

経腸栄養 リスクマネジメント



E n t e r a l
N u t r i t i o n
R i s k
M a n a g e m e n t

監修

青木 和恵 先生

静岡県立静岡がんセンター 副院長
皮膚・排泄ケア認定看護師



妻木 浩美 先生

静岡県立静岡がんセンター 看護師長
摂食・嚥下障害看護認定看護師



執筆



鈴木 宏昌 先生

帝京平成大学
健康メディカル学部 教授

鈴木 俊繁 先生

水戸済生会総合病院
消化器一般外科 部長



岡田 晋吾 先生

北美原クリニック 理事長

経腸栄養 リスクマネジメント



E n t e r a l
N u t r i t i o n
R i s k
M a n a g e m e n t

Contents

消化器系合併症

下痢 4

- 経腸栄養時の下痢の評価：P. 8
- King's Stool Chart：P. 8
- 感染性腸炎：P. 10
- 偽膜性腸炎：P. 10
- 薬剤性の下痢：P. 11
- 便秘・下痢と食物繊維—プレバイオティクス—：P. 12



便秘 14

- 便秘とは：P. 14
- 便秘を起こしやすい薬剤：P. 16

嘔気・嘔吐 18

腹部膨満・腹痛 20

誤嚥 22

- 経腸栄養時の誤嚥性肺炎：P. 24
- 誤嚥性肺炎の予防：P. 24

瘻孔周囲の皮膚トラブル 26

- 胃瘻カテーテルの分類：P. 27

瘻孔からの経腸栄養製品の漏れ 28

- 胃内容量と高濃度経腸栄養製品：P. 29

カテーテル(チューブ)の詰まり 30

- 「水分先行投与」—投与時間の短縮—：P. 32
- 投与ルートでの詰まり対策：P. 34
- カテーテルの閉塞・汚染の予防：P. 36

半固形化のトラブル 38

事故(自己)抜去 ①(胃瘻・腸瘻カテーテル) 40

事故(自己)抜去 ②(経鼻カテーテル) 42

- 経鼻カテーテルの固定法：P. 43
- 経鼻カテーテルの位置確認：P. 44

機械的合併症

経腸栄養製品の誤投与……………46

■ 誤接続の予防：P. 48

リフィーディングシンドローム……………50

血糖コントロール不良……………52

■ 血糖調整用経腸栄養製品：P. 54

脱水……………56

■ 皮膚ツルゴールの低下－ハンカチーフサイン－：P.57

■ 経腸栄養時の補給水分量－計算方法－：P. 58

浮腫……………60

■ 液状経腸栄養製品の含有水分量の違い：P. 61

電解質異常……………62

■ 経腸栄養製品の Na 含有量：P. 63

■ 血清 Na 異常に関連する薬剤：P. 63

腎障害……………64

■ NPC/N 比：P. 64

肝障害……………66

■ 肝硬変患者への夜間就寝前補食 (LES)：P. 66

長期経腸栄養で起こるトラブル……………68

■ カルニチン欠乏症：P. 70

■ セレン欠乏症：P. 72

■ クロム欠乏症：P. 74

■ モリブデン欠乏症：P. 75

■ ヨウ素欠乏症：P. 76



エネーボ® 成分組成一覧…………… 78

エンシュア®・H 成分組成一覧…………… 80

下痢

経腸栄養関連 要因と対応

投与速度が速い

- 直ちに経腸栄養を中止するのではなく、医師の指示により、1.～3.を実行。
- 1. 投与速度を遅くする（経胃で 150 mL/時以下、経空腸で 100 mL/時）。
- 2. 可能であれば経腸栄養ポンプを使って、20 mL/時から開始する。
- 3. 下痢が治まれば徐々に投与速度を上げる。

経腸栄養製品の希釈

- 経腸栄養製品と水分は、別々に注入する。
⇒水分先行投与 P.32

投与時の経腸栄養製品の温度

- 経腸栄養製品は低温を避け、室温で投与。

経腸栄養は腸から栄養素や水分が体内に吸収される、生理的な栄養投与ルートです。経腸栄養製品を投与している時の下痢は、安易に投与を中止せず、下痢の原因をさぐって対処していきましょう。

解 説

- 下痢の多くは、投与速度管理で回避できます。
 - 特に経腸的（経鼻空腸、空腸瘻）ルートで、急速な投与により容易に下痢が起こることがあります。経鼻胃管でも開始時急速に投与すると下痢が起こることがあります。
 - 絶食や中心静脈栄養管理が続くと、腸粘膜の萎縮が懸念されます。食物繊維やフラクトオリゴ糖などを投与して、徐々に経腸栄養を始めることが大切です。
 - 維持管理期でも、様々な要因（患者側・看護側・器具の問題など）で投与速度が守られていない時、下痢が起こることがあります。
-
- 経腸栄養製品を水で希釈すると細菌汚染の危険性があるので、希釈は避けます。
 - また安易に希釈することで、水分過多が下痢の原因になることがあります。
-
- 低温で保存された経腸栄養製品により、腸管運動が刺激され下痢を起こすことがあります。

下痢

経腸栄養関連 要因と対応

経腸栄養製品の組成が体質に合っていない

・経腸栄養製品の組成を確認。下記 1. ～ 3. に該当する場合は、医師に報告し、指示を受ける。

1. 浸透圧が高い経腸栄養製品(700mOsm/L 以上、またはアミノ酸やペプチドなどの低分子を多く含有)
2. 乳糖
3. 脂質

経腸栄養製品・投与器具の汚染

- ・投与器具などの洗浄時期・方法を確認。
- ・手洗いの徹底。
- ・ディスポーザブル器具は再使用しない。

それでも下痢が治まらなければ、

1. 経腸栄養投与を中止し、末梢静脈栄養を開始。
2. 下痢が治まるのを待ち、他の原因を検索。
感染性腸炎であれば治療を開始。
3. 7日間以上再開できなければ、中心静脈栄養を検討。

の要因 経腸栄養以外

- 抗菌薬の投与：偽膜性腸炎（CD 陽性）
- 下痢を誘発する薬剤の投与：ソルビトール含有薬剤や消化管運動促進剤など*
- 発熱を伴う時：感染性腸炎
- 嘔吐・腹痛を伴う：経腸栄養製品以外の原因（イレウスなど）

* 静脈経腸栄養ガイドライン第3版. 照林社. 2013 ; 167.

解説

1. 浸透圧が高い経腸栄養製品(700mOsm/L以上)や低分子成分(アミノ酸・ペプチドなど)を多く含有する経腸栄養製品では、浸透圧による下痢が起こることがあります。
2. 乳糖不耐症の患者では下痢の原因となります。
3. 特殊な病態(胆汁分泌異常や膵外分泌機能障害)では、脂肪含有量が多いと下痢を起こすことがあるため、低脂肪の経腸栄養製品や膵酵素補充剤の併用*を考慮する必要があります。このような障害がない場合は、脂肪は下痢の原因にはなりません。

* 静脈経腸栄養ガイドライン第3版. 照林社. 2013 ; 320.

- 開封後の経腸栄養製品の保管状況や室温放置、投与器具などの洗浄、経腸栄養カテーテルなどの汚染により下痢が起こることがあります。
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

経腸栄養時の下痢の評価

下痢は定義によっても異なり、経腸栄養管理下での発現頻度は21～72%とばらつきがあります。経腸栄養時の下痢は客観的な評価法で判断することが重要です。

静脈経腸栄養ガイドライン第3版・照林社・2013；167.

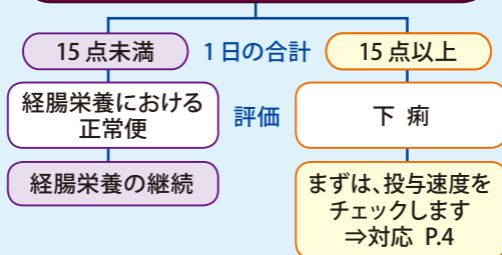
King's Stool Chart

写真内のスケールは
10cmです



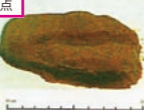
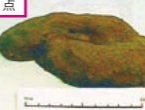



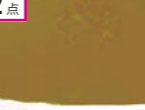
100g未満

便の硬さ	<p>A 1点</p> <p>硬く形を成す 例：葉巻・小石状</p>	
	<p>D 2点</p> <p>軟らかいが形を成す 例：粘土状</p>	
	<p>G 4点</p> <p>緩く形を成さず 広がりやすい 例：絵の具・ペースト状</p>	
	<p>J 8点</p> <p>水様 例：乳液状</p>	

軟便が発生！

King's Stool Chart による
排便評価の実施

便の重さ

100g以上200g未満	200g以上
B 2点 	C 3点 
E 3点 	F 4点 
H 6点 	I 8点 
K 10点 	L 12点 

感染性腸炎

◆ 経腸栄養製品の汚染によって起こる感染性腸炎

経腸栄養製品は、組成にかかわらず細菌にとっては良好な培地となり、ボトルやルートの洗浄を十分に行っていないと、汚染による感染性腸炎が下痢の原因になることがあります。

◆ 院内感染としての感染性腸炎 (MRSA 腸炎)

易感染性の患者では、MRSA 腸炎が下痢の原因になることがあります。

細菌性腸炎では起因菌に対する抗菌薬（一般的にニューキノロン系薬やホスホマイシン）の投与と脱水に対する補液療法を行い、経腸栄養は中止もしくは減量します。

偽膜性腸炎

偽膜性腸炎は、抗菌薬の投与によって起こる「薬剤起因性腸炎」の一種です。基礎疾患のある高齢者に多く、下痢、腹痛、腸出血、発熱などで発症します。腸内細菌叢の変化により *clostridium difficile* が異常増殖し、毒素 (CD トキシン) が産生されることによって起こります。

腸炎が疑われたら、便培養の準備が必要になります。

薬剤性の下痢

◆ 薬剤性下痢の持続期間による分類

～2週間	急性
2～4週間	持続性
4週間～	慢性

◆ 原因となる医薬品と発生機序

- 抗癌剤： コリン作動性による下痢
腸管粘膜障害に基づく下痢
- 抗菌薬： 多くが腸内細菌叢の変化
- 免疫抑制薬： 免疫抑制による腸管感染
腸内細菌叢の変化
- 消化器用薬： 蠕動運動の亢進や水分吸収阻害
(プロスタグランジン製剤)

◆ その他

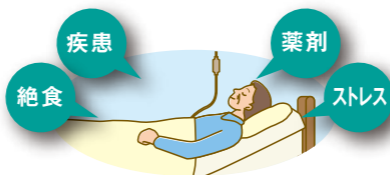
- 腎機能や肝機能障害、生理機能が低下している高齢者では、薬剤の副作用として下痢が起こりやすいので注意が必要です。

厚生労働省：重篤副作用疾患別対応マニュアル．重度の下痢（平成22年3月）



便秘・下痢と食物繊維 ープレバイオティクスー

食物繊維は、ビフィズス菌などの有益な細菌の栄養源となり、腸内環境を改善するプレバイオティクスとして働きます。¹⁾



食物繊維 **⊖** 食物繊維 **⊕**

腸内細菌叢

- ・悪玉菌に偏ったバランス
- ・腸管粘膜の萎縮

- ・プレバイオティクスとして機能
- ・細菌叢の正常なバランスの維持

- ・腸内環境の乱れ
- ・下痢や便秘の消化器症状
- ・Bacterial Translocation のリスク

- ・腸内環境の維持、改善
- ・下痢や便秘の改善などの整腸作用

1) Garleb KA, et al. 腸内細菌学雑誌. 2002; 16:43-54.
2) 中溝博隆ら. 栄養評価と治療. 2005; 25(1):46-49.

便秘

経腸栄養関連 要因と対応

□ 投与水分量の不足

- ・経腸栄養製品に含まれる水分量を確認し、必要水分量の計算を行う。

⇒経腸栄養時の補給水分量 P.58

の要因 経腸栄養以外

- 器質的便秘を起こす疾患：イレウス、大腸癌、腹膜炎など
- 薬剤性便秘：抗コリン薬、制酸剤、モルヒネ、抗精神病薬などの投与による腸蠕動の抑制

便秘とは

明確な定義はありませんが、臨床では特に[3]が重要です。

- [1] 排便が順調に行われない状態。
- [2] 3～4日以上便通がないか、あっても硬便で便量が少ない。
- [3] 腹痛、腹部膨満感、残便感などを伴う。

経腸栄養製品の多くは残渣が少ないため、便量が減少し排便回数が少なくなります。治療を要する器質性便秘（イレウスなど）を見逃さないことが重要です。

解説

- 通常の栄養製品では約 80% が水分です。半固形化栄養製品では約 50% のものもあります。水分量を計算して足りない分を追加します。

食物繊維の添加や、緩下剤の使用が検討されます。



原因による分類

① 機能的便秘	弛緩性、痙攣性、直腸性
② 器質性便秘	腫瘍などによる腸管通過障害
③ 症候性便秘	内分泌疾患、糖尿病、神経疾患などに伴う便秘
④ 薬剤性便秘	薬剤副作用

経腸栄養施行中の患者では、原疾患により「②③④」によるものが多くあります。

便秘を起こしやすい薬剤

薬の種類	一般名	
制酸薬	水酸化アルミニウム カルシウム塩	
高脂血症治療薬 鉄剤	コレスチラミン 硫酸鉄	
抗コリン薬 (パーキンソン病治療薬) アトロピン様薬剤 ドパミン作動薬	ビペリデン塩酸塩 レボドパ	
抗うつ薬 (三環系)	アミトリプチリン塩酸塩 ノルトリプチリン塩酸塩 イミプラミン塩酸塩	
抗精神病薬 (フェノチアジン系)	クロルプロマジン塩酸塩 トリフロペラジンマレイン酸塩	
抗癌薬	ビンクリスチン硫酸塩	
麻薬系鎮痛薬 (オピオイド)	コデインリン酸塩	
抗ヒスタミン薬	ジフェンヒドラミン プロメタジン塩酸塩	
緩下薬	センナ ビスコジル	
利尿薬 (非カリウム保持性)	クロルタリドン サイアザイド フロセミド	
降圧薬 抗不整脈薬	Ca拮抗薬(ベラパミル塩酸塩) クロニジン塩酸塩、ジソピラミド	
止痢薬	ロペラミド塩酸塩 ベルベリン塩化物水和物	

施設で使用する薬剤

嘔気・嘔吐

経腸栄養関連 要因と対応

経腸栄養製品の速度・量の過剰

1. 注入速度が速い場合には、速度を下げる。
2. 投与速度を下げてても症状が強い場合
・ 経空腸経路を検討。

経鼻カテーテルの抜け

- ・ 胸部 XP でカテーテルの先端位置を確認。

経腸栄養製品の匂い

- ・ 他のフレーバー（香り・味）を選択。

投与中・後の体位が適切でない

- ・ 投与中・後の姿勢は、30～90度を保持。

の要因 経腸栄養以外

- 意識レベルの低下、強い頭痛や急激な意識障害、片麻痺、ろれつ障害などを伴う：頭蓋内病変
- 腹痛や腹満を伴う：消化器疾患（イレウス、急性腹症、胃・十二指腸潰瘍など）
- 下痢を伴う：感染性腸炎
- 嘔吐を誘発する薬物の使用

経腸栄養導入期・変更時：経腸栄養に起因している可能性が高いと考えられます。

経腸栄養維持期：経腸栄養に起因している可能性は低いと考えられますが、経腸栄養製品・投与方法の変更でも嘔気・嘔吐が起きることがあります。また、経腸栄養カテーテルが自然に抜けてきて嘔気・嘔吐が起きる場合もあります。

解 説

- ・ 注入速度が速すぎると、嘔気・嘔吐を伴うことがあります。
- ・ 経腸栄養ポンプの使用を考慮します。
- ・ 経腸栄養カテーテルが胃内に達せず、食道内にとどまっていたり、側孔が開いている場合があります。
- ・ 経管栄養時でも、注入後の^{あいき}嘔気(げっぷ)や匂いにより不快に感じられる場合があります。



腹部膨満・腹痛

経腸栄養関連 要因と対応

胃内残量が多い

- ・胃内残量を確認し、医師に報告。

投与速度が速い

- ・低速 (20 mL/時～) から開始し、一定速度で注入する。
- ・経腸栄養ポンプの使用を考慮する。

腹痛で、器質的疾患がなく、上記で改善しない場合

- ・症状に応じて抗コリン薬・整腸剤などの投与。
- ・乳酸菌製剤(プロバイオティクス)や食物繊維(プレバイオティクス)などの添加を検討する。

経腸栄養 以外の要因

- バイタルサインの異常：急性腹症を鑑別
- ショック症状を伴う腹痛：絞扼性イレウス・消化管穿孔・腹膜炎などを鑑別
- 急性腹症として急性心筋梗塞を考慮
- 腹膜刺激症状：腹膜炎
- 嘔吐を伴う：イレウス、急性胃炎など

経腸栄養時の腹部膨満は、1)胃蠕動不十分なための胃拡張、2)空気嚥下のための鼓腸、3)腸管内ガス発生増加による鼓腸などが原因となります。

解説

[参考] 胃食道逆流のハイリスク患者に対しては、経腸栄養剤を投与するたびに腹部の状態を観察し、50 mLの注射器で抵抗なく胃内容が吸引される場合は経腸栄養剤の投与を休止する。

静脈経腸栄養ガイドライン 第3版. 照林社. 2013 ; 115.

- ・ 経腸栄養に起因する腹痛
 - 1) 投与速度が急速なために腸管蠕動が急激に刺激されて痛む場合
 - 2) 経腸栄養製品が高張なため下痢をともなって起こる場合
 - 3) 消化管の手術後に、急速に小腸に経腸栄養製品が流入されるために起こるダンピンク症候群

- ・ 対症療法として、急速な腸蠕動を抑制したり、腸内細菌を調整する薬剤が使用されます。

- 下痢を伴う：急性腸炎、偽膜性腸炎など
- 吐血、下血(黒色便)を伴う：消化管出血(胃・十二指腸潰瘍など)
- 尿路・婦人科疾患の可能性の鑑別
- 便秘

誤嚥

経腸栄養関連 要因と対応

□ 胃内残留物の逆流

1. シリンジにより、胃内残留物の量を確認。
残留量が多い時は排便状況なども確認。
2. もし排便がなければ排便を促進し、注入を控えて経過を観察する。
3. 腹部膨満などが解消されたら、水分から投与を試みる。

□ 経腸栄養製品注入中・後の不適切な姿勢

- ・ 経腸栄養製品が食道側へ逆流しないように、注入中と注入後1時間は上半身を30～90度の上半身拳上位を保ち、仰臥位はしない。

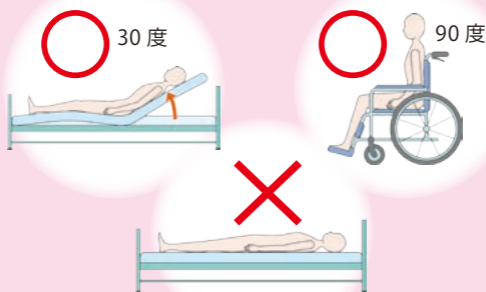
咳や発熱により誤嚥が疑われたら、呼吸音や肺音を確認します。



高齢者の誤嚥は発熱がなく急激に悪化することがあるので、状態の変化に注意します。発熱や酸素飽和度の低下、肺音の異常などが認められた場合には誤嚥性肺炎を起こしている可能性があります。常時起こるのか、たまたま起こったのかによって、原因や対応法が変わってきます。

解説

- ・胃内残留物を確認したら、注入を行わずに30～60分後に再度胃内残留物を確認をします。
- ・注入中と注入後1時間は、30～90度の姿勢を保ちます。



寝た姿勢では、経腸栄養製品が食道に逆流するリスクが高くなりますので、絶対にやめましょう。

経腸栄養時の 誤嚥性肺炎

経腸栄養時の誤嚥性肺炎は、比較的頻度の高い合併症です。誤嚥を起こす原因を検討し、予防処置をとらないと栄養障害から難治性となり致死的となることがあります。

◆ 不顕性誤嚥

(本人も周囲も気付かない誤嚥)

(サイレントアスピレーション: silent aspiration)

咳やむせを伴う誤嚥と異なり、意識障害や嚥下障害、咳嗽反射の障害によって恒常的に唾液などによる誤嚥が起きると考えられています。

誤嚥性肺炎の予防

誤嚥から肺炎に進展する要因の特定（口腔内細菌の増加、嚥下障害、咳嗽反射の低下、易感染性、免疫能低下、低栄養）が重要です。

特に不顕性誤嚥では、口腔ケア、睡眠時誤嚥の起こりにくい体位などが有効です。

1. 低栄養を防ぐ

易感染性を防ぎ、免疫能を高めて早く感染から回復させることが何よりも重要です。複数の経路を併用した栄養管理（胃瘻＋経口摂取など）を考慮します。



2. 口腔ケア

口腔内細菌数を減らし、口腔内を衛生的に保ちます。



3. 体位の工夫

睡眠時や経腸栄養投与時に誤嚥を防ぐ体位（ベッドアップなど）。



4. 経腸栄養投与時

投与速度、投与時の体位、カテーテル位置など適切な投与方法が守られているか確認します。



5. 嚥下訓練

専門家による嚥下訓練を行います。



瘻孔周囲の皮膚トラブル

経腸栄養関連 要因と対応

□ 化学的な刺激

胃液 / 粘液 / 汗の放置 / 消毒液

- ・消毒はせずに、微温湯で洗浄、衛生的に管理する。

医療用テープの粘着剤成分

- ・皮膚保護剤や胃瘻専用の保護材を使用し、刺激を避け、湿潤環境を保つ。

□ 機械的な刺激

内部・外部ストッパーの圧迫

- ・外部ストッパーは毎日少しずつ回し、同じ部分を圧迫しない。

カテーテルによる瘻孔圧迫・摩擦

- ・カテーテルが倒れて同一方向の皮膚を圧迫しないように、根元を立てる。
- ・チューブ型では、外部ストッパーと皮膚の間に十分な余裕をとる。
- ・ボタン型では、体重増加により皮膚の間に十分な余裕がなくなっている場合には、キットの変更を検討。

過剰な保護・洗浄

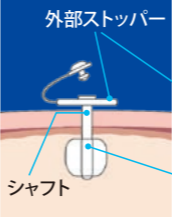
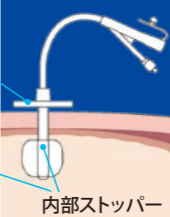
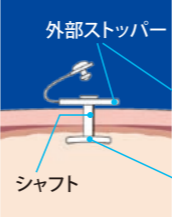
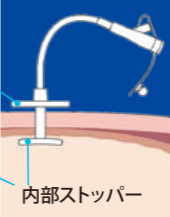
- ・不適切な医療用テープの貼り方や剥離刺激に留意する。
- ・洗浄や清拭時のこする行為、頻繁な洗浄を避ける。

胃瘻カテーテル部分では、出血・炎症兆候・水疱・びらん・滲出液・栄養剤や腸液の漏れ・浸軟などが起こることがあります。

周辺部分では、外部ストッパーによる圧迫・潰瘍・発赤・水疱・かゆみなどが起こることがあります。

解説

◆ 胃瘻カテーテルの分類

体外の形状 体内の形状	ボタン型 ・露出部分が少なく、事故抜去が起こりにくい。 ・シャフト長が変えられないため圧迫に注意。	チューブ型 ・栄養チューブとの接続が容易で、外部ストッパーが可動。 ・胃瘻カテーテルが露出しているため、事故抜去が起きやすい。
バルーン ・キットの交換は比較的容易。 ・バルーンの破裂や瘻孔からの抜けに注意を要する。		
バンパー ・胃瘻カテーテルが抜けにくいいため、事故抜去が起こりにくい。 ・交換時に痛みや圧迫感が生じる。		

瘻孔からの 経腸栄養製品の漏れ

経腸栄養関連 要因と対応

胃の機能状態低下

- ・消化管運動促進薬の処方などを検討。
- ・それでも改善されない場合には医師と相談し、経腸栄養製品の半固形化を検討。

便秘

- ・腹部所見、排便状況の確認。
- ・食物繊維を配合した経腸栄養製品の使用。

経腸栄養製品の胃内滞留

- ・胃内残留量を確認し、注入量・時間を検討。
- ・経腸栄養ポンプなどでゆっくりと注入する方法も考慮。

逆流防止弁の不具合

- ・器具に不具合がないか確認。

急に漏れを繰り返す場合

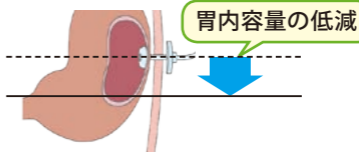
- ・長期に問題のなかった患者の場合は、瘻孔の損傷や腫瘍増大による閉塞なども考慮。

経腸栄養製品が漏れ出してくると、その刺激で周囲のスキントラブルを起こします。痛みを伴ったり、ますます漏れがひどくなったりすることもあります。

解 説

- 胃の排出能が低下している時には、胃内圧が高くなり、瘻孔から経腸栄養製品が漏れることがあります。
- 意識のない方やうまく自分の状態を伝えられない方では、便秘を見落としがちです。
- 腹部所見や排便状況を確認します。
- 注入間隔が短いと、胃内の経腸栄養製品が腸へ排出されずに残っている場合があります。
- 注入前に吸引して胃内容残量を観察し、注入量を調節したり、間隔を開けるなど検討します。
- 胃瘻カテーテルの逆流防止弁が壊れているために漏れるケースがあります。修復が不可能であれば、胃瘻カテーテルを入れ替えます。

- ◆ 投与量が多いことが原因の場合は、高濃度経腸栄養製品を使用します。



カテーテル(チューブ)の詰まり

経腸栄養関連 要因と対応

投与ルートの不具合

- ・詰まりや滞っている位置を確認。
- ・カテーテル(チューブ)がまっすぐに留置されているかを確認。

フラッシングの不徹底

- ・経腸栄養製品投与開始前・投与後、20～30 mLの水あるいはぬるま湯で、カテーテルをフラッシングする。

水分および他補給食の混合投与

- ・経腸栄養製品にほかのものを混ぜて注入せず、別々に注入する。
- ・酸性度の高い飲料を注入した時は、必ずフラッシングをする。

食塩の混合投与

- ・食塩でナトリウムを補給する場合は、経腸栄養製品に食塩を直接混ぜない。
- ・別途、食塩水を調製して投与する。

同一ルートで酸性度の高いもの、内服薬などの投与や胃酸の影響で、カテーテル先端部が閉塞することがあります。

また、投与終了ごとのフラッシングの実施や、経腸栄養製品の管理の知識が大切です。

解 説

- ・ 投与ルートが折れ曲がったり、ねじれているため、その位置で滞っていることがあります。停滞位置を確認し、解消しましょう。
- ・ フラッシング後にカテーテルの閉塞の予防を行います。(⇒ P.36)
- ・ 酸性度の高い飲料などは、補給する際の投与方法を確認します。
- ・ 経腸栄養製品を水で希釈すると、投与時間の延長につながりやすく、細菌汚染によりカテーテルの閉塞の原因となることがあります。
- ・ 経腸栄養製品に食塩を直接混合すると、物性の变化(凝固など)により詰まりの原因となります。

カテーテル(チューブ)の詰まり

経腸栄養関連 要因と対応

□ 経管栄養に不適切な薬剤投与

- ・ 医師、薬剤師と相談の上、経管栄養に適した同種同効薬や、剤形の変更を検討。
- ・ 粉碎方法や簡易懸濁法の可否を確認。

□ カテーテルの経時的劣化

- ・ カテーテル交換の時期を確認。

□ 経腸栄養製品の保管状況、投与器具の洗浄不備

- ・ 経腸栄養製品開封後の保管状況や時間を確認。
- ・ 投与器具などの洗浄時期や方法を確認。

◆ はじめに水分を投与する方法*

「水分先行投与」－投与時間の短縮－

水は経腸栄養製品より胃からの排出時間が速いといわれています。経腸栄養製品投与の30分前に水分を投与することで、胃内容量が適切に保たれ、経腸栄養製品の逆流予防も期待でき、投与時間を短縮することができます。

解 説

- ・ 塩類下剤（酸化マグネシウム）、抗菌薬、PPI、乳酸菌製剤の中には、チューブ・カテーテルの詰まりの原因となる薬剤があります。
- ・ 投与時はシリンジをよく振ってから注入し、投与後は必ずフラッシングをします。
- ・ 胃瘻では、バルーン型とバンパー型で交換時期が異なります。
- ・ 開封後の経腸栄養製品は、時間とともに細菌による汚染が増加します。
- ・ 投与器具の汚染により、経腸栄養製品が凝固し、詰まることがあります。

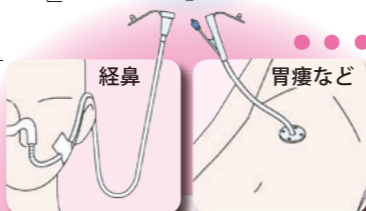
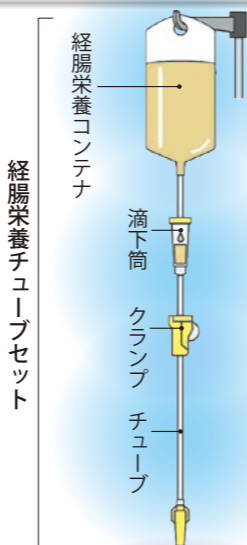
カテーテル（チューブ）の詰まり

「水分先行投与」の例

例 | 経腸栄養製品 900 kcal (250 mL × 3 本)、
水分 300 mL、水を「前」に投与の場合

	6時	7	8	9	10	11
経腸栄養製品			● → 250 mL			
フラッシング				● 20 mL		
お薬				●		
水分		● → 80 mL				
姿勢保持		← →				

投与ルート of 詰まり対策



カテーテル

カテーテル（チューブ）の詰まり関連情報

- 使用前に缶などをよく振ります。
- 水で希釈しないで、そのまま投与します。
- 頭上より「60cm」以上の高さにします。

【注意点】・薬剤、食品を混合しない
・経腸栄養製品やルートの汚染

- 経腸栄養製品によってチューブ内腔の流速に差異があるため、クランプを緩めにします。
- 投与速度をやや速め（100 mL/時以上）に設定します。

- 経腸栄養チューブセットは、ディスポーザブルです。

- カテーテルの折れ曲がりがありませんか？
- 投与終了後、体温程度の温湯でフラッシングします。
- フラッシング後、カテーテルの閉塞の予防を行います。(⇒P.36)

- 腸内細菌、内服薬、酸性度の高い食品、胃酸などの影響で、カテーテル先端でたんぱく質がカード化を起こし詰まる場合があります。
- フラッシング後、カテーテルの閉塞の予防を行います。(⇒P.36)

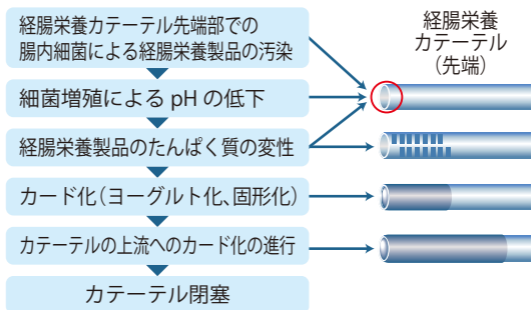
カテーテルの閉塞・ 汚染の予防(日常の管理)

充填用液	1% 重曹水 ¹⁾²⁾	10倍希釈 食用酢 ¹⁾³⁾
調製	1% 炭酸水素ナトリウム溶液	食用酢(穀物酢)：水を1：9に調整
目的	<ul style="list-style-type: none"> 汚染による閉塞予防 閉塞時の再開通 	<ul style="list-style-type: none"> 汚染による閉塞予防
手順など	<p>1日1回を目安に、以下の手順で実施します。</p> <ol style="list-style-type: none"> 経腸栄養製品の投与終了 水を用いてフラッシングします(必須)。 充填用液を注入してフタを閉じ、次回投与まで満たしておきます。 次回投与前にフラッシングします(必須)。 	

[注意点]

- ・「フラッシング」ではなく、「カテーテルに充填・貯留」しておきます。
- ・フラッシングに用いるとカテーテル閉塞の原因となります(酢水がたんぱく質を凝固させるため)。
- ・薬局方酢酸は使用厳禁です。食用酢を用います。

◆ 経腸栄養製品のカテーテル閉塞の機序⁴⁾



◆ 経腸栄養製品・器具の汚染と対策⁵⁾

一旦汚染が起これば、時間とともに細菌数は増加します。

細菌数が 10^4 個 /mL を超えると下痢の頻度が高くなるといわれています。調製を要する粉末製剤は無菌ではないため、調製後 12 ~ 24 時間で細菌数は 10^4 個 /mL に達するといわれています。

経腸栄養用の器具も水洗のみでは、環境によっては 6 時間で細菌数が 10^6 個 /mL に達することがあり、次亜塩素酸ナトリウムによる消毒洗浄が必要です。

1) 静脈経腸栄養ガイドライン 第3版. 照林社. 2013; 58.

2) 田淵裕ら. 静脈経腸栄養. 2011; 26(4), 51-55.

3) 加藤幸枝ら. PEG チューブ内汚染の対策. 在宅医療と内視鏡治療. 2001; 5(1):9-1.

4) 丸山道生. NST 完全ガイド. 改訂版 2009; 133-138.

5) Okuma, T. et al. Nutrition. 2000; 16:719-722.

半固形化のトラブル

経腸栄養関連 要因と対応

うまく固まらない

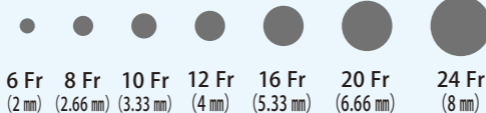
- ・固形化補助食品の性状を確認。
- ・調製した温度・時間・配合割合を確認。
- ・固形化補助食品の変更を考慮する。

うまく注入できない

- ・胃瘻カテーテルの径の確認

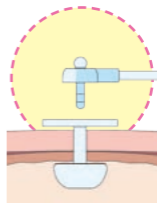


カテーテル外径 (1 Fr = 1/3mm)



- ・接続コネクターの型を確認し、直線型を検討する。

L字型コネクターは
注入抵抗が大きい



半固形化により、液体の経腸栄養製品による下痢、胃食道逆流、瘻孔からの漏れなどの予防が期待されていますが、半固形化の適応などについては慎重な検討が必要です。半固形化栄養法に適さないカテーテルの場合には、開始前のカテーテル交換も考慮します。

解 説

- ・ 固形化補助食品には、粘度を上げる増粘剤や、固めるための寒天、ゼラチンがあり、経腸栄養製品の半固形化に適さない製品もあります。適切な粘度・固さになる固形化補助食品を利用します。
- ・ 半固形化した経腸栄養製品や水は、液体よりも注入抵抗が大きいため、内径の太い胃瘻カテーテルを用います。
- ・ 半固形化した経腸栄養製品の注入は、力を必要とした困難な作業になります。胃瘻交換時に太めのカテーテルや、ボタン型の場合はチューブ型に変更することを検討します。
- ・ また、チューブ型を使用する場合は、短いものに交換することで注入しやすくなります。
- ・ ボタン型の注入口の場合は、コネクターとの接続部分が細くなっているため、注入の抵抗は大きくなります。コネクターにはL字型と直線型があり、注入に抵抗の少ない直線型を検討します。

事故(自己)抜去①

(胃瘻・腸瘻カテーテル)

経腸栄養関連 検討と対応

医師に報告して指示を受ける。

瘻孔形成期(造設後1ヵ月以内)の抜去

- ・瘻孔の確保は無理に行わず、発熱・腹膜刺激症状がないかを観察。
- ・胃壁からの出血を疑わせるような症状(吐血など)がないか、状態の変化を観察。

瘻孔完成後(造設後1ヵ月以上)の抜去

- ・瘻孔が閉鎖しないように再挿入を試みる。再挿入に抵抗がある時は、無理には行わない。
- ・ネラトンチューブを用いる方法もある。

バルーン型の場合

- ・バルーンがしぼんだまま抜けたカテーテルをそのまま挿入する。ただし抵抗が強い場合には無理には行わない。

バンパー型の場合

- ・抜去時に瘻孔の損傷が起こりやすい。また、胃瘻カテーテルが破損している場合を考慮する。

胃瘻カテーテルの破損による腸管内脱落

- ・破損が確認されたら、医師に報告。

瘻孔が完成していない時期の胃瘻や腸瘻のカテーテル事故（自己）抜去では、瘻孔から腹膜腔に胃内容物が漏出して腹膜炎を起こす危険性があります。直後に腹痛を訴えることがなくても緊急事態と考えてください。

解 説

- いつ抜けたかを確認します。
- 胃壁・腹壁間の解離による腹膜炎に留意します。瘻孔が完成していないので、胃穿孔と同じような状態が想定されます。
- 事故（自己）抜去の予防には、腹帯によりカテーテルを保護する方法があります。

* 岡田晋吾. PEG(胃瘻)ケアの最新技術. 2010



事故(自己)抜去 ②

(経鼻カテーテル)

経腸栄養関連 要因と対応

医師に報告して指示を受ける。

経鼻カテーテルを抜いた時間、また鼻腔からの出血を確認

- ・ 抜けた経鼻カテーテルが途中でちぎれたりしていないかを確認。
- ・ 安易に再挿入せず、医師に報告して再挿入方法や確認について指示に従う。

経鼻カテーテルの再挿入

- ・ 看護師による挿入が指示された場合には、いつも挿入している長さまで挿入する。
- ・ 抵抗がある場合は、無理に挿入しない。
- ・ 胃内に入ったことの確認を必ず行う(⇒ P.44)。

経腸栄養製品の再注入時

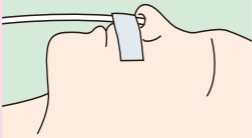

- ・ 再注入時は、カテーテルの挿入による腹痛などの腹部症状の訴え、発熱、腹部の張り、嘔気がないかを確認。

経鼻カテーテルが誤って抜けてしまうと、特に経腸栄養製品を注入中の場合は誤嚥の原因となり、重大な合併症を引き起こすこともあるため、経鼻カテーテルの確実な固定が必要になります。

解説

- ・ 事故（自己）抜去の予防には、患者本人が抜去した時の状況を確認し、カテーテルの固定方法の強化を行います。

◆ 経鼻カテーテルの固定法

<p>上顎固定法</p> 	<p>エレファントノーズ型固定法</p> 
<ul style="list-style-type: none"> ・ 鼻孔部出口の上顎に固定する基本的な固定法。 ・ 鼻翼にカテーテルが当たらないため鼻翼壊死はできにくいですが、口の動きによってカテーテルが動き不快感がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ カテーテルを鼻翼に固定し、真っすぐ前方に伸びる固定法。 ・ 上顎に固定しないため、口の動きに影響を受けにくい。

経鼻カテーテルの位置確認

① 胃泡音の確認

聴診器を心窩部に当てます。

カテーテルチップの注入器で空気を約 20 mL 挿入した経鼻カテーテルから送気します。胃泡の「ポコポコ」という水泡音を確認します。

② 胃液の吸引

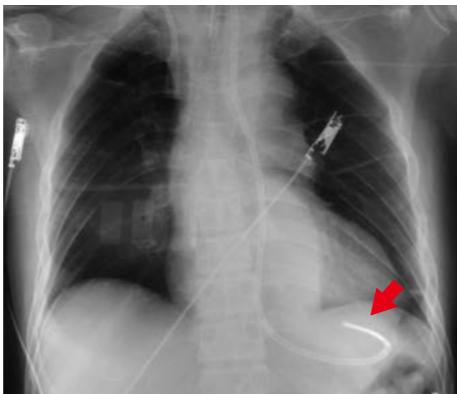
「①」のままカテーテルチップの注入器を引いて、胃液（胃内残渣、黄緑色液体など）が引けることを確認します。

③ 胸部 XP によるカテーテル先端位置の確認

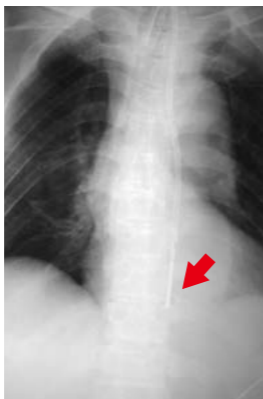
胸部 XP を撮影し、経鼻カテーテルの先端が噴門以遠にあり、胸腔内にないことを医師が必ず確認します。

胃内容をドレナージする経鼻胃管と異なり、経腸栄養製品を注入する目的で挿入する経鼻カテーテルでは、カテーテルの先端位置が胃内（あるいは空腸内）にあることを確認しないと、消化管以外への迷入により、致命的合併症が起こることがあります。

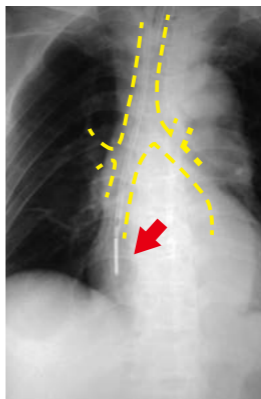
経鼻カテーテルを初めて挿入、または再挿入する時には、上記の3点を必ず確認してから経腸栄養製品や水、あるいは薬剤の投与を行います。いずれも、単独では确实ではありません。



適切な位置(胃内)の経鼻栄養カテーテル



① 不適切な位置(食道内)



② 右気管支への誤挿入

経鼻カテーテルの先端には金属球が付いています。この先端が噴門を越えてないと逆流や誤嚥の原因になります(①)。

カテーテルの走行が食道と異なる位置(②)にあった場合、気管支内である可能性があります。直ちに抜去します。

(写真提供：鈴木宏昌先生)

経腸栄養製品の誤投与

対 応

【直ちに行うべきこと】

- 経腸栄養製品の投与を中止
- 医師に連絡
- バイタルサインのチェック

【チェックすべきこと】

血管内への誤投与¹⁾

- 誤接続防止用器具（コネクター）の使用の確認。
- 経腸栄養のラインが静脈ラインに誤接続されていないかを確認。

気管内への誤投与²⁾³⁾

- 経腸栄養製品の注入後の呼吸困難かを確認。
- 経鼻カテーテルの先端が胃内にあることが確認されていたか、胸部 XP をチェック。

腹腔内への誤投与⁴⁾

- 腹膜炎の徴候、腹部反跳痛や板状硬所見を確認。
- 急な発熱やショックの症状の確認。
- 腹部エコーで腹水の貯留を確認。
- 腹部 CT を行い free air の有無を確認。

極めて重大な事態です。直ちに対処しないと生命にかかります。ショック、呼吸不全、敗血症から多臓器不全に進展することがあります。

治療

1. まず、別ルートで静脈ラインを確保。
2. 血圧低下があれば塩酸ドパミンなどの投与を開始し、状態により増減を検討。
3. 呼吸不全（ARDS）があれば気管挿管を行い、人工呼吸管理を考慮。
4. 集中治療の可能なICUあるいは三次救急医療施設への転送を考慮。

1. 直ちに吸引しながら経鼻カテーテルを抜去。
2. 呼吸困難、SpO₂の低下（酸素を投与してもSpO₂<92%）では、気管挿管を行い人工呼吸管理を考慮。
3. 気管挿管後、PEEP（呼気終末陽圧）5～10cmH₂O、SpO₂>92%となるように酸素濃度（FiO₂）を調節。
4. 集中治療の可能なICUあるいは三次救急医療施設への転送を考慮。

1. 静脈ラインを確保し、輸液を開始。
2. 必要に応じて昇圧剤、抗生剤などを投与。
3. 腹膜炎が疑われたら、外科医の診察が必要。（緊急手術が必要な場合がある）

誤接続の予防

◆ 誤接続の防止法

起こらないための対策と教育が最も重要です。誤接続防止用の経腸栄養チューブを使用しましょう。

- ① 誤接続防止用器具は、経静脈ルート（通常の点滴ライン）と物理的に形状が異なり、接続不能になっている経腸栄養のルートです。誤接続の防止には絶対的に必要な要件です。
- ② 誤接続は、中心静脈栄養と経腸栄養が併用されている時に起こりやすく、特に脂肪乳剤を投与している時には細心の注意をしてください。

- 1) 日本救急医療財団心肺蘇生法委員会監修. 改訂第4版 救急蘇生法の指針 2010 医療従事者用 2012; 138.
- 2) 日本救急医療財団心肺蘇生法委員会監修. 改訂第4版 救急蘇生法の指針 2010 医療従事者用 2012; 88.
- 3) 西川正憲. 日本内科学会雑誌 2010; 99 (6): 188-192.
- 4) 名川弘一. 日本医師会雑誌 2006; 135 (特別号 1): s330-331.

経腸栄養製品の腸管外漏出による腹膜炎

- ・ 胃瘻や腸瘻カテーテルの逸脱や、再挿入時の腹腔への迷入により、注入した経腸栄養製品が腹腔内に漏れることがあります。
- ・ 経鼻胃管でもカテーテルの先端が腸管壁を圧迫し、穿孔することもあります。



リフィーディング シンドローム

経腸栄養関連 要因と対応

□ 長期絶食後・飢餓状態からの急激な投与

- ・投与エネルギーは 10 kcal/kg 程度の少量から開始し、血清 P、K、Mg および血糖値を厳重にモニタリングしながら 5～7 日かけて漸増する。

静脈経腸栄養ガイドライン 第 3 版・照林社、2013；125.

長期絶食後・
飢餓状態

○ 緩徐に栄養投与



✕ 急激な栄養投与

▶ リフィーディング シンドローム

長期絶食後・
飢餓状態

- ・ P、K、Mg の細胞内への急激な移動
- ・ 高血糖に対するインスリンの過剰分泌
- ・ ビタミン B₁ の需要亢進

- ▶ 電解質異常
- ▶ インスリン過剰分泌による低血糖
- ▶ ビタミン B₁ 欠乏

長期絶食後・飢餓状態の患者に、急激な栄養投与を行うことによって誘発される重篤な病態です。

細胞外の電解質（P・K・Mg）が急激に細胞内に移動し、電解質異常が顕著に現れます。

インスリンの過剰分泌と同時に、糖代謝に必要なビタミンB₁不足に拍車がかかり、意識障害や呼吸不全など、様々な症状を呈します。

解 説

リフィーディングシンドロームの症状

心不全	不整脈	呼吸不全
意識障害	けいれん	四肢麻痺
運動失調	横紋筋融解	尿細管壊死
溶血性貧血	高血糖・低血糖発作	
肝機能異常	ウェルニッケ脳症	
消化管機能異常（重症例では心不全・死亡例も）		

血糖コントロール不良

経腸栄養関連 要因と対応

投与速度が速い

- ・滴下速度を遅くする。
- ・間歇投与から持続投与に変更する。

高血糖

- ・経腸栄養時に適した与薬の確認。
- ・インスリンの使用方法の確認。

低血糖

- ・低血糖による意識障害なら、直ちにブドウ糖の投与（50%ブドウ糖液 20 mL 静注）を行う。

厚生労働省・重篤副作用疾患別対応マニュアル 高血糖・平成21年5月。
厚生労働省・重篤副作用疾患別対応マニュアル 低血糖・平成23年3月。

経腸栄養以外の要因

- 基礎疾患として糖尿病
- 血糖が上がる薬剤（ステロイド剤、グルカゴンなど）の使用
- 血糖を下げる薬剤（インスリン、血糖降下薬）の使用
- （中心静脈栄養併用時など）高濃度糖液の急速投与
- 感染症の悪化
- 外傷や熱傷、術後侵襲（インスリン抵抗性）
- 急な中心静脈栄養の中止

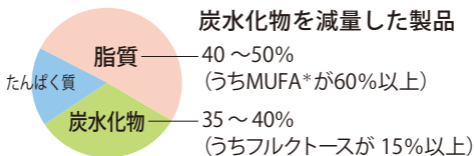
高血糖性ケトアシドーシスや低血糖は意識障害を起こすなど、重篤な病態です。要因を鑑別して対処することが重要です。血糖値異常によるバイタルサインの著しい変化がないか、冷静に判断しましょう。

解 説

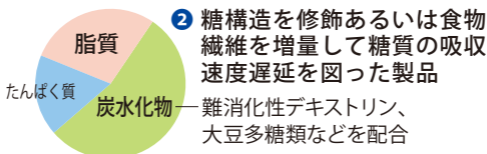
- ・標準組成の経腸栄養製品は、エネルギーの50～60%が炭水化物で構成されています。
- ・経腸栄養製品の急速な投与により、糖質が急速に小腸から吸収されて血糖上昇につながる場合があります。
- ・著しい高血糖状態が継続した場合、ケトアシドーシスになり、意識障害の原因となることもあります。
- ・血糖調整用経腸栄養製品が選択されます。
- ・低血糖では、冷や汗・意識障害などの症状が認められます。

血糖調整用経腸栄養製品

- ① 脂質を増量し、
炭水化物を減量した製品



エネルギーバランス



* MUFA : monounsaturated fatty acids (一価不飽和脂肪酸)

◆ 難消化性デキストリン

食後血糖上昇抑制効果や血清脂質低下作用が報告されています。

日本静脈経腸栄養学会 静脈経腸栄養ガイドライン 第3版

糖尿病と耐糖能異常：

(C) 各種栄養組成の有効性

Q8 食物繊維や微量元素などの強化は、
糖尿病・耐糖能異常症例に有効か？

A8.1 十分量の食物繊維は血糖コントロールに有効であり、
1,000 kcal 当たり 14g を目標に摂取する。

B II

B：一般的に推奨する

II：RCTではない推奨試験、コホート研究による実証

◆ ω 9 脂肪酸とは

ω 9 脂肪酸（オレイン酸）は脂質代謝に好影響を及ぼす脂肪酸で、インスリン分泌を改善する働きが報告されています。

オメガ ナイン
 ω 9
脂肪酸



ω 9 脂肪酸 - オレイン酸 -

- ▶ 血糖反応の改善
- ▶ 血清脂質の改善
- ▶ インスリン必要量の低下

Grundy SM. J Nutrition 1989; 119(4) : 529-533.

脱水

経腸栄養関連 要因と対応

□ 投与水分量の不足

- 経腸栄養製品が、設定された指示量通りに投与されているかを確認。
- 適切な必要水分量の計算と投与
(発熱など体調の変化にあった水分量)



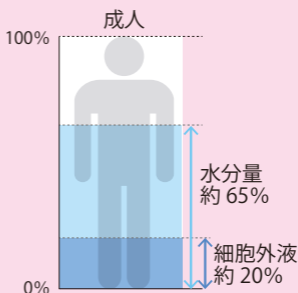
経腸栄養以外の要因

- 発熱、炎症などを伴う消耗性疾患
- 浸透圧利尿作用や尿崩症などによる多尿
- 大量の体液損失(嘔吐・下痢、難治性腸痙など)
- 腹水の貯留
- 利尿剤の使用
- 熱傷
- 腎不全利尿期

細胞外液量の減少により脱水が高度になると、ショック症状（頻呼吸、頻脈、低血圧）をきたすことがあります。

解 説

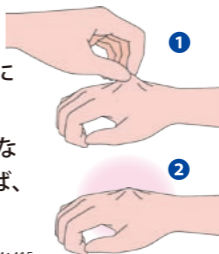
- 病態に応じた水分の In-Out 量を、おおよそに知ることが大切です。
- 体内総水分量は、成人で体重の約 65%。その 1/3 が細胞外液です。



荒川泰行ら. ビジュアル臨床栄養百科. 1996; 2-100.

◆ 皮膚ツルゴールの低下 —ハンカチーフサイン—

- ① 手の甲を 2 本の指でつまみ上げ、すぐに離します。
- ② このハンカチのような形が、3 秒以上残れば、脱水を疑います。



谷口英喜. 日本医師会「健康プラザ」.2014;415.

経腸栄養時の補給水分量 — 計算方法 —

◆ 必要水分量の計算*

① 体重から算出：

30 ~ 40 mL/kg/ 日を基準に、病態により増減

$$\begin{array}{|l} \text{体重 1kg 当たりの} \\ \text{必要水分量 (mL/kg)} \\ \text{(年齢・病態により増減)} \end{array} \times \begin{array}{|l} \text{体重} \\ \text{(kg)} \end{array} = \begin{array}{|l} \text{1日当たりの} \\ \text{必要水分量} \\ \text{(mL/日)} \end{array}$$

② 投与エネルギーから算出：

1.0mL × 投与エネルギー (kcal/ 日)

* 静脈経腸栄養ガイドライン第3版・照林社・2013；143.

体重から算出 (計算例)

例 | 65歳、体重 50 kg
体重 1 kg 当たりの必要水分量：30 mL

$$30 \text{ mL/kg} \times 50 \text{ kg} = 1,500 \text{ mL/日}$$

エンシュア®・H 5缶 (=970 mL) の場合

$$1,500 \text{ mL/日} - 970 \text{ mL} = \text{補給水分量 } 530 \text{ mL/日}$$

◆ 水分量の増減

水分需要量が増える病態など

- ・ 感染
- ・ 発熱
- ・ 高たんぱく食
- ・ 嘔吐
- ・ 下痢
- ・ 瘻孔・創ドレナージ
- ・ 環境温度上昇
- ・ 低湿度

水分需要量が制限される病態

- ・ 腎不全
- ・ 透析
- ・ 心不全
- ・ 肺性心
- ・ 肝疾患
- ・ 腹水を伴う病態
- ・ 静脈栄養管理下

◆ 経腸栄養製品：水分早見表

	投与量 mL (kcal)		水分量(mL)
経腸栄養製品 エンシュア®・H 1.5 kcal/mL 水分量 (mL)	1 缶	250 (375)	194
	2 缶	500 (750)	388
	3 缶	750 (1,125)	582
	4 缶	1,000 (1,500)	776
	5 缶	1,250 (1,875)	970
	6 缶	1,500 (2,250)	1,164

経腸栄養製品 エネーボ® 1.2kcal/mL 水分量 (mL)	1 缶	250 (300)	203
	2 缶	500 (600)	406
	3 缶	750 (900)	609
	4 缶	1,000 (1,200)	812
	5 缶	1,250 (1,500)	1,015
	6 缶	1,500 (1,800)	1,218
	7 缶	1,750 (2,100)	1,421

経腸栄養製品 エンシュア ・リキッド® 1.0kcal/mL 水分量 (mL)	1 缶	250 (250)	213
	2 缶	500 (500)	426
	3 缶	750 (750)	639
	4 缶	1,000 (1,000)	852
	5 缶	1,250 (1,250)	1,065
	6 缶	1,500 (1,500)	1,278
	7 缶	1,750 (1,750)	1,491
	8 缶	2,000 (2,000)	1,704

脱水

浮腫

経腸栄養関連 要因と対応

投与水分量過多

- 水分摂取制限が必要な病態の有無を確認。
- 投与水分量を確認。

ナトリウム(Na)の過剰な投与

- Na 摂取量をチェックする。

低栄養に起因する低たんぱく血症

- 栄養アセスメント・モニタリングを徹底する。
- 十分なたんぱく質とエネルギーを補給。

経腸栄養以外の要因

- 心不全
- 腎不全
- 尿閉や導尿カテーテル閉塞などによる腎後性腎不全
- 肝硬変、ネフローゼ症候群、悪性腫瘍
- リンパ浮腫
- 深部静脈血栓症
- 長期の気管挿管
- 全身性炎症（感染症、外傷、熱傷）
- 薬剤性（NSAIDs、エストロゲン、ステロイドなど）

浮腫を起こす病態は多岐にわたり、体重増加や起坐呼吸、脱力、呼吸困難などを伴うこともあります。一般には全身的な浮腫を指しますが、局所の浮腫の病態もあります。

解 説

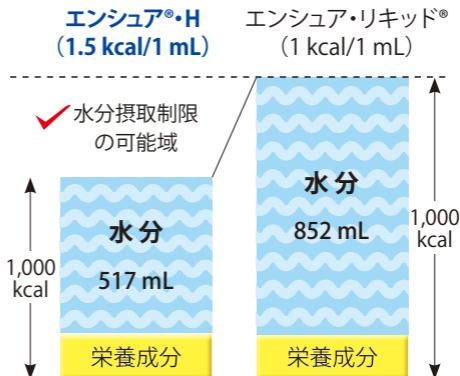
- ・ 適正な水分量となっているか、再確認をします。

- ・ 輸液での生理食塩水などの Na の過負荷の場合があります。



◆ 液状経腸栄養製品は、製品により含有水分量に違いがあります。

経腸栄養製品の水分量の比較



電解質異常

経腸栄養関連 要因と対応

- 経腸栄養管理中のナトリウム (Na) 不足
 - ・ 経腸栄養製品に含まれる Na 量を確認して、Na を追加。
- 腎不全患者への特定の電解質の多い組成の経腸栄養製品の使用
 - ・ Na 投与量のチェック。
 - ・ 病態に応じた経腸栄養製品に変更を検討。
- 水分制限のある患者への水分投与量過多
 - ・ 病歴や病態をチェックし、至適水分量であるかアセスメントする。

重篤度の高い電解質異常の症状

Na	高 Na 血症	高張性脱水、浮腫
	低 Na 血症	傾眠症状、脱力感・筋力低下
K	高 K 血症	神経筋症状、心房細動、心停止
	低 K 血症	呼吸困難、脱力感・筋力低下
Ca	高 Ca 血症	多尿、便秘、脱力感・筋力低下
	低 Ca 血症	感覚異常、テタニー
Mg	高 Mg 血症	呼吸困難症状
	低 Mg 血症	痙攣、不整脈

主な電解質異常による症状は覚えておく必要があります。なかでも高K血症は一刻も早い処置が必要です。心停止や不整脈（心室細動）が起こったら、直ちにBLS（一次救命処置）です。

◆ 経腸栄養製品の Na 含有量¹⁾

血清 Na 値と塩分 (NaCl) 投与量を把握しておき、経腸栄養製品に含まれる塩分含有量を計算して、適宜塩分 (NaCl) の追加投与を行います。

経腸栄養製品では、浸透圧を低めに維持したり、たんぱく質が凝固するのを防ぐために塩分を制限しているため、定期的に電解質のモニタリングをする必要があります。

◆ 血清 Na 異常に関連する薬剤²⁾

高 Na 血症	炭酸リチウム 塩酸デメチルクロルテトラサイクリン アムホテリシン B アミノグリコシド系抗生物質 ホスカルネット 他
低 Na 血症	カルバマゼピン クロフィブラート サイアザイド系利尿薬 ビンクリスチン シクロホスファミド 非ステロイド抗炎症薬 ハロペリドール 他

1) 静脈経腸栄養ガイドライン 第3版. 照林社. 2013; 156.
2) 名徳倫明. 静脈経腸栄養 2009; 24(3): 45-50.

腎障害

経腸栄養関連 要因と対応

- 慢性腎不全 (CKD) 患者のたんぱく質負荷
- CKD ガイドラインに基づくたんぱく質必要量の確認。
 - 腎不全用の経腸栄養製品、または適切な NPC/N 比の経腸栄養製品を使用。

の要因
経腸栄養以外

- 原疾患（腎疾患）の悪化
- 脱水、特に低張性（Na 欠乏性）脱水
- 尿閉など腎後性腎不全
- 重症感染症、高侵襲術後（重篤な病態）
- 薬剤による腎障害

◆ NPC/N 比

たんぱく質由来の窒素と、非たんぱく質（炭水化物＋脂質）エネルギーの比率で、三大栄養素のエネルギーバランスを評価する指標です。

$$\text{NPC/N 比} = \frac{\text{非たんぱく質エネルギー (kcal)}}{\text{窒素 (g)}}$$

● NPC/N 比と病態別たんぱく質需要

←多い	たんぱく質		少ない→
100	150	200	
重症熱傷 複合外傷 など	敗血症 大手術 外傷 など	侵襲後安定期 脳梗塞 慢性呼吸不全 パーキンソン病 など	腎不全 透析離脱期

腎障害関連情報

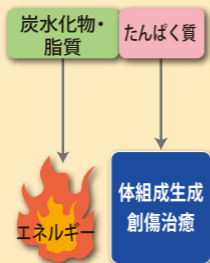
原因にかかわらず、急性腎不全の状態では迅速な対応が必要です。検査値や症状から病態を把握し、常に尿量をチェックしましょう。

解説

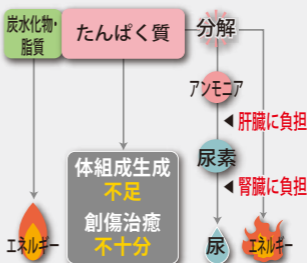
- 慢性腎不全の重症度により摂取たんぱく量が異なります。
- BUN や血清 Cre をモニタリングします。

- クラッシュ症候群
- 横紋筋融解症
- 大腸菌 O-157 などによる感染性腸炎
- ショックなどの腎前性腎不全

● NPC/N 比が適正



● NPC/N 比が適正でない



肝障害

経腸栄養関連 要因と対応

過栄養

- ・栄養アセスメントにより、適正な投与量を設定。

過剰な糖負荷

- ・脂肪肝を考慮し、総投与エネルギーを制限する。

脂質の投与不足

- ・脂肪乳剤などの使用を検討。

の要因 経腸栄養以外

- 薬剤投与（多剤併用時など）
- 原疾患（肝胆道系の疾患）の悪化
- 胆石発作や胆嚢炎（右季肋部痛や肩への放散痛）
- 胸部症状を伴う狭心症、心筋梗塞

◆ 肝硬変患者への夜間就寝前補食（LES）の有効性

肝硬変症例では、肝臓でのグリコーゲン貯蔵量が著しく減少するため、夜間の睡眠時の絶食により飢餓状態へと移行しやすくなります。就寝前に少量の補食を行うことで、このような代謝異常が是正されることが報告されています。

様々な原因があり鑑別が必要です。肝不全に陥ると治療が困難です。不可逆的な肝障害となる前に対処しましょう。

解 説

- 栄養アセスメントやモニタリングを行うようにしましょう。
- 糖質の過量摂取は脂肪肝の原因です。輸液等の併用により、糖質が過量になることがあります。
- 糖の過剰投与や必須脂肪酸欠乏などが原因で脂肪肝になることがあります。必ず十分な脂肪の投与をしましょう。

- 転移性骨腫瘍
- ウイルス性肝炎
- 劇症肝炎

夜間就寝前補食を選ぶ時は……

- 1 炭水化物を含み、素早くエネルギー源となるもの
- 2 たんぱく質や脂質を含んだバランスの良いもの
- 3 200 kcal 程度の軽食
- 4 簡便に用意できるもの
- 5 消化吸収に優れているもの



長期経腸栄養で 起こるトラブル

経腸栄養関連 要因と対応

□ 微量元素欠乏症

- ・ 欠乏の徴候となる症状がないか確認。
- ・ 経腸栄養製品の組成を確認。

□ 必須脂肪酸欠乏症

- ・ 脂肪が十分に配合された経腸栄養製品を使用する。
- ・ 定期的に脂肪乳剤を投与する。

無脂肪または脂肪をほとんど含まない静脈・経腸栄養剤のみで栄養療法を実施すると、比較的短期間で必須脂肪酸欠乏症に陥るといわれています。

脂肪酸欠乏症の症状として鱗屑状皮膚炎、脱毛、血小板減少などがあり、小児では発育遅延をきたすことがあるとされています。

静脈経腸栄養ガイドライン 第3版・照林社・2013；159.



バランスのよい食事に勝る栄養療法はありません。医学的叡智の結晶である中心静脈栄養や経腸栄養ですが、長期使用では栄養素の欠乏による様々な合併症が生じることがあります。

解 説

- ・ 長期間同じ経腸栄養製品を投与していると、微量元素欠乏症を呈することがあります。予防として、必要な微量元素を含有した製品を使用する方法があります。
- ・ 亜鉛と銅は吸収時に競合するため、創傷治癒促進目的などに亜鉛のサプリメントを長期間使用すると銅欠乏性貧血、白血球減少症を呈することがあります。
- ・ 脂肪の含有量が低い経腸栄養製品では、必須脂肪酸の欠乏には特に注意が必要です。

カルニチン欠乏症

◆ カルニチンとは¹⁾

長鎖脂肪酸をエネルギーにするために細胞内へ脂肪酸を取り込み、ミトコンドリアに運搬するアミノ酸誘導体です。

◆ 症状^{1) 2)}

- ・ 倦怠感
- ・ 筋力低下
- ・ けいれん
- ・ こむらがえり
- ・ 低血糖症
- ・ 精神錯乱



こむらがえり



倦怠感

◆ 欠乏をきたしやすい要因^{1) 3)}

- ・ 加齢による体内合成能の低下。
- ・ カルニチンを含まない経腸栄養・静脈栄養製品の使用、抗てんかん薬（バルプロ酸ナトリウム）やピボキシル基を有する抗生物質の投与。
- ・ 人工透析。

◆ 欠乏症の予防

カルニチンを含有する経腸栄養製品を使用します。

◆ 摂取目安量⁶⁾

過度のカルニチン摂取を防ぐために、摂取上限の目安量は約 1,000 mg/日です。

◆ 症例報告

	Isseら (2013) ⁴⁾	Tanakaら (2003) ⁵⁾
患者	72 歳男性	77 歳女性
基礎疾患	ALS	Ⅱ型糖尿病
症状	コミュニケーションの著しい低下	脂質異常症
要因	経腸栄養製品 (1,000 kcal/ 日) × 10 年	経腸栄養製品 (1,000 kcal/ 日) × 2.6 年
血中カルニチン(正常値:45~91)	26.7 μmol/L	22 μmol/L
治療	カルニチン投与	通常の食事に変更
転帰	精神状態の著しい回復	血清脂質の改善 (総コレステロール、 トリグリセリド)

- 1) 高柳正樹, 生物試料分析. 2012;35(4):281-292.
- 2) 山本重則ら. 小児科. 1995;36(11):1293-1299.
- 3) Costell M, et al. Biochem Biophys Res Commun. 1989;161(3):1135-1143.
- 4) Isse J Medical Case Report. 2013,7 286.
- 5) The Lipid. 2000;11(1):73.
- 6) 厚生労働省医薬局 食安基発 0623 第 1 号 平成 23 年 6 月 23 日.

セレン欠乏症

◆ セレンとは¹⁾

体内で抗酸化システムや甲状腺ホルモン代謝に重要な補酵素として利用される微量元素です。

◆ 症状²⁾

- ・不整脈
- ・心筋症
- ・免疫機能低下
- ・下肢筋肉痛
- ・筋力低下
- ・爪の白色変化



心筋症



筋力低下



爪の白色変化

◆ 欠乏症の要因²⁾³⁾⁴⁾

- ・セレンを含有しない経腸栄養製品・静脈栄養製品の使用。
- ・小児においては潜在的な欠乏への注意。

日本静脈経腸栄養学会 静脈経腸栄養ガイドライン 第3版⁵⁾

心不全

Q6 ビタミン、微量元素の補充に関する注意点は？

A6 ビタミン B₁ やセレン欠乏症は慢性心不全の増悪因子となるので、欠乏に注意する。

B II

B：一般的に推奨する

II：RCT ではない比較試験、コホート研究による実証

1) 荒川泰昭ら. 臨床検査. 2009;53(2) : 149-153.

2) 児玉浩子ら. 栄養 - 評価と治療. 2014;31(3) : 18-21.

◆ 症例報告

	長野ら (1998)	
患者	23 歳男性	67 歳男性
基礎疾患	全身熱傷	心肺蘇生後意識障害
症状	心機能低下	心機能低下
要因	経腸栄養製品 (1,800kcal/日) × 8 カ月	経腸栄養製品 (1,500kcal/日) × 8 カ月
血清セレン (正常値: 9.7~16.0)	1.3 $\mu\text{g}/\text{dL}$	2.0 $\mu\text{g}/\text{dL}$
治療	亜セレン酸ナトリウム 200 $\mu\text{g}/\text{日}$	亜セレン酸ナトリウム 200 $\mu\text{g}/\text{日}$
転帰	治療後 1 カ月後、 心機能改善	治療 2 週間後、血清 セレン 8.8 $\mu\text{g}/\text{dL}$ に 回復

◆ 欠乏症の予防

セレンを含有する経腸栄養製品を使用します。

静脈栄養製剤の種類と選択: 中心静脈栄養輸液製剤

Q10 高カロリー輸液用総合ビタミン剤、高カロリー輸液用微量元素製剤の投与量に関する注意点は?

A10.4 本邦で市販されている微量元素製剤にはセレンが含まれていないので、中心静脈栄養症例ではセレン欠乏症に注意する。

A II

A: 強く推奨する

II: RCTではない比較試験、コホート研究による実証

- 3) 児玉浩子. 亜鉛栄養治療. 2012; 3(1): 4-13.
- 4) 長野修ら. ICUとCCU. 1998; 22(8): 603-608.
- 5) 静脈経腸栄養ガイドライン 第3版. 照林社. 2013; 271, 42.

クロム欠乏症

◆ クロムとは¹⁾

糖代謝、コレステロール代謝、結合組織代謝（コラーゲン形成の架橋結合）、たんぱく質代謝に關与する微量元素です。

◆ 症状¹⁾²⁾

耐糖能異常、糖尿病、末梢神経障害、運動失調、成長障害など。

◆ 関連する臨床検査項目

- ・ 血糖値
- ・ 血清コレステロール²⁾

◆ 欠乏症の予防

クロムを含有する経腸栄養製品を使用します。

◆ 摂取目安量³⁾

	目安量 (μg/日)
男性 (18 歳～)	10
女性 (18 歳～)	10

モリブデン欠乏症

◆ モリブデンとは

キサンチンオキシダーゼ、亜硫酸オキシダーゼの補酵素。³⁾糖質や脂質の代謝を助ける微量元素です。¹⁾

◆ 症状 ¹⁾

息切れ、速い心拍数、悪心、嘔吐、方向感覚の喪失、昏睡など。

◆ 関連する臨床検査項目

- ・血清尿酸値 ²⁾
- ・血清メチオニン値

◆ 欠乏症の予防

モリブデンを含有する経腸栄養製品を使用します。

◆ 摂取推奨量、耐容上限量 ³⁾

	推奨量	耐容上限量(μg/日)
男性 (18歳～)	25 ～ 30	550
女性 (18歳～)	20 ～ 25	450

1) 荒川泰昭ら．臨床検査．2009；53(2)：149-153.
 2) 児玉浩子ら．栄養 - 評価と治療．2014；31(3)：18-21.
 3) 日本人の食事摂取基準 2015

ヨウ素欠乏症

◆ ヨウ素とは

甲状腺ホルモンの構成成分。ヨウ素を含む甲状腺ホルモンは、生殖、成長、発達などの生理的プロセスを制御し、エネルギー代謝を亢進させます。¹⁾

◆ 症状²⁾

甲状腺腫、甲状腺機能亢進・低下症、精神機能障害、身体発達遅滞、放射線に対する甲状腺感受性の増加

◆ 欠乏をきたしやすい要因

- ・ヨウ素を含有しない経腸栄養製品の使用⁴⁾

◆ 関連する臨床検査項目

- ・血中TSH ・血清 FT₃ (T₃)・FT₄ (T₄)
- ・Tg 抗体 ・TPO 抗体^{3) 5)}

◆ 欠乏症への対処と予防

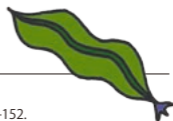
- ・ヨードの内服で対処します。
- ・経腸栄養製品ではヨウ素を含む製剤が販売されていないので、十分な注意を要します。

日本ではヨウ素を多く含む藻類（こんぶ出汁、こんぶ茶、ひじきなど）が比較的良く摂取されるため、日常の食事が摂れば不足することはありません。



◆ 症例報告

	山内ら ⁴⁾	
患者	9歳女児	4歳女児
基礎疾患	重度障害	重度障害
症状	甲状腺腫	甲状腺腫
要因	経腸栄養製品のみ 11ヵ月	経腸栄養製品のみ 8ヵ月
検査値	FT ₄ 、T ₄ 低値 TSH、Tg 高値	T ₄ 低値 TSH高値
治療	ヨード内服： 120μg/日	L-thyroxine： 5μg/kg/日×7日間、 その後ヨード内服
転帰	甲状腺腫消失	甲状腺機能の改善



- 1) 厚生労働省．日本人の食事摂取基準（2015年版）
- 2) 布施養善．Biomed Res Trace Elements 2013;24(3):117-152.
- 3) 厚生労働省．重篤副作用疾患別対応マニュアル 甲状腺機能低下症．平成21年5月
- 4) 山内秀雄ら．脳と発達 1991;23:208-210.
- 5) 児玉浩子ら．栄養－評価と治療 2014;31(3):196-199.

エネーボ[®] 成分組成一覧

有効成分		100 kcal当たり	
容量	(mL)	83.3	
三大栄養素	たんぱく質 (g)	4.5	
	脂質 (g)	3.2	
	炭水化物 (g)	13.2	
	フラクトオリゴ糖 (g)	0.6	
ビタミン	ビタミン A ¹⁾ (μ gRE)	63.3	
	ビタミン D (μ g)	0.90	
	ビタミン E ²⁾ (mg α -TE)	3.7	
	ビタミン K (μ g)	9.7	
	ビタミン C (mg)	21	
	ビタミン B ₁ (mg)	0.17	
	ビタミン B ₂ (mg)	0.27	
	ビタミン B ₆ (mg)	0.26	
	ビタミン B ₁₂ (μ g)	0.29	
	コリン (g)	0.07	
	葉酸 (μ g)	23	
	ナイアシン (mg)	1.5	
	パントテン酸 (mg)	0.83	
	ビオチン (μ g)	4.3	
条件付必須	タウリン (mg)	15	
	カルニチン (mg)	11	
ミネラル	ナトリウム (g)	0.08	
	カリウム (g)	0.10	
	塩素 (g)	0.08	
	カルシウム (g)	0.10	
	リン (g)	0.08	
	マグネシウム (mg)	17	
	マンガン (mg)	0.47	
	銅 (mg)	0.16	
	亜鉛 (mg)	1.50	
	鉄 (mg)	1.47	
	クロム (μ g)	10.3	
	モリブデン (μ g)	11.3	
セレン (μ g)	6.7		
水分量	(mL)	67.7	
粘度	(mPa \cdot s)	約 16	
浸透圧	(mOsm/L)	約 350	

1) RE = レチノール当量

2) α -TE = α -トコフェロール当量

	300 kcal (1缶)	900 kcal (3缶)	1,500 kcal (5缶)
	250	750	1,250
	13.5	40.5	67.5
	9.6	28.8	48.0
	39.6	118.8	198.0
	1.7	5.1	8.5
	190	570	950
	2.8	8.4	14.0
	11	33	55
	29	87	145
	63	189	315
	0.51	1.53	2.55
	0.80	2.40	4.00
	0.77	2.31	3.85
	0.88	2.64	4.40
	0.21	0.63	1.05
	68	204	340
	4.5	13.5	22.5
	2.5	7.5	12.5
	13	39	65
	45	135	225
	32	96	160
	0.23	0.69	1.15
	0.30	0.90	1.50
	0.25	0.75	1.25
	0.29	0.87	1.45
	0.25	0.75	1.25
	52	156	260
	1.4	4.2	7.0
	0.48	1.44	2.40
	4.5	13.5	22.5
	4.4	13.2	22.0
	31	93	155
	34	102	170
	20	60	100
	203	609	1,015
	約 16	約 16	約 16
	約 350	約 350	約 350

エンシュア®H 成分組成一覧

有効成分		100kcal当たり	
容量	(mL)	66.7	
三大栄養素	たんぱく質 (g)	3.5	
	脂質 (g)	3.5	
	炭水化物 (g)	13.7	
	フラクトオリゴ糖 (g)	—	
ビタミン	ビタミン A ¹⁾ (μgRE)	75.1	
	ビタミン D (μg)	0.5	
	ビタミン E ²⁾ (mgα-TE)	3.0	
	ビタミン K (μg)	7.0	
	ビタミン C (mg)	15	
	ビタミン B ₁ (mg)	0.15	
	ビタミン B ₂ (mg)	0.17	
	ビタミン B ₆ (mg)	0.20	
	ビタミン B ₁₂ (μg)	0.60	
	コリン (g)	0.05	
	葉酸 (μg)	20	
	ナイアシン (mg)	2.0	
	パントテン酸 (mg)	0.50	
	ビオチン (μg)	15.2	
条件付必須	タウリン (mg)	—	
	カルニチン (mg)	—	
ミネラル	ナトリウム (g)	0.08	
	カリウム (g)	0.15	
	塩素 (g)	0.14	
	カルシウム (g)	0.05	
	リン (g)	0.05	
	マグネシウム (mg)	20	
	マンガン (mg)	0.20	
	銅 (mg)	0.10	
	亜鉛 (mg)	1.50	
	鉄 (mg)	0.90	
	クロム (μg)	—	
	モリブデン (μg)	—	
セレン (μg)	—		
水分量	(mL)	51.7	
粘度	(mPa・s)	約 17	
浸透圧	(mOsm/L)	約 540	

1) RE = レチノール当量 2) α-TE = α-トコフェロール当量

	375 kcal (1缶)	1,125 kcal (3缶)	1,875 kcal (5缶)
	250	750	1,250
	13.2	39.6	66.0
	13.2	39.6	66.0
	51.5	154.5	257.5
	—	—	—
	281.6	844.8	1,408.0
	1.88	5.64	9.40
	11.3	33.9	56.5
	26.3	78.9	131.5
	57	171	285
	0.57	1.71	2.85
	0.65	1.95	3.25
	0.75	2.25	3.75
	2.3	6.9	11.5
	0.20	0.60	1.00
	75	225	375
	7.5	22.5	37.5
	1.88	5.64	9.40
	57	171	285
	—	—	—
	—	—	—
	0.30	0.90	1.50
	0.56	1.68	2.80
	0.51	1.53	2.55
	0.20	0.60	1.00
	0.20	0.60	1.00
	75	225	375
	0.75	2.25	3.75
	0.38	1.14	1.90
	5.63	16.89	28.15
	3.38	10.14	16.9
	—	—	—
	—	—	—
	—	—	—
	194	582	970
	約 17	約 17	約 17
	約 540	約 540	約 540

アボット ジャパン株式会社
東京都港区三田 3-5-27

2015年6月作成
20D148

