

当院使用の経腸栄養管理について

2024年 5月14日

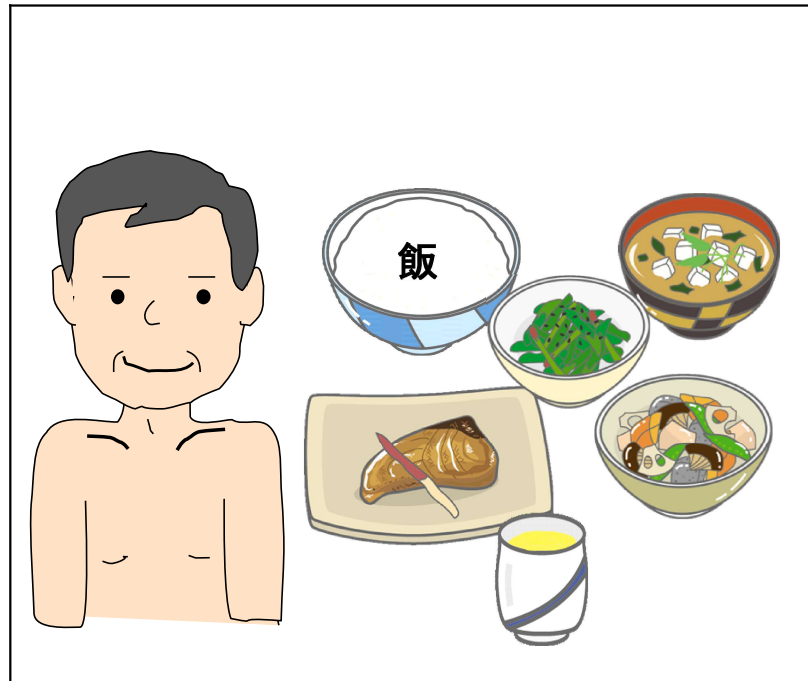
併せてICU protocol 見直しについて

病態栄養治療部

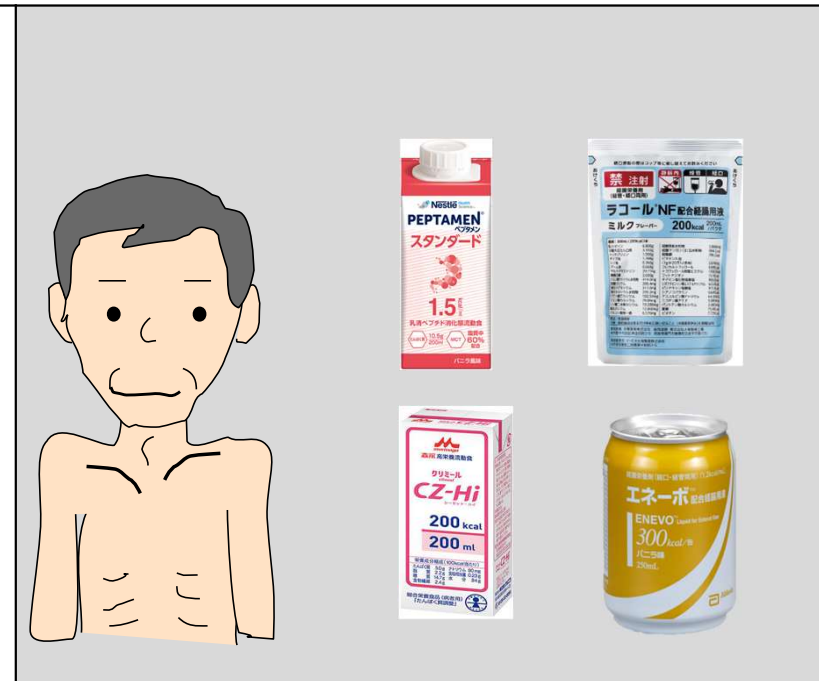
栄養士長 望月 龍馬

栄養の摂り方で体型・体調が変わってしまう。

健康が維持できる



健康・体調維持？



便性状



数値 = 1 mlあたりのkcal濃度

食品(病態栄養治療部)

医薬品(薬剤科)

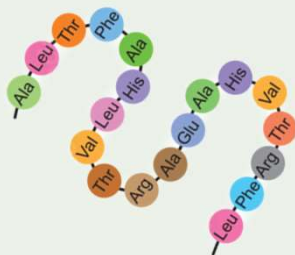
(elemental diet)



(oligomeric formula)



(polymeric formula)



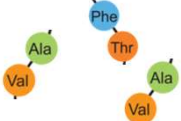
未採用



未採用



当院使用流動食の種類と特徴：流動食中の蛋白源（窒素源）の分解の程度

		半消化態	消化態栄養	成分栄養
栄養成分	窒素源	タンパク質 	ペプチド 	アミノ酸 
	糖質	デキストリン＝でんぷんを加水分解したもの		
	脂質	普通～比較的多い	なしまたは比較的多い	極めて少ない
	食物繊維	添加	無添加	無添加
性 状	消化	必要	ほとんど不要	不要
	残渣	あり	少ない	極めて少ない
	浸透圧	低い～高い	低い～高い	高い

3大栄養素の配合割合

タンパク質%

脂 質%

炭水化物%

イノラス (薬)

エンシュアH (薬)

エネーボ (薬)

ラコールNF (薬)

日本人の食事摂取基準

食 事

CZ-Hi(200)

エンジョイクリミール

アイソカルサポート

アイソカル2K

グルセルナREX

リーナレンLP1.0

リーナレンMP3.5

ハイネックスイーゲル

ペプチーノ (消)

ペプタメンスタンダード(消)

ペプタメンAF (消)

ペプタメン インテンス (消)

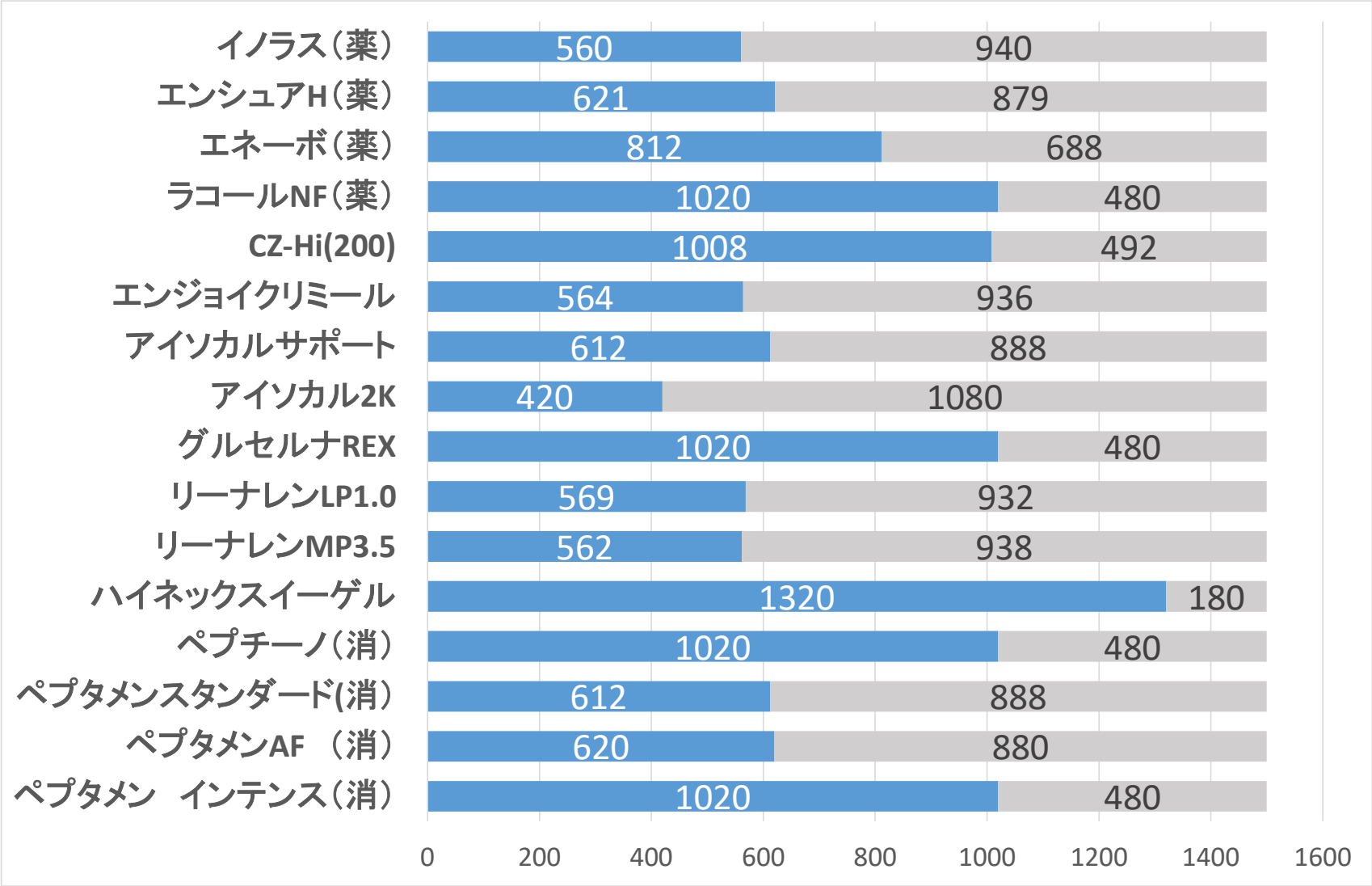
0% 10% 20% 30%

0% 10% 20% 30% 40%

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80%

経腸栄養剤1200kcal投与時の含有水分量(ml)

＝必要量1500mlとした追加水分量

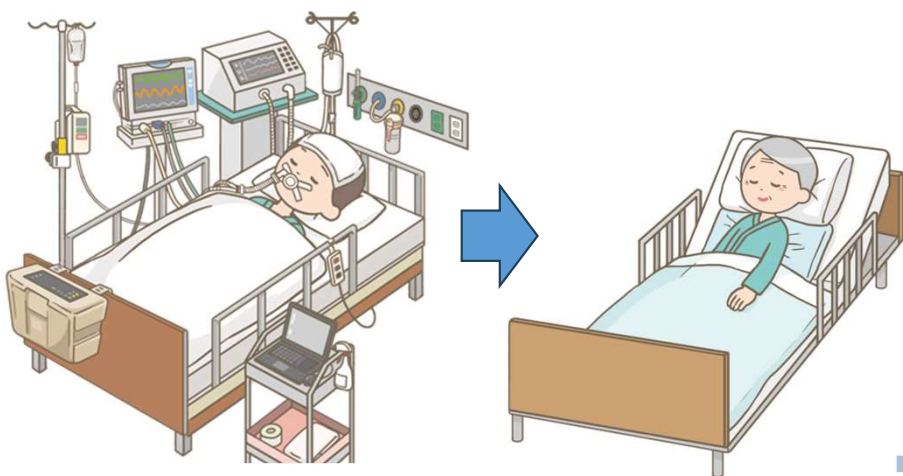


ペプタメンST年間使用量



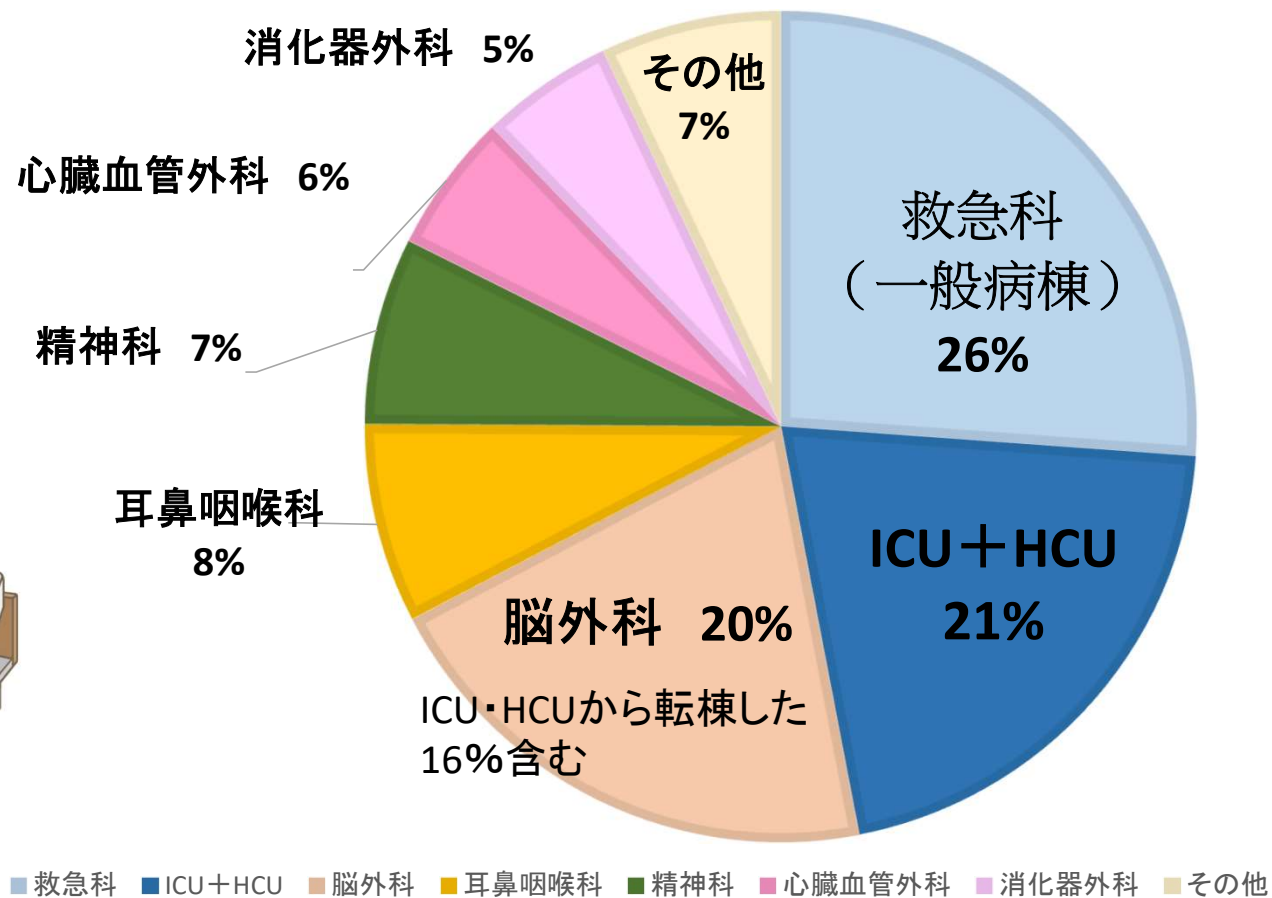
9年前ICU～使用開始

300kcal



急性期(ICU・HCU) → 安定期(一般病棟) → 転院

診療科別ペプタメンST使用率



2024.4月使用状況より

経腸栄養療法の合併症

①消化管関連合併症

- ・胃食道逆流・誤嚥

- ・**下痢**

栄養剤関連 : 吸収不良性下痢、高浸透圧性下痢、細菌汚染による下痢

栄養剤非関連: 感染症、薬剤性下痢、過敏性腸症候群、放射線療法後、消化吸収障害性疾患

- ・便秘: 水分不足、食物繊維不足、運動不足、腸蠕動機能の低下

- ・腹痛・腹部膨満

②代謝関連性合併症

- ・高血糖 ・低血糖 ・蛋白代謝異常 ・脂質代謝異常 ・脱水

- ・電解質異常: 低ナトリウム血症 ・ビタミン欠乏症

- ・微量元素欠乏症: 銅・亜鉛 ・セレン欠乏症 ・過体重

③デバイス関連合併症

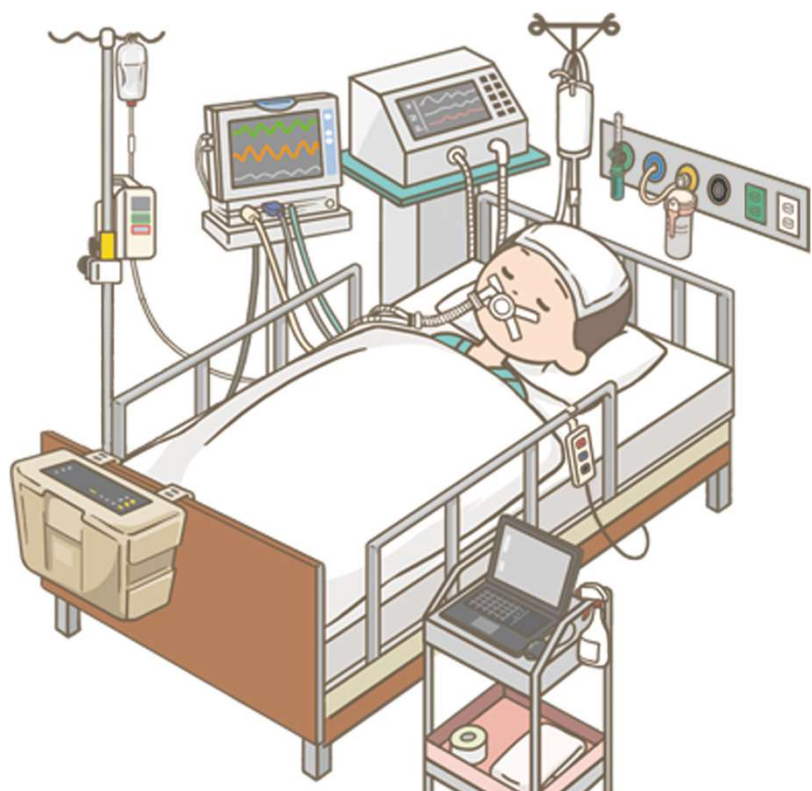
- ・共通項目: チューブ・カテーテル閉塞、チューブ・カテーテル破損、事故抜去

- ・経鼻経腸栄養チューブ: 気管誤挿入、不顕性誤嚥、鼻腔潰瘍

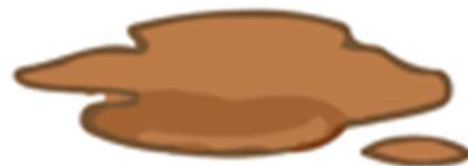
- ・胃ろうカテーテル: スキントラブル、バンパー埋没症候群、ボールバルブ症候群、胃潰瘍

- ・腸ろうカテーテル: スキントラブル

重症患者の経腸栄養合併症



下痢 diarrhea



定義

糞便中の水分量が200ml以上、または水様便が3回/日以上排泄される場合

栄養剤関連：吸収不良性下痢、高浸透圧性下痢
細菌汚染による下痢

栄養剤非関連：感染症、薬剤性下痢、
過敏性腸症候群、放射線療法後
消化吸收障害性疾患

重症患者における経腸栄養不耐症の発生頻度

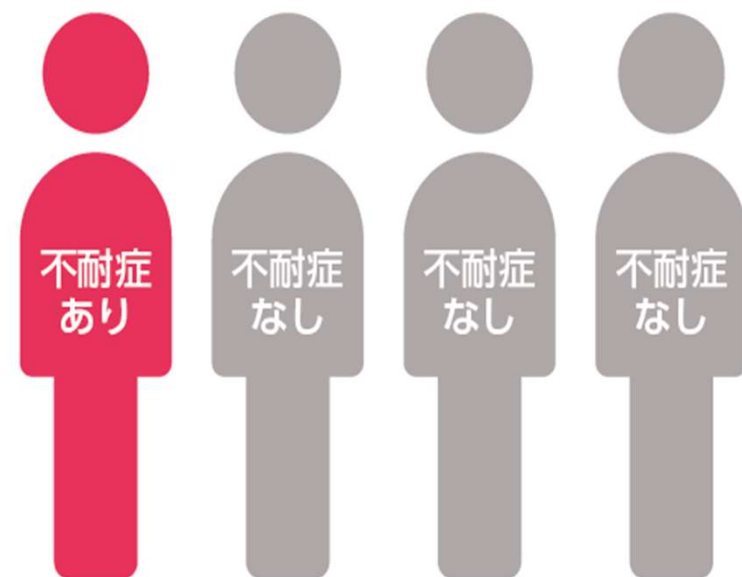
重症患者の4人に1人は経腸栄養不耐症が発生したと報告されています。

対象 国際栄養調査(International Nutrition Survey)における、775施設の、人工呼吸器を必要とし、72時間以上ICUに滞在した、経腸栄養剤使用の18歳以上の患者15,918例

方法 経腸栄養不耐症の有無による臨床への影響を調査した。

経腸栄養不耐症の
発生率

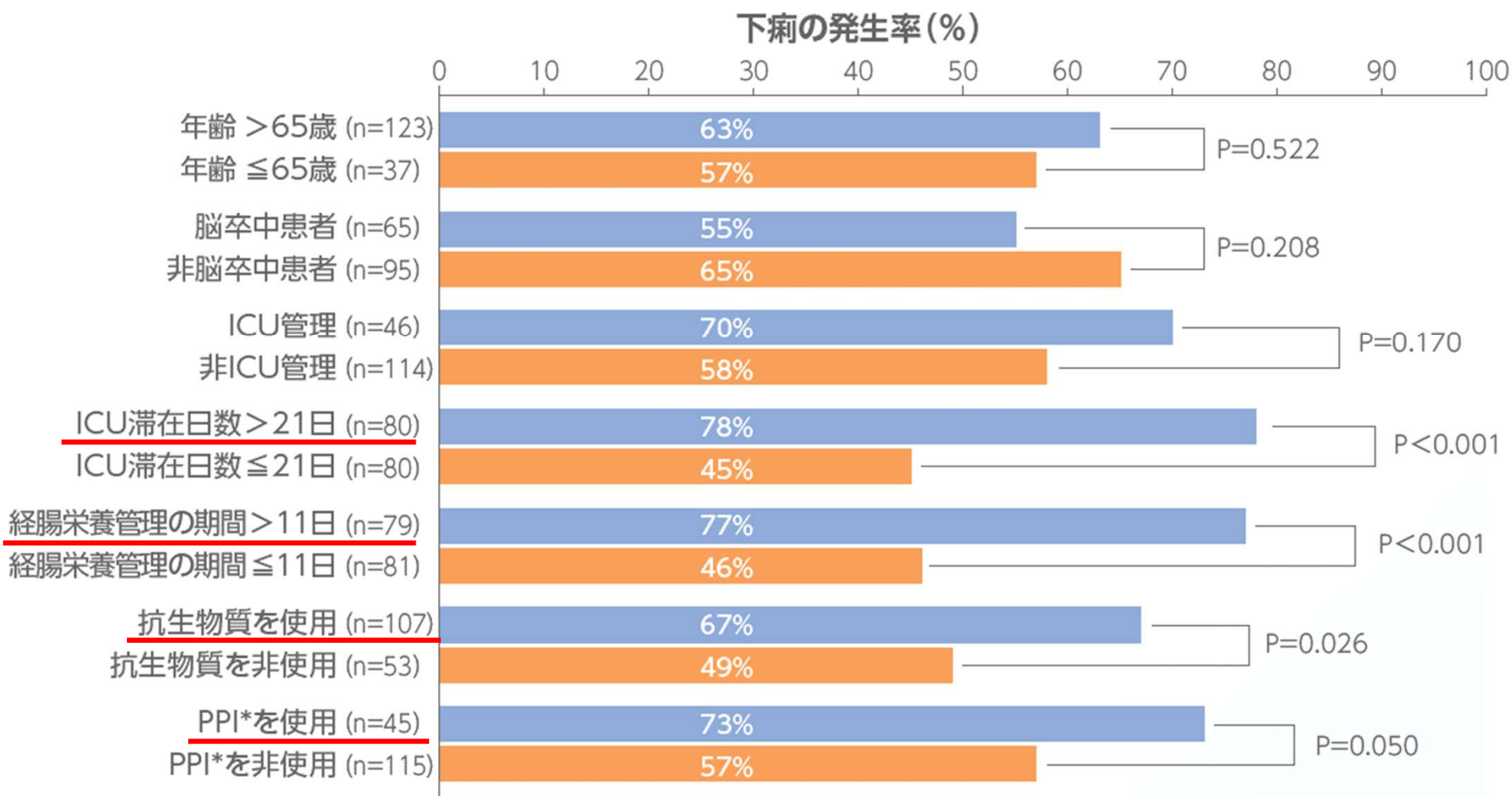
25%



重症患者における経腸栄養不耐症の発生

重症患者における下痢のリスク因子

経腸栄養における下痢のリスク因子として、ICU滞在日数、経腸栄養管理の期間、抗生剤使用、PPI使用との関連が示唆されました。



対象

ICUで経腸栄養を使用した18歳以上の入院患者160例

方法

下痢の発生に関連するリスク因子を調査するため、各因子に対してカイ二乗検定にて単変量解析を行った。

*PPI: プロトンポンプ阻害薬

Halmos EP, et al. Aliment Pharmacol Ther 2010; 32: 925-933より作図

当院採用の経腸栄養剤

数値＝1 mlあたりのkcal濃度

タンパク源の分解程度

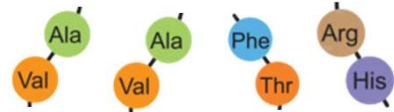
成分栄養剤
(elemental diet)



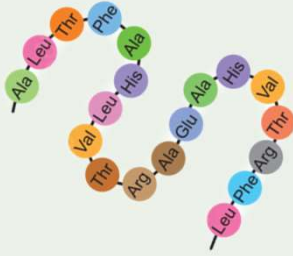
食品 (病態栄養治療部)

医薬品 (薬剤科)

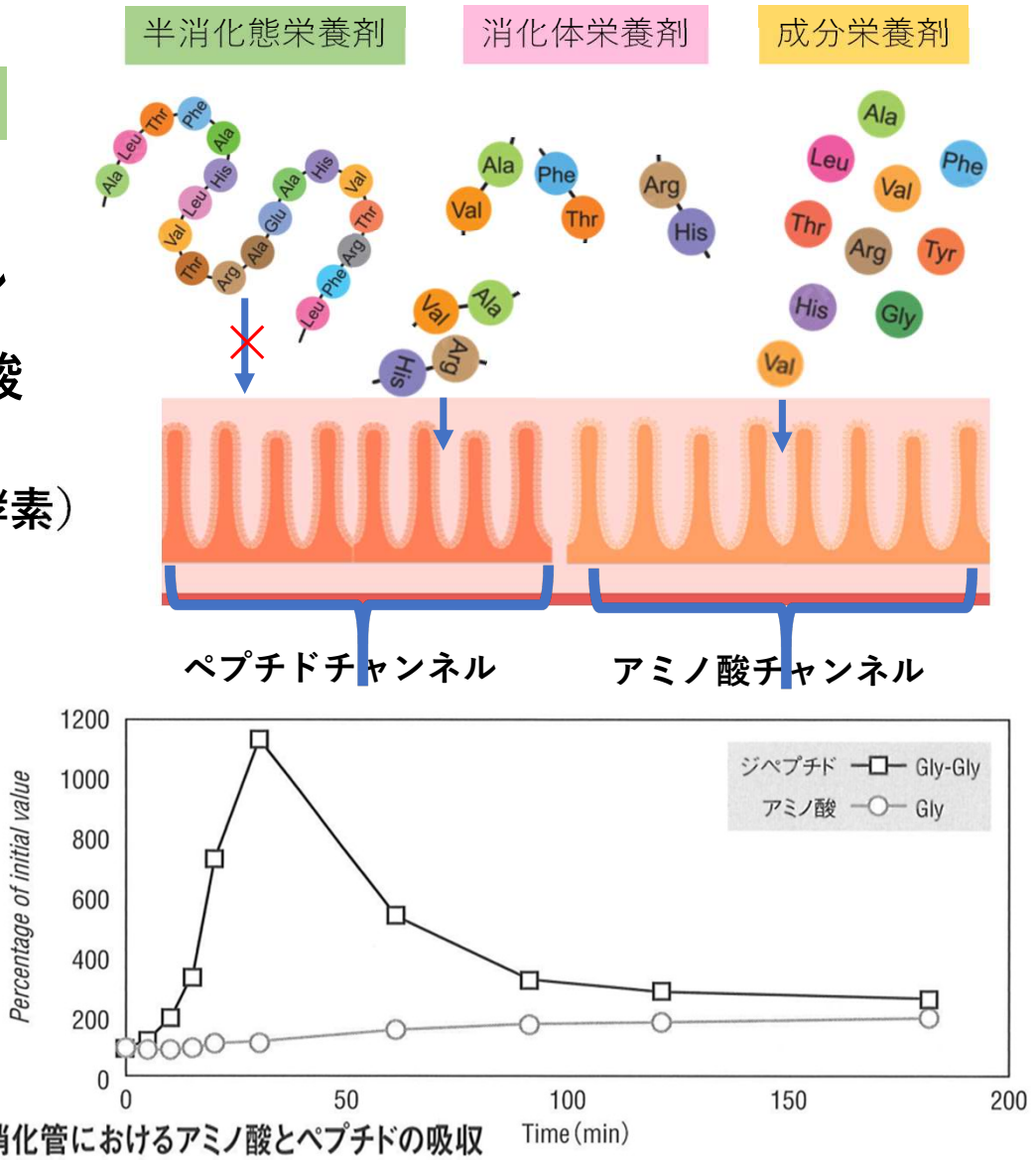
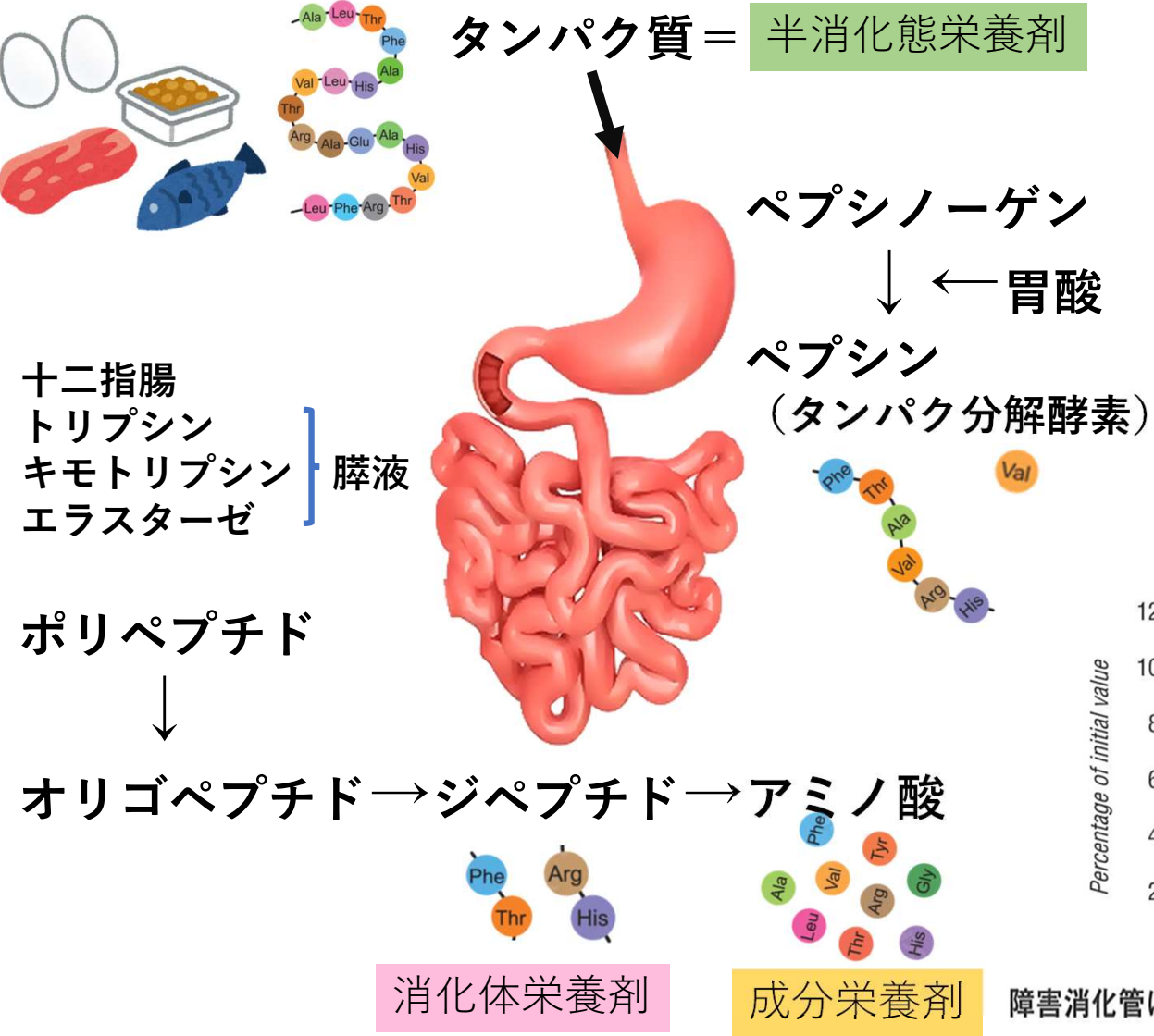
消化体栄養剤
(oligomeric formula)



半消化体栄養剤
(polymeric formula)

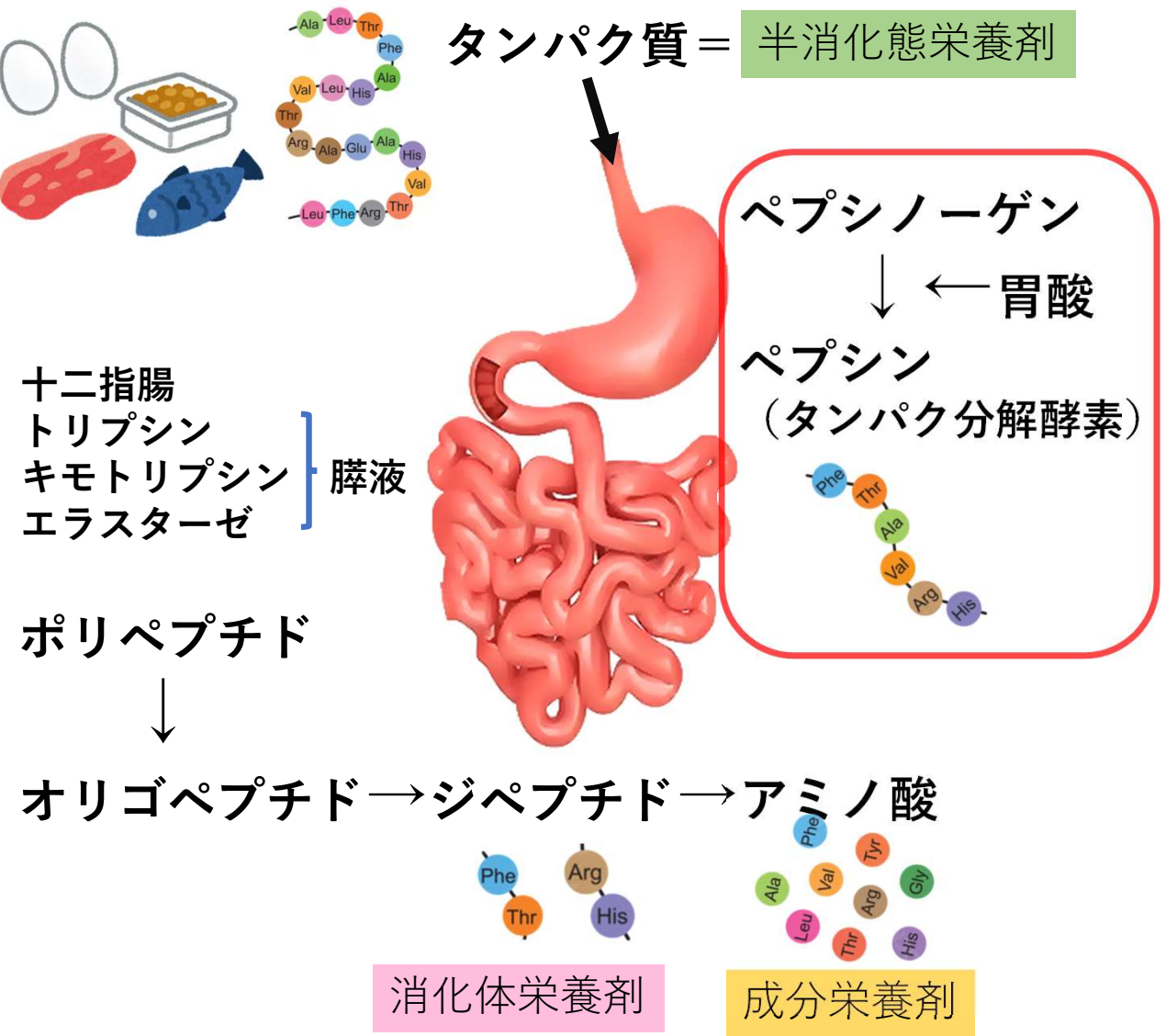


タンパク質消化の過程



鈴木誠二ら. JJPEN. Vol.20. 957-965, 1998

タンパク質消化の過程



H₂受容体拮抗薬
・ファモチジン（先：ガスター）
OD錠、注射

プロトンポンプ阻害薬
・エソメプラゾール（先：ネキシウム）
（カプセル、顆粒、注射）
・ネキシウム懸濁用顆粒分包
・オメプラゾール（注射）
・タケキャブOD錠
・ラベプラゾールNa錠（先：パリエット）
・ランソプラゾールOD錠（先：タケプロン）

消化体栄養剤は吸収しやすい○！



便と水の関係

経口



約2ℓ

食事800~1000ml
飲水500~1500ml
代謝水 300ml
計1600~2800ml

尿

正常尿量 : 1,000~1,500ml
不感蒸泄 : 20ml/kg/日

消化液



約7ℓ

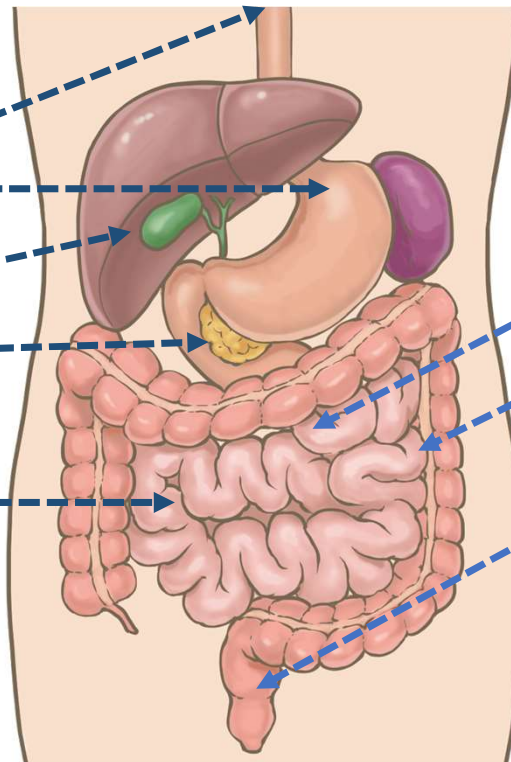
唾液1.5L

胃液2.5L

胆汁0.5L

膵液1.5L

小腸液1.0L



水分のほとんどが腸で吸収される

- ・ 約7ℓ の水分は小腸で吸収
- ・ 約2ℓ の水分は大腸で吸収
- ・ 約100mℓ の水分は1回の糞便に



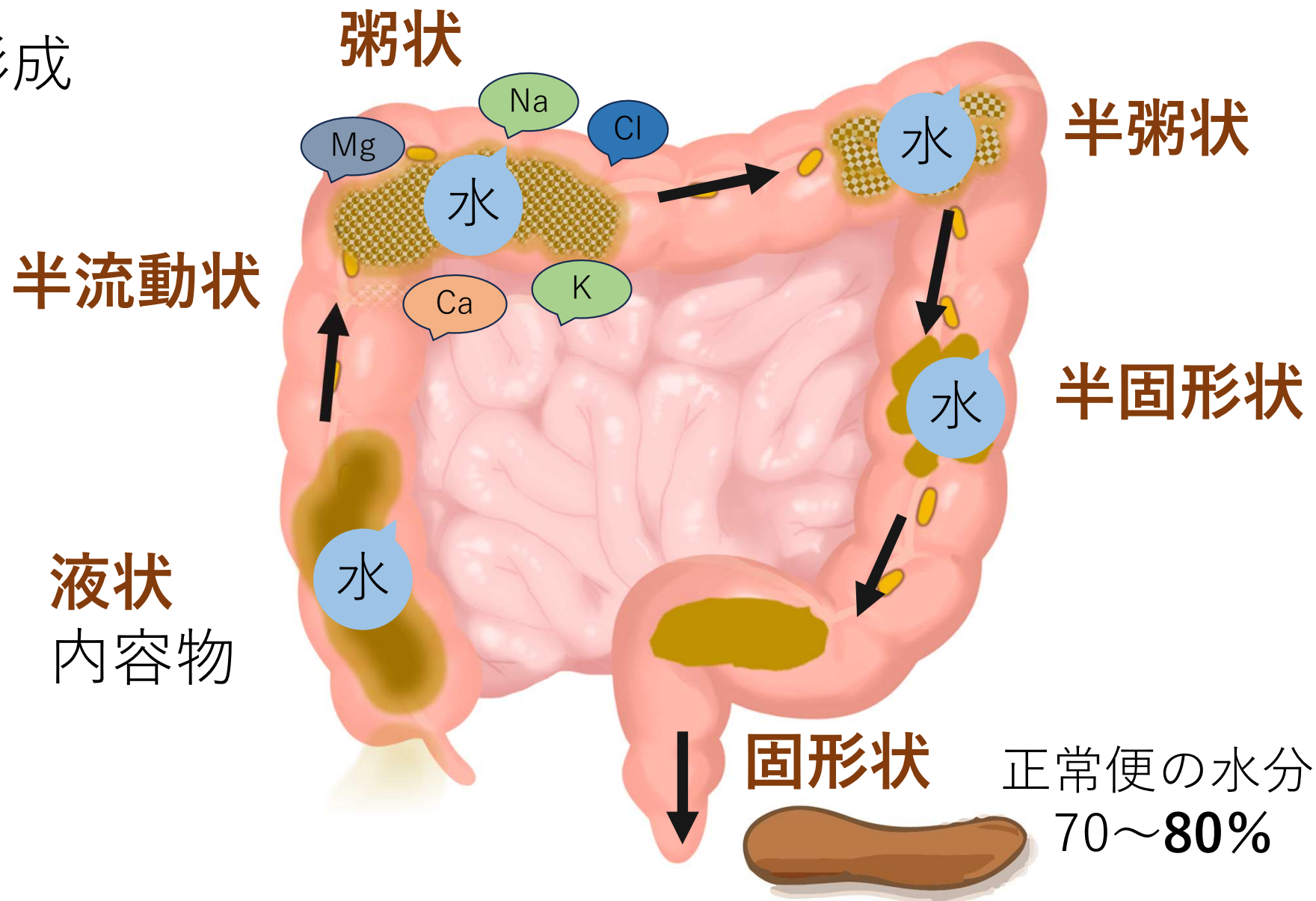
正常



下痢



便の形成



便の性状を判別するブリストルスケール

非常に遅い
約100時間



消化管の
通過時間



非常に速い
約10時間

コロコロ便 Type1		<70%
硬い便 Type2		
やや硬い便 Type3		80%
普通便 Type 4		
やや柔らかい 便 Type 5		
泥状便 Type6		>90%
水様便 Type 7		

便秘

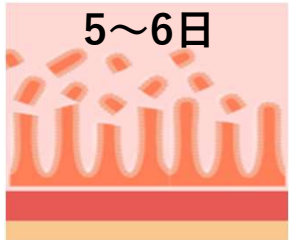


下痢

(イメージ画像)

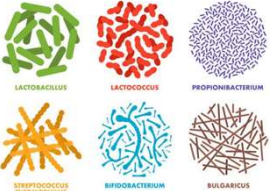


食物のカス
6~7%



5~6日
腸粘膜の剥がれ
6~7%

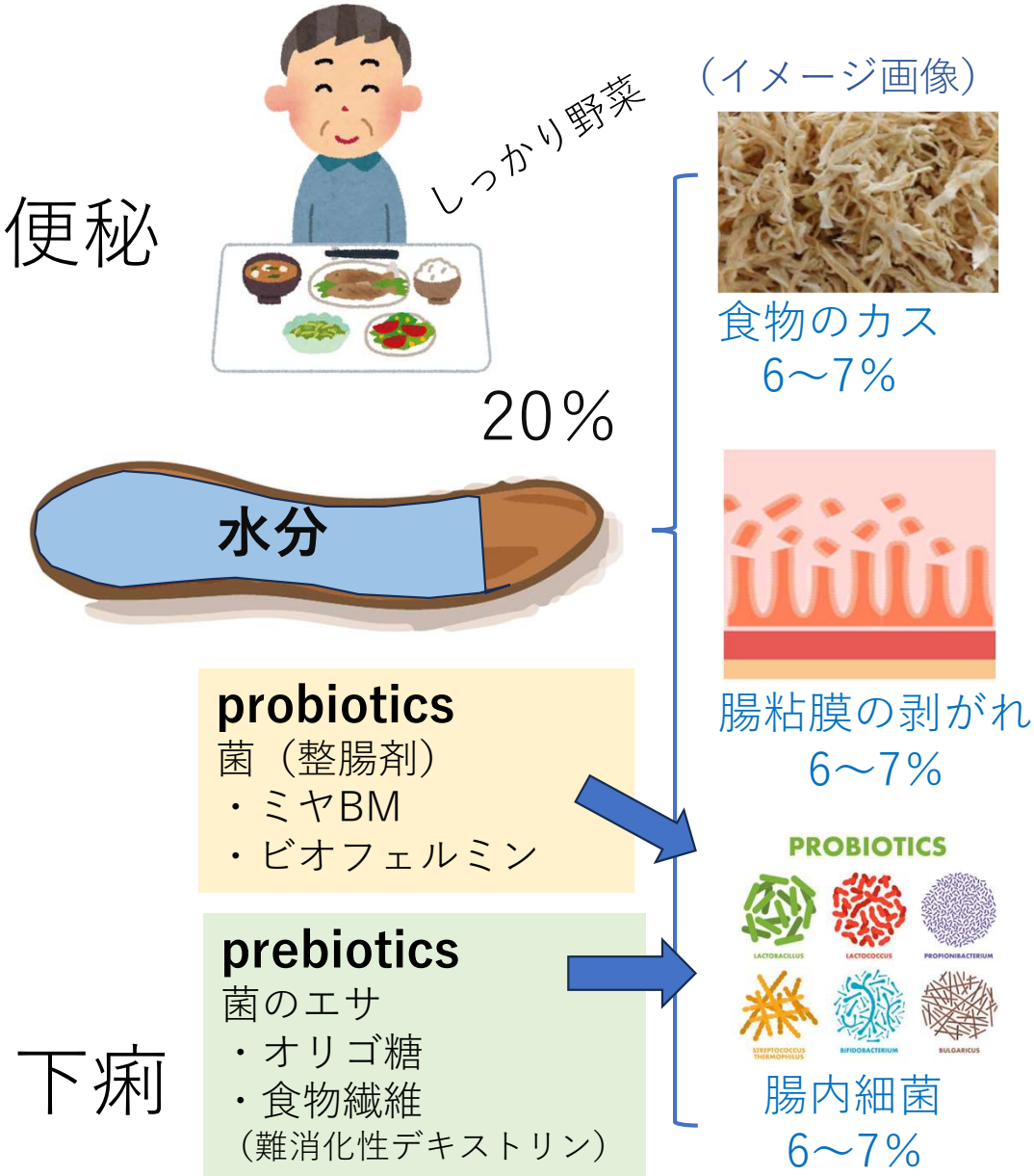
PROBIOTICS



腸内細菌
6~7%

便の性状を判別するブリストルスケール

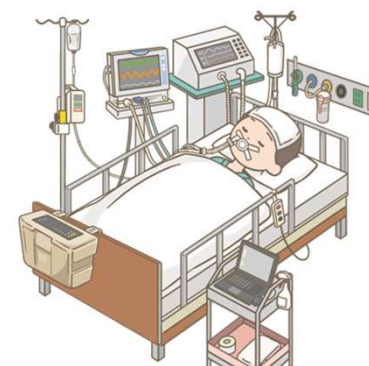
非常に遅い 約100時間 ↑ 消化管の 通過時間 ↓ 非常に速い 約10時間	コロコロ便 Type1		<70%
	硬い便 Type2		
	やや硬い便 Type3		
	普通便 Type 4		80%
	やや柔らかい便 Type 5		>90%
	泥状便 Type6		
	水様便 Type 7		



便の性状を判別するブリストルスケール

非常に遅い 約100時間 ↑ 消化管の 通過時間 ↓ 非常に速い 約10時間	コロコロ便 Type1		<70%
	硬い便 Type2		
	やや硬い便 Type3		
	普通便 Type 4		80%
	やや柔らかい便 Type 5		
	泥状便 Type6		
	水様便 Type 7		>90%

便秘



- ・ 侵襲
- ・ 中～長期絶食
- ・ 抗生物質投与

下痢

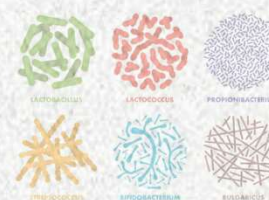


食物のカス
6～7%



腸粘膜の剥がれ
6～7%

PROBIOTICS



腸内細菌
6～7%

食事に近い物

又は

残渣のある経腸栄養

+



probiotics

菌（整腸剤）

- ・ミヤBM
酪酸菌
- ・ビオフィェルミン
ラクトミン＝乳酸菌
糖化菌

菌（食品）

- ・乳酸菌
- ・酪酸菌
- ・ビフィズス菌
- ・納豆菌

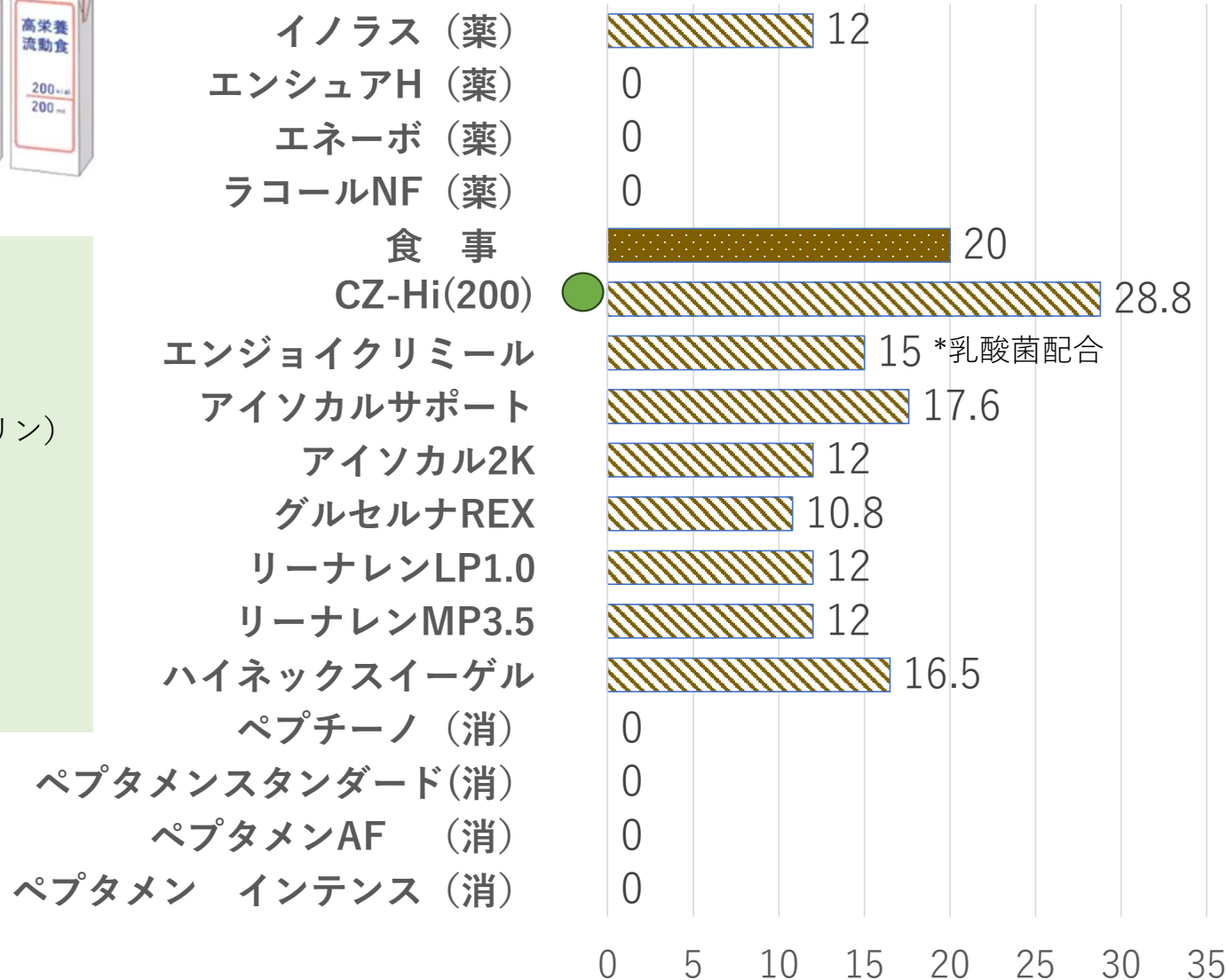
prebiotics

菌のエサ

- ・水溶性食物繊維
(難消化性デキストリン)
- ・オリゴ糖
大豆
タマネギ
ネギ
バナナ など

1200kcalあたりの食物繊維含有量

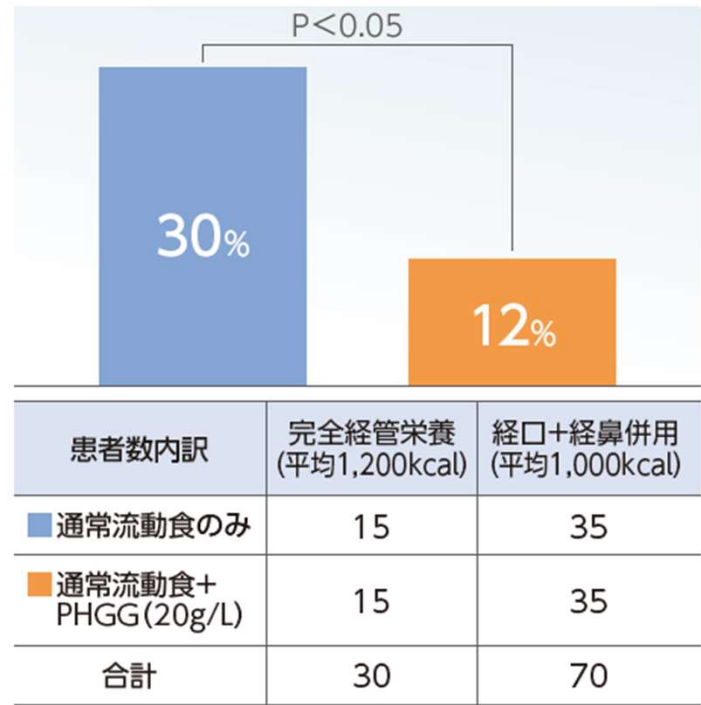
オリゴ糖配合



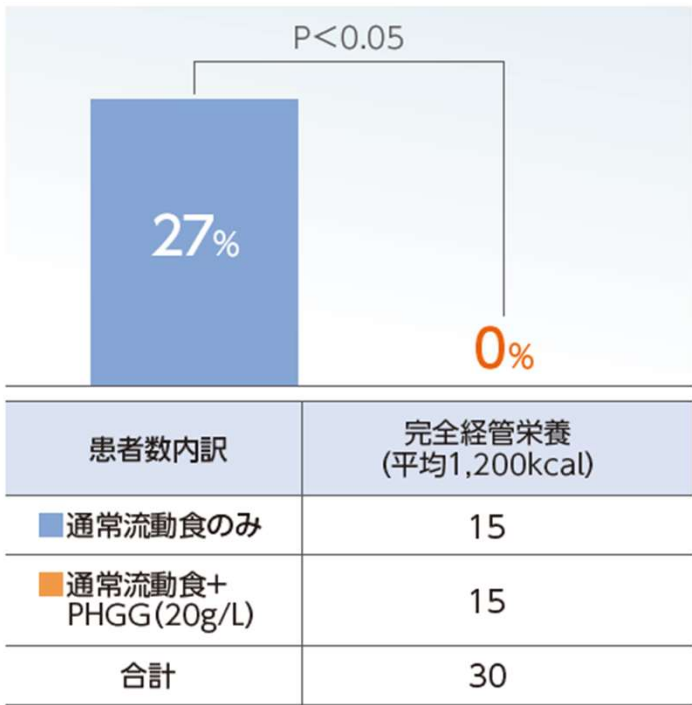
プレバイオティクスによる下痢の発生抑制

プレバイオティクス（グアーガム分解物）含有流動食の摂取により下痢の発生率、経腸栄養中断率が有意に低下しました。

下痢が発生した患者の割合



経腸栄養を中断した患者の割合



対象

経腸栄養剤を使用の患者100例

方法

下痢の発生率および経腸栄養の中断率について、通常流動食のみの患者とグアーガム分解物(PHGG)を加えた患者で比較した。比較にはカイニ乗検定またはフィッシャーの正確検定を用いた。

Homann H. et al. Reduction in diarrhea incidence by soluble fiber in patients receiving total or supplemental enteral nutrition. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 18(6) : 486-90 (1994)より作図

重症患者における腸内細菌叢とシンバイオティクス

probiotics

菌（整腸剤）

- ・ ミヤBM
酪酸菌
- ・ ビオフェルミン
ラクトミン=乳酸菌
糖化菌

菌（食品）

- ・ 乳酸菌
- ・ 酪酸菌
- ・ ビフィズス菌
- ・ 納豆菌

prebiotics

菌のエサ

- ・ 水溶性食物繊維
(難消化性デキストリン)
- ・ オリゴ糖

サンファイバー

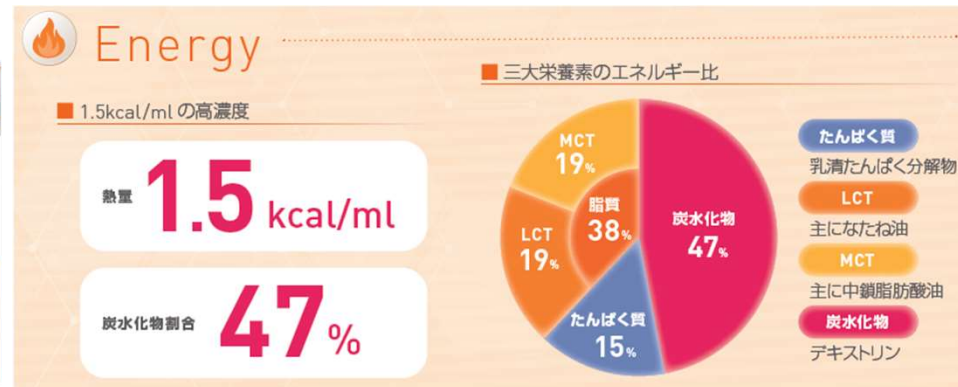
高発酵性の水溶性食物繊維

グアーガム分解物 (PHGG)



1本 5 g の食物繊維

ペプタメン プレビオ（未採用）



オリゴ糖・食物繊維含有 1本 4.2 g



（未採用）



便の性状を判別するブリストルスケール

非常に遅い
約100時間



消化管の
通過時間



非常に速い
約10時間

コロコロ便 Type1		<70%
硬い便 Type2		
やや硬い便 Type3		
普通便 Type 4		80%
やや柔らかい 便 Type 5		>90%
泥状便 Type6		
水様便 Type 7		

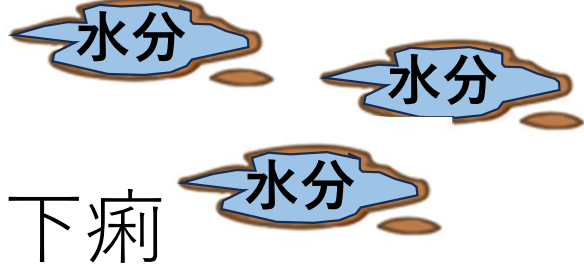
・長期絶食

便秘・無便

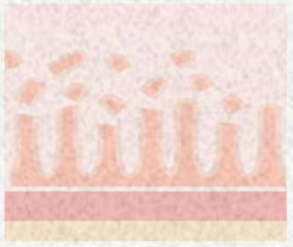


~~probiotics~~

~~prebiotics~~

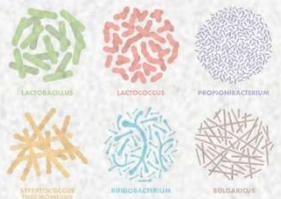


食物のカス
6~7%



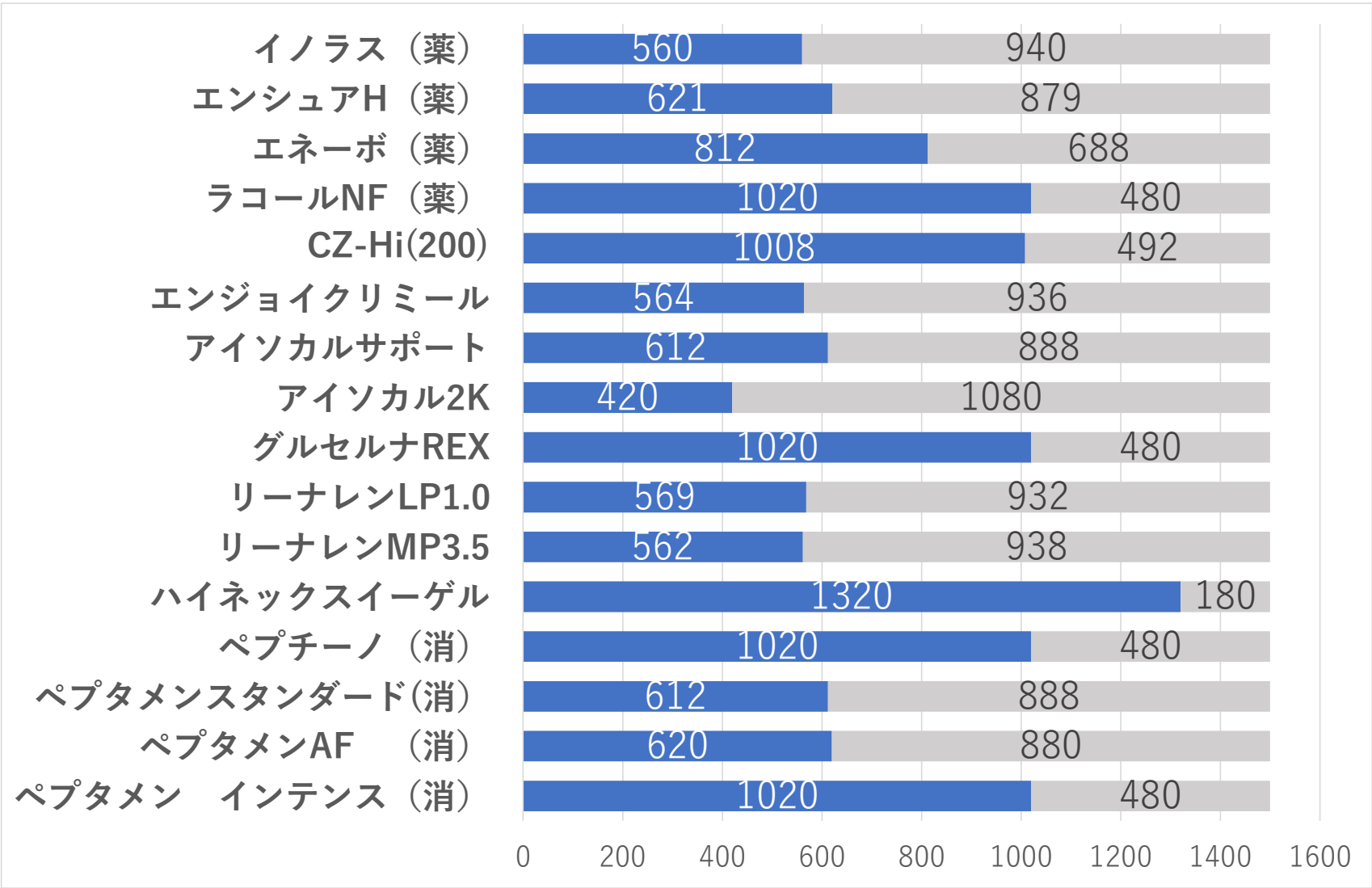
腸粘膜の剥がれ
6~7%

PROBIOTICS



腸内細菌
6~7%

経腸栄養剤1200kcal投与時の含有水分量 (ml) = 必要量1500mlとした追加水分量



下痢
便秘・脱水？



下痢 diarrhea

浸透圧性下痢

Osmotic diarrhea

腸管運動性下痢

Intestinal motility diarrhea

分泌性下痢

Secretory diarrhea

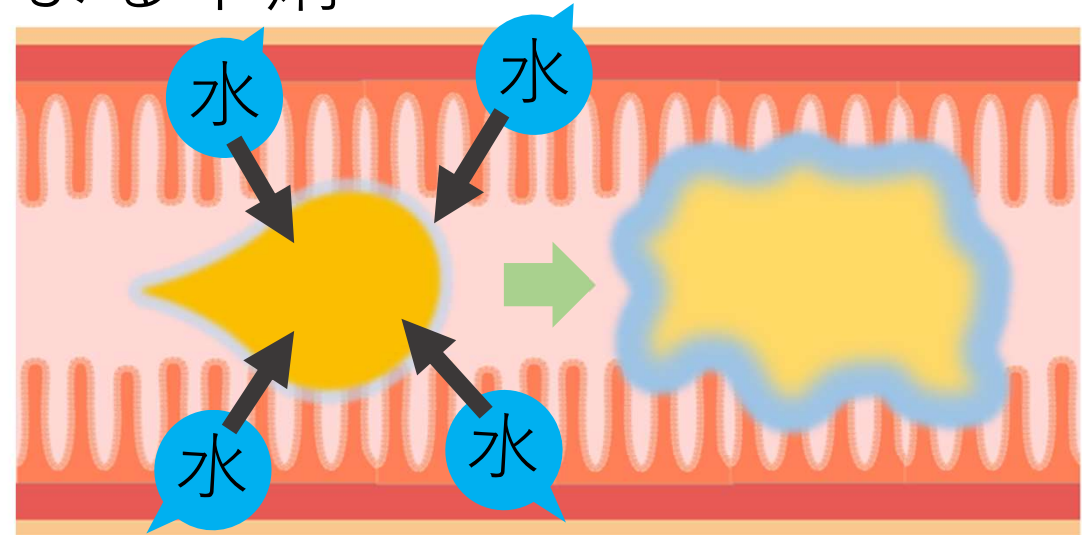
滲出性下痢

Exudative diarrhea

脂肪性下痢

Fatty diarrhea

腸内の浸透圧の上昇による下痢

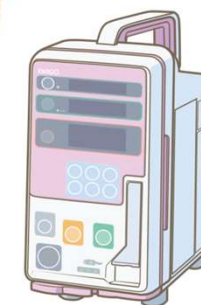
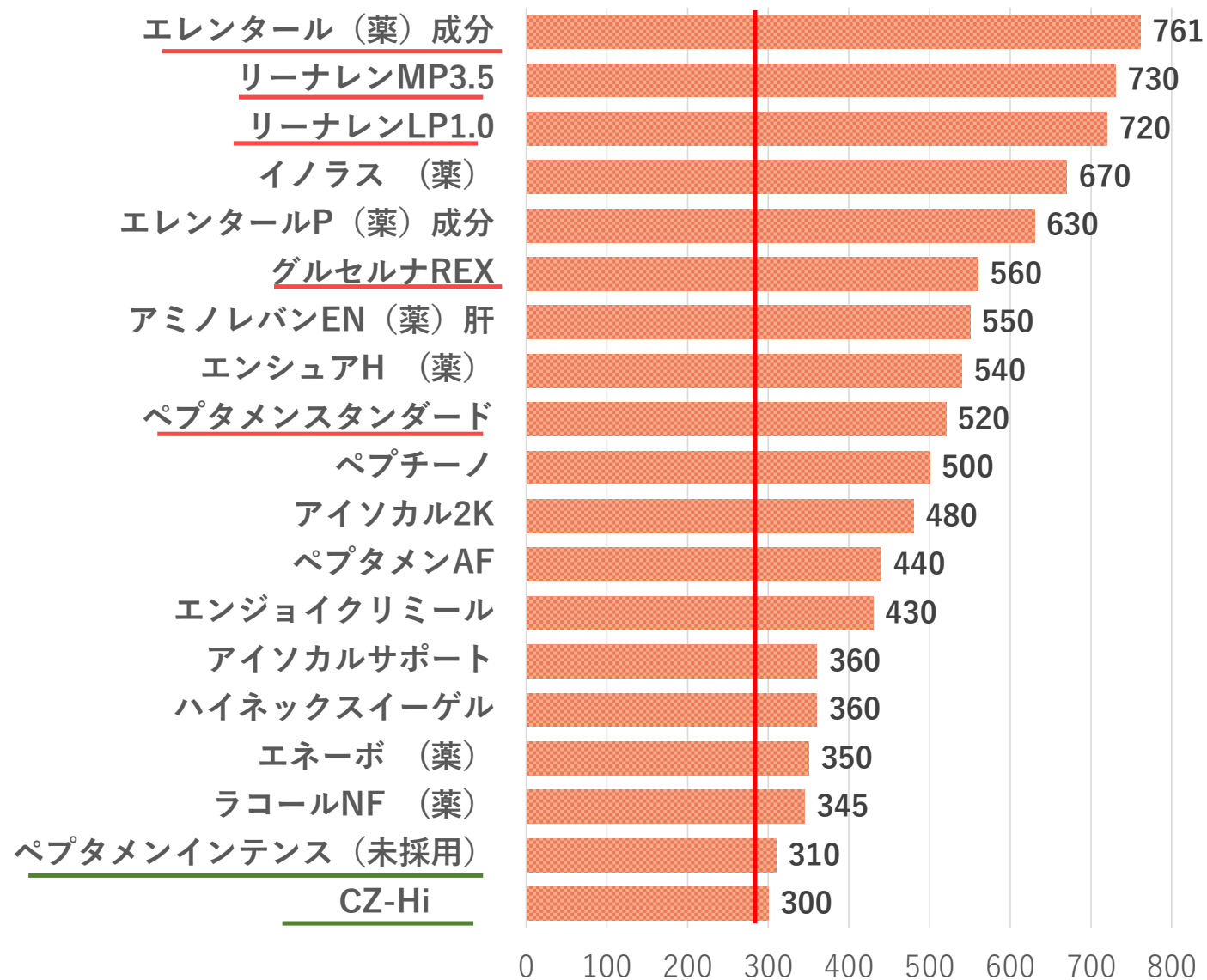


- ・ 乳頭不耐症・人口甘味料
- ・ 塩類下剤（酸化マグネシウム・マグミットなど）
- ・ 飲みすぎ・食べ過ぎ

浸透圧の高い栄養剤

栄養剤の浸透圧比較

血漿浸透圧基準値 = 280~290mOsm/L



経鼻胃管の投与時の問題点

ポンプなし

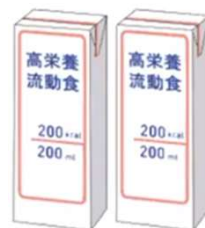


ポンプあり



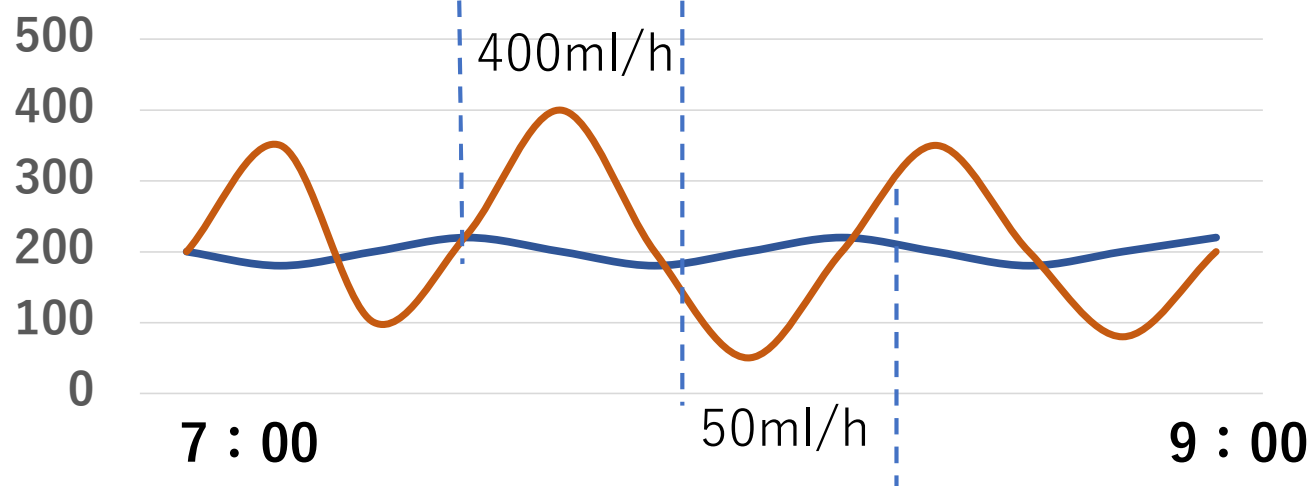
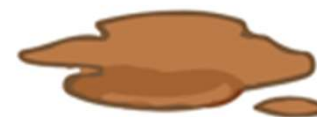
投与誤差
10%未満

400ml



2時間かけて投与

血糖↑



注意！

消化器症状への対応
血糖コントロール必要時など

下痢 diarrhea

浸透圧性下痢

Osmotic diarrhea

腸管運動性下痢

Intestinal motility diarrhea

分泌性下痢

Secretory diarrhea

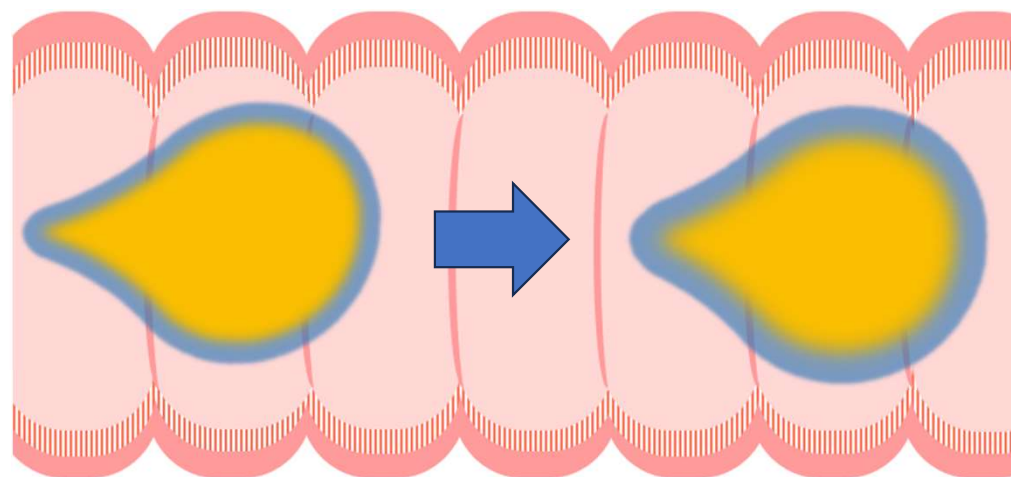
滲出性下痢

Exudative diarrhea

脂肪性下痢

Fatty diarrhea

甲状腺機能亢進症、過敏性腸症候群
胃・小腸、大腸などの切除後
迷走神経切除後、緩下剤など



蠕動運動の亢進または低下

大建中湯 六君子湯

抗がん剤（亢進・低下）

下痢 diarrhea

浸透圧性下痢

Osmotic diarrhea

腸管運動性下痢

Intestinal motility diarrhea

分泌性下痢

Secretory diarrhea

滲出性下痢

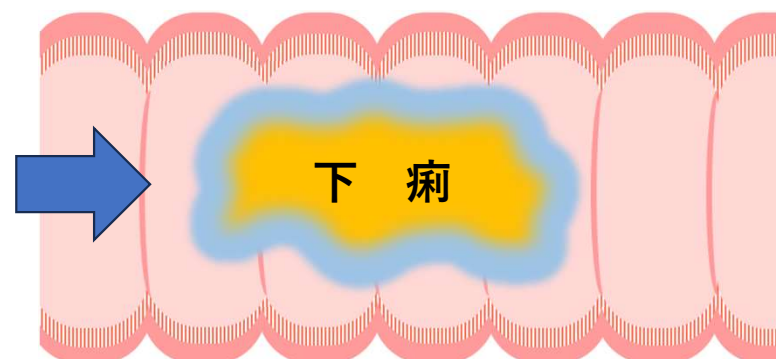
Exudative diarrhea

脂肪性下痢

Fatty diarrhea



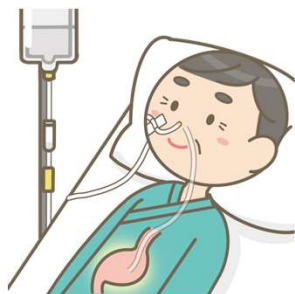
障害により消化酵素の働きが不十分



下痢発生時のチェックポイント

〔現栄養投与内容〕

- ・ **使用栄養剤**：栄養剤分類・特徴確認
- ・ **速度、時間、回数**
- ・ **合計容量**：1日の投与量
- ・ **浸透圧**：栄養剤の浸透圧
- ・ **栄養投与量**：kcal、蛋白など



〔排便状況〕

- ・ **性状**：形、色、匂いなど
- ・ **回数及び量**：1回量、排便の日内変動

〔病因〕

- ・ **疾患要因**：炎症性腸疾患 など
- ・ **感染**：ウイルス、細菌性腸炎など
- ・ **消化管蠕動**：聴診、触診、打診、CTなど
- ・ **侵襲**：腸内細菌叢の変化、腸管浮腫など
- ・ **抗生剤**：腸内細菌叢の変化
- ・ **薬剤**：下痢の原因となる薬剤確認
- ・ **造影剤**：検査状況の確認
- ・ **低栄養**：消化吸収能の低下
- ・ **年齢**：消化管蠕動の低下
- ・ **絶食期間**：消化管繊毛萎縮
- ・ **浮腫**：全身浮腫→消化管浮腫
- ・ **アレルギー、乳糖不耐**：本人、家族確認
- ・ **経腸栄養チューブの先端位置**

下痢

ブリストルスケール6(泥状便)以上の
中等量以上の便が3回/日以上

- ①吸収の障害(3日以上絶食で絨毛が萎縮)
→少量投与持続し、下痢の収まりを待つor投与速度の見直し
- ②消化の異常
→投与速度の見直し、食物繊維の付加
- ③発熱を伴って突然始まる大量の下痢
→経管栄養を中止し、便検査施行

嬉野医療センターICU

下痢の対処法の標準化が必要

兵庫県立加古川医療センターICU

*3:いずれかを満たす場合を下痢とする

ブリストルスケール:7が2回/日以上、7が1回/日+6が1回/日以上、6が3回/日以上
下痢の場合は以下の鑑別を行う

- ・高浸透圧性薬品の過剰摂取・広域抗菌薬の使用
- ・CDIあるいは関連下痢症・他の感染性疾患合併

以下の使用を考慮する

- ・プレバイオティクス・プロバイオティクス

4 経腸栄養中の下痢の対応

1日5回以上の水様下痢
血液の混入など以外軟便は
基本的に経過観察

緩下剤の投与があれば
中止ないしは増量

感染性腸炎の除外
CD便培養提出
(必ず塗抹至急も)

便培養にて多数の陽性球菌または多数の白血球、
赤血球が検出された場合感染性腸炎として治療

量の多い水様下痢が頻回の場合感染性腸炎が
否定されたら投与速度を減量前日の速度に

耳腹総合病院

下痢

ブリストルスケール6
泥状便以上の中等量
以上の便が
3回以上/日

- ①吸収の障害
(3日以上絶食で絨毛が萎縮)
→少量で投与持続し下痢の収まりを待つ
- ②消化の異常→投与速度見直し
- ③浸透圧の問題
→投与速度、製品の見直し
- ④発熱を伴って突然始まる大量の下痢
→経管栄養止め、便検査へ

大阪医療センター 集中治療部ICU

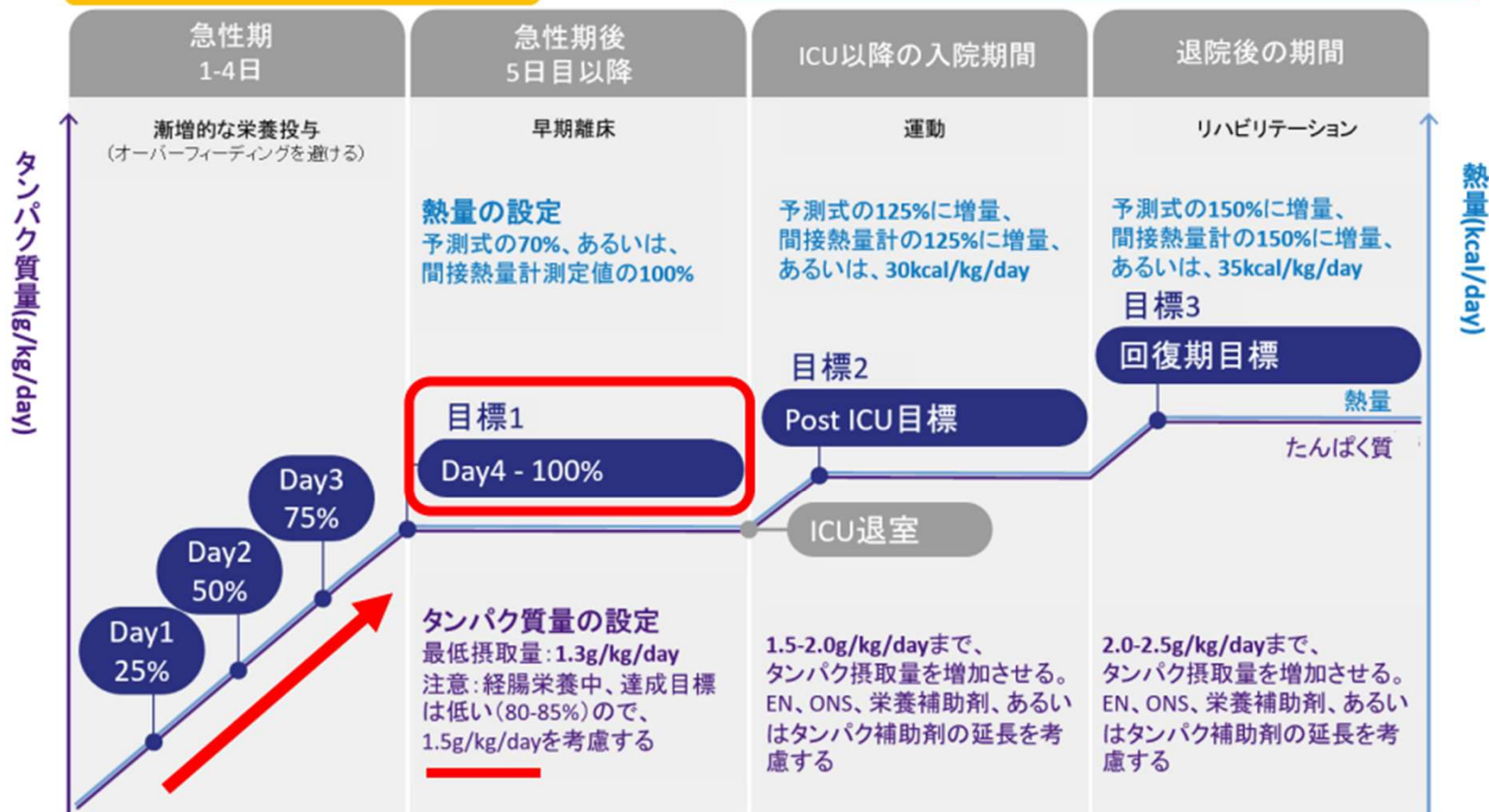
乳清ペプチド消化態流動食 Protocol Book
: Nwstle より

ICU nutrition 急性期から亜急性期

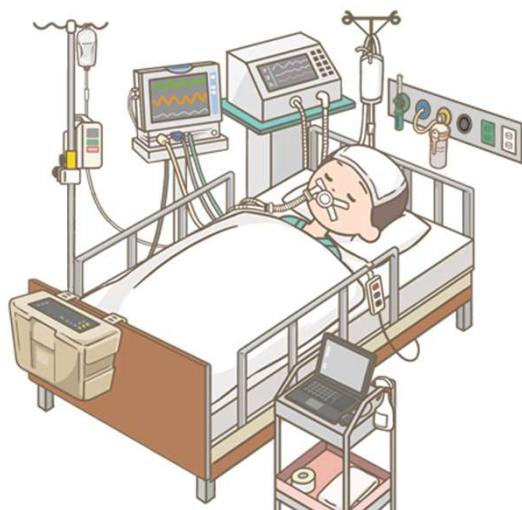
目標

エネルギー: **25-30** kcal/kg/day
タンパク: **1.2-2.0** g/kg/day

ICU



ICU



身長155cm 48kg BMI 20 BMIが正常範囲ならば実測体重
BMIが正常範囲外なら標準体重

必要エネルギー：患者体重 × 25～30kcal/日

$$48\text{kg} \times 25 \sim 30 = 1200 \sim 1440\text{kcal}$$

必要タンパク質量：患者体重 × 1.2～2.0 g /日

$$48\text{kg} \times 1.2 \sim 2.0 = 57.6 \sim 96.0 \text{ g}$$

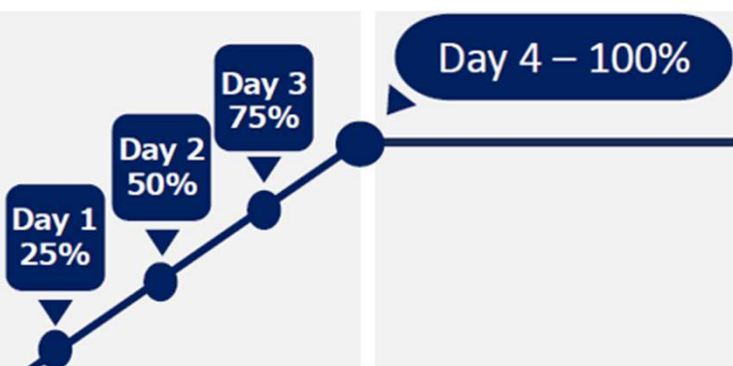
経腸栄養開始：目標エネルギー量の50%～

エネルギー：600～720kcal **タンパク質**：40～67 g

ペプタメンST // : 21～25 g

ペプタメンAF // : 38～46 g

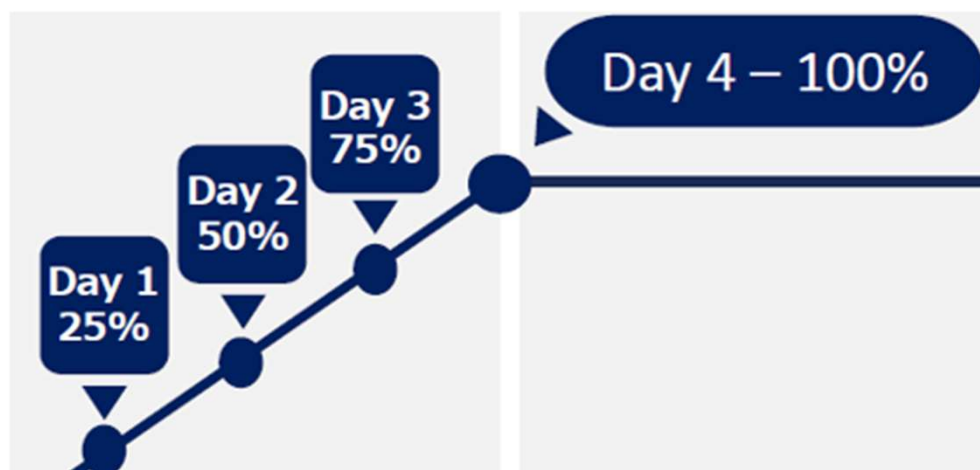
ペプタメンインテンス // : 55～66 g



必要タンパク質量：患者体重 × 1.2～2.0 g / 日

	600kcal	900kcal	1200kcal	1500kcal	1800kcal
ペプタメンスタANDARD	21	32	42	53	63
ペプタメンAF	38	57	76	95	114
ペプタメン インテンス	55	83	110	138	166

↑
体重50kgで2.2 g / kg / 日



使用量に制限が必要！

その他比較



256.5円/本
300kcal



435.7円/本
300kcal

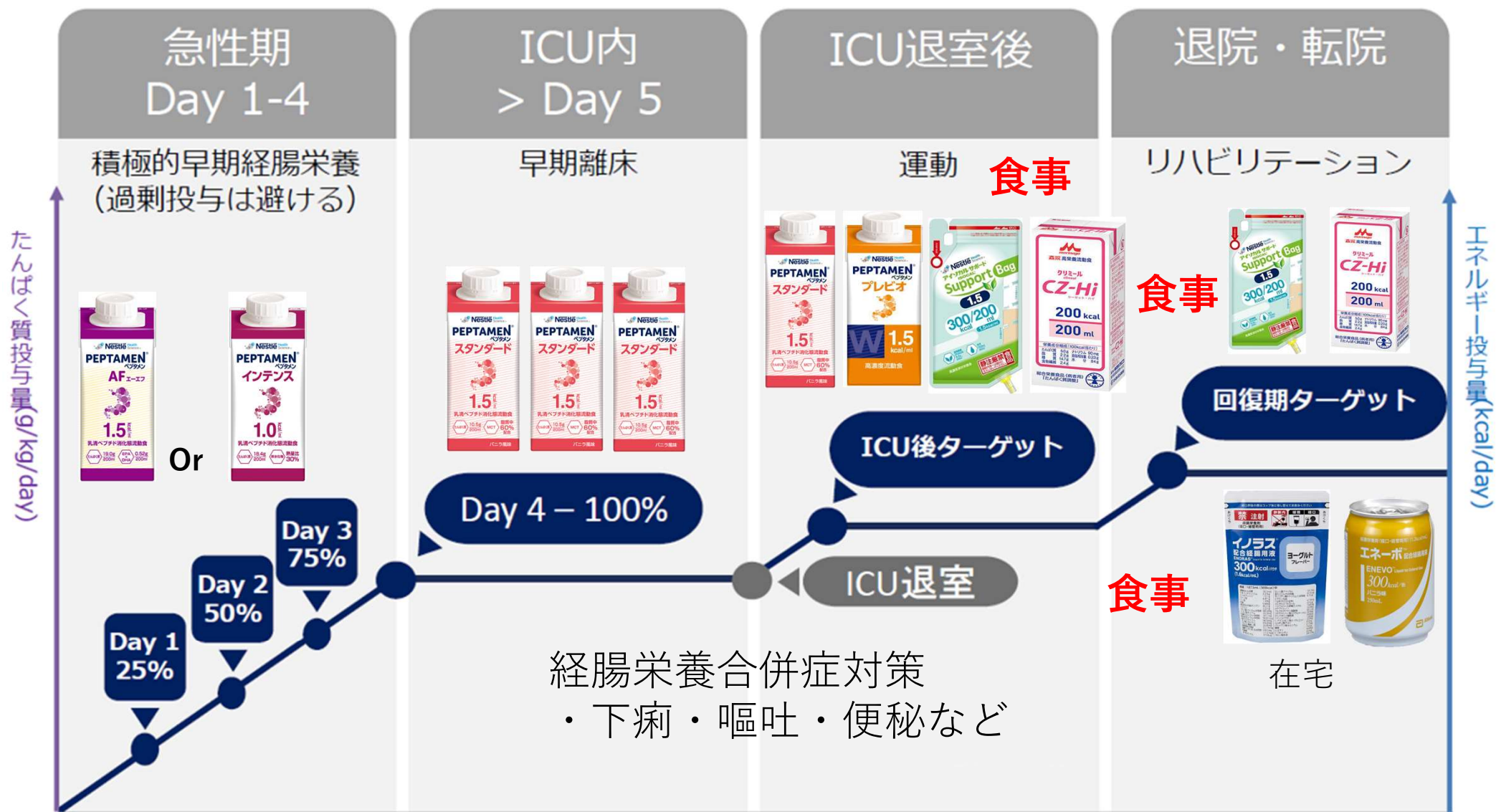


393.0円/本
200kcal

浸透圧mOsm/L	520	440	310
水分量ml/100kcal	51	52	85
600kcalの水の量ml	102	104	255



注意！
移行時に水分量に差が生じる



食事オーダー（案）

フリーコメント

経管濃厚流動食

リーナレンMP

リーナレンLP

ペプタメンスタンダード

~~ペプタメンAF（救急専用）~~

ペプタメンインテンス（救急専用）



ICU退出後もオーダーが継続された場合
一般病棟では使えない事を電話で報告
させていただく

朝

昼

夕

なし

1P

2P

3P

なし

1P

2P

3P

なし

1P

2P

3P

本数制限も検討

本日の総括

- ① ICUプロトコルの見直しを行う
循環動態安定など消化管が使える場合
→初回投与にはペプタメンインテンスから開始とする
- ② ICU離脱時にはペプタメン→半消化態に移行を検討 アイソカルサポート
CZ-Hi など
- ③ 下痢対策 投与速度の低下、ポンプ使用等、水分量の調整（便秘含む）
プロバイオティクス（ミヤBM推奨）
プレバイオティクス（サンファイバー）
その他 シンバイオティクスについて今後の課題とする
- ④ インテンスについて、栄養部門にてオーダシステムの修正、提供準備を行う