃から、離乳食は 1 日 3 回にして、歯ぐきでつぶせる固さのものを与える。食欲に応じて、離乳食の量を増やし、離乳食の後に飲む場合は、母乳または育児用ミルクを与える。離乳食とは別に、母乳は乳児の欲するままに、育児用ミルクの場合は 1 日 2 回程度与える。ベビーフードは、離乳の進行に応じて適切に利用することができる。

離乳の完了とは、形のある食物をかみつぶせるようになり、大部分のエネルギーや栄養素を母乳または育児用ミルク以外の食物からとれるようになった状態をいう。その時期は、生後 12~18 か月頃である。

離乳が開始される 6 か月の頃は、運動や社会性の発達として支えると座れるようになる時期であり、食物に興味を示すようになる。またスプーンなどを口に入れても、舌で押し出すことが少なくなる。離乳食は、乳汁以外の食品からの栄養補充の意味と、発達とともに出現する咀嚼能力や口腔機能を高める意味がある。さらに手を用いる食べることも含め、口と手あるいは上肢機能との関係を経験していくことで、自分で食べることを学ぶ。

摂食・嚥下障害を持つ場合には、健常児のように離乳食を考えることはできない部分を持つ。基礎疾患、体調、摂食・嚥下機能の発達を考慮し、計画を立てる。そこには姿勢、

食物形態、スプーンやフォークなどの食具の選択や使い方など、介助法を考える必要がある。

## 2. 栄養必要量

健康と発育の維持のために、1日にどの栄養素をどれだけ摂取したら良いかの基準が、食事摂取基準(表3)である。この量は、多くの人の栄養維持量であるので、不足あるいは過剰となる場合もある。同一人でも生理的状況の違いや環境の変動による差があることを念頭に、対処する必要がある。乳児の栄養所要量を概算するには、150ml/kg/日(1日に必要な水分量)×70kcal/100ml(乳汁の標準濃度)=105kcal/kg/日(推定エネルギー必要量)となる。0~3か月の児で少し幅をもたせると100~120kcal/kg/日、一回哺乳量が120~180mlが目安となる。

障害児において栄養所要量を推定することは、非常に難しい。その活動性の違いにより通常の栄養所要量が当てはまらないことが多い。その児の状態や基礎疾患により、基礎代謝や活動量が異なるので、最終的には体重増加量や生活状況などを参考して、適切な水分量や栄養量を決めなければならない。

経口あるいは注入する栄養剤は、代謝性疾患やアレルギー疾患など特殊な病態がなければ、搾乳した母乳や育児用ミルクで対応できる。しかしながら離乳期以降は、母乳や育児用ミルクだけでは不足する成分もあるので栄養評価は重要となる。体重や年齢からのエネルギー必要量の算出だけではなく、体重の推移(成長曲線、理想体重との開き)とともに、全身状態、皮膚・皮下脂肪の状態などを総合的に判断する。また上腕周囲長の測定、ビタミン、ミネラルなどの測定、アルブミン、トランスフェリン、プレアルブミンなどの測定も栄養状態の評価の参考になる。

表3 日本人の食事摂取基準(0~49歳)

性	年齢(歳)	身長基準値(cm)	体重基準値(kg)	推定エネルギー必要量 kcal/日		たんぱく質(g/日)	脂肪エネルギー比率 <sup>6)</sup> (%)	カルシウム <sup>7)</sup> (mg/日)	鉄 <sup>8)</sup> (mg/日)	ビタミンA(μg RE/日)	ビタミンB1(mg/日)	ビタミンB2(mg/日)	ナイアシン(mg NE/日)	ビタミンC(mg/日)	ビタミンD(μg/日)
				身体活動レベル											
				普通	高い										
男	0~(カ月)	62.2	6.6	600 <sup>1)</sup> 650 <sup>2)</sup>	-	10 <sup>4)</sup> 15 <sup>5)</sup>	50	200 <sup>4)</sup> 300 <sup>5)</sup>	0.4 <sup>4)</sup> 7.7 <sup>5)</sup>	250 <sup>7)</sup>	0.1 <sup>7)</sup>	0.3 <sup>7)</sup>	2 <sup>7)</sup>	40 <sup>7)</sup>	2.5(5) <sup>12)</sup>
	6~(カ)	71.7	8.8	700	-	15 <sup>4)</sup> 20 <sup>5)</sup>	40	250 <sup>4)</sup> 400 <sup>5)</sup>	4.5	350 <sup>7)</sup>	0.3 <sup>7)</sup>	0.4 <sup>7)</sup>	3 <sup>7)</sup>	40 <sup>7)</sup>	4(5) <sup>12)</sup>



月)															
1~ 2	85.0	11.9	1,050	-	15	20~ 30	450	4.0	200	0.4	0.5	5	35	3	
3~ 5	103.5	16.7	1,400	-	20	20~ 30	600	3.5	200	0.6	0.7	7	40	3	
6~ 7	119.6	23.0	1,650	-	30	20~ 30	600	5.0	300	0.7	0.8	8	50	3	
8~ 9	130.7	28.0	1,950	2,200	30	20~ 30	700	6.5	350	0.9	1.0	9	55	4	
10~ 11	141.2	35.5	2,300	2,550	40	20~ 30	950	7.5	400	1.0	1.2	11	70	4	
12~ 14	160.0	50.0	2,650	2,950	50	20~ 30	1,000	8.5	500	1.2	1.3	13	85	4	
15~ 17	170.0	58.3	2,750	3,150	50	20~ 30	1,100	9.0	500	1.2	1.4	13	85	5	
18~ 29	171.0	63.5	2,650	3,050	50	20~ 30	900	6.5	550	1.2	1.3	13	85	5	
30~ 49	170.0	68.0	2,650	3,050	50	20~ 25	650	6.5	550	1.2	1.3	13	85	5	
女 0~ (力 月)	61.0	6.1	550 <sup>1)</sup> 600 <sup>2)</sup>	- -	10 <sup>4)</sup> 15 <sup>5)</sup>	50	200 <sup>1)</sup> 300 <sup>2)</sup>	0.4 <sup>4)</sup> 7.7 <sup>5)</sup>	250 <sup>7)</sup>	0.1 <sup>7)</sup>	0.3 <sup>7)</sup>	2 <sup>7)</sup>	40 <sup>7)</sup>	2.5(5) <sup>12)</sup>	
6~ (力 月)	69.9	8.2	650	- -	15 <sup>4)</sup> 20 <sup>5)</sup>	40	250 <sup>1)</sup> 400 <sup>2)</sup>	4.5	350 <sup>7)</sup>	0.3 <sup>7)</sup>	0.4 <sup>7)</sup>	3 <sup>7)</sup>	40 <sup>7)</sup>	4(5) <sup>12)</sup>	
1~ 2	84.7	11.0	950	-	15	20~ 30	400	3.5	150	0.4	0.4	4	35	3	
3~ 5	102.5	16.0	1,250	-	20	20~ 30	550	3.5	200	0.6	0.6	6	40	3	
6~ 7	118.0	21.6	1,450	-	25	20~ 30	650	4.5	250	0.7	0.7	7	50	3	
8~	130.0	27.2	1,800	2,000	30	20~	800	6.0	300	0.8	0.9	9	55	4	

9						30									
10~ 11	144.0	35.7	2,150	2,400	40	20~ 30	950	6.5	350	1.0	1.1	10	70	4	
12~ 14	154.8	45.6	2,300	2,600	45	20~ 30	850	6.5	400	1.0	1.2	11	85	4	
15~ 17	157.2	50.0	2,200	2,550	40	20~ 30	850	6.0	400	1.0	1.1	11	85	5	
18~ 29	157.7	50.0	2,050	2,350	40	20~ 30	700	5.5	400	0.9	1.0	10	85	5	
30~ 49	156.8	52.7	2,000	2,300	40	20~ 25	600	5.5	450	0.9	1.0	10	85	50	
妊婦			+250 <sup>3)</sup>	+250 <sup>3)</sup>	+8	20~ 30	+0	+11.0	+50	+0.1 <sup>9)</sup>	+0.1 <sup>10)</sup>	+1 <sup>11)</sup>	+10	+2.5	
授乳 婦			+450	+450	+15	20~ 30	+0	+2	+300	+0.1	+0.3	+2	+40	+2.5	

注： 1) 母乳栄養児

2) 人工乳栄養児

3) 妊娠中期。初期は+50、末期は+500

4) 母乳栄養児目安量

5) 人工乳栄養児目安量

6) 目標量。1歳未満は目安量

7) 目安量

8) 月経ありの女性の場合は、10歳～14歳 9.5、15歳～49歳 9.0

9) 妊娠中期。初期は+0、末期は+0.2

10) 妊娠中期。初期は+0、末期は+0.3

11) 妊娠中期。初期は+0、末期は+2

12) ( )内は日照を受ける機会が少ない乳児の目安量。

(厚生労働省健康局総務課生活習慣病対策室栄養指導係：日本人の食事摂取量基準について、2004.11.22)

## II. 経口摂取に向けて

### 1) 摂食・嚥下障害（哺乳障害）児への対応の基本

食べることによる栄養摂取は、成長や発達において欠かすことができない。その著しい

不足は、身体的な発育や脳の発達にも影響をおよぼす。そして食べることは子どもの生活の中心であり、親からみると育児の中心であり、栄養の摂取とともにコミュニケーションや社会性を学ぶ場である。さらに摂食・嚥下障害は、誤嚥そして誤嚥性肺炎につながり、その予防は健康維持に重要となる。また消化管は免疫学的にも重要な役割を果たすことも忘れてはならない。すなわち食べる機能に障害をもった子どもたちを考えるには、栄養、健康、生活、育児など、幅広い面から対応を考える必要がある。

新生児期、乳児早期の摂食・嚥下障害は哺乳障害であり、哺乳障害は大きく吸啜障害と嚥下障害に分けられる（図1）。その対応は、栄養補給と摂食・嚥下機能の発達という2つの面を考慮する。これらの障害を持つ児の多くは基礎疾患を持つ重症児であり、実際には吸啜と嚥下の両方の問題を持つことが多い。その対応を考えるには、基礎疾患とその病態、全身状態と合併症の、摂食・嚥下機能の発達段階、摂食・嚥下機能障害の病態の評価を行う（図2）。基礎疾患は多様であり、合併症にも呼吸障害や胃食道逆流など、摂食・嚥下障害に結びつく病態もある。全身状態が悪いことは哺乳低下につながり、摂食・嚥下障害を考える前に全身状態の評価と管理が重要である。すなわち摂食・嚥下機能だけをみたのでは、十分な対応はできず、子ども全体を評価することも大切であり、その上で摂食・嚥下障害への対応が考えられる。（図3）



図2 新生児の摂食障害

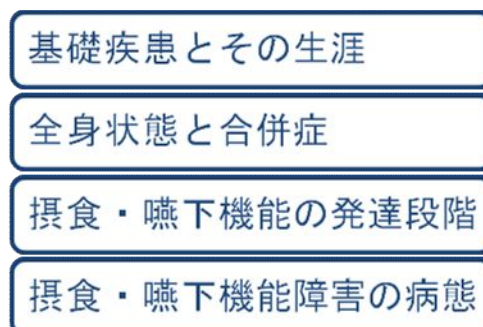


図1 摂食・嚥下障害への対応のための理解

## 2) 経口摂取に向けての目標

すでに必要栄養の経口摂取が可能であれば新生児期、乳児期早期の到達目標は、上手な哺乳、そしてスムーズな離乳への移行である。食事姿勢、食物内容、食物形態など通常の育児での配慮と変わるものではない。しかしながら、中枢神経障害を持つ児において、乳児期早期には比較的順調に経口哺乳できても、離乳期に問題が大きくなることもあり、摂食・嚥下機能の発達経過には注意を払う必要がある。

必要な栄養を経口摂取できないために、経管栄養が行われている場合の目標は、当然のことながら経口摂取が可能になることである。このために摂食・嚥下機能障害に対する配慮が必要となるが、様々な面を考慮した対応を行わねばならない。

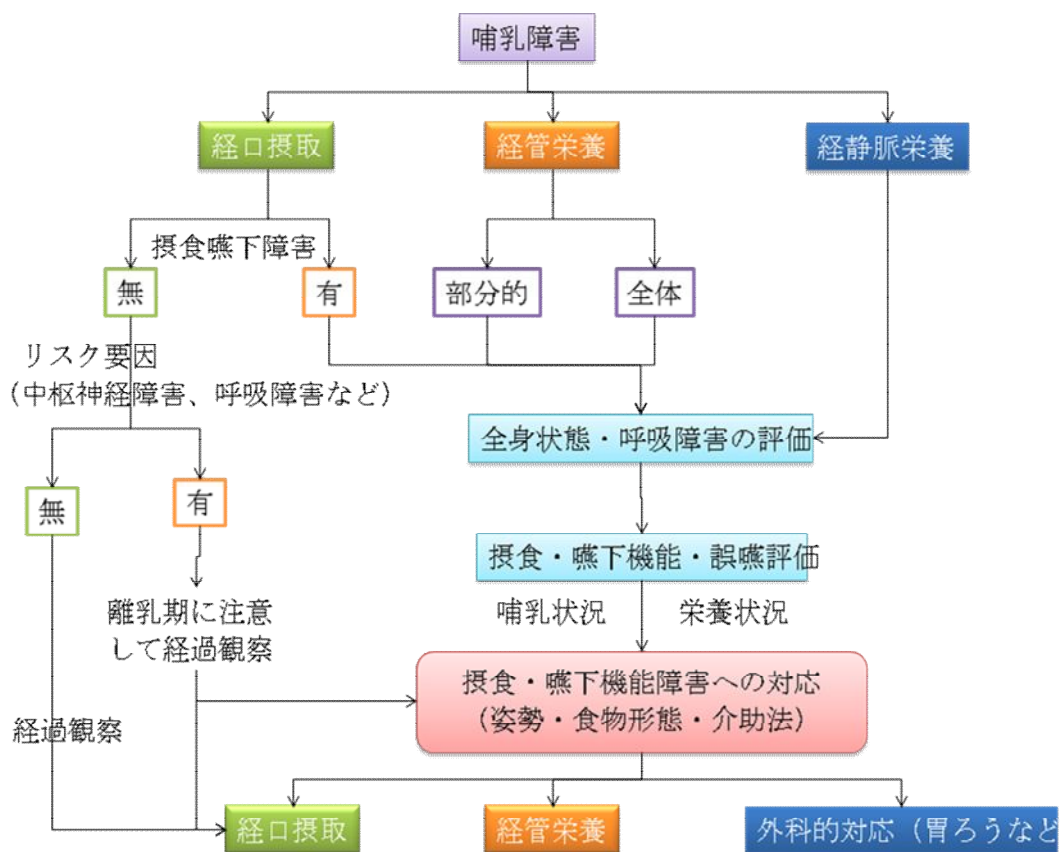


図 3 哺乳障害への対応の流れ

重症児では全量の経口摂取は無理な場合や誤嚥などのために健康維持に問題があり、全量の経口摂取が、当面の目標にならない場合もある。そのような場合は、胃瘻など外科的対応も視野に入れて柔軟に目標を考える。表 4 にそのポイントを示す。

表 4 乳幼児の摂食・嚥下障害への考え方のポイント

1. 重度中枢神経障害を伴っても、乳児期早期は哺乳障害を認めないことも多い。
2. 離乳期に摂食・嚥下障害が起こる可能性を考慮した対応を行う。
3. 新生児期に中枢神経系の障害により哺乳できない児は、脳幹障害もある。
4. 基礎疾患や合併症や全身状態を考慮した上で、摂食・嚥下機能障害に対応する。
5. 経口哺乳が十分にできない場合には経管栄養が必要となり、その適切な管理と将来に向けた計画をたてる。
6. 経管栄養は、母乳や人工乳で対応できるが、年齢とともに経腸栄養剤などを考慮する。
7. 重症児では栄養必要量の算出が難しいので、成長曲線の記録や栄養評価が大切となる。

### 3) 摂食・嚥下リハビリテーションの実施のために

乳幼児期の摂食・嚥下障害は、原因、重症度、基礎疾患、病態、全身状態、予後など様々な面から考える必要がある。ここで重要なことは、そのような全体を把握できる摂食・嚥下機能障害の知識を持った主治医や看護師が、摂食・嚥下障害への対応にかかわることである。それは決して難しいことではなく、乳幼児医療の知識を持つ者には、比較的容易なことである。一般に摂食・嚥下障害のリハビリテーションは、言語聴覚士などを中心とし、連携をとりながら行うことが重要とされるが、日々の変化が大きく全身状態や栄養状態の判断を要する新生児、乳幼児に関しては、医師、看護師の役割が大きい。そのために重要なことは、摂食状況（哺乳や食事）を実際にみることである。医師や看護師は、全身状態や基礎疾患を最も理解して対応できる立場にあり、小児科医や新生児科医や看護師が関与しない摂食・嚥下障害の対応は考えられない。

摂食・嚥下障害の対応は、新生児・乳児の哺乳・離乳の発達を理解することが基本となる。新生児の口腔、咽頭の解剖学的特徴は、哺乳時に乳首が収まる上顎の窪みである哺乳窩や口腔内の陰圧を作るために有用である頬部内側の厚い脂肪で

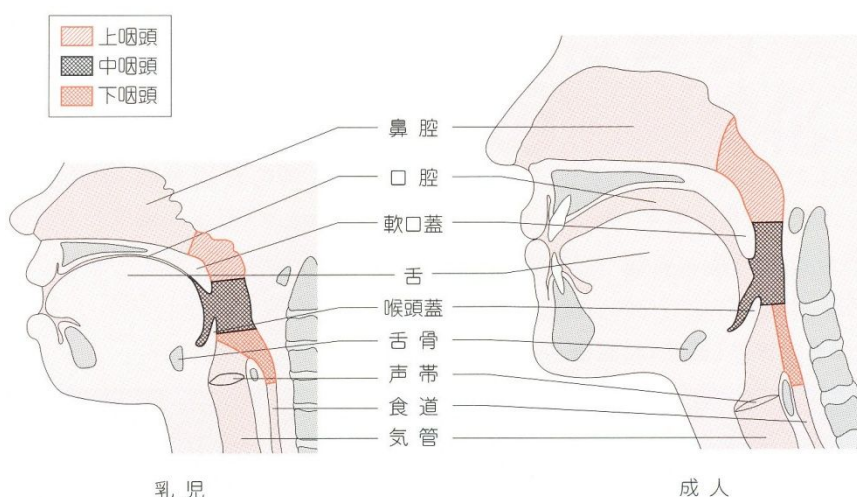


図4 乳児と成人の咽頭部の比較

ある。いずれも哺乳において有利にできている。まだ歯牙の萌出もないため軟口蓋から喉頭蓋までの距離は短く（図4）、ほとんど呼吸を停止することなく哺乳も可能である。

食べるためには全身状態の安定は言うまでもなく、特に呼吸は大切である。呼吸と嚥下は、咽頭という共通の通路が使われ、誤嚥しないためには協調した動きは重要なこととなる（図5）。機能的には、探索反射や吸啜反射などの哺乳反射がみられ、大きく口を開け乳首をくわえた状態で哺乳し嚥下する。哺乳時の口唇、舌、顎、咽頭などの動きは咀嚼とは異なり、舌の蠕動様運動や口唇を閉鎖することなく嚥下がみられる。

摂食・嚥下障害を持つ児は、全身状態（栄養、呼吸、感染症など）や運動発達（粗大運動、微細運動など）や知能発達（認知、社会性、言語など）、基礎疾患、合併症を考えた上で、摂食・嚥下障害の病態を考え、摂食・嚥下機能の発達段階の評価を行う（表5）。そして到達目標を設定し、どのような対応を行うか検討する。

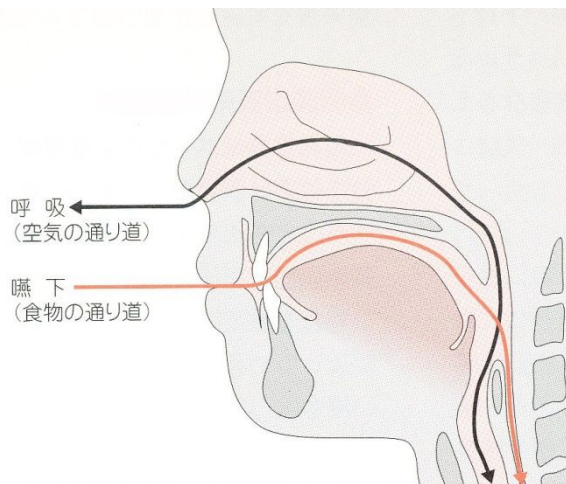


図 5 咽頭（呼吸と嚥下の共通通路）

表 5 摂食・嚥下の機能獲得過程と特徴的な動き

	機能獲得過程	特徴的な動き
介 助 食 べ が 主	経口摂取準備期	哺乳反射、指しゃぶり、おもちゃなめ
	嚥下機能獲得期 (生後 5, 6 カ月頃、離乳初期)	下唇の内転、舌尖の固定 (閉口時) 食塊の咽頭への移送 (舌の蠕動様運動)
	捕食機能獲得期 (生後 5, 6 カ月頃、離乳初期)	顎・口唇の随意閉鎖、上唇での取り込み
	押しつぶし機能獲得期 (7, 8 カ月頃、離乳中期)	口角の水平の動き (左右対称的)、舌前方の口蓋への押しつけ
	すりつぶし機能獲得期 (9 ~ 11 カ月頃、離乳後期)	下顎の偏位、口角の引き (左右非対称)
自 食 が 主	自食準備期	歯がため遊び、手づかみ遊び
	手づかみ食べ機能獲得期 (12 ~ 18 カ月頃、離乳完了期)	口唇中央部からの捕食、前歯咬断、頸部回旋の消失
	食具 (食器) 食べ機能獲得期 (スプーン、フォーク、箸)	口唇中央部からの食具の挿入、口唇での捕食、手の協調

(向井、2002 を一部改変)

実際のリハビリテーションは入院中であるか外来であるか、介助者の社会的状況など生活や育児も考慮する必要がある。

基礎疾患は様々であり (表 6)、その知識は不可欠である。それは各々の疾患に応じた摂食・嚥下障害への対応が必要であり、予後や合併症が治療計画に関与するからである。

表 6 新生児期にみられる哺乳障害の原因

例えば Prader-Willi 症候群は、新生児期に低緊張がみられ哺乳力不足になることが、年齢とともに筋緊張は改善し、機能訓練をすることなしに解決する。同様に Pierre-Robin 連合も合併症がなければ、時間とともに改善することが多い。口蓋裂児の場合では鼻咽腔閉鎖ができないために吸啜運動が弱く、乳首が口蓋裂にはまり込み、上手に乳首を圧迫できないことがある。このような場合には口蓋裂児に哺乳障害を伴い、上顎にはめるプレート（ホッツ床）を装着することもあり、口腔外科や形成外科との連携が必要となる。すなわち各々の基礎疾患に対する治療と摂食・嚥下障害に対

1. 早期産児
2. 形態異常
  - 唇裂・口蓋裂（Pierre Robin 連合、CHARGE 複合）、巨舌（Down 症候群）、無・小舌症、小顎症、後鼻腔閉鎖、食道閉鎖、気管食道瘻、口腔・咽頭内腫瘍
  - 食道狭窄、圧迫：血管輪、心拡大、縦隔腫瘍
3. 神経・筋疾患
  - 中枢神経障害（低酸素性虚血性脳症、頭蓋内出血、脳梗塞、脳炎、髄膜炎など）
  - フロッピーインファント（染色体異常症、脳奇形、奇形症候群、精神遅滞、Prader-Willi 症候群、Williams 症候群、Werdnig-Hoffmann 病、筋緊張性ジストロフィー、先天性筋ジストロフィー症、先天性ミオパチー、新生児重症筋無力症、代謝性疾患、甲状腺機能低下症など）
  - Cornelia de Lange 症候群、Costello 症候群、4p 症候群
  - 球麻痺、仮性球麻痺、先天性脳神経核欠損、Mobius 症候群、Arnold-Chiari 奇形
4. 咽頭疾患
  - 咽頭輪状筋機能不全
  - 喉頭軟化症
5. その他
  - 呼吸器、心疾患
  - 全身感染症（敗血症）
  - 代謝性疾患（低血糖症、高アンモニア血症、フェニールケトン尿症など）
  - 薬物中毒、薬物離断症候群
  - 医源性（不適切な栄養法）、心理的要因

する対応は、同時に計画されていく必要がある。

重度中枢神経障害を持つ場合には、摂食・嚥下機能障害を伴うことも多い。しかしながら、新生児期においては大脳皮質の障害が強くても、吸啜反射や嚥下反射や気道反射が保たれ、覚醒状態がよく気道が確保されれば、経口哺乳が可能なことも少なくない。ところが、年齢とともに哺乳反射が減弱あるいは消失してくると上手に飲めなくなり、この時期に摂食・嚥下障害が出現することもある。また中枢神経によるコントロールが不十分であると誤嚥しやすく、その協調が乱れると誤嚥そして誤嚥性肺炎につながる。誤嚥や誤嚥性肺炎を繰り返すことは、全身状態や摂食・嚥下機能、呼吸機能の低下という悪循環につな

がり、さらに摂食・嚥下障害を悪化させることになる。呼吸障害は程度の相違はあるものの摂食・嚥下機能に影響するので、呼吸障害への対応が大切である。一方、脳幹機能が障害されると、哺乳・嚥下にかかわる反射の消失や減弱がおこり、早期から哺乳障害がおこる。

経口哺乳が十分にできない場合には、確実な栄養摂取を行うために経管栄養が必要となる。経管栄養は、児の体を維持していくための水分や栄養必要量の入らない場合や誤嚥により肺炎を繰り返す場合に適応となる。中・長期的に経管栄養を行う場合には、経管栄養の問題点を理解しておく必要がある。特に鼻腔、咽頭にカテーテルが留置されることにより、その刺激により分泌物が増えるなど摂食・嚥下機能の悪化につながることもある(表7)。

見落としやすい

表7 経管栄養法の利点と問題点

注意点は、経管栄養により食欲と関係なくミルクの注入が行われることである。時には経管からの栄養の入りすぎにより、空腹が得られないために、哺乳が進まず、飲まないからミルクの注入を減らすことができないということがある。このようなことは、年齢や体重で計算されたミルク量が、必ずしも多いと思われない

問題点

- ① 食欲と関係ない注入、食欲や意欲と関係ない食事
- ② 摂食・嚥下行動を必要としない挿入時のための摂食・嚥下機能の低下
- ③ カテーテル挿入時の鼻咽頭腔内の損傷
- ④ 鼻腔内の狭小化による呼吸路の狭窄
- ⑤ 鼻咽腔刺激による分泌物の増加、細菌の繁殖
- ⑥ 周囲からの口唇・口腔への感覚刺激の減少
- ⑦ 唾液の減少
- ⑧ 食道・胃への刺激による胃食道逆流の増加
- ⑨ 寝かせることが多くなるための生活空間の狭まり
- ⑩ 味覚・触覚などの感覚刺激の減少
- ⑪ カテーテルによる喉頭蓋の損傷

利点

- ① 誤嚥の危険が低い
- ② 確実な必要栄養摂取
- ③ 食事介助に要する時間の短縮

時でもおこりえる。これを避けるには、その児の哺乳および嚥下機能の評価を行い、その能力が高いにもかかわらず飲めない時は、ミルクの注入量について再検討する必要がある。また基礎疾患を持つ場合にも、基礎疾患により嚥下機能が悪いから飲めないとされてしまうことや、体重を標準に近づけたいために栄養摂取を少しでも多くと考えるときになどに、医原性の経管栄養状態がおこりやすい。

小顎や筋緊張の低下で吸啜力は不十分であるが、嚥下障害を認めないような病態では、早期からスプーンなどで与えることも考えられる。しかしながら吸啜と嚥下は一連の動作なので、その経口摂取は慎重に試みる必要がある。



新生児期に哺乳・嚥下障害がみられる場合は、摂食・嚥下機能が改善しないことや悪化することもあり、症例によっては胃ろうなどの外科的方法も考慮に入れた計画が必要となる。この場合に重要なことは、摂食・嚥下機能の予後の判断であり、そのためには、摂食・嚥下機能と障害の原因と病態の正しい評価をすることである。

#### 4)哺乳障害の評価

**臨床評価：**哺乳障害が吸啜障害か嚥下障害によるものか、あるいは両方によるものかを評価する(図6)。吸啜は、乳首や検者の指を患児の口に入れた時の吸啜の強さやリズムで判断できる。吸啜が弱い状態の代表はフロッピーインファントであり、リズムカルな吸啜ができない代表は中枢神経障害(脳性麻痺など)である。また、non-nutritive sucking はしっかりしているが、嚥下につながらない児もみられる。吸啜圧や超音波で吸啜状況を観察できるが、臨床的には診察による評価で十分である。

基礎疾患と合併症

全身状態の評価

摂食・嚥下障害の病態

図 6 哺乳障害の評価

嚥下障害は誤嚥の有無で分けられる。誤嚥の症状として哺乳中のむせ、咳、喘鳴、無呼吸、呼吸困難、徐脈、気管支炎・肺炎などの症状がある。また咳やむせなどの症状のみられない不顕性誤嚥の存在にも、注意がいる。

この不顕性誤嚥は重症心身障害児で高率にみられるが、乳児期の頻度は明らかではない。胃食道逆流現象は、乳児期には生理的も見られる症候であり、この時期の胃食道逆流現象に対する胃エックス線透視や食道pHモニターの評価も、確立していない。このため胃食道逆流症の診断や治療は、慎重に行うべきである。

摂食機能の診察では口唇・口腔の過敏症状、鼻呼吸、原始反射(探索反射、口唇反射、吸啜反射、咬反射)、口腔形態(口蓋、歯、顎)、流涎、嘔吐反射、嚥下反射、開口反応など摂食機能に関連する所見をとる(表8)。

また哺乳時の口唇の閉鎖、口角・舌・顎の動き、嚥下など諸器官の動きを評価する。これらの臨床所見から摂食・嚥下障害への対応計画の作成の可能な場合がほとんどである。

**検査による評価：**乳児では検査による評価より、臨床評価が基本的には大切である。一部症例において、嚥下造影(以下VF)、嚥下内視鏡検査(VE)、食道pHモニター、上部消化管造影、MRIなどの適応を考慮して行う。VFやVEのいずれも検査も、成人で行われて

表 8 摂食・嚥下障害のための診察

◇	体重、身長、皮下脂肪、生活リズム、睡眠リズム、食欲、便通
◇	口腔、鼻腔、咽頭の形態
◇	哺乳(反射)、嚥下(反射)
➤	口唇、口角、舌の動き、顎の動き
➤	哺乳・摂食姿勢の評価
➤	哺乳時間、哺乳量、哺乳力、鼻への逆流
◇	栄養状態はどうか
◇	全身状態はどうか
◇	呼吸状態(喘鳴)、酸素飽和度
◇	胃食道逆流現象(必要に応じて)

いることをそのまま応用することは危険であり、被検者の協力の得られない小児においては、特に適応を慎重に考慮しなければならない。

**嚥下造影 (VF)**：哺乳運動を見るために造影剤を使用したビデオエックス線検査、すなわち嚥下造影が、哺乳状態や誤嚥の検査として用いられる。成人では誤嚥の検査には、必須といえるほどの検査項目である。誤嚥の危険性のある場合は、安全性を考慮し非イオン性低浸透圧性ヨード造影剤が用いられる。水溶性造影剤であるガストログラフィン<sup>®</sup>は血清の約 6 倍という高浸透圧のため、希釈する必要がある。誤嚥の可能性のない場合は、バリウムを1/3程度に薄めて使用してもよい。VFの問題は、検査時に普段の哺乳状況を再現できるかということにある。その検査時に上手に飲む場合や、普段と異なる検査場面だから誤嚥をする場合もありえる。また被爆の問題もあり VF は、慎重に適応を選んで施行する必要がある。

**嚥下内視鏡検査 (VE)**：口腔から咽頭、食道にいたる部位の観察には内視鏡（鼻咽頭喉頭ファイバースコープ）が有用である。内視鏡検査は構造異常や喉頭軟化症や披裂部の喉頭内への落ち込みなど、呼吸状態や咽頭の動きをみることができる。しかしながら成人で行われているような実際の嚥下時あるいは哺乳時に行う嚥下内視鏡検査は、その危険性と得られるものを考えると、行うべきではない。

#### 5) 摂食・嚥下障害への対応の実際

一般的な授乳法や離乳食など基本的には健康児と特に変わるものではないが、児の摂食機能発達に合わせて計画をたてる必要がある。摂食・嚥下障害を持つ児の母乳育児は困難なことが多く、哺乳瓶を用いる場合が多い。適切な姿勢あるいは口腔内に正しく乳首が入っているかなどのチェックは、事前に必要になる。乳首は適度の弾力があり、口腔の大きさに適合するものを選択する。哺乳不良がある時には、乳首の種類や穴のカットにより哺乳に違いを認める場合がある。しかしながら、このような対応で解決する児は、その障害が軽い場合に限られる。



図 7 摂食・嚥下の 3 要素

摂食・嚥下障害の重症度によって行うべき対応は異なるが、ここでは経管栄養が必要な程度の摂食・嚥下障害を伴う児をイメージして、その基本についてのみ解説する。摂食・嚥下の対応全体を考えると、姿勢、食道具、食物形態の 3 つがある (図 7)。そして対応法には、食事時間以外に行うことと、哺乳あるいは食事のときに行う対応がある。

摂食障害児の哺乳において安定した姿勢をとることは重要であり、通常は適度に体を起こし、頸部の後屈や体幹の大きなねじれがないように気をつける。下肢は膝関節で屈曲させ、緊張が強くないようにする。哺乳時間は長めにかかることもあり、授乳する側も安定した楽な姿勢をとれるように工夫する。ポイントは、筋緊張の強い場合は、緊張の緩

む姿勢、筋緊張の低下している場合は、頸部を中心に安定して支えることが大切である。

哺乳反射の出ない児に、練習を行うことで哺乳を可能にすることは難しい。吸啜が無い、あるいは著しく弱い嚥下障害の無い場合は、哺乳を断念し早めに固形物（離乳食初期形態）をスプーンで与えることを考慮する。将来的に上手に食べるには、嚥下機能ばかりでなく口唇機能が重要であり、口唇での取り込みを意識した介助や、口唇や顎を直接介助する場合もある。食道具として代表的であるスプーンを用いるときは、適切な大きさと深すぎないスプーンを選び、介助する時の角度や深く口腔内に入れすぎないことなどの、使用方法にも注意する。スプーンなどで固形食を食べさせる時には口唇での捕食、口唇閉鎖、嚥下の獲得をはかる。大きく口を開けずに、口唇での取り込みを行わせることが大切である。

臨床的には嚥下障害のある場合が、最も問題になる。摂食障害児にはしばしば無理な経口摂取が、なされることもある。無理な経口摂取は、誤嚥を増やし、誤嚥性肺炎から呼吸状態、全身状態の悪化につながる。このような場合、栄養補給を経管栄養から行い、経口摂取は味に慣れることや、上手に食べるための練習として行う。経管栄養時のリハビリテーションは経管栄養チューブを挿入したまま、注入前に行うのが一般的である。摂食機能の獲得能力は遅れるほど低下するので、機能障害の軽いものでは18か月までに経口摂取を目標とする。

**過敏に対する触覚刺激法（脱感作）：**痙性四肢麻痺のような中枢神経障害では、感覚刺激に対して易刺激性が認められ、特に顔や口の周囲はみられやすい場所である。経管栄養を行っている児では、鼻あるいは口から栄養チューブが入っていることから、口唇周囲あるいは口腔内の触覚刺激に対する経験が少なくなる。そして口腔領域の触覚刺激により過剰に反応する過敏がみられる場合や、反対に反応が鈍く随意的な動きの少ないことが多い。過敏が存在するときにはまず過敏状態を取り除くことをする。

それは経口摂取の準備として、過剰にならない程度の触覚刺激を、介助者の手指により与え、刺激に少しずつ馴らしていく。過敏の除去は児の体、顔、口周囲、そして口腔内の順に行うのが原則である。顔や口腔領域に過敏がある時は、正中から周囲に向かい触覚刺激を与える。この時の刺激は手のひらを児の皮膚にしっかり当て、一定の強さの刺激を与える。食事時間以外を選び1日数回行う。日常生活でも顔や口腔の感覚体験を増やすことは大切であり、体全体の刺激の一部として行ってもよい。触覚刺激を行うことは刺激に慣れるという効果と介助者と子どものスキンシップにもつながることであり、授乳あるいは哺乳困難な母子にとっての安心感が得られる。また乳児は指しゃぶりやおもちゃをなめたりすることにより経験を積むが、経管栄養を行っている児では、そのような経験も少なくなるので手と口を使った遊び行動も促す。

**歯肉マッサージ（ガムラビング）（図8）：**口腔内の過敏が弱い場合には歯肉マッサージが有効である。しかしながら、口腔内の過敏が強い状態での歯肉マッサージは、逆効果になる。歯肉マッサージは食前または食事時間以外を選び、一日数回行う。刺激は指の腹側で

上下左右の歯肉を順番に、中央から奥に向かいリズムカルに数回こする。歯肉マッサージは口腔内の感覚を高め、唾液の分泌を促し、嚥下運動を誘発する。離乳期の近づいた児に歯肉マッサージを行うと、咀嚼反応として顎に上下のリズミカルな運動が観察できる。

**筋刺激法：**筋刺激法の目的は、口唇、頬、舌の筋群を刺激することにより、吸啜、嚥下、咀嚼パターンを改善することにある。年少児の筋刺激法は受動的刺激法が中心となる。刺激の原則は口唇から始め、頬、舌の順に行う。筋に対する刺激は、その筋の走行などの解剖学的知識に基づいて行う。また、筋刺激法は摂食機能リハビリテーションの一部であり、筋刺激のみを行って効果を期待するものではない。

このような摂食・嚥下障害に対する対応は、全身状態やその機能をみながら適切に行うことであり、そのためには基本を良く理解しておくことである。

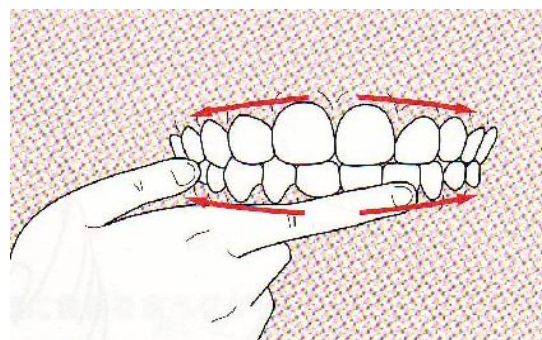


図8 歯肉マッサージ

歯茎を前歯から奥歯の方向に少し強くこする。各部位10回くらい行う

### III.気管切開への対応（気管切開と経口摂取）

気管切開をしている子どもたちのなかには、経口摂取可能な場合と誤嚥が多く経口摂取できない場合がある。それぞれ気管切開を施行する原因は、呼吸障害と基礎疾患がある。気管切開による呼吸障害の改善は、経口摂取への道を開くことにつながる。もう一つの経口摂取の可否は、基礎疾患と合併症と全身状態によるが、これは重症児にみられる問題と同様な面をもつ。

誤嚥は、気管切開を行うことにより増える。気管切開の摂食・嚥下機能に対する影響は、頸部の運動制限、誤嚥に対する喉頭周囲の感覚の鈍麻、カフ付きのカニューレではカフによる食道の圧迫もある。また咽頭から気管へ分泌物や食物の流入があった時に、咳による喀出力が、カニューレ側に抜けてしまうため、喀出が不十分になる。またカニューレの刺激による分泌物の増加もみられる。

誤嚥の有無は嚥下造影により確認できるが、簡易的な方法として口腔内に色素をいれ、気管吸引物から色素が吸引されるかを、確認する方法もある。しかしながら、問題はどの程度の誤嚥までが、許容範囲なのかの判断が、大変に難しい。健康に影響が出るようなことがあれば、経口摂取は困難であるが、わずかな誤嚥の場合には、経口摂取をするために誤嚥を減らす方法を考える必要がある。それは症例毎に、姿勢、食物形態、体調などにおいて誤嚥を減らせるような対応をとることが必要である。

## 「欠乏しやすい栄養素」

はじめに

出生直後から長期間入院している児は基礎疾患にもよりますが、生後早期から獲得されるはずであった摂食動作が十分獲得できずに成長するため、十分な栄養摂取ができずに栄養素の欠乏状態になることがあります。

特に重症児で長期間の経管栄養や静脈栄養が必要な場合には、活動性の低さから適正体重を維持する熱量が少ない場合があります。この場合には栄養剤の使用量自体が少なくなるため微量元素等の不足を招きやすくなります。低い熱量投与であっても個々の栄養素が不足しないように注意することが必要です。

### 1.鉄欠乏

乳児期後半になっても離乳食が進まず、母乳や育児用のミルクが主体の状態が持続すると相対的に鉄欠乏となり貧血の症状が出現することがあります。鉄が欠乏した場合の貧血症状は顔色不良、体重増加不良、食欲低下、無気力などです。対処としてはできれば鉄の含有量の多い食材を用いて調理を行います。鉄は動物の肝臓、豆類、卵、野菜、牛乳などに含まれますが、摂取した場合、動物の肝臓や筋肉に含まれている鉄分の吸収が良いことが知られています。また、お茶に比較的多く含有されているタンニン酸は鉄の吸収を妨げるとされていますので注意が必要です。

食事療法によっても改善しない場合は薬物療法が必要となります。鉄剤は体内で貯蔵している鉄を増加させるため、血液検査でのヘモグロビンが改善後3カ月程度は継続することとなります。終了後も食事内容や身体所見、ヘモグロビン、貯蔵鉄を定期的にチェックしていくことが必要です。

### 2.微量元素について

微量元素とは、生体が正常な生命活動を営むためには微量ですが必要不可欠な元素のことで、亜鉛 Zn、銅 Cu、セレン Se、モリブデン Mo、クロム Cr、マンガン Mn、ヨード I などが 있습니다。微量元素は、通常の食事摂取をしている場合には欠乏をきたすことはありませんが、長期間経腸栄養が困難で静脈栄養を施行している場合などは欠乏することがあります。

#### 2-1) 亜鉛

完全静脈栄養中の亜鉛欠乏による症状発現までの期間は2週間から3カ月と幅があります。亜鉛が欠乏すると、体重増加不良や会陰や口周囲から始まり次第に増悪する腸性肢端皮膚炎【写真】と呼ばれる皮膚炎や、免疫能低下による感染症の反復、味覚障害、舌炎、脱毛、下痢をきたすことがあります。

亜鉛の各年齢における必要摂取量は、0 から 6 カ月の児で 2mg/day、7 から 12 カ月の児で 3mg/day、1 から 3 歳の児で 3mg/day、4 から 8 歳の児で 5mg/day、9 から 18 歳で 8 から 11mg/day

とされています。

上記症状により亜鉛欠乏を疑い血液検査にて診断をします。血清亜鉛の正常値は、年齢によって異なりますが、おおよそ  $60\mu\text{g}/\text{dl}$  以下の場合に亜鉛欠乏を念頭に置き補充を行います。



【写真】腸性肢端皮膚炎

## 2-2) 銅

銅の添加されていない完全静脈栄養中の症状発現までの期間はおおよそ 4 週間程です。銅が欠乏すると鉄剤の投与でも効果のない貧血や骨粗鬆症、好中球減少症をきたします。

銅の各年齢における必要摂取量は、0 から 6 ヶ月の児で  $0.20\text{mg}/\text{day}$ 、7 から 12 ヶ月の児で  $0.22\text{mg}/\text{day}$ 、1 から 3 歳の児で  $0.34\text{mg}/\text{day}$ 、4 から 8 歳の児で  $0.44\text{mg}/\text{day}$ 、9 から 18 歳で  $0.77$  から  $0.89\text{mg}/\text{day}$  とされています。

また、銅は胆汁中に排泄されるため胆汁鬱滞がある児では補充にあたって注意が必要です。

## 2-3) マンガン

小児での報告は少ないですが、短腸症候群に長期間静脈栄養を施行した児などで報告されています。その症状は発育障害、骨成長障害です。動物実験では運動失調も報告されています。マンガンの各年齢における必要摂取量は、0 から 6 ヶ月の児で  $0.003\text{mg}/\text{day}$ 、7 から 12 ヶ月の児で  $0.6\text{mg}/\text{day}$ 、1 から 3 歳の児で  $1.2\text{mg}/\text{day}$ 、4 から 8 歳の児で  $1.5\text{mg}/\text{day}$ 、9 から 18 歳で  $1.6$  から  $2.2\text{mg}/\text{day}$  とされています。また、マンガンは胆汁中に排泄されるため胆汁鬱滞がある児では補充にあたって注意が必要です。マンガン過剰ではパーキンソン病様の症状が脳内蓄積によって生じるとされています。

## 2-4) セレン

土壌中のセレン濃度が少ない地域で育った植物はセレン含有量が少なく、その植物を摂取する動物のセレン濃度は低くなることが知られており、土壌の濃度に影響を受けています。Keshan disease は中国のセレンが少ない土地での風土病であり小児や若い女性で心筋症を発症することが知られています。また、長期にわたり完全静脈栄養を施行された場合にもセレン欠乏による心筋症が発症することが知られています。セレンの各年齢における必要摂取量は、0 から 6 ヶ月の児で  $15\mu\text{g}/\text{day}$ 、7 から 12 ヶ月の児で  $20\mu\text{g}/\text{day}$ 、1 から 3 歳の

児で 20 $\mu\text{g/day}$ 、4 から 8 歳の児で 30 $\mu\text{g/day}$ 、9 から 18 歳で 40 から 55 $\mu\text{g/day}$  とされています。血漿セレン濃度やグルタチオンペルオキシダーゼを参考に欠乏症を診断します。セレンは中毒域が狭いため投与時には注意が必要です。過剰投与により粘膜の過敏症、皮膚蒼白、易刺激性、消化障害が生じることがあります。

#### 2-5) クロム

クロムは主に糖代謝に関与する微量元素でクロムを含まない静脈栄養を長期間施行した場合に報告されています。欠乏症状として耐糖能低下（インスリン需要の増加）、末梢神経障害があります。クロムの各年齢における必要摂取量は、0 から 6 ヶ月の児で 0.2 $\mu\text{g/day}$ 、7 から 12 ヶ月の児で 5.5 $\mu\text{g/day}$ 、1 から 3 歳の児で 11 $\mu\text{g/day}$ 、4 から 8 歳の児で 15 $\mu\text{g/day}$ 、9 から 18 歳で 21 から 35 $\mu\text{g/day}$  とされています。腎排泄のため腎機能が低下している場合には注意が必要です。

#### 2-6) モリブデン

成人ではモリブデンを含まない静脈栄養を長期間施行した場合に欠乏症状が報告されています。症状は嘔吐、昏睡、頻脈、多呼吸、中心暗点などです。モリブデンの各年齢における必要摂取量は、0 から 6 ヶ月の児で 2 $\mu\text{g/day}$ 、7 から 12 ヶ月の児で 3 $\mu\text{g/day}$ 、1 から 3 歳の児で 17 $\mu\text{g/day}$ 、4 から 8 歳の児で 22 $\mu\text{g/day}$ 、9 から 18 歳で 34 から 43 $\mu\text{g/day}$  とされています。

#### 2-7) ヨウ素

ヨウ素は甲状腺ホルモンの成分であり、欠乏すると甲状腺機能低下症状を引き起こします。ヨウ素の各年齢における必要摂取量は、0 から 6 ヶ月の児で 110 $\mu\text{g/day}$ 、7 から 12 ヶ月の児で 130 $\mu\text{g/day}$ 、1 から 3 歳の児で 90 $\mu\text{g/day}$ 、4 から 8 歳の児で 90 $\mu\text{g/day}$ 、9 から 18 歳で 120 から 150 $\mu\text{g/day}$  とされています。

### 3. ビタミン

出生直後から長期入院している児では、経腸栄養摂取が可能であっても摂食嚥下の問題があり個々の嚥下機能にあった状態に食品を加工する必要がある事があります。その場合には長時間の加熱処理やミキサーにての粉碎が必要であり個々の栄養素が調理過程において紛失することがあります。ビタミンDと葉酸、ビタミンB 1 2の欠乏が重症心身障害児においても知られています。

#### 3-1) ビタミンD

出生直後から長期入院している児は日光照射不足や抗けいれん薬の服用の影響によりビタミンDが不足することがあります。ビタミンDは消化管からのカルシウムやリンの吸収を高め骨の形成に関与しています。そのためビタミンDの不足により骨密度が低下し骨折が生じやすくなります。

#### 3-2) 葉酸、ビタミンB12

葉酸、ビタミン B12 は野菜、果物にはほとんど含まれていないため菜食主義者では発症

することがあります。また、長期に経管栄養をおこなった重症心身障害児や抗痙攣薬長期内服後にも発症が散見されています。葉酸、ビタミン B12 が欠乏することで巨赤芽球性貧血が生じます。症状としては貧血に加え舌炎、四肢のしびれや運動失調などの神経症状をきたすことがあります。

#### まとめ

出生直後から長期間入院している児は、様々な基礎疾患のため、経口摂取が困難であるため経腸栄養剤による栄養摂取が主体であったり、経腸栄養が困難なため静脈栄養に依存している場合があります。また、経口摂取が可能な児であっても食事形態の配慮を必要とすることがあり、調理段階での栄養素の損失が生じることもあります。さらに、NICU 内で長期管理されている乳児は、一般的に身体発育や活動性が低く、適正な栄養基準を決定することも難しい状況にあります。そのため個々の児で年齢、体重増加率、運動能力や基礎代謝といった面から総合的に栄養管理をする必要性が生じます。その際に、3 大栄養素（蛋白質、炭水化物、脂質）だけでなく、それ以外の微量な栄養素の摂取量や欠乏症状が出現していないかにも配慮する必要があります。