NST専門療法士
臨床実地修練

講義資料

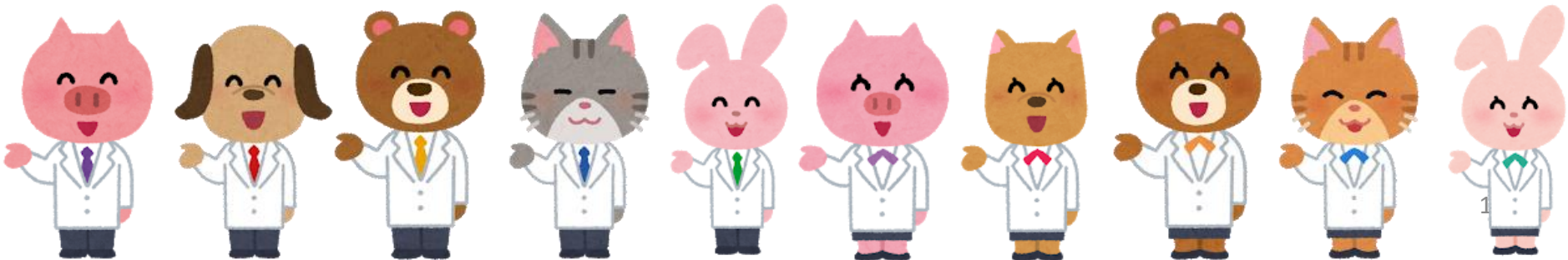
4

施設名	氏 名

IMS〈イムス〉グループ　医療法人財団 明理会
鶴川サナトリウム病院

配合変化

鶴川サナトリウム病院　薬剤部



注射薬の配合変化とは

注射剤は**単独**で安定性を維持できるようにｐＨの調製などの製剤設計がされているが……

２種類以上の注射剤を混合することで生じる物理的、化学的な変化の事を**配合変化**という。

一部では、医療機器とも相互作用を生じるものもある。

現象としては

①沈殿・混濁・結晶析出(外観変化)

②含量・力価低下(反応・分解・吸着・収着)

注射剤混注投与の背景

①注射剤投与による**痛み**や頻回投与による
　負担の軽減

②注射剤投与に要する**時間短縮**

③輸液などに混合することにより
　投与速度調節が可能

上記に理由により混注が避けられない場合
各注射剤の添付文書やIFなどで確認して配
合変化に問題ないか確認する

配合変化に伴う損失

配合変化が起きた薬剤を人に投与すると

★期待された薬効が発揮されない！！

★患者に健康被害を与える可能性がある。

腎臓などにもある５μm程度の細い血管が詰まり、臓器不全などを起こす危険性がある。

配合変化の要因

①物理的要因による配合変化
　溶解性
　薬剤の吸着、収着

②化学的要因による配合変化
　濃度・pH変動（酸塩基反応）
　酸化還元反応・凝析・塩析

③その他
　環境因子の温度・光(紫外線など)

混合可否の判断基準

①外観変化がある場合：配合不可×

②外観変化がない場合：配合可○の条件

- 有害物質の生成を認めないこと
- 含量の残存率が表示量の９０%以上を保つ時間内に投与する場合

配合変化の回避方法

①調整時、シリンジ内で混合直後に混合不可となるもの
➡別々のシリンジで吸引して輸液に混合する
➡pHの近い薬剤より吸引していく

②溶解時や輸液製剤内へ混合直後に混合不可となるもの
➡溶解時や輸液製剤（溶解液）を変更する
➡希釈倍率を変更する

③輸液製剤内へ混合直後、混合薬剤同士が混合不可となるもの
➡問題となる薬剤を別の処方の輸液内へ混合する

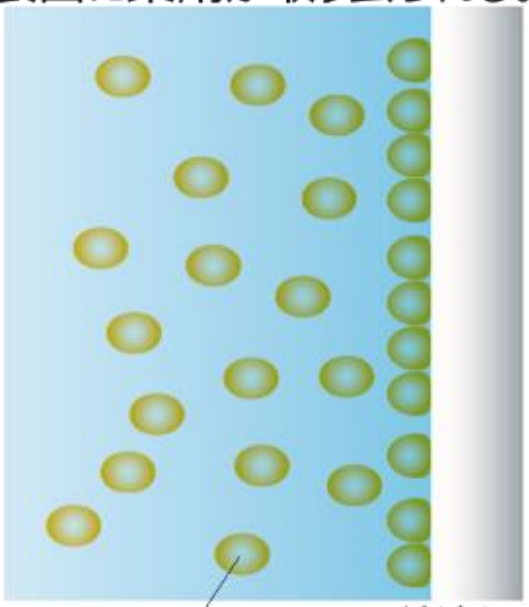
④輸液へ混合後、時間の経過とともに配合変化が生じるもの
➡配合変化が生じる前に投与を終了する。
➡輸液製剤を変更する

医療機器との相互作用
吸着・収着・溶出

※イメージ図

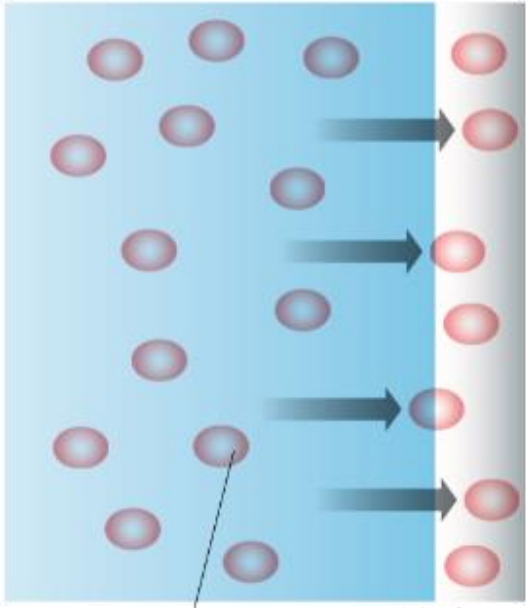
吸着

輸液バッグや輸液セットの
表面に薬剤が取り去られる。



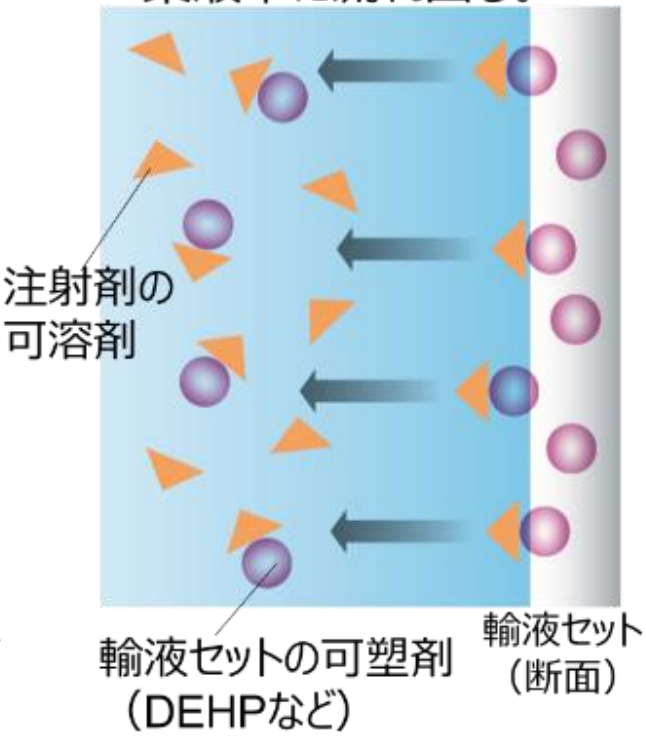
収着

輸液バッグや輸液セットの
内部に薬剤が取り去られる。



溶出

輸液セットの可塑剤が
薬液中に流れ出る。



輸液フィルター

＜CVラインフィルターの目的＞

- 輸液中の沈殿物や異物を補足する
- 空気塞栓を防止する
- 細菌などの微生物を補足する
- 液漏れを防止する

現象	原因	代表的な医薬品
目詰まり	分子量が大きい	アルブミン製剤、グロブリン製剤、ファンギゾン®注射用、ケイツー®N注など
	粘度が大きい	グリセレブ®点滴静注、低分子デキストランL注など
	乳化剤・懸濁剤	アルプロスタジル注、ロピオン®静注など
	油性製剤	ビタミンA製剤、サンディミュン®点滴静注用、プログラフ®注射液など
吸着	分子間結合など	インスリン製剤、ニトログリセリン注、ロピオン®静注、オンコビン®注射用など
溶解	変性	エトポシド点滴静注など

pHに依存する配合変化

- 注射剤のpHは血管痛、静脈炎などを考慮して血液のpH(pH7.35～ pH7.45)に近くなるように調整されている。

- 有効成分によってはpH依存性の溶解度や安定性を示すものがあり、このような場合は有効成分の性質に合わせたpHとなっている。

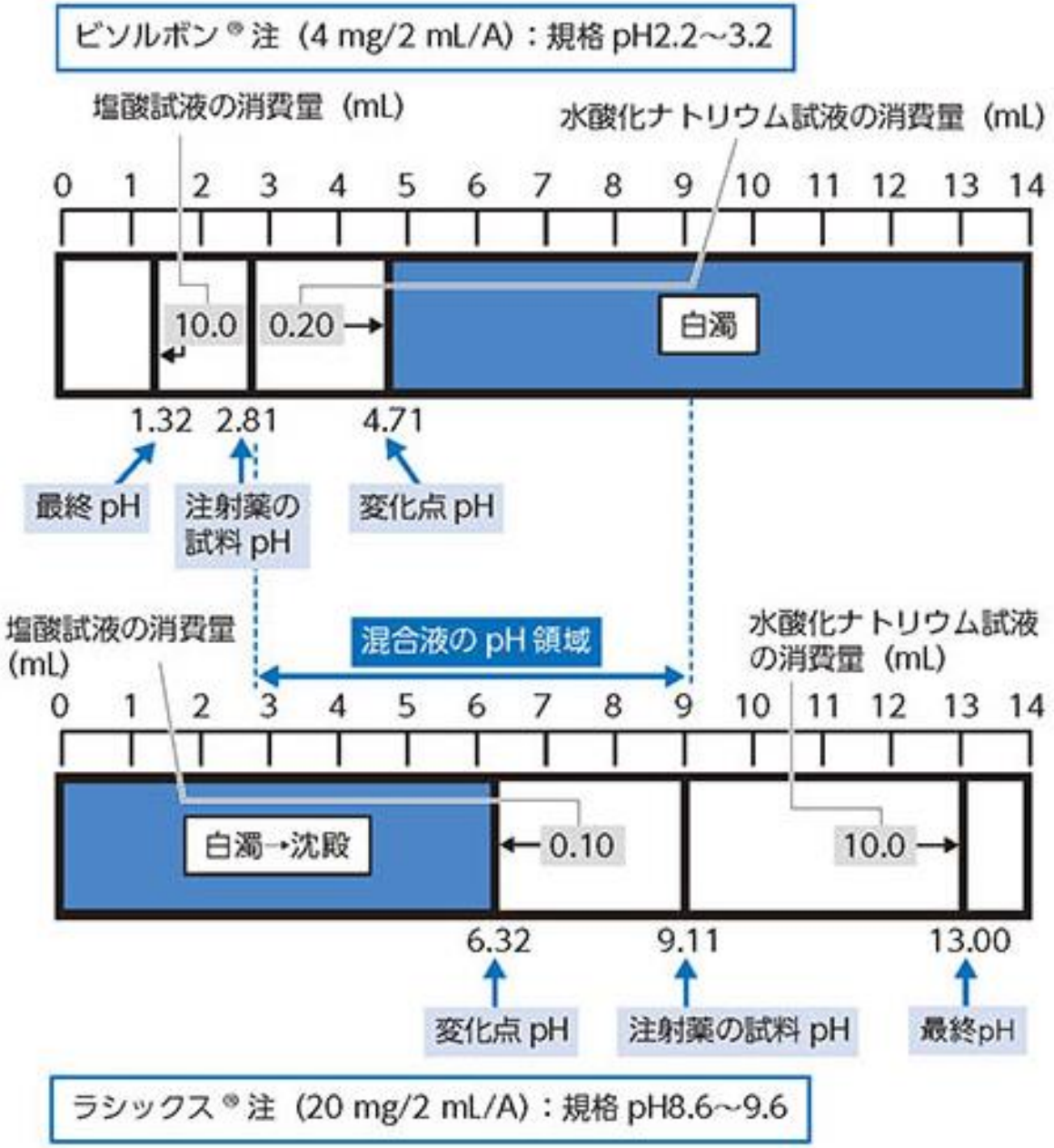


図3-12● ビソルボン® 注とラシックス® 注との直接混合時における pH 変動スケール上での予測方法

やってみましょう！

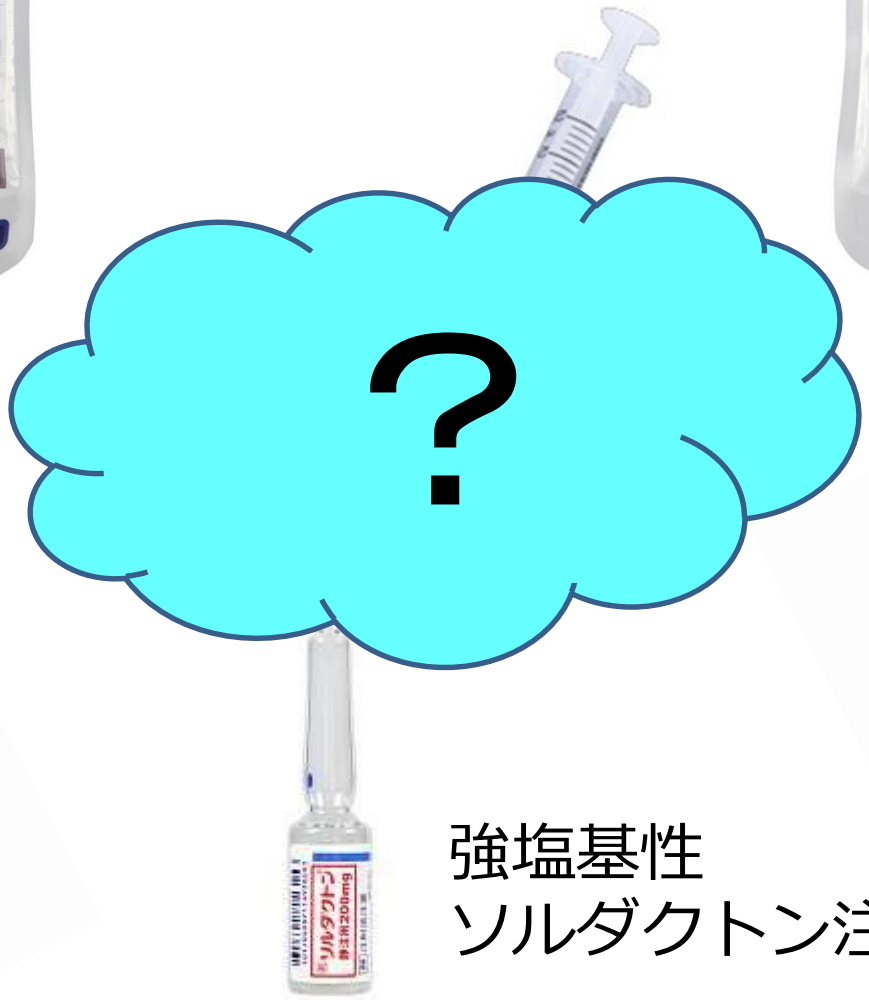
強塩基性
フロセミド注

強酸性
ブロムヘキシン注

①吸う

②溶かす

③入れる



強塩基性
ソルダクトン注

pHに依存しない配合変化

イオンによる沈殿反応

成分名が

～カルシウム、～マグネシウム、～ナトリウムなど
陽イオン

＋

リン酸～、炭酸～など
陰イオン

との混合で起こる。

炭酸水素ナトリウム注射液

メイロン® 静注8.4%

6．適用上の注意

(1) 調製時：①本剤はアルカリ性であり、他の注射剤と混合する場合は、配合変化を起こしやすいので注意すること。

②カルシウムイオンと沈殿を生じるので、カルシウム塩を含む製剤と配合しないこと。

配合変化による医療事故

2007年6月

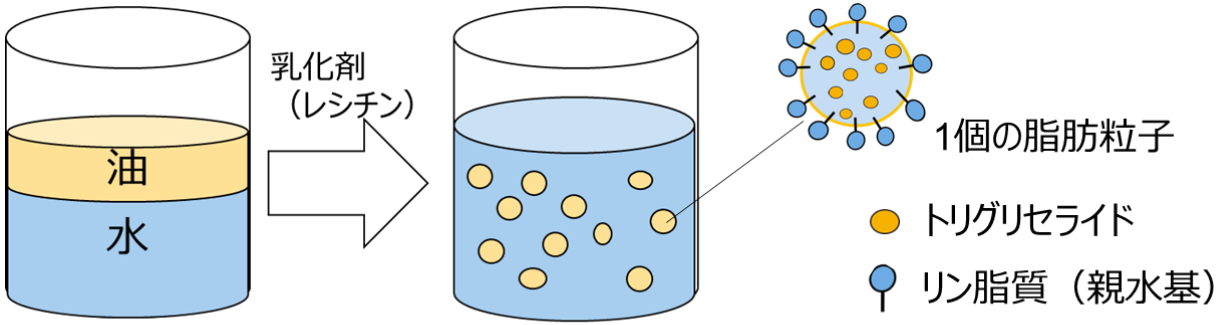
セフトリアキソン注とカルシウム含有溶液の相互作用に関与する新生児死亡の市販後報告が5件報告された。

(2)本剤を投与する場合は、カルシウムを含有する注射剤又は輸液と同時に投与しないこと。[国外において、新生児に本剤とカルシウムを含有する注射剤又は輸液を同一経路から同時に投与した場合に、肺、腎臓等に生じたセフトリアキソンを成分とする結晶により、死亡に至った症例が報告されている(「適用上の注意」の項参照)。]

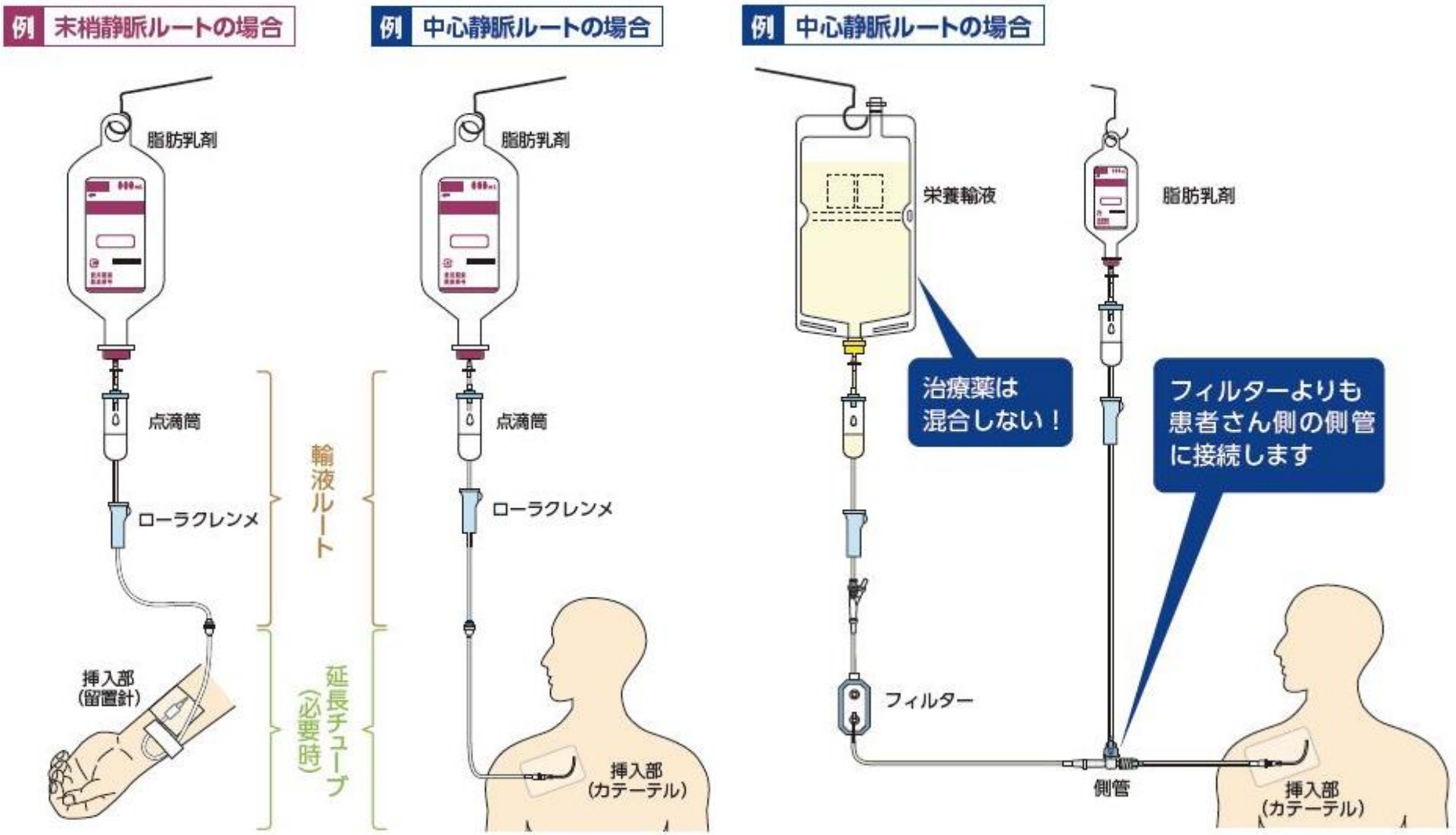
イントラリポス

電解質やアミノ酸との混合により
粒子の粗大化、凝集が起こり肺塞栓のリスクがある。

基本的には**単独投与**だが
やむを得ず持続投与中の栄養輸液の側管から同時に投与することもある。



【同時投与】


例 末梢静脈ルートの場合
脂肪乳剤
点滴筒
ローラクレンメ
挿入部
(留置針)
輸液ルート
延長チューブ
(必要時)
例 中心静脈ルートの場合
脂肪乳剤
点滴筒
ローラクレンメ
挿入部
(カテーテル)
例 中心静脈ルートの場合
栄養輸液
脂肪乳剤
治療薬は
混合しない！
フィルターよりも
患者さん側の側管
に接続します
フィルター
側管
挿入部
(カテーテル)

エネフリード

糖・電解質・アミノ酸液 ＋ 脂肪乳剤

上室：アミノ酸・電解質・ビタミン

下室：脂肪・糖・ビタミン

浸透圧比：約3
550mL
310kcal
脂肪：10g

メイラード反応

- 糖とアミノ酸を混合するとメラノイジンという芳香を放つ着色物質を生成する反応。

- メラノイジンの化学構造は明確には分かっていないが、栄養価が下がると考えられている。

ハンバーグ

鶏肉の味噌焼き

あめ色たまねぎ

さとう
×
タンパク質（しつ）

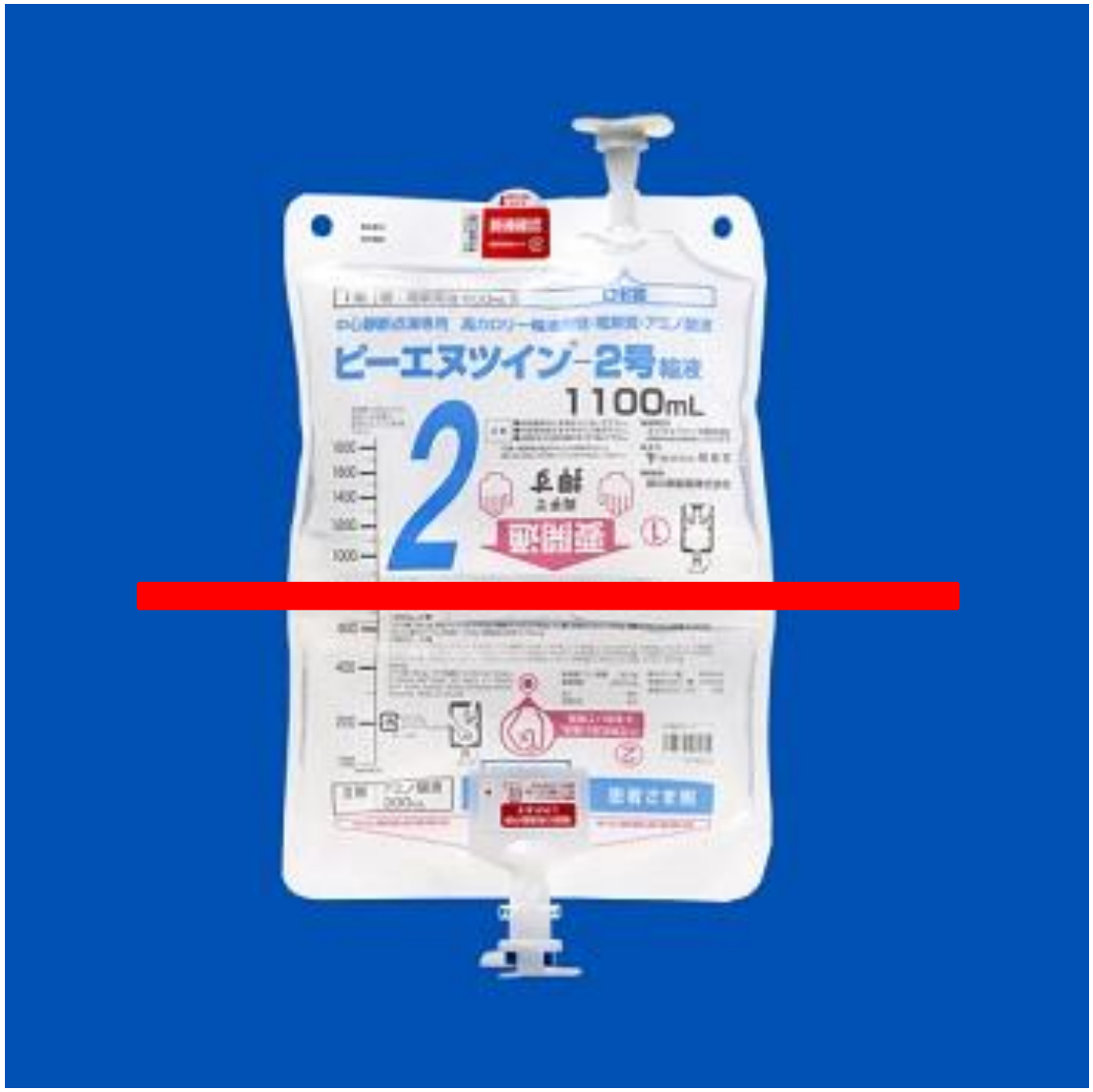
身の回りにもある

メイラード反応

キャラメル

しょうゆ

みそ



（1）I 層（糖・電解質）

成分 ＼ 容量	ビーエヌツイン®-1号輸液	ビーエヌツイン®-2号輸液	ビーエヌツイン®-3号輸液
	800mL中	800mL中	800mL中
ブドウ糖	120.0 g	180.0 g	250.4 g
塩化ナトリウム	2.920 g	2.920 g	2.920 g
酢酸カリウム	2.160 g	2.160 g	2.160 g
リン酸二水素カリウム	1.088 g	1.088 g	1.088 g
硫酸マグネシウム水和物	0.7400g	0.7400g	0.7400g
グルコン酸カルシウム水和物	1.792 g	1.792 g	1.792 g
硫酸亜鉛水和物	5.752 mg	5.752 mg	5.752 mg

添加物	800mL中	800mL中	800mL中
クエン酸水和物(pH調節剤)	適量	適量	適量

（2）II 層（アミノ酸）

成分 ＼ 容量	ビーエヌツイン®-1号輸液	ビーエヌツイン®-2号輸液	ビーエヌツイン®-3号輸液
	200mL中	300mL中	400mL中
L-イソロイシン	1.120g	1.680g	2.240g
L-ロイシン	2.500g	3.750g	5.000g
L-リシン酢酸塩	2.480g	3.720g	4.960g
L-メチオニン	0.700g	1.050g	1.400g
L-フェニルアラニン	1.870g	2.805g	3.740g
L-トレオニン	1.300g	1.950g	2.600g
L-トリプトファン	0.260g	0.390g	0.520g
L-バリン	0.900g	1.350g	1.800g
L-アラニン	1.240g	1.860g	2.480g
L-アルギニン	1.580g	2.370g	3.160g
L-アスパラギン酸	0.760g	1.140g	1.520g
L-システイン	0.200g	0.300g	0.400g
L-グルタミン酸	1.300g	1.950g	2.600g
L-ヒスチジン	1.200g	1.800g	2.400g
L-プロリン	0.660g	0.990g	1.320g
L-セリン	0.440g	0.660g	0.880g
L-チロシン	0.070g	0.105g	0.140g
グリシン	2.140g	3.210g	4.280g
アミノ酸濃度	10.360%	10.360%	10.360%

添加物	200mL中	300mL中	400mL中
亜硫酸水素ナトリウム	0.030g	0.045g	0.060g

実際に見てみて下さい！

まとめ

- 配合変化により有効成分の含有量が低下すると十分な効果が得られないことに加えて結晶の析出等により患者に健康被害を与える可能性がある。
- 配合変化の起こりやすい薬剤を把握し、外観に変化がないか等を確認する必要がある。

医薬品の経腸栄養剤

		成分栄養剤	消化態栄養剤	半消化態栄養剤
組成	窒素源	アミノ酸	アミノ酸、ペプチド	タンパク質
	糖質	デキストリン	デキストリン	デキストリン
	脂質	きわめて少ない 1～2%	25%	20～30%程度
繊維成分		―	―	±
味・香り		不良	不良	比較的良好
消化		一部不要	一部不要	必要
残渣（ざんさ）		きめて少ない	きわめて少ない	あり
浸透圧		高い	高い	比較的低い

半消化態栄養剤

利点

- 浸透圧は低いため下痢を起こし難くい
- 長期間投与でも必須アミノ酸欠乏を起こさない
- 味は良く、経口摂取にも適している

欠点

- 消化吸収能が低下している場合や、消化管を安静にする必要がある場合には適していない
- PHが低下するとヨーグルトのようにカード化（固形化）現象を起こす

消化態栄養剤

利点

- 消化吸収能の低下している場合にも使用可能
- チューブの閉塞の心配も少ない

欠点

- 浸透圧が高く、下痢を起こす可能性がある
- 味が良くない

成分栄養剤

利点

- 脂肪吸収能の低下した状態でも使用が可能

欠点

- 必須脂肪酸欠乏に注意が必要
- 浸透圧が高く、下痢を起こす可能性がある
- 味が良くない

経腸栄養剤の投与経路

経腸栄養の投与経路

- 経口栄養法
- 経管栄養法
  - 経鼻法
    - 経鼻胃管法
    - 経鼻十二指腸・空腸法
  - 経瘻孔法 — 食道瘻、胃瘻、経胃空腸瘻、空腸瘻

経腸栄養療法の利点

1. 腸管粘膜の維持（腸管粘膜の萎縮の予防）
2. 免疫能の維持、bacterial translocationの回避
3. 代謝反応の亢進の抑制（侵襲からの早期回復）
4. 胆汁うっ滞の回避
5. 消化管の生理機能の維持（腸蠕動運動、消化管ホルモン分泌）
6. カテーテル関連血流感染症、気胸などのTPN時の合併症がない
7. 長期管理が容易である
8. 廉価である

医薬品経腸栄養剤の例

- 成分栄養剤

エレンタール配合内用剤
アミノレバンEN配合散

- 消化態栄養剤

ツインラインNF配合経腸用液(1kcal/mL)

- 半消化態栄養剤

ラコールNF配合経腸用液(1kcal/mL)
エンシュア・H(1.5kcal/mL)
イノラス配合経腸輸液(1.6kcal/mL)

イノラス

- 半消化態栄養剤
- 1.6kcal/mL
- カルニチン、クロム、セレン
  モリブデン、ヨウ素など多くの微量元素が含まれる。

参考文献

- 注射薬・輸液の配合変化Ver.2/羊土社
- 大塚製薬工場 https://www.otsukakj.jp/med_nutrition/qa/dikj/index.php?qaid=452
- https://www.peg.or.jp/lecture/enteral_nutrition/01.html

静脈栄養法について

- 静脈栄養法の管理
- 合併症と対策
- 処方設計

鶴川サナトリウム病院　薬局

JSPENテキストブックP281-347

静脈栄養法の管理

栄養管理の重要性

■生体の機能の維持に、適切な栄養補給は必須。

■一般に、エネルギー需要が増加している患者、タンパク異化が亢進している患者、臓器障害がある患者などは、特に栄養障害が進行しやすい。

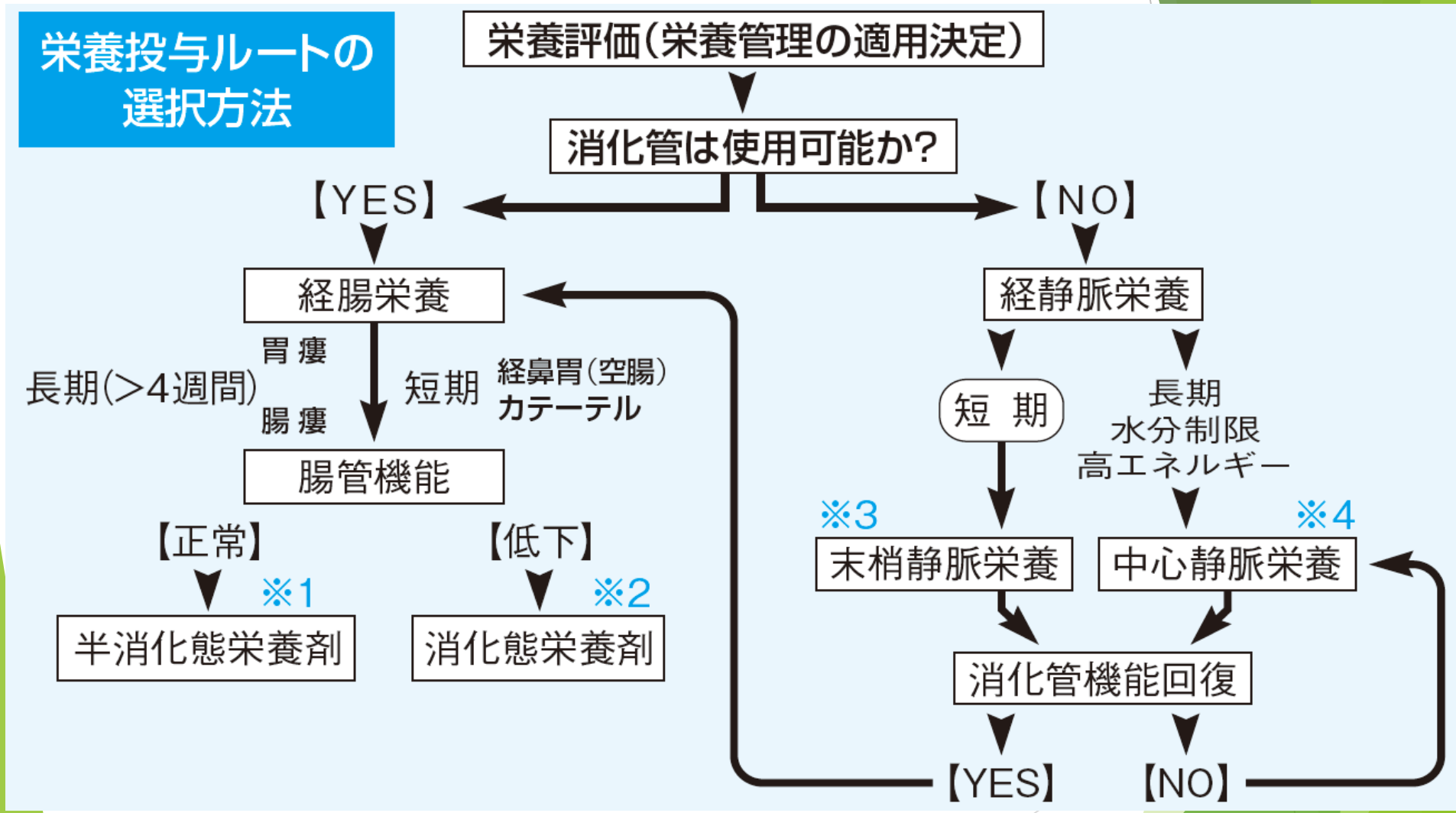
■栄養障害が進行すると、組織や臓器の機能不全、創傷治癒の遅延、感染性合併症発症などのリスクが増大する。

適切な栄養アセスメント（栄養評価）を行い、栄養状態を維持・改善するための方策を講じることが重要。

栄養管理の方法

- 経腸栄養法
  - 経口栄養法
  - 経管栄養法
    - 経鼻法
    - 経瘻孔法
- 経静脈栄養法
  - 末梢静脈栄養法（PPN）
  - 中心静脈栄養法（TPN）

栄養投与経路のアセスメント



井上善文監修：輸液ポケットマニュアル，第17版，ジェフコーポレーション，東京．2016：12.

経腸栄養の特徴

1. からだの消化・吸収能を利用する**生理的**な投与方法
2. **高エネルギー投与**が可能で、施行・維持管理が比較的容易
3. 代謝上の**合併症が少ない**
4. 腸管の機能を保ち、※**バクテリアルトランスロケーション**発生を抑制する
5. **経済的**である

※長期間消化管を使用しないと、消化管の粘膜が萎縮（いしゅく）し、消化管内の細菌あるいは細菌が作った毒素が血流に入り込む状態。

TERUMO

経静脈栄養の特徴

1. **末梢静脈経路**と**中心静脈経路**がある
2. 末梢静脈経路は高エネルギーの投与ができない
3. 経腸経路よりも**厳密な感染対策**が必要
4. 直接血管内に投与できる
5. 消化・吸収機能に左右されない
6. 下痢などの副作用症状がない
7. 経腸経路よりも**投与速度に注意**が必要
8. 中心静脈カテーテル挿入に訓練が必要

引用：静脈経腸栄養テキストブック

経静脈栄養の適応と選択基準

■経静脈栄養の施行期間が短期間の場合には、**末梢静脈栄養療法（PPN）**が適応となる。

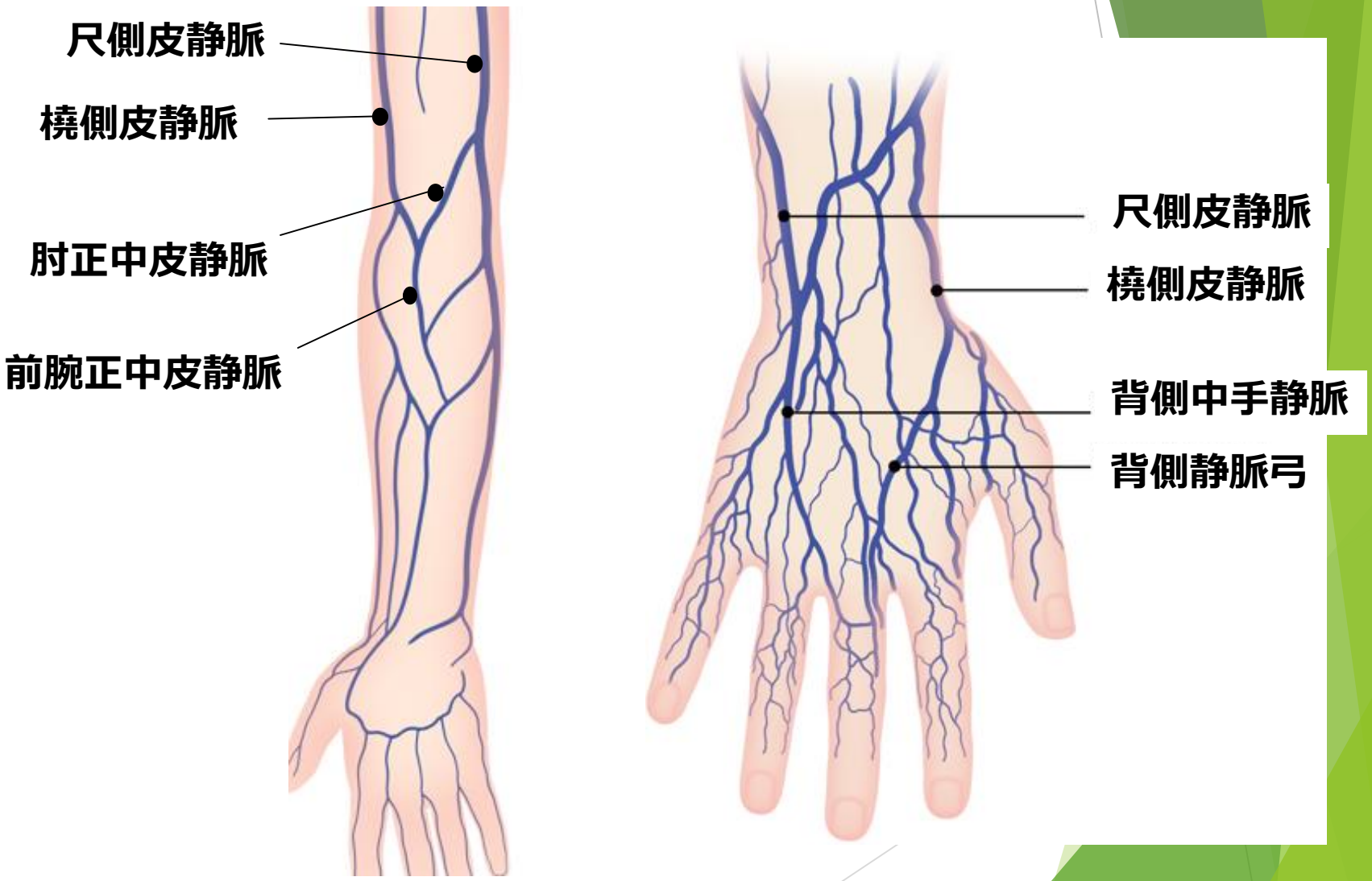
■静脈栄養の施行期間が長期になる場合や、水分摂取量を抑えるために高濃度（高エネルギー、高浸透圧）の輸液を投与する必要がある場合には、**中心静脈栄養療法（TPN）**の適応となる。

静脈栄養と投与エネルギー量

	水・電解質の補給	末梢静脈栄養法	中心静脈栄養法
投与熱量	400~500kcal	600~1200kcal	1200~2500kcal
輸液剤	水・電解質輸液 5~7.5%糖液 ビタミン剤	水・電解質輸液 5~10%糖液 電解質補正液 10~20%脂肪乳剤 アミノ酸製剤 ビタミン剤	TPN用基本液 20~50%糖液 高濃度アミノ酸製剤 10~20%脂肪乳剤 ビタミン剤 微量元素製剤
適応と目的	・栄養状態は良好 ・主として水・電解質の投与が目的 ・タンパク異化を抑える目的で最低限の熱量補給	・栄養状態は良好で、必要熱量として経口摂取不十分な場合 ・1週間~10日程度の栄養維持	・栄養状態やや不良、経口摂取が1週間以上なされていない場合 ・タンパク異化亢進(こうしん)の状態 ・非経口的な完全栄養補給

TERUMO

ＰＰＮの主な投与部位



TERUMO

経静脈栄養の投与経路の種類　PPN

末梢静脈栄養
（　PPN:　Peripheral　Parenteral　Nutrition　）

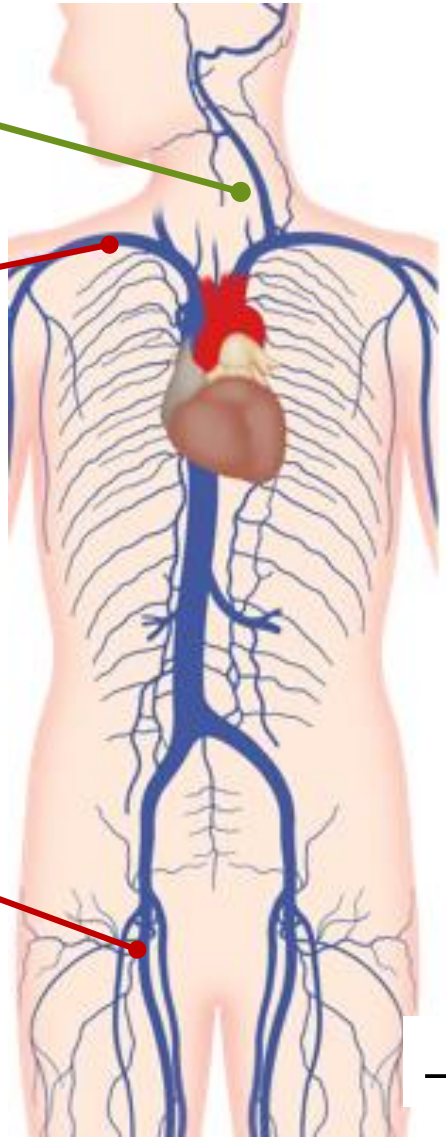
■経口もしくは経腸栄養での不足分の補充、2週間以内に経口や経腸栄養に移行可能な短期間の場合に選択される。

■末梢静脈からは、1000～1200kcal/日程度の熱量が投与可能。

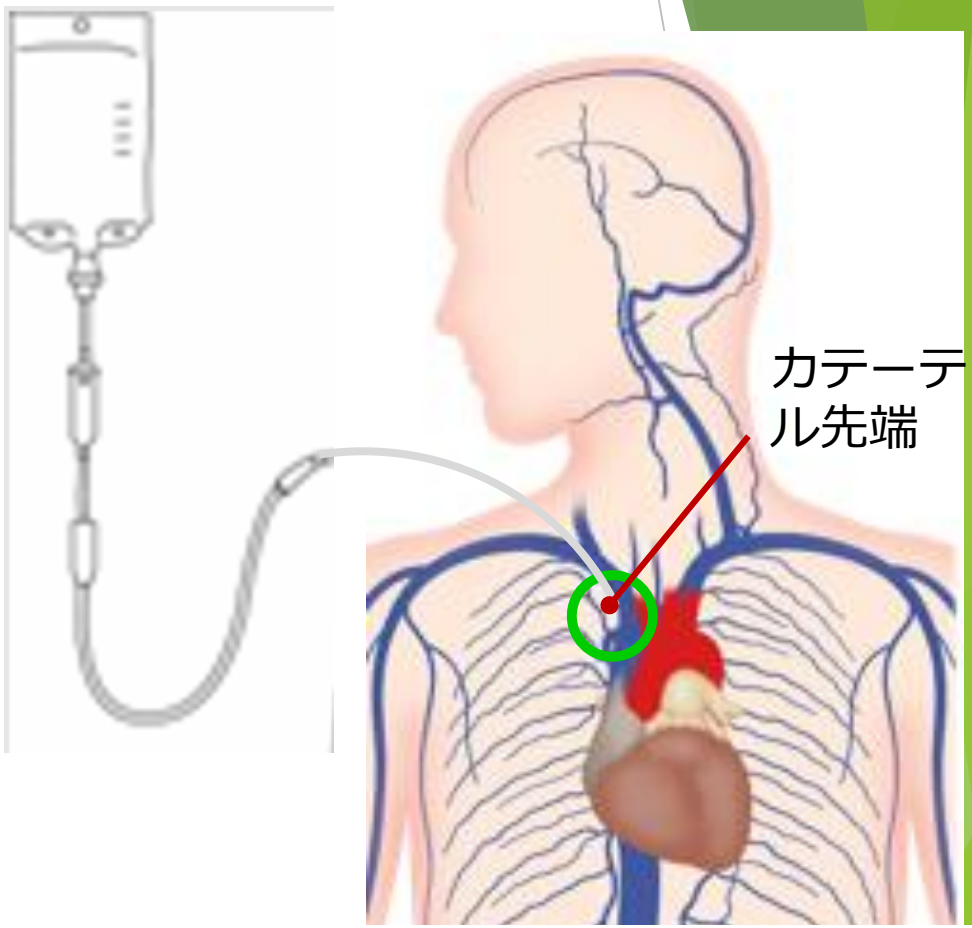
■7.5～12.5%糖電解質液、アミノ酸加総合電解質液、10～20%脂肪乳剤が用いられる。PPNでもビタミンB_1欠乏による乳酸アシドーシス、Wernicke脳症のリスクがあるため、ビタミンB_1の投与が勧められる。

■末梢静脈から投与できる輸液の浸透圧比は3まで。

ＴＰＮの主な投与部位



カテーテル先端の留置部位



上大静脈弓付近にCVカテーテル先端を留置

TERUMO

静脈栄養の投与経路の種類　TPN

中心静脈栄養
（　TPN:　Total　Parenteral　Nutrition）

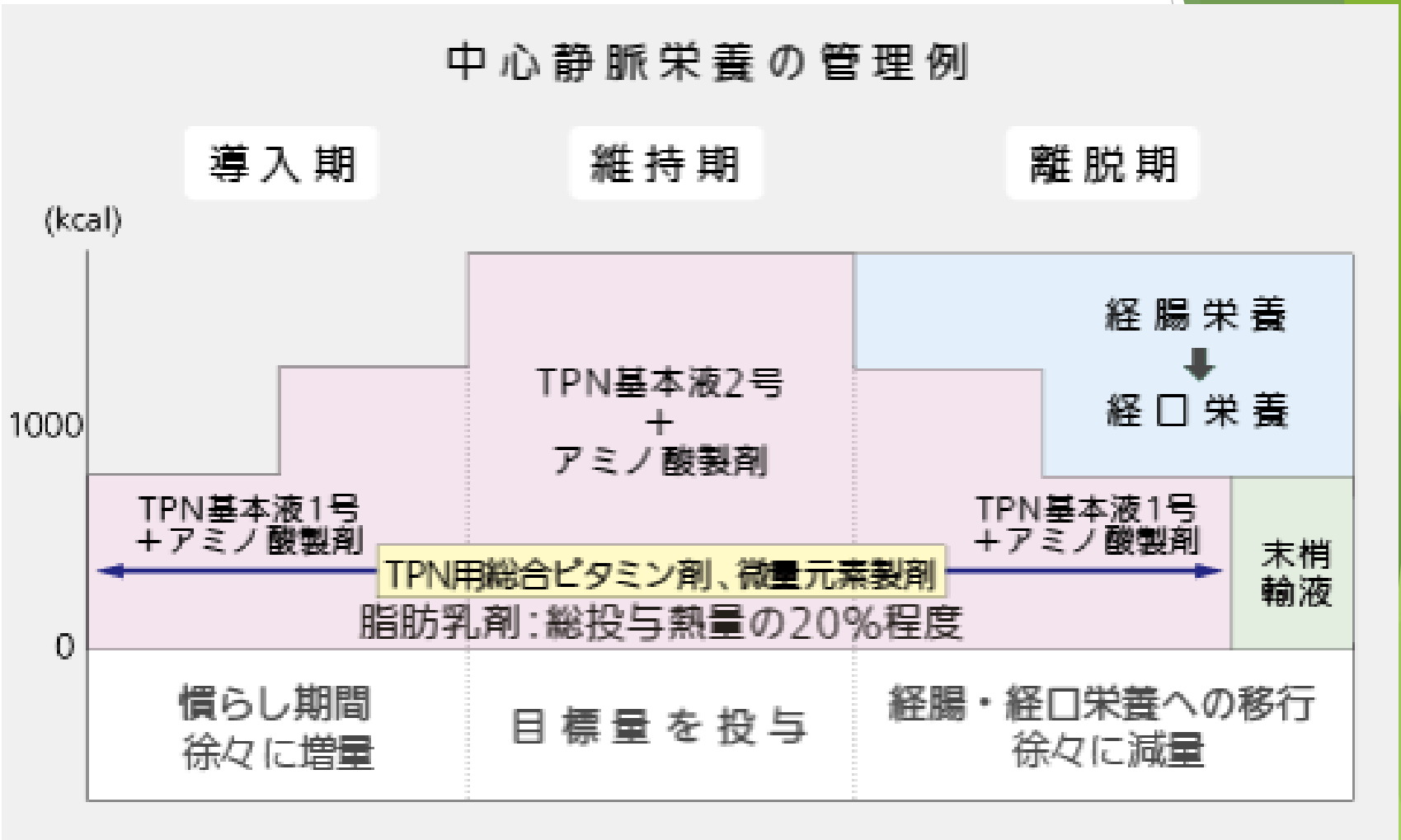
■2週間以上の長期の静脈栄養が必要な場合、心不全や腎不全などの水分制限が必要な場合、急速に大量の栄養素が必要になった場合や末梢静脈が確保できない場合などに選択される。

■高カロリー輸液用基本液、アミノ酸製剤、総合ビタミン剤、微量元素製剤およびこれらを1バッグに配合した高カロリー輸液用キット製剤があり、TPNではこれらの製剤を必要に応じて組み合わせて使用する。

■高カロリー輸液用キット製剤には、以下のような組み合わせのものがある。

高カロリー輸液基本液＋アミノ酸製剤
高カロリー輸液基本液＋アミノ酸製剤＋脂肪乳剤
高カロリー輸液基本液＋アミノ酸製剤＋総合ビタミン剤
高カロリー輸液基本液＋アミノ酸製剤＋総合ビタミン剤＋微元素製剤

中心静脈栄養の管理例



TERUMO

中心静脈カテーテル（CVC）のメリット

- 完全に静脈栄養のみで必要な栄養投与が可能
- 消化管の消化吸収機能に左右されない
- 消化管の安静が保てる
- 下痢、腹痛、腹満などの消化器愁訴がない
- 血管痛がない、漏れない、手が痛くない
- 確実な静脈ルート、CVP（中心静脈圧）測定が可能

CVCとPICC

- CVC:中心静脈カテーテル

→病態・使用目的・使用期間を考えて選択する。

- PICC：末梢静脈挿入式中心静脈カテーテル

カテーテルの材質は、短期間用はポリウレタン製が多く、

３か月以上の長期留置用はシリコン製が多い。

※2022　JSPEN/Y.Nabeya

CVC管理の留意事項

- 輸液ラインからの採血などは避ける
- 解放型の三方活栓は手術中など以外では原則使わない
- 輸液ラインは一体型が推奨され、週に１-２回　定期交換
- 対称膜のインラインフィルターを用いる
- カテーテル感染時にはカテーテルを抜去
- 真菌のカテーテル感染では眼科受診

※2022　JSPEN/Y.Nabeya

TERUMO

ドレッシング剤

- 刺入部の感染防御目的
- 通気性良く、低刺激性のものがよい
- 刺入部の観察が可能な透明フィルムタイプが推奨される
- 週に１回は交換する（日付を記入する）
- 交換の際に固定具合や、刺入部の異常の有無を観察する
- 抗菌ゲルや抗菌薬軟膏塗布は不要

※2022　JSPEN/Y.Nabeya

合併症と対策

末梢静脈栄養施行時に血管痛・静脈炎の予防策

1. 輸液の血漿浸透圧に対する比は３以下とする（グルコースは12.5%濃度が限界）。
2. PHを中性に近づける。
3. 可能な範囲で、低糖濃度・低浸透圧の輸液を、低速で投与（持続投与も考慮）する。
4. 浸透圧が高い（アミノ酸加）糖電解質輸液には脂肪乳剤を同時投与する。
5. 冷たい輸液を投与しない
6. なるべく太い血管に細いカテーテルを挿入・留置する。
7. 最大96時間以内、可能なら７２時間程度を目安にカテーテルを差し換える。

※2022　JSPEN/Y.Nabeya

TERUMO

TPNの合併症

種類	因子		対策
機械的合併症	カテーテル	閉塞	ヘパリンロック
		位置異常	X線検査
		CRBSI	感染対策
代謝性合併症	糖質	高血糖・低血糖	適切な糖の量・ｽﾋﾟｰﾄﾞ
		Re-feeding syndrome	適切な糖の量
	ビタミンB1	乳酸アシドーシス	ビタミンB1の補給
	脂質	必須脂肪酸欠乏症	脂質補充
		高トリグリセリド血症	適切な脂質のｽﾋﾟｰﾄﾞ
	微量元素	微量元素欠乏症	微量元素補充
消化器合併症	消化管を使わない	消化管粘膜の萎縮	腸を使う
		ﾊﾞｸﾃﾘｱﾙﾄﾗﾝｽﾛｹｰｼｮﾝ	腸を使う

TERUMO

カテーテル関連血流感染症（CRBSI）の定義

- TPN施行中に発熱、白血球増多、核の左方移動、耐糖能の低下など、乾癖を疑わしい症状があって、カテーテル抜去によって解熱、その他の臨床所見の改善を認めたもの

＊一般的に用いられているカテーテル関連血流感染症の定義である。

しかし、この診断基準では、実際の臨床においてはさまざまな要因が加わっているために、明快に判断できない場合が多い。

CRBISの留意事項

- 血流感染による全身性の感染症状（発熱）
- 疑えばすぐにカテーテルを抜去（原則）
- CVC先端と末梢血の培養を行う
- 培養ではカンジダ（真菌）、MRSAが多い

→真菌性眼内炎に注意

- 大腿静脈経路は発生率が高い

※2022　JSPEN/Y.Nabeya

感染機会を減らすには

- エビデンスの無い薬剤の混注、側注はしない
- 調剤場所の環境を清潔に保つ
- ダブル（クワッド）バック製剤やキット製剤を使う
- 一処置ごとに手洗いと手袋交換
- 輸液患者を減らす、スタッフを増やす

  →業務多忙は感染や事故のもと

※2022　JSPEN/Y.Nabeya

病棟における薬剤混合法

- 薬剤師は薬液混合法、調製場所の選択・清潔管理に関して指導・助言をする。
- 病棟での混合薬剤数は極力少なくする。
- 混合場所は専用スペースで行う。
- 無菌設備を設置するほうがよい。
- 作業面の消毒は十分量の消毒用エタノールなどを使用するほうがよい。
- 紫外線殺菌灯や空気清浄機の有効性は不明であるのでつかわないようがよい。
- 薬剤の混合にあたっては、その作業に専念できるように係をきめるほうがよい。
- 混合作業時はサージカルマスクを着用し、手指衛生の後に非滅菌手袋を着用して作業を行う。

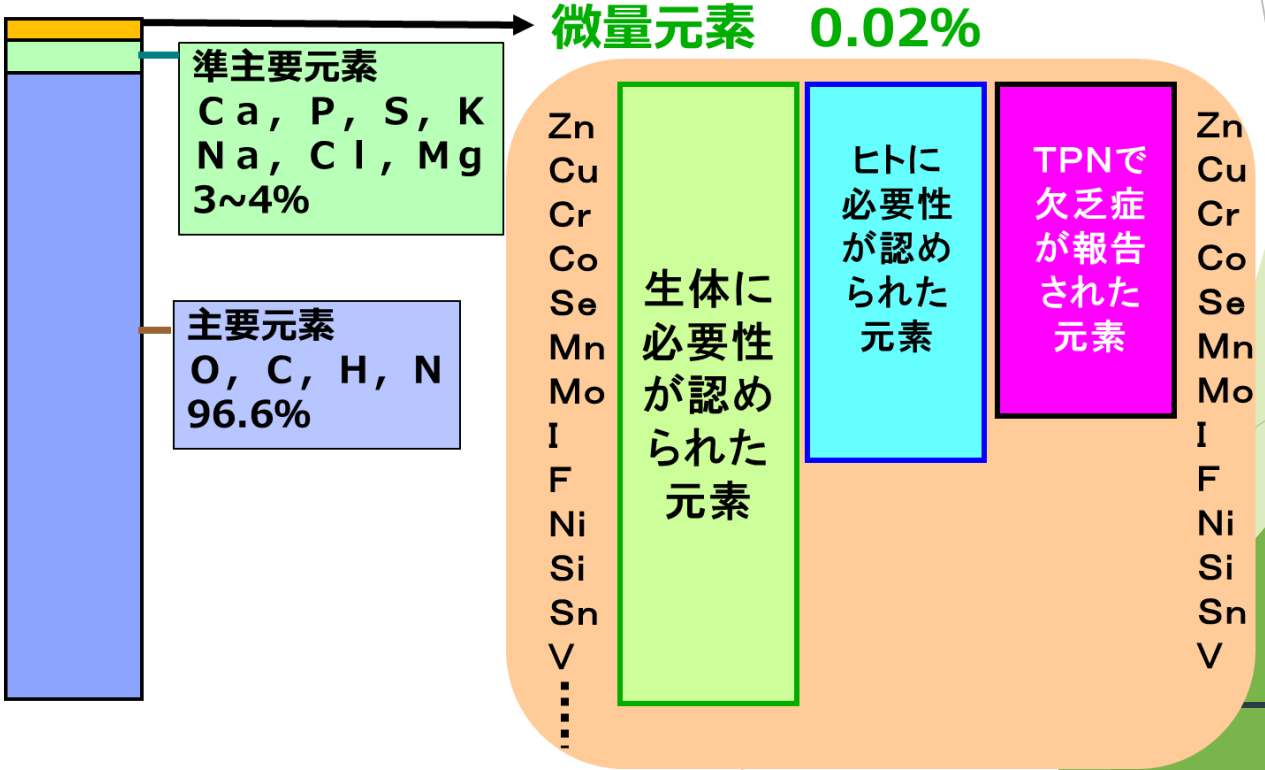
代謝栄養の合併症

- 高血糖、抗浸透圧高血糖症候群（HHS）
- 低血糖（突然の中止、インスリン併用時）
- 電解質異常、微量元素欠乏、脂肪酸欠乏
- ビタミン欠乏（とくにチアミン欠乏）
- 肝機能異常（投与エネルギー過剰）
- 胆汁うっ滞（長期絶食）
- 脂肪肝（脂肪投与なしの糖質過剰）
- 栄養（エネルギー・蛋白）不足
- Refeeding　Syndrome

微量元素と栄養輸液

微量元素

①生体中含有量が1mg/kg体重以下・または鉄（Fe）より少ないもの
②生体内組織濃度が1ppm以下のもの
③1日摂取量が100mg以下のもの



微量元素の機能と欠乏症

栄養素	機能	欠乏症
鉄	ヘモグロビンとミオグロビンの形成 チトクロム酵素 鉄-イオウタンパク	貧血、嚥下障害、さじ状爪、腸疾患 作業効率の低下、学習能力の低下
亜鉛	酵素の成分、皮膚の完全性 創傷治癒、成長	成長遅延、性腺機能低下症、味覚減退 肝硬変と陽性先端皮膚炎は亜鉛欠乏（二次性）の原因となる
銅	酵素の成分、造血、骨形成	栄養不良の子どもにおける貧血 メンケス（ちぢれ毛）症候群
マンガン	マンガン特異的酵素の成分： グルコシルトランスフェラーゼ ホスホエノールピルビン酸カルボキシナーゼ マンガンスーパーオキシドジムスターゼ	原発性欠乏症：疑問あり ヒドララジンに起因する二次性欠乏症： 関節痛、神経痛、肝脾腫大
ヨウ素	チロキシン（T_4）とトリヨードチロニン（T_3）の形成 エネルギー制御機構、胎児の分化	単純性（コロイド様、地方病性）甲状腺腫 クレチン病、聾唖 胎児の成長および脳発達の障害
セレン	グルタチオンペルオキシダーゼ及び甲状腺ホルモンヨウ化酵素の成分	Keshan病の心筋症、筋力低下
クロム	耐糖能の増進	栄養不良の子ども、糖尿病患者の一部、高齢者の一部における耐糖能障害
モリブデン	亜硫酸酸化酵素 キサンチンデヒドロゲナーゼ及び１つのアルデヒドオキシダーゼに対する補酵素、成分	頻脈、頭痛、悪心、失見当識（亜硫酸中毒症候群）

TERUMO

磯﨑泰介：臨床医のための栄養療法の進め方ノート，羊土社，東京．2011：33.

ビタミンと栄養輸液

ビタミンの役割と注意点

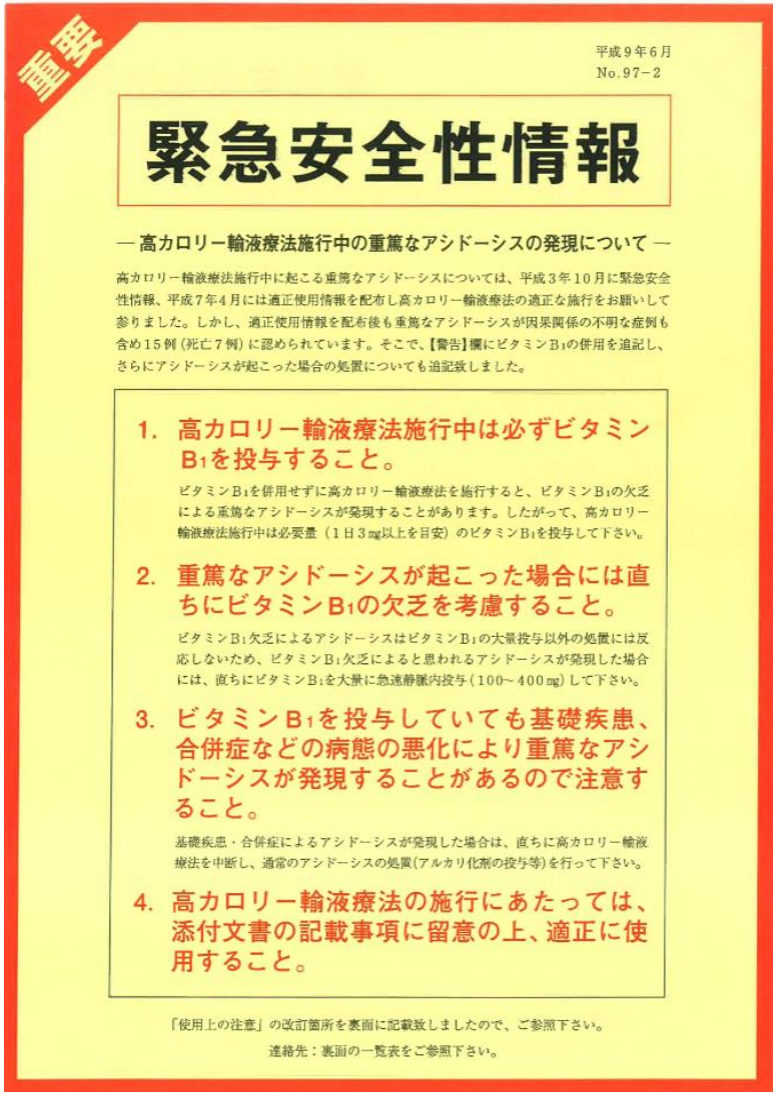
■生体内反応を調節し、一部補酵素として働く。体内には微量しかなく合成も不可能なため、食物や輸液で補充を要する。

■水溶性ビタミン（ビタミンB_1・B_2・B_6・B_{12}・C、ナイアシン、パントテン酸、ビオチン、葉酸）と、脂溶性ビタミン（ビタミンA・D・E・K）がある。

■水溶性ビタミンは体内プールが少なく、尿などに排泄されるため欠乏しやすく、低栄養・絶食などでは早期から補充する。

■脂溶性ビタミンは体内に蓄積されるので過剰症に注意する。

微量栄養素の欠乏例



緊急

平成９年６月
No.97−2

緊急安全性情報

―高カロリー輸液療法施行中の重篤なアシドーシスの発現について―

高カロリー輸液療法施行中に起こる重篤なアシドーシスについては、平成３年10月に緊急安全性情報、平成７年４月には適正使用情報を配布し高カロリー輸液療法の適正な施行をお願いして参りました。しかし、適正使用情報を配布後も重篤なアシドーシスが因果関係の不明な症例も含め15例（死亡７例）に認められています。そこで、【警告】欄にビタミンB_1の併用を追記し、さらにアシドーシスが起こった場合の処置についても追記致しました。

1. 高カロリー輸液療法施行中は必ずビタミンB_1を投与すること。
   ビタミンB_1を併用せずに高カロリー輸液療法を施行すると、ビタミンB_1の欠乏による重篤なアシドーシスが発現することがあります。したがって、高カロリー輸液療法施行中は必要量（１日３mg以上を目安）のビタミンB_1を投与して下さい。
2. 重篤なアシドーシスが起こった場合には直ちにビタミンB_1の欠乏を考慮すること。
   ビタミンB_1欠乏によるアシドーシスはビタミンB_1の大量投与以外の処置には反応しないため、ビタミンB_1欠乏によると思われるアシドーシスが発現した場合には、直ちにビタミンB_1を大量に急速静脈内投与（100～400mg）して下さい。
3. ビタミンB_1を投与していても基礎疾患、合併症などの病態の悪化により重篤なアシドーシスが発現することがあるので注意すること。
   基礎疾患・合併症によるアシドーシスが発現した場合は、直ちに高カロリー輸液療法を中断し、通常のアシドーシスの処置（アルカリ化剤の投与等）を行って下さい。
4. 高カロリー輸液療法の施行にあたっては、添付文書の記載事項に留意の上、適正に使用すること。

「使用上の注意」の改訂箇所を裏面に記載致しましたので、ご参照下さい。

連絡先：裏面の一覧表をご参照下さい。

緊急安全性情報　　平成9年6月　No. 97-2]

厚生省（当時）は、
平成９年６月２３日、
高カロリー輸液によるアシドーシスの発現について各メーカーに
緊急安全性情報の配布を指示

これまでの報告症例を検討した結果
「高カロリー輸液の投与中に必ずビタミンB_1の投与を行なうべき」
とされ警告内容の改訂とアシドーシスが起こった 場合の処置等についての注意喚起を 目的として配布。

TERUMO

ビタミンの作用と欠乏症・過剰症（水溶性ビタミン）

	関連した作用	欠乏症	過剰症
ビタミンB_1	神経・精神機能維持 脂質・糖・アミノ酸代謝	Wernicke脳症 神経炎 心拡大 脚気 乳酸アシドーシス	
ビタミンB_2	粘膜・神経機能維持 脂質・糖・アミノ酸代謝 成長促進	口角炎 脂漏性皮膚炎 眼膜炎、舌炎 創傷治癒遅延 成長不良、口唇炎	
ビタミンB_6	ヘモグロビン合成 アミノ酸代謝	貧血、皮膚炎 末梢神経炎 口角炎、舌炎	末梢神経障害
ビタミンB_{12}	造血・神経機能維持 脂質代謝 タンパク合成 骨髄における細胞分化	悪性貧血 巨赤芽球性貧血 末梢神経障害	
ビタミンC	造血機能維持 膠原線維・細胞間組織形成	貧血、壊血病 骨形成不全 創傷治癒遅延 成長不良	

	関連した作用	欠乏症	過剰症
ナイアシン	末梢血管拡張 代謝促進	認知症、皮膚炎 食思不振、ペラグラ	
パンテトン酸	脂質・タンパク質・糖代謝	皮膚炎、末梢神経障害 ペラグラ	
ビオチン	脂質・糖代謝 アミノ酸代謝	脱毛、知覚異常、皮膚炎	
葉酸	造血機能維持 アミノ酸代謝	巨赤芽球性貧血 神経障害 腸機能不全	発熱、蕁麻疹、紅斑 かゆみ、呼吸障害

磯﨑泰介：臨床医のための栄養療法の進め方ノート，羊土社，東京．2011：32.

TERUMO

ビタミンの作用と欠乏症・過剰症（脂溶性ビタミン）

	関連した作用	欠乏症	過剰症
ビタミンA	視覚、生理機能維持 成長作用、生殖作用 上皮組織機能維持 細胞の増殖・分化	夜盲症、眼球乾燥 角膜軟化、皮膚炎 生殖機能低下 味覚異常	頭蓋内圧亢進 脱毛、関節痛 皮膚落屑、筋肉痛
ビタミンD	Ca・Pの調節 骨石灰化	骨・歯発育障害 くる病、骨軟化症	尿路結石 腎機能障害 軟組織の石灰化障害 高カルシウム血症
ビタミンE	発育促進 細胞増殖機能維持 生体膜の抗酸化	溶血性貧血 過酸化脂質増加 深部感覚障害 小脳失調	
ビタミンK	血液凝固能維持 骨形成	出血傾向 新生児メレナ 突発性乳児ビタミンK欠乏症	

磯﨑泰介：臨床医のための栄養療法の進め方ノート，羊土社，東京．2011：32.

脂質の役割

脂質の役割

①細胞機能

■膜の構成成分
（細胞の表面膜・ミトコンドリア等の細胞構成物の膜）

■生体膜の流動性に影響

■免疫機構への関与　　等

②カロリー源

■炭水化物、たんぱく質の約2倍のエネルギー源となる

③必須脂肪酸

■リノール酸、リノレン酸、アラキドン酸等は、長期の経口摂取不能なTPN施行時には投与が必須。

脂肪乳剤の特徴

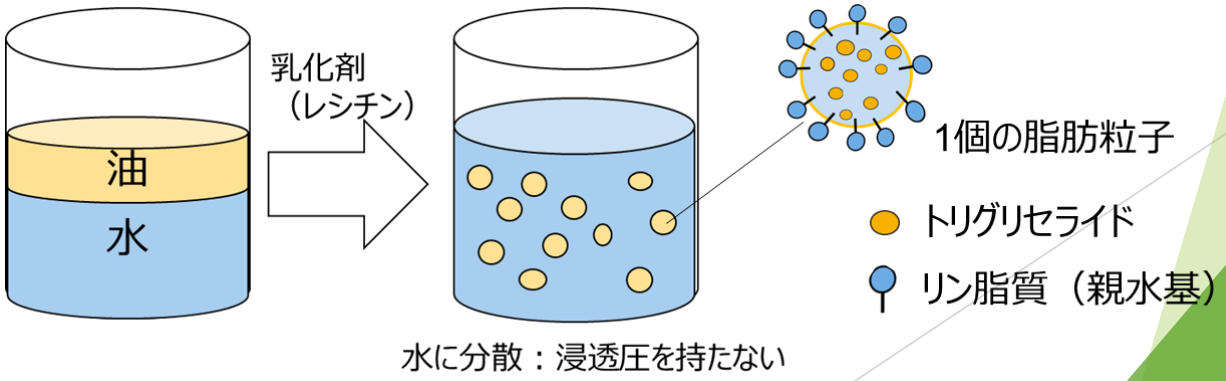
脂肪乳剤の特徴

■投与の目的は、エネルギー供給と必須脂肪酸供給。

■通常は大豆油を用いており、浸透圧が低いため、グリセロールを等張化剤として加えている。

■代謝性合併症防止のために、急速投与は避け、0.1g/kg/時間程度で投与する。

脂肪乳剤の基本構造（イメージ）



TERUMO

Refeeding　Syndrome　の発生機序

低栄養・飢餓状態

体重減少、糖新生・たんぱく異化の亢進、水・ビタミン・ミネラル等の欠乏

急激な栄養摂取
（リフィーディング）

・グルコースによるエネルギー産生（糖代謝）の活性化
・たんぱく合成の亢進

P、Mg、Kの細胞内への移動
➡低P、低Mg、低K血症

ビタミンB1の必要量増加
➡体内量が減少しているため、容易に欠乏状態になる

Refeeding　Syndromeの症状発症

TERUMO

投与する熱量、電解質バランスに注意

Refeeding Syndromeとは

慢性的な栄養不良状態が続いている患者に、積極的な栄養補給を行うことにより発症する一連の代謝合併症の総称。

➡低リン血症、低カリウム血症、低マグネシウム血症、ビタミンB_1欠乏症などにより、昏睡、痙攣、呼吸不全、心不全、不整脈などの様々な全身症状を引き起こす。

神経性やせ症

- 原因
  - 強いやせ願望
  - 食べることへの異常なこだわりを持ち、異常な摂食行動
- マラスムス型
  - 体タンパクと体脂肪の貯蓄が著しく減少
    ⇒回復させ体重増加を目指す
- リフィーディング症候群の合併の予防が重要
- **重要**　10kcal/kg/日の少量から開始し、一週間以上かけゆっくり増量していく
  (ビタミンB1不足のため)

タンパクエネルギー低栄養状態（PEM）

PEM:protein energy malnutrition

- 栄養不良の中でも、タンパク質とエネルギー摂取が不足している状態
- 典型的病態
  - マラスムス型
  - クワシオルコル型

マラスムス

不足度　エネルギー　≧　タンパク

特徴　ＢＩＭ減少著明、るいそう
筋委縮、貧血
低タンパク血症は目立たない

クワシオルコル

不足度　エネルギー　＜　タンパク

特徴　浮腫、腹水、脂肪肝
低タンパク血症

TERUMO

Refeeding　Syndrome　予防のために

■Refeeding　Syndromeは再栄養開始後から１－２週間までに発症。

■高リスク患者では、初期投与エネルギーを制限し、必要なビタミン・ミネラルを投与する。

エネルギー：現体重×10kcal/kg/日（重症の場合は5kcal/kg/日）
ビタミンB_1　200mg～300mg／日を10日間投与

■電解質や血糖、水和状態、循環状態などを厳格にモニターする。

注意項目：水和状態と栄養状態　　初期のGlu、Alb
毎日Na、K、P、Mg、Ca、BUN、クレアチニン
心不全の有無（心電図、脈拍数、呼吸、浮腫）

■再栄養開始から4-7日で増量し（100～200kcal/日ずつ）、1週間以上かけて目標エネルギー（体重当たり25～30kcal）まで増やす。

処方設計

処方設計の手順

病態の評価と栄養アセスメント（安定/不安定/慢性臓器障害）

- 投与エネルギー量を決定
- たんぱく質（アミノ酸）投与量の決定
- 脂質投与量の決定
- NPC/N比の算出
- 糖質投与量の決定
- 水分投与量の決定
- 電解質・ビタミン・微量元素
- 抹消・中心静脈栄養輸液製剤の選択

※JSPENテキストブック　P208-216
※静脈栄養ガイドライン　P140-146

処方設計してみよう！

静脈栄養で考えよう

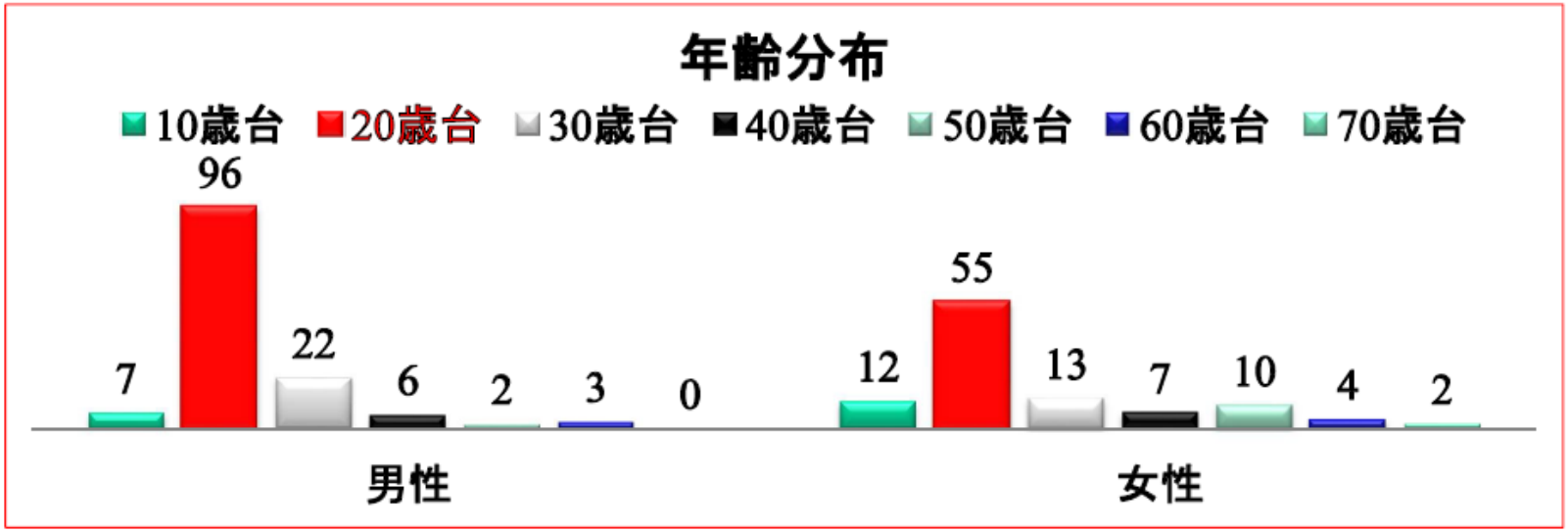
- 性別；男性
- 身長；169cm
- 体重；65kg
- 年齢；50歳

１日の基礎代謝熱量の計算

- 年齢階層別基礎代謝基準値（○/ｋｇ）
- Harris-Benedictの式
- 間接熱量計から算出

Harris-Benedictの式ってどのように作られたの？

- 男性136名、女性103名より1918年作成
- 男性：年齢16-63歳、身長148-198cm、体重33.2-108.9kg
- 女性：年齢15-74歳、身長151-176cm、体重35.6-94.1kg



A BIOMETRIC STUDY OF HUMAN BASAL METABOLISM

By J. Arthur Harris and Francis G. Benedict

Nutrition Laboratory and Station for Experimental Evolution, Carnegie Institution of Washington

Communicated October 8, 1918

必要栄養量の算出

- 男性　$\mathrm{BEE} = 66.4730 + 13.7516\mathrm{w} + 5.0033\mathrm{h} - 6.7550\mathrm{a}$
- 女性　$\mathrm{BEE} = 655.0955 + 9.5634\mathrm{w} + 1.8496\mathrm{h} - 4.6756\mathrm{a}$

(w:体重(kg),h:身長(cm),a:年齢(歳))

- 身長：169cm
- 体重65kg
- 年齢50歳
- ＢＥＥ=66.5+（13.75×65kg）＋（5×169cm）－（6.76×50歳）

　　＝ 1467.25kcal

　　≒**1500kcal**

何もしなくても消費するエネルギー

活動係数・ストレス係数

- 活動係数

  -寝たきり：1.0 、歩行可：1.2、労働：1.4～1.8 → 1.5

- ストレス係数

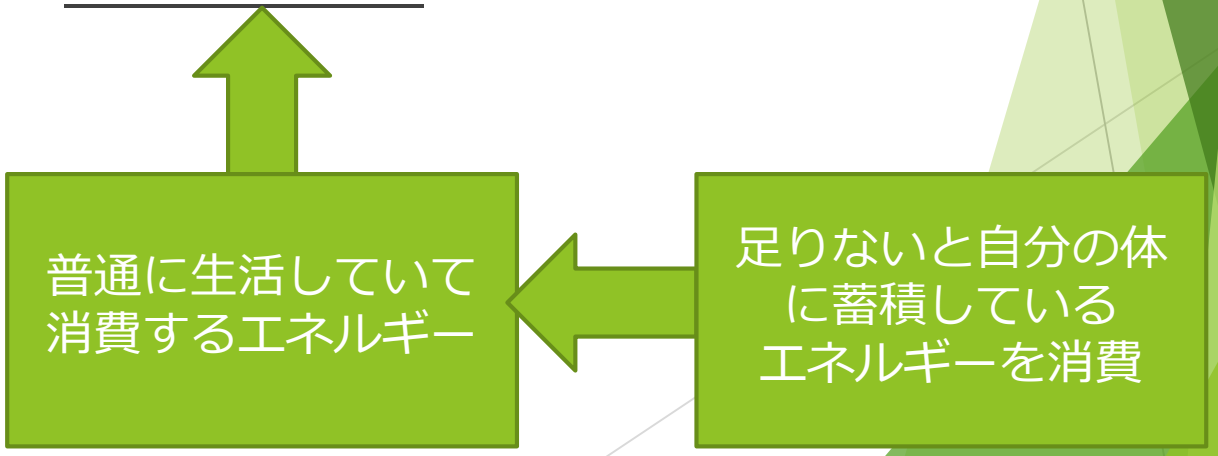
  -術後３日間
  軽　　度：1.2→ 胆嚢・総胆管切除、乳房切除
  中等度：1.4→ 胃亜全摘、大腸切除
  高　　度：1.6→ 胃全摘、胆管切除
  超高度：1.8→ 膵頭十二指腸切除、肝切除、食道切除
  臓器障害 → 1.2＋１臓器につき0.2ずつup（４臓器以上は2.0）
  熱　　傷 → 熱傷範囲10%毎に0.2ずつup（Maxは2.0）
  体　　温 → 1.0℃上昇→0.2ずつup
  （37℃：1.2、38℃：1.4、39℃：1.6、40℃以上：1.8）

→ 1

必要栄養量の算出

- ＢＥＥ
  ＝66.5+(13.75×65)+(5×169)-(6.76×50)
  ＝ 1467.25kcal
  ≒1500kcal

1500kcal×1.5＝**2250kcal**



エネルギー投与量の決め方

- 体重あたりのエネルギー量

総エネルギー必要量（TEE）＝２５－３０kcal×体重

急性期：＜20-25kcal/kg(TEE70-80%)

低体重→現体重＋α（300-500kcal)

肥満→調整体重=IBW＋（BW—IBW）×0.25

※IBM：理想体重

過剰投与は脂肪肝、感染症などの合併症のリスク

初期設定は正確な必要なく、およその目安で良い

リアセスメントにより変更・微調整してこそ「栄養管理」

生体に必要な栄養素

- 糖質（炭水化物）
- 脂質
- たんぱく質

三大栄養素

- ビタミン
- 微量元素

栄養素の割合

＝ 炭水化物（糖質） ＋ たんぱく質 ＋ 脂質

60% 15% 25%

三大栄養素

たんぱく質・脂質・糖質の配分

たんぱく質（アミノ酸）投与量を決める目安

a.)病態安定時の必要量　0.8-1.0ｇ/ｋｇ/日
（ＴＥＥの10-20%）

b.)病態非安定時（侵襲時）の必要性
1.3-1.5（-2.0）ｇ/ｋｇ/日

c.)腎不全　保存期腎不全→蛋白制限0.6-0.8ｇ/ｋｇ/日
継続透析→異化亢進1.0-1.2ｇ/ｋｇ/日

d.)肝不全　慢性肝炎→異化亢進1.2ｇ/ｋｇ/日
肝硬変→異化亢進1.0-1.3ｇ/ｋｇ/日
肝性脳症→蛋白制限0.5ｇ/ｋｇ/日

たんぱく質とアミノ酸

たんぱく合成の役割とアミノ酸プール

■アミノ酸のアミノ基（NH_2）とカルボシキル基（COOH）とがペプチド結合してペプチドを形成し、3次元の立体構造をなしているのがたんぱく質。

■生体のあらゆる反応を制御しているたくさんの酵素・ホルモン・抗体・サイトカインなどほとんどがたんぱく質であり、その減少は生体機能の低下を意味し、生命維持に大きく影響する。

■たんぱく質の合成には原料であるアミノ酸とエネルギーが必要。アミノ酸の多くは筋肉にプールされ、血液中ではアルブミンがアミノ酸のプールとなっている（貯蔵アミノ酸）

【熱量と窒素に関する単位】非たんぱくカロリー窒素比

非たんぱくカロリー窒素比
NPC（Non-Protein-Calorie）/N

■アミノ酸の適正な投与量はNPC/Nにより決定される。

■アミノ酸の投与目的は体たんぱく合成であり、合成に使われた場合はエネルギーにならない。

■投与カロリーが不十分であると、投与されたアミノ酸はエネルギーとして使われ、分解されてしまう。

■投与したアミノ酸に対して、「どのくらいカロリーを与えたか」という指標が、NPC/N。

【熱量と窒素に関する単位】NPC/Nの計算方法

NPC/N

$$\frac{\text{非たんぱくカロリー（糖質・脂質によるカロリー）（kcal)}}{\text{たんぱく質由来の窒素量（ｇ）}}$$

NPC/Nの目安

■通常：150～200
（投与されたアミノ酸が有効利用されるために必要）
■侵襲下：100～150
■腎障害時（保存期）：300～500

【熱量と窒素に関する単位】窒素量の求め方

輸液剤中のたんぱく質（アミノ酸）重量

6．25

■窒素１ｇはたんぱく質（アミノ酸）6.25gに相当する。
■たんぱく質に含有される窒素（N）は平均すると16%であり、100÷16＝6.25が窒素係数となる。

たんぱく質・脂質・糖質の配分

脂質投与量を決める目安

a.)標準的な割合：TEE20-40%　上限1.0ｇ/ｋｇ/日

b.)脂肪の割合を増やした方が良い病態：

糖尿病→血糖上昇を抑制する

ＣＯＰＤ（慢性閉塞性肺疾患）、ＡＲＤＳ（急性呼吸促拍症候群）

※糖質はＣＯ２産生が増加する→呼吸負荷が増大

c.)投与速度には限界がある：脂肪乳剤の静脈内投与速度

安全限界0.1ｇ/ｋｇ/ｈｒ以下

20%脂肪乳剤なら（ＢＷ）/2ｍｌ/ｈｒ以下

目安は、中性脂肪値が250ｍｇ/ｄＬ未満

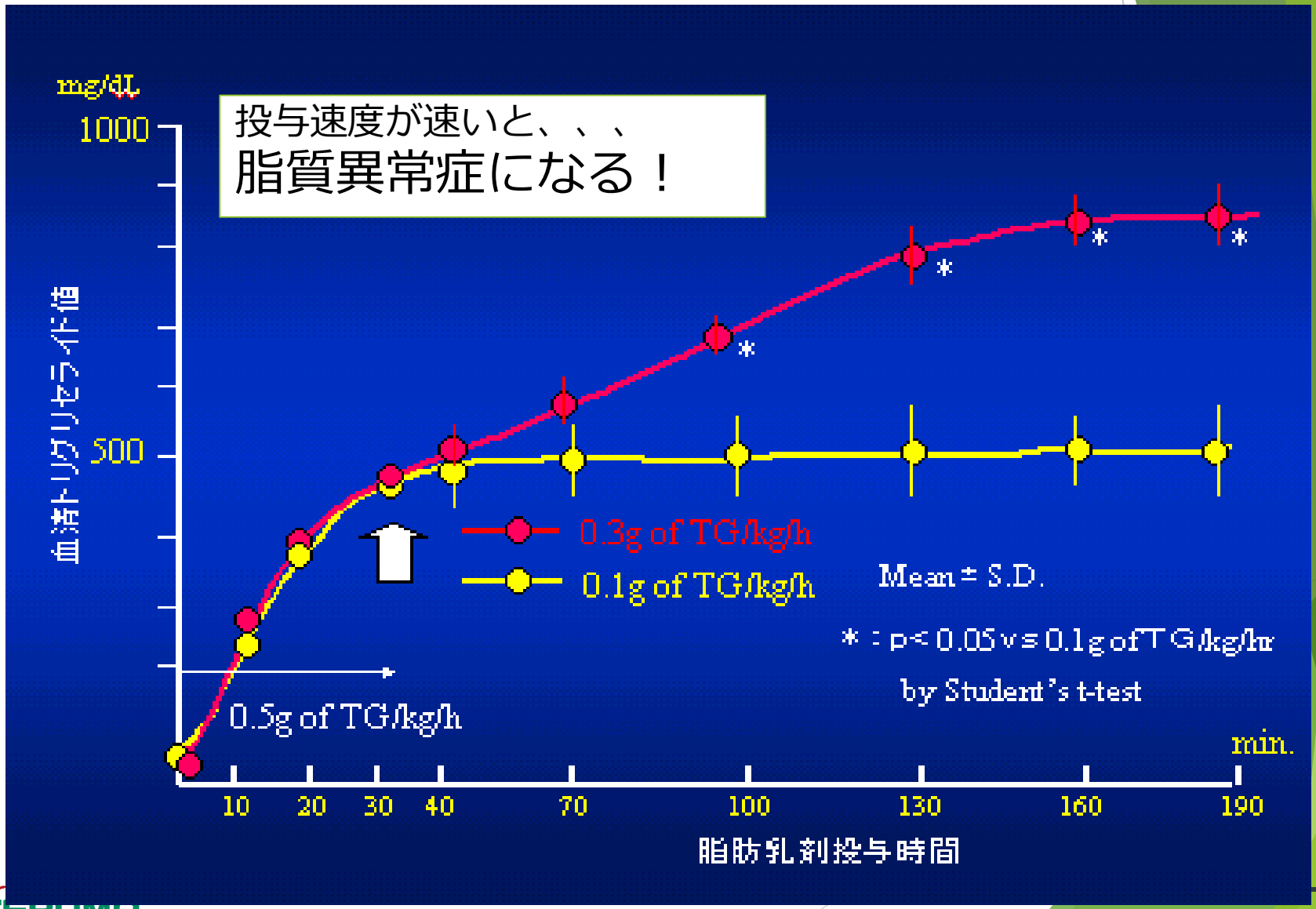
※JSPENテキストブック　P211

※静脈経腸栄養ガイドラインP144-145

TERUMO

緩徐な投与が必要な理由

（脂肪乳剤の投与速度が速い場合の問題点）



たんぱく質・脂質・糖質の配分

糖質投与量を決める目安

a.)標準的な割合：TEE50-60%　上限7.0ｇ/ｋｇ/日

b.)感染や侵襲時などの耐糖能異常の病態：

血糖管理目標：120-160ｍｇ/ｄＬ

・重症患者では、Overfeedingは避ける

・速効型インスリンをスライディングスケールに沿って皮下注

・糖質10ｇ：速効型インスリン1単位（吸着・配合変化に注意）

c.)ブドウ糖の投与速度には限界がある

安全限界5ｍｇ/ｋｇ/分以下

侵襲時4ｍｇ/ｋｇ/分以下

※JSPENテキストブック　P211

※静脈経腸栄養ガイドラインP144-145

TERUMO

糖質の種類と役割

糖質の作用

■ **エネルギー**：体内に取り込まれた糖は解糖系に入り、ATP産生エネルギーとして用いられる。余分な糖はグリコーゲンとして肝臓に貯蔵される。
ブドウ糖1ｇにつき、４kcalのエネルギーを補給できる。

■ 細胞構成：糖ヌクレオチドとして細胞の構成を行う。

■ 核酸、アミノ酸、脂質の合成。

【輸液剤に含まれる糖質】
ブドウ糖、果糖、ソルビトール、マルトース

★神経や筋肉内で使用される糖質はブドウ糖のため、基本的には輸液剤にはブドウ糖が用いられる。

三大栄養素と産生エネルギー

三大栄養素の１グラムあたりの熱量

ブドウ糖	１ｇあたり	４kcal
たんぱく質	１ｇあたり	４kcal
脂質	１ｇあたり	９kcal

どこから決めるか？

- 身体を作る要素
  - -タンパク質　1g＝4kcal
    - -体重1kg当たり1ｇ
      - -65kg⇒65ｇ　⇒　65×4kcal＝260kcal
  - -脂質　1g＝9kcal
    - -全投与熱量の25%
      - -2250kcal×0.25＝562.5kcal
        - ⇒562.5kcal÷9kcal＝62.5ｇ
- 現時点で決まったエネルギーは
  - 260kcal+562.5kcal＝822.5kcal
  - -糖質は⇒2250kcal－822.5kcal
    - ＝1427.5kcal÷4kcal＝356.9g

整理すると

タンパク質	65g	260kcal
脂質	62.5g	562.5kcal
糖質	356.9g	1427.5kcal

アミノ酸で投与

水分量は？？

水分投与量の決め方

水分出納からの算出

尿量＋不感蒸泄＋糞便中水分量＝水分摂取量＋代謝水

（0.5-1.0ｍｌ×体重×24）＋（15ｍｌ×体重）＋100ｍｌ

＝水分必要量＋（5ｍｌ×体重）

水分投与量の簡易計算

30-40ｍｌ/ｋｇ/日を基準とし、病態に応じて増量する

1.0ｍＬ×投与エネルギー（Ｋｃａｌ/日）

エネルギー量が少ない場合は水分量の不足に注意

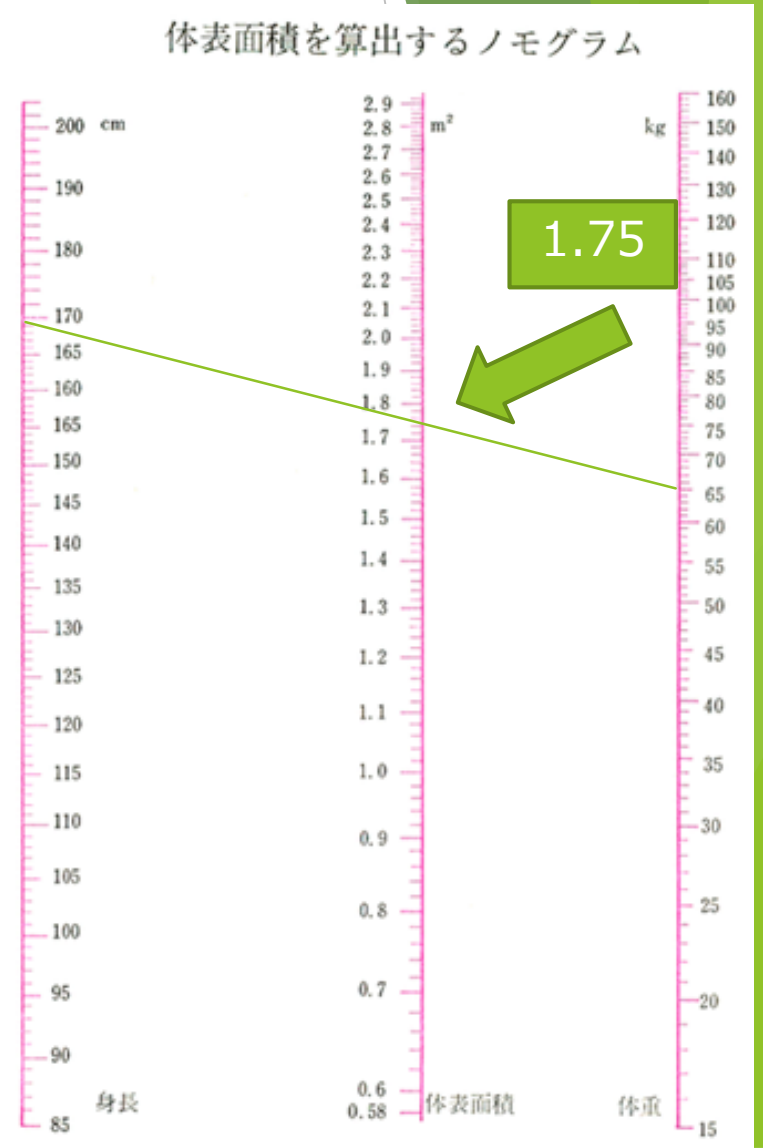
水分の算出

- 必要栄養量とイコール

  2250kcalの場合は2250ml
- 体重×30

  65kg×30＝1950ml
- 体表面積×1500ml

  1.75×1500ml＝2625ml



整理すると

タンパク質	65g	260kcal
脂質	62.5g	562.5kcal
糖質	356.9g	1427.5kcal
水分	2625ml	

アミノ酸で投与

エルネオパ® NF 2号1000m l	ビーフリード® 1000ml
糖質：175ｇ	糖質：75ｇ
アミノ酸：30ｇ	アミノ酸：30ｇ
熱量：820kcal	熱量：420kcal
浸透圧比：6	浸透圧比：3
中心静脈栄養	末梢静脈栄養

タンパク質	65g⇒60g	260kcal（240kcal）
脂質	62.5g⇒50g	562.5kcal（450kcal）
糖質	356.9g⇒350g	1427.5kcal（1400kcal）
水分	2625ml（4450ml）	

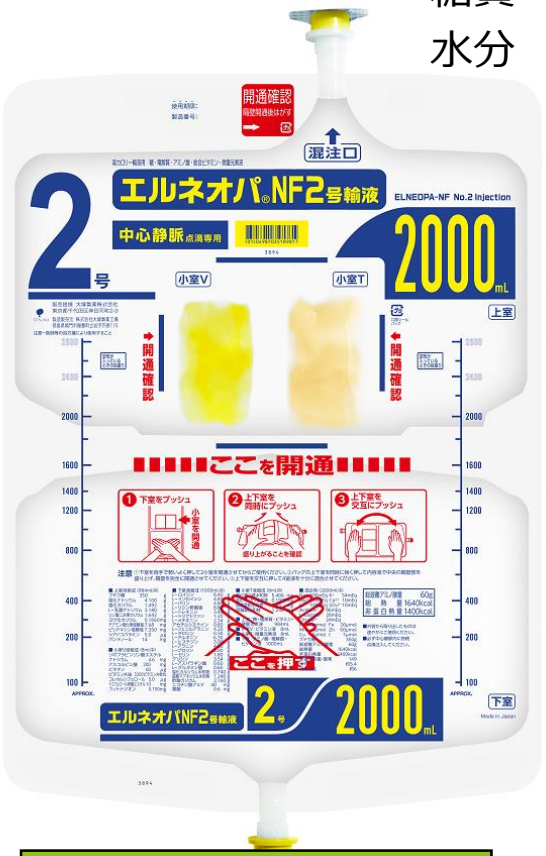
420kcal×2＝840kcal

200kcal×4＝800kcal

450kcal

2090kcal／4250mL

タンパク質	65g⇒60g	260kcal（240kcal）
脂質	62.5g⇒50g	562.5kcal（450kcal）
糖質	356.9g⇒350g	1427.5kcal（1400kcal）
水分	2625ml（**2250ml**）	



1640kcal

450kcal

2090kcal／2250mL

症例1

- 多発外傷、58歳、男性、身長168ｃｍ、体重80ｋｇ
- ＢＭＩ28.3肥満（１度）　　ＩＢＷ＝62ｋｇ
- 調整体重　62＋（80-62）/4＝66.5

現病歴

　交通事故による多発外傷で外傷性クモ膜下出血、十二指腸損傷による穿孔、腹膜炎、下肢骨折にて救急搬送

計算してみましょう！！

処方設計の手順

病態の評価と栄養アセスメント（安定/不安定/慢性臓器障害）

- 投与エネルギー量を決定
- たんぱく質（アミノ酸）投与量の決定
- 脂質投与量の決定
- NPC/N比の算出
- 糖質投与量の決定
- 水分投与量の決定
- 電解質・ビタミン・微量元素
- 末梢・中心静脈栄養輸液製剤の選択

※JSPENテキストブック　P208-216
※静脈栄養ガイドライン　P140-146

本症例の栄養必要量

- 投与エネルギー量

簡易式：25kcal/kg×66.5ｋｇ（調整体重）＝1662Ｋｃａｌ

1662kcal×0.8（80%）＝1330kcal

急性期：＜20-25kcal/ｋｇ（ＴＥＥ70-80%）

- たんぱく質（アミノ酸）投与量：66.5Ｋｇ×1.2（ＳＦ）＝80ｇ（×４＝320kcal)
- 脂質投与量:1330kcal×0.3（30%）＝400kcal（400kcal/9=44g)
- NPC/N比：1330kcal-80×4kcal)/(80g÷6.25）＝79
- 糖質投与量：1330-320-400＝610kcal(610kcal/4=152g)
- 水分投与量:66.5kg×35ml=2327ml
- 電解質:Na:66.5-133 K:33-66.5 ビタミン・微量元素:1日必要量
- 末梢・中心静脈栄養輸液製剤の選択

※JSPENテキストブック　P208-216
※静脈栄養ガイドライン　P140-146

1日の維持投与量

- 総水分量　　2327ｍｌ
- 総カロリー　　1330kcal
- Na　　70mEq
- K　　40mEq
- Cl　　70mEq
- 糖質152ｇ　アミノ酸80ｇ　脂質44ｇ

- ＮＰＣ／Ｎ　　79

TERUMO

初期輸液　処方（目標カロリーの80%）

- 処方

ビーフリード輸液　2000ｍｌ

84ｍｌ/ｈ

イントラリポス20%250ｍｌ

25ｍｌ/ｈ

＊細胞外液補充液　500ｍｌ（排液量に応じて）

4日目以降の輸液処方案

- 処方

エルネオパNF２号	1000ｍｌ	
5%ブドウ糖液	500ｍｌ	
アミニック輸液	500ｍｌ	
補正用ＮａＣｌ	20ｍｌ	
アスパラギン酸Ｋ	20ｍｌ	84ｍｌ/ｈ
イントラリポス20%250ｍｌ		25ｍｌ/ｈ
＊細胞外液補充輸液	500ｍｌ（排液量に応じて）	

TERUMO

まとめ

- 経静脈栄養の適応は、栄養を腸から吸収できない場合。
- ハリスベネディクトの式より基礎代謝熱量を算出し、活動係数、ストレス係数を乗じて必要エネルギー量を算出する。
- 糖質は0.3～0.5g/kg/hr、脂質は0.1g/kg/hr程度の速度が良い。
- たんぱく質・炭水化物は1gあたり4kcal、脂質は1gあたり9kcal。
- 急激な栄養摂取の際はリフィーディングシンドロームに注意。

短腸症候群(SBS)

SBS:short bowel syndrome

- 定義　（残存小腸の長さ）
  - 成人で150ｃｍ以下
  - 小児で全小腸の1/3以下
- 原因
  - 小腸表面減少
  - 小腸通過時間の短縮

表ⅠA　小腸広範切除後の臨床経過分類

病期	臨床経過分類		期間	病態
Ⅰ期	術直後期（immediate post-operative period）	a. 腸麻痺期（paralytic ileus）	術直後2～7日間	腸管の麻痺
		b. 腸蠕動亢進期（intestinal hurry）	術後3～4週間	頻回（10～20回/日）の下痢 水分・電解質不平衡 低タンパク血症，易感染性
Ⅱ期	回復適応期（recovery and adaptation period）		術後数～12カ月	代償機能の働きはじめる時期 下痢の減少（2～3回/日） 消化吸収障害による低栄養
Ⅲ期	安定期（stabilized period）		Ⅱ期以降数年	残存小腸の能力に応じた代謝レベル

- 腸のどの部位が切除されているか、残存小腸の長さで症状が変わる
  - 水溶性ビタミンはほとんどが近位小腸で吸収⇒欠乏はまれ
  - 終末回腸～60cm以上の小腸切除

    ⇒ビタミンB12は遠位小腸(終末回腸）で吸収されるため欠乏に注意
  - 終末回腸～100cm以上の小腸切除

    ⇒胆汁酸吸収低下に注意（脂溶性ビタミン（ビタミンADEK）、脂質の吸収低下も伴う）

TERUMO

エルネオパNF輸液と従来品との違い

ビタミン配合量

1日量	脂溶性	水溶性			
	K	B_1	B_6	C	葉酸
	μg	mg	mg	mg	μg
エルネオパ(AMA1975準拠)	2000	3	4	100	400
エルネオパNF(FDA2000準拠)	150	6	6	200	600
FDA2000処方	150	6	6	200	600

微量元素配合量

1日量	Fe
	mg
エルネオパ	1.95
エルネオパNF	1.1
ESPEN2009	1.0～1.2

AMA : American Medical Association(米国医師会)
FDA : Food and Drug Administration(米食品医薬品局)

栄養素の投与速度

糖質の投与速度

種類			等張液	インスリン依存性	安全投与速度 g/kg/hr	代謝
ブドウ糖	単糖類	六単糖	5%	+	0.3～0.5	全組織
果糖	単糖類	六単糖	5%	−	0.2～0.3	主に肝臓
ソルビトール	単糖類	六単糖	5%	−	0.2	主に肝臓
キシリトール	単糖類	五単糖	5%	−	0.1～0.2	主に肝臓
マルトース	二糖類		10%	−	0.1～0.2	全組織

河野克彬：輸液療法入門．p62．金芳堂．1998（一部改変）

ブドウ糖　７．２～１２ｇ／ｋｇ／day

速度は、0.1g/kg/hが良い！

例)50kgの患者に20%のイントラリポス100mLを投与したい場合、何時間で投与すべきか？

＜一般的な計算方法＞

0.1g/kg/hの速度で投与したい。

⇒1時間で体重1kgあたり0.1gの速度

①20%イントラリポス100mLの中に脂質は何gか？

100mL×0.2（%）＝20g

②1時間で体重50kgあたりでは何g投与すればよいか？

0.1g×50kg＝5g/h　➡1時間で5g投与。

③1時間で5g投与の場合20gでは何時間か？

20ｇ÷5ｇ/ｈ＝４ｈ

答え　4時間

20%イントラリポスの場合
1時間に投与できる量(mL)は、
患者さんの体重の半分

50kg÷2=25mL/h

100mL÷25mL/ h =4h

答え　4時間

DESIGN-R2020について

褥瘡対策栄養支援委員会
小倉加代美

褥瘡の状態の評価(DESIGN-R2020)

Depth 深さ　創内の一番深い部分で評価し、改善に伴い創底が浅くなった場合、これと相応の深さとして評価する

d	0	皮膚損傷・発赤なし	D	3	皮下組織までの損傷
	1	持続する発赤		4	皮下組織を越える損傷
	2	真皮までの損傷		5	関節腔、体腔に至る損傷
				DTI	深部損傷褥瘡(DTI)疑い※2
				U	深さ判定が不能の場合

Exudate 滲出液

e	0	なし	E	6	多量：1日2回以上のドレッシング交換を要する
	1	少量：毎日のドレッシング交換を要しない			
	3	中等量：1日1回のドレッシング交換を要する			

Size 大きさ　皮膚損傷範囲を測定：［長径（cm）×長径と直交する最大径（cm）］

s	0	皮膚損傷なし	S	15	100以上
	3	4未満			
	6	4以上　16未満			
	8	16以上　36未満			
	9	36以上　64未満			
	12	64以上　100未満			

Inflammation／Infection 炎症/感染

i	0	局所の炎症徴候なし	I	3C	臨界的定着疑い(側面にぬめりがあり、滲出液が多い。肉芽があれば、浮腫性で脆弱など)※3
				3	局所の明らかな感染徴候あり(炎症徴候、膿、悪臭など)※3
	1	局所の炎症徴候あり（創周囲の発赤、腫脹、熱感、疼痛）		9	全身的影響あり（発熱など）

Granulation 肉芽組織

g	0	創が治癒した場合、創が浅い場合、深部損傷褥瘡(DTI)疑い(※2)	G	4	良性肉芽が、創面の10%以上50%未満を占める
	1	良性肉芽が創面の90%以上を占める		5	良性肉芽が、創面の10%未満を占める
	3	良性肉芽が創面の50%以上90%未満を占める		6	良性肉芽が全く形成されていない

Necrotic tissue 壊死組織　混在している場合は全体的に多い病態をもって評価する

n	0	壊死組織なし	N	3	柔らかい壊死組織あり
				6	硬く厚い密着した壊死組織あり

Pocket ポケット　毎回同じ体位で、ポケット全周(潰瘍面も含め)［長径(cm)×長径と直交する最大径(cm)］から潰瘍の大きさを差し引いたもの

p	0	ポケットなし	P	6	4未満
				9	4以上16未満
				12	16以上36未満
				24	36以上

※深さ(Depth：d，D)の得点は合計点には加えない。

©日本褥瘡学会／2020　一部改変

※2：深部損傷褥瘡(DTI)疑いは、視診・触診、補助データ(発生経緯、血液検査、画像診断等)から判断する

鶴川サナトリウム病院　褥瘡対策委員会

※3：「3C」あるいは「3」のいずれかを記載する。いずれもの場合も点数は3点とする

ID番号
患者氏名
生年月日
性別
病棟

褥瘡発生日 ＿＿＿＿年＿＿＿月＿＿＿日

部位：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

＿＿＿＿＿年

褥瘡の状態の評価（DESIGN－R2020）

月 日	月 日		月 日		月 日		月 日		月 日	
大きさcm×cm	×		×		×		×		×	
1)深さ	☐d0 ☐d1 ☐d2	☐D3 ☐D4 ☐D5 ☐U	☐d0 ☐d1 ☐d2	☐D3 ☐D4 ☐D5 ☐U	☐d0 ☐d1 ☐d2	☐D3 ☐D4 ☐D5 ☐U	☐d0 ☐d1 ☐d2	☐D3 ☐D4 ☐D5 ☐U	☐d0 ☐d1 ☐d2	☐D3 ☐D4 ☐D5 ☐U
2)浸出液	☐e0 ☐e1 ☐e3	☐E6	☐e0 ☐e1 ☐e3	☐E6	☐e0 ☐e1 ☐e3	☐E6	☐e0 ☐e1 ☐e3	☐E6	☐e0 ☐e1 ☐e3	☐E6
3)大きさ	☐s0 ☐s3 ☐s6 ☐s8 ☐s9 ☐s12	☐S15	☐s0 ☐s3 ☐s6 ☐s8 ☐s9 ☐s12	☐S15	☐s0 ☐s3 ☐s6 ☐s8 ☐s9 ☐s12	☐S15	☐s0 ☐s3 ☐s6 ☐s8 ☐s9 ☐s12	☐S15	☐s0 ☐s3 ☐s6 ☐s8 ☐s9 ☐s12	☐S15
4)炎症/感染	☐i0 ☐i1	☐C3 ☐I9	☐i0 ☐i1	☐C3 ☐I9	☐i0 ☐i1	☐C3 ☐I9	☐i0 ☐i1	☐C3 ☐I9	☐i0 ☐i1	☐C3 ☐I9
5)肉芽組織	☐g0 ☐g1 ☐g3	☐G4 ☐G5 ☐G6	☐g0 ☐g1 ☐g3	☐G4 ☐G5 ☐G6	☐g0 ☐g1 ☐g3	☐G4 ☐G5 ☐G6	☐g0 ☐g1 ☐g3	☐G4 ☐G5 ☐G6	☐g0 ☐g1 ☐g3	☐G4 ☐G5 ☐G6
6)壊死組織	☐n0	☐N3 ☐N6	☐n0	☐N3 ☐N6	☐n0	☐N3 ☐N6	☐n0	☐N3 ☐N6	☐n0	☐N3 ☐N6
7)ポケット	☐p0	☐P6 ☐P9 ☐P12 ☐P24	☐p0	☐P6 ☐P9 ☐P12 ☐P24	☐p0	☐P6 ☐P9 ☐P12 ☐P24	☐p0	☐P6 ☐P9 ☐P12 ☐P24	☐p0	☐P6 ☐P9 ☐P12 ☐P24
合計点										
備考										
実地看護師										
評価看護師										

3C 臨界的定着疑い（側面にぬめりがあり、滲出液が多い。肉芽があれば、浮腫性で脆弱など）※3

3 局所の明らかな感染徴候あり（炎症徴候、膿、悪臭など）※3

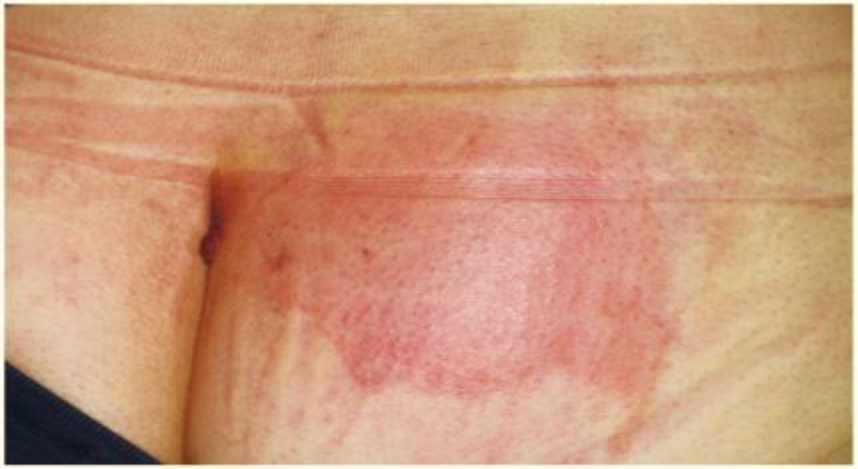
※3：「3C」あるいは「3」のいずれかを記載する。いずれもの場合も点数は3点とする

鶴川サナトリウム病院 褥瘡対策委員会

2022.6.1改訂

1）深さ　Depth

A 臀部の持続する発赤（d1）

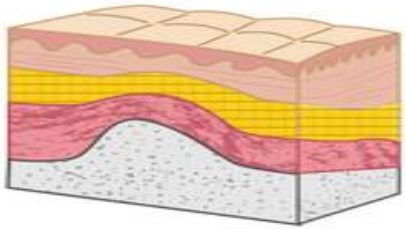


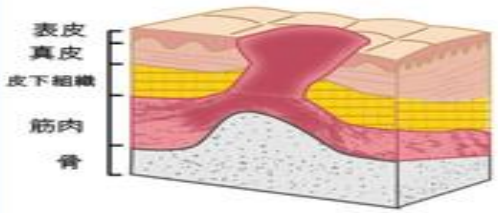
B 真皮までの損傷（d2）

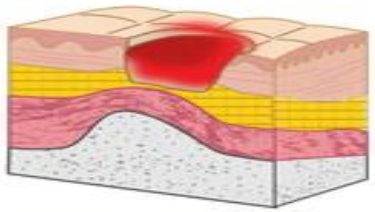
C 皮下組織（脂肪織）までの損傷（D3）

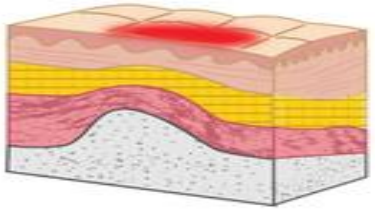
D 皮下組織を越える損傷（D4）

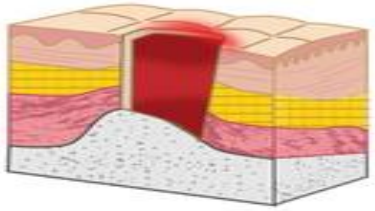
DESIGN-R 深さ	
d0	皮膚損傷・発赤なし
d1	持続する発赤
d2	真皮までの損傷
D3	皮下組織までの損傷
D4	皮下組織を超える損傷
D5	関節腔・体腔に至る損傷
DU	深さ判定が不能な場合

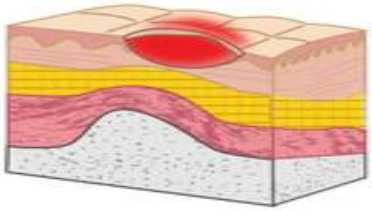


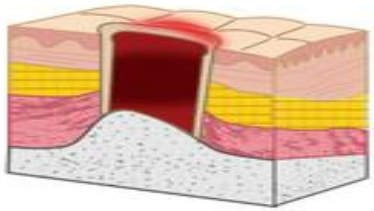








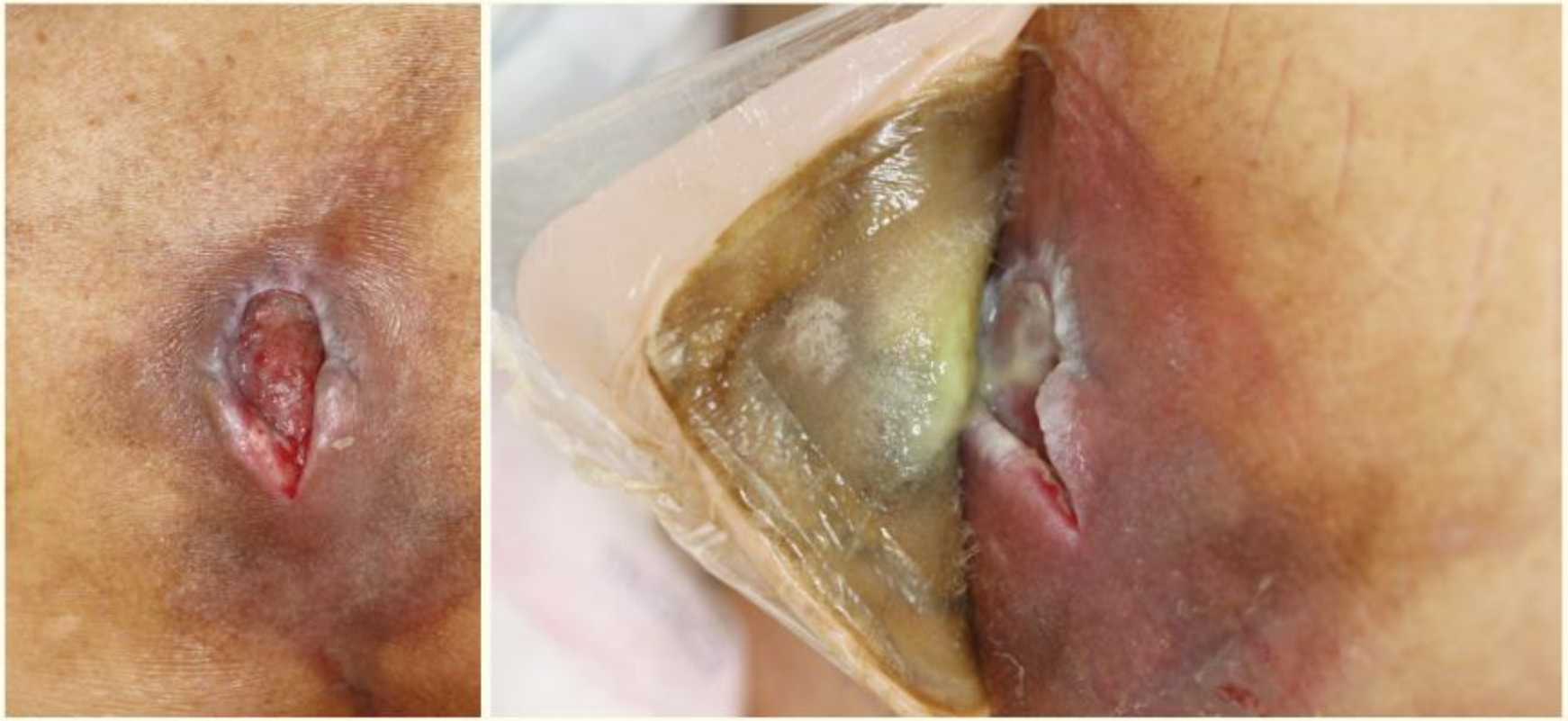


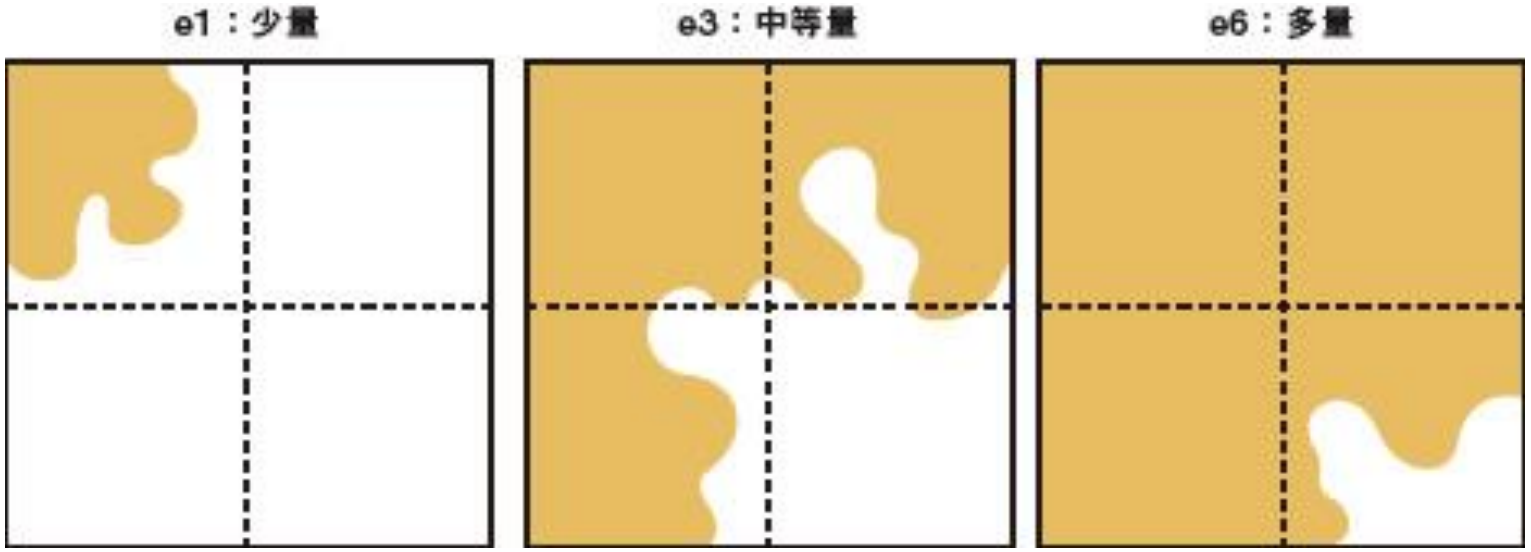


2）滲出液（E：Exudate）

A 中等量の滲出液を示す仙骨部の褥瘡

B ハイドロファイバードレッシングを用いて，2日後




e1：少量
e3：中等量
e6：多量

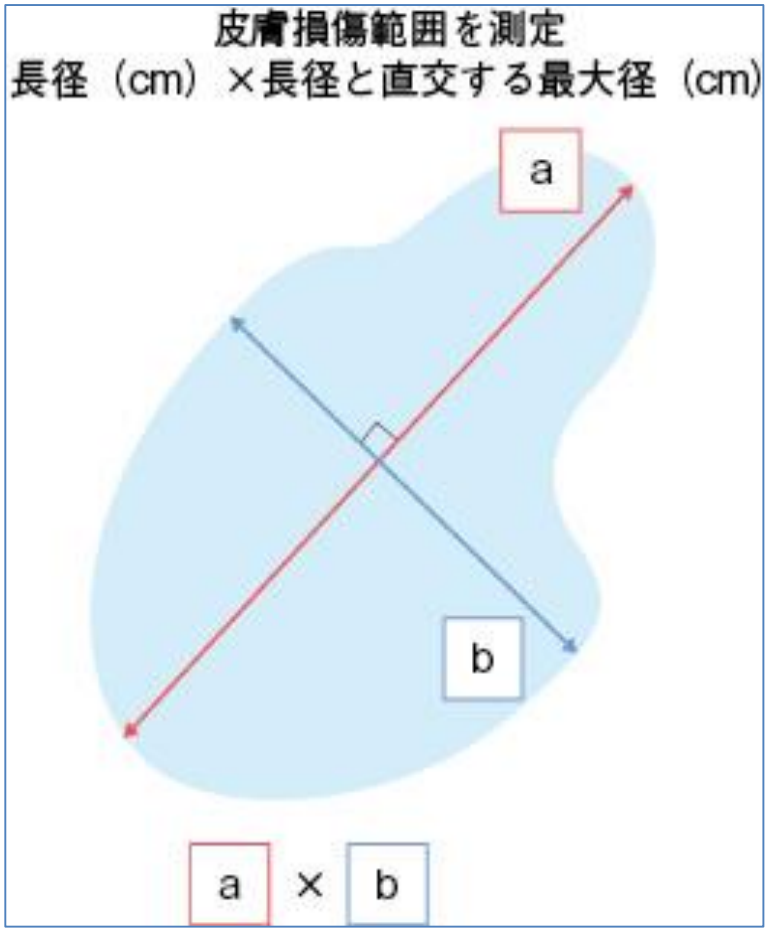
3）大きさ（S：Size）

A 良性肉芽が増生し，周囲から上皮化もみられているが，一部壊死組織が固着残存している

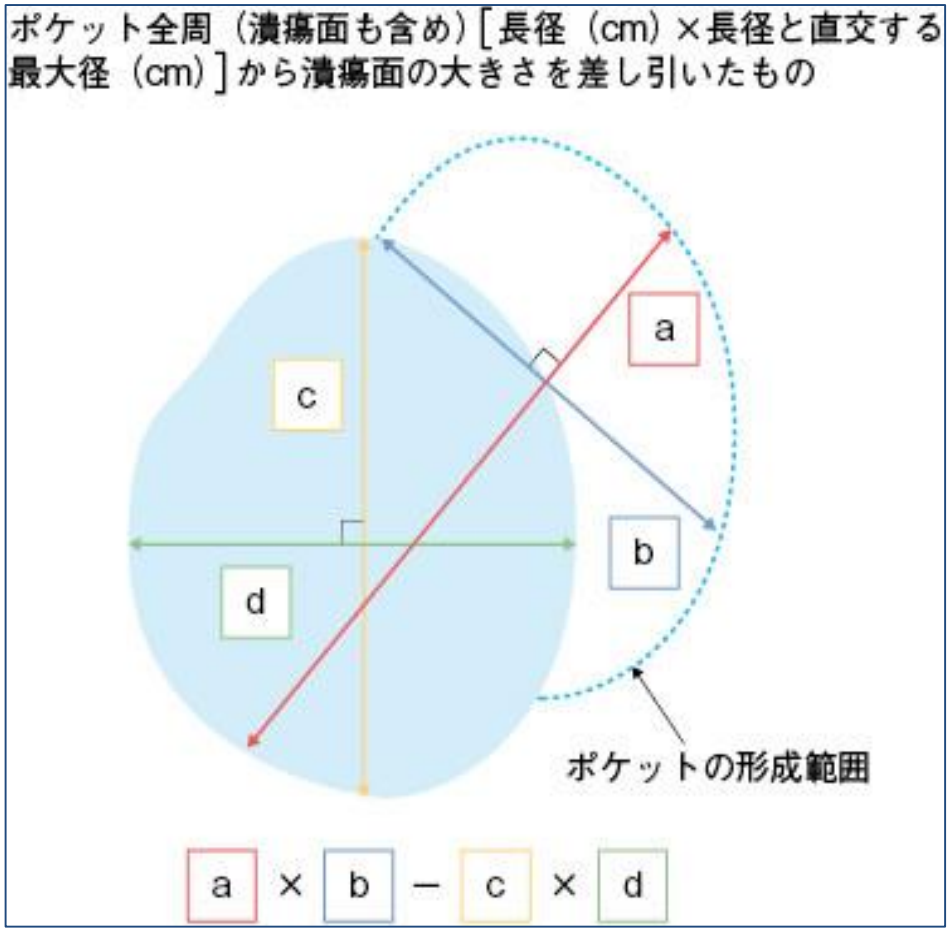
B 全体に良性肉芽が増生しているが，肉芽が一部暗紫色となっており，褥瘡内に褥瘡を形成しつつある

サイズ測定方法

ポケットなし



ポケットあり



4）炎症/感染（I：Inflammation/Infection）

A 表面に膿苔を付し，浮腫状の不良肉芽が増生している。Critical colonizationの状態

B 黒色の壊死組織が固着した潰瘍で，周囲に発赤を伴い，悪臭も著明。壊死組織をデブリードマンすると排膿がみられた

5）肉芽（G：Granulation tissue）

A 創全体に鮮紅色で細顆粒状の良性肉芽が増生

B 粗大で浮腫状の不良肉芽

C やや乾燥し，平坦化している

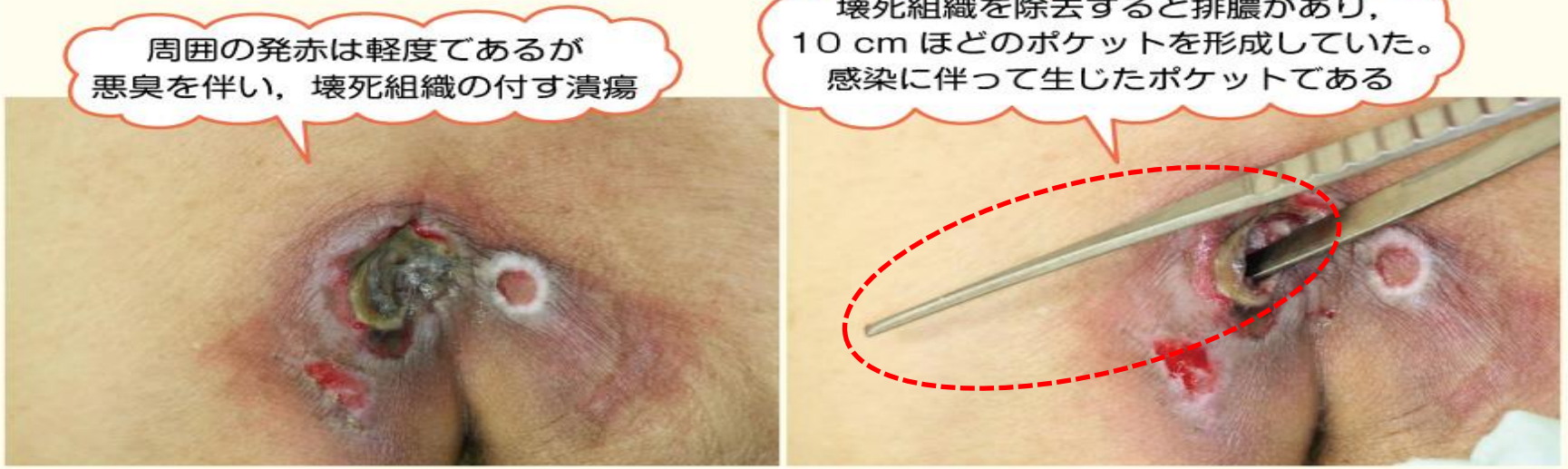
D 創内のズレの力により肉芽は不規則に隆起し，弁状・茸状を呈している

6）壊死組織（N：Necrotic tissue）

A 表面に軟らかい壊死組織を付す浅い潰瘍

B 黒褐色の壊死組織が固着した深い潰瘍

A 症例1


周囲の発赤は軽度であるが
悪臭を伴い，壊死組織の付す潰瘍
壊死組織を除去すると排膿があり，
10 cm ほどのポケットを形成していた。
感染に伴って生じたポケットである

B 症例2

潰瘍口にみえている部分には
良性肉芽が増生している
潰瘍を被覆する皮膚が弁状となり，
ズレによりさらなるポケットを形成している

記録用紙

患者氏名　　様　　平成　　年

DESIGN－R（褥瘡経過評価表）　　年齢　　歳

月　日	月　日	月　日	月　日	月　日	月　日
大きさcm×cm	×	×	×	×	×
1）深さ	d0・d1・d2 / D3・D4・D5・U	d0・d1・d2 / D3・D4・D5・U	d0・d1・d2 / D3・D4・D5・U	d0・d1・d2 / D3・D4・D5・U	d0・d1・d2 / D3・D4・D5・U
2）浸出液	e0・e1・e3 / E6	e0・e1・e3 / E6	e0・e1・e3 / E6	e0・e1・e3 / E6	e0・e1・e3 / E6
3）大きさ	s0・s3・s6・s8・s9・s12 / S15	s0・s3・s6・s8・s9・s12 / S15	s0・s3・s6・s8・s9・s12 / S15	s0・s3・s6・s8・s9・s12 / S15	s0・s3・s6・s8・s9・s12 / S15
4）炎症/感染	i0・i1 / I3・I9	i0・i1 / I3・I9	i0・i1 / I3・I9	i0・i1 / I3・I9	i0・i1 / I3・I9
5）肉芽組織	g0・g1・g3 / G4・G5・G6	g0・g1・g3 / G4・G5・G6	g0・g1・g3 / G4・G5・G6	g0・g1・g3 / G4・G5・G6	g0・g1・g3 / G4・G5・G6
6）壊死組織	n0 / N3・N6	n0 / N3・N6	n0 / N3・N6	n0 / N3・N6	n0 / N3・N6
7）ポケト	p0 / P6・P9・P12・P24	p0 / P6・P9・P12・P24	p0 / P6・P9・P12・P24	p0 / P6・P9・P12・P24	p0 / P6・P9・P12・P24
合計点					
処置					
備考					
評価看護師（サイン）	病棟看護師	病棟看護師	病棟看護師	病棟看護師	
評価看護師（サイン）	小倉加代美	山村昭弘	二階堂美喜	日高　一	

＊用紙は、1ヵ月に1枚として下さい
＊１週間に1回は必ず評価して下さい

＊必ず合計を記入して下さい
＊深さは合計点に含まれません。

病棟スタッフが記入

褥瘡専任看護師が評価サインをする

褥瘡の看護計画

医事担当

必要事項にチェックし、SOAPと連動させる。
（褥瘡の看護計画1参照）

20　年　月　日　患者氏名：　　様

ケア項目	計画内容
圧迫・ずれ力排除	ベッド上のとき 体位変換：　（　　）回／日　（　　）時間毎 □仰臥位 □30°側臥位 □腹臥位　禁忌体位：□右側臥位 □左側臥位 □褥瘡部を圧迫する体位にしない □体交まくらが直接当らない様にする 体圧分散寝具の使用：（オスカー ・ ステージア ・ ナッキー ・ナッソー ・ コンフォケア ・ エバーフィット　） ギャッチアップ：角度（　　）°まで　□足側挙上を先に行う □体交まくら使用 ） 移動時の工夫：□2人以上でずれないようにする □シーツ、寝衣などのシワを伸ばす その他：（　　）
	イス上のとき 姿勢：　□90°坐位姿勢の介助 クッション：□使用　（□大腿部下 □仙骨部 □背部 □スリングシート） 時間：　□（　）分以内　□（　）時間以内 その他：（　　）
スキンケア	皮膚の観察：　□（　）回／日以上観察 皮膚の乾燥時：□保湿クリームを使用 皮膚の湿潤時：□撥水剤の使用 失禁の対応：　□おむつ交換（　）回／日　□陰部洗浄 □紙おむつ使用 □尿取りパット使用 □ウエスタンシースの使用 骨突起部位：　□ポリウレタンフィルムの使用 全身の清潔：　定期入浴以外に□シャワー・洗浄（　）回／週　□清拭（　）回／週
栄養状態改善	経口での改善：□全面介助　□部分介助　□時間をかける □栄養量の改善（□熱量 □タンパク □脂質 □ミネラル □その他） 経腸栄養：　□下痢の対応 □嘔吐の対応 （□投与時間の工夫　□投与回数の変更） □栄養量の改善（□熱量 □タンパク □脂質 □ミネラル □その他） 経静脈栄養：　□末梢静脈よりアミノ酸製剤の投与 □TPN(完全静脈栄養)への変更 □経腸栄養への変更 □栄養士への依頼（□栄養評価 □嗜好調査） その他：（　　）
リハビリテーション	□理学療法 □作業療法 離床プログラム（　　） 拘縮予防プログラム　（部位：　　） （内容：　　） □良肢位の保持　□痛みの除去 患者指導（　　） 家族指導（ その他：（

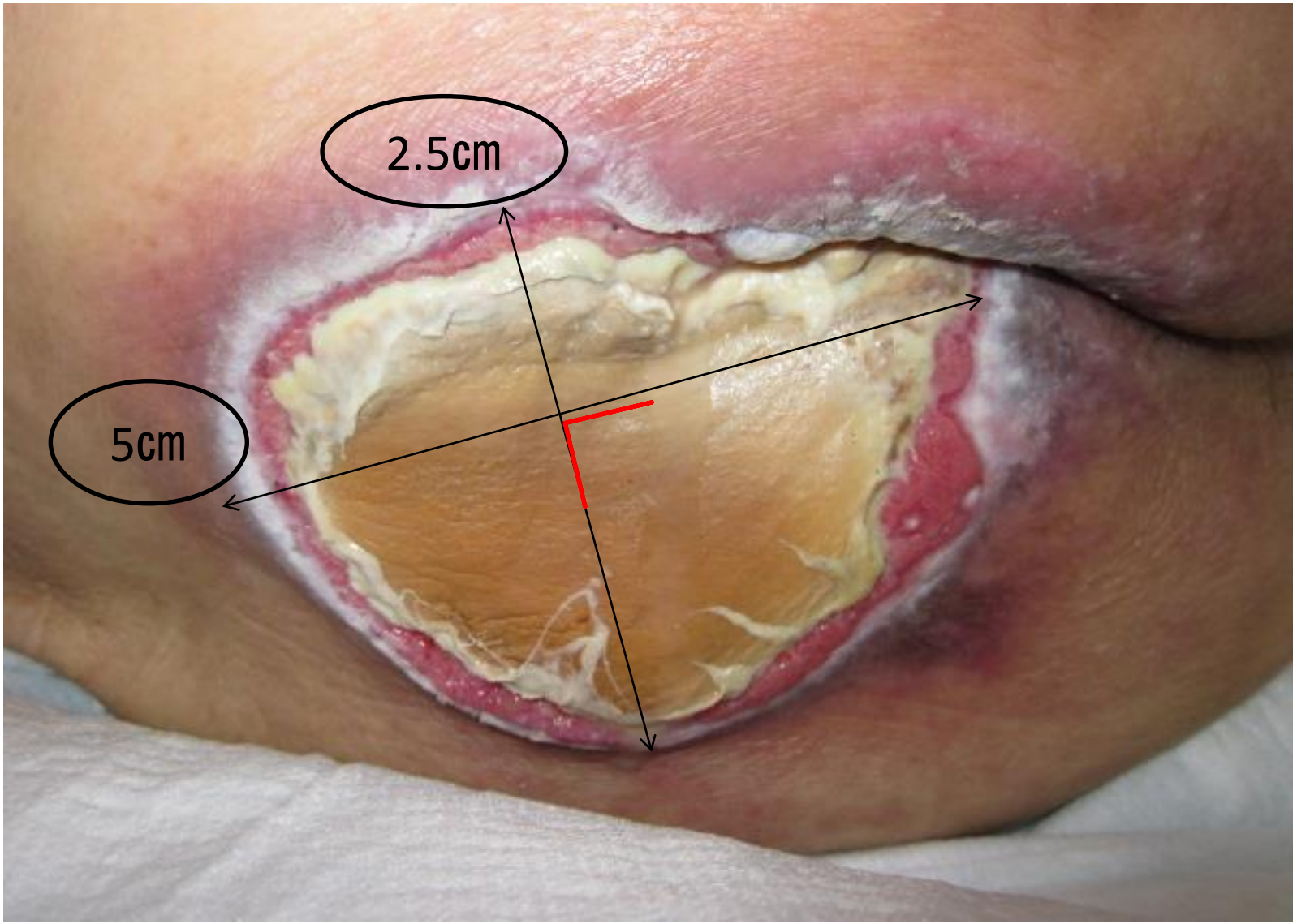
専任看護師がサインする

作成評価者

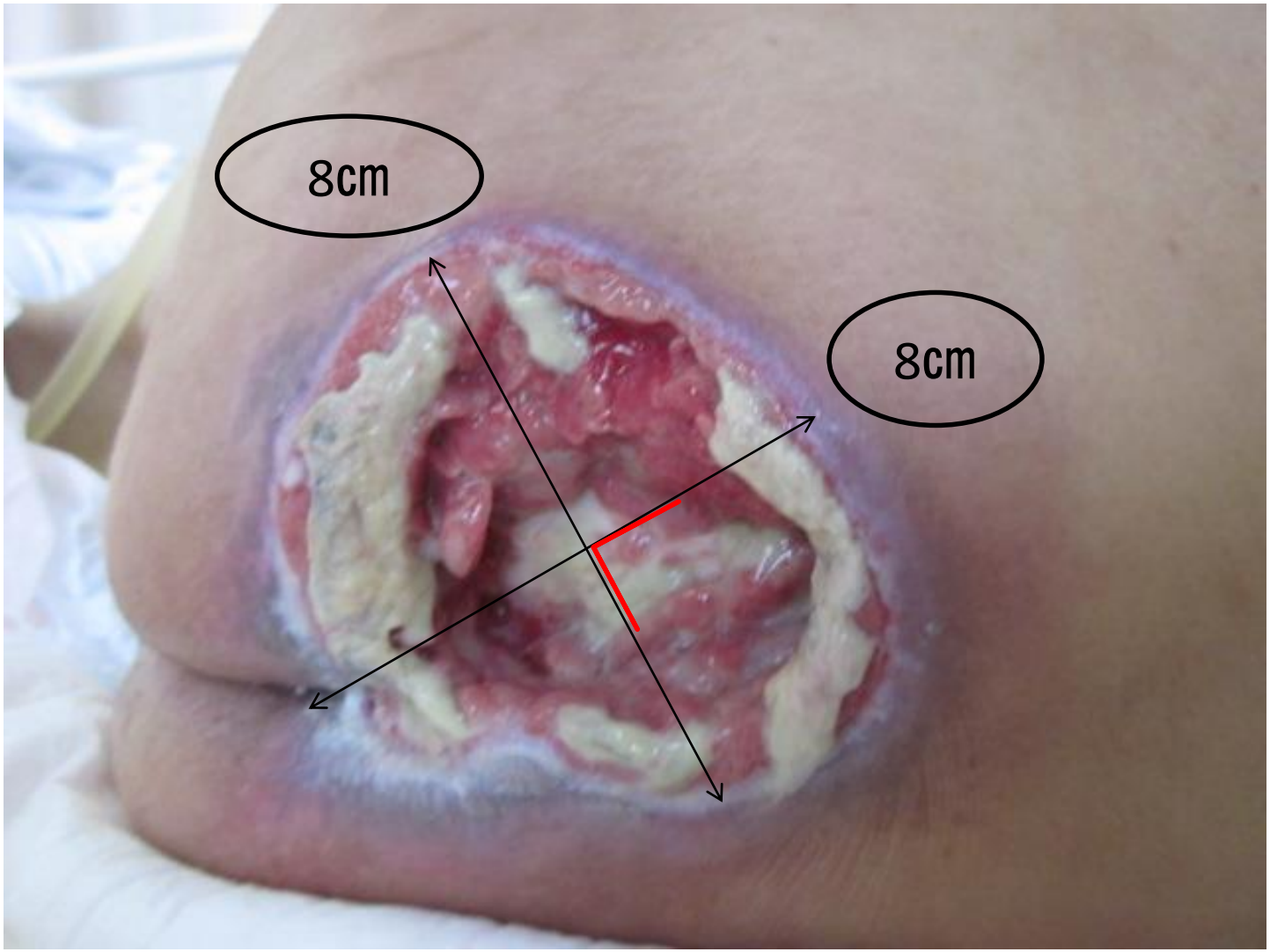
2016.4.1　改訂

症例をやってみよう

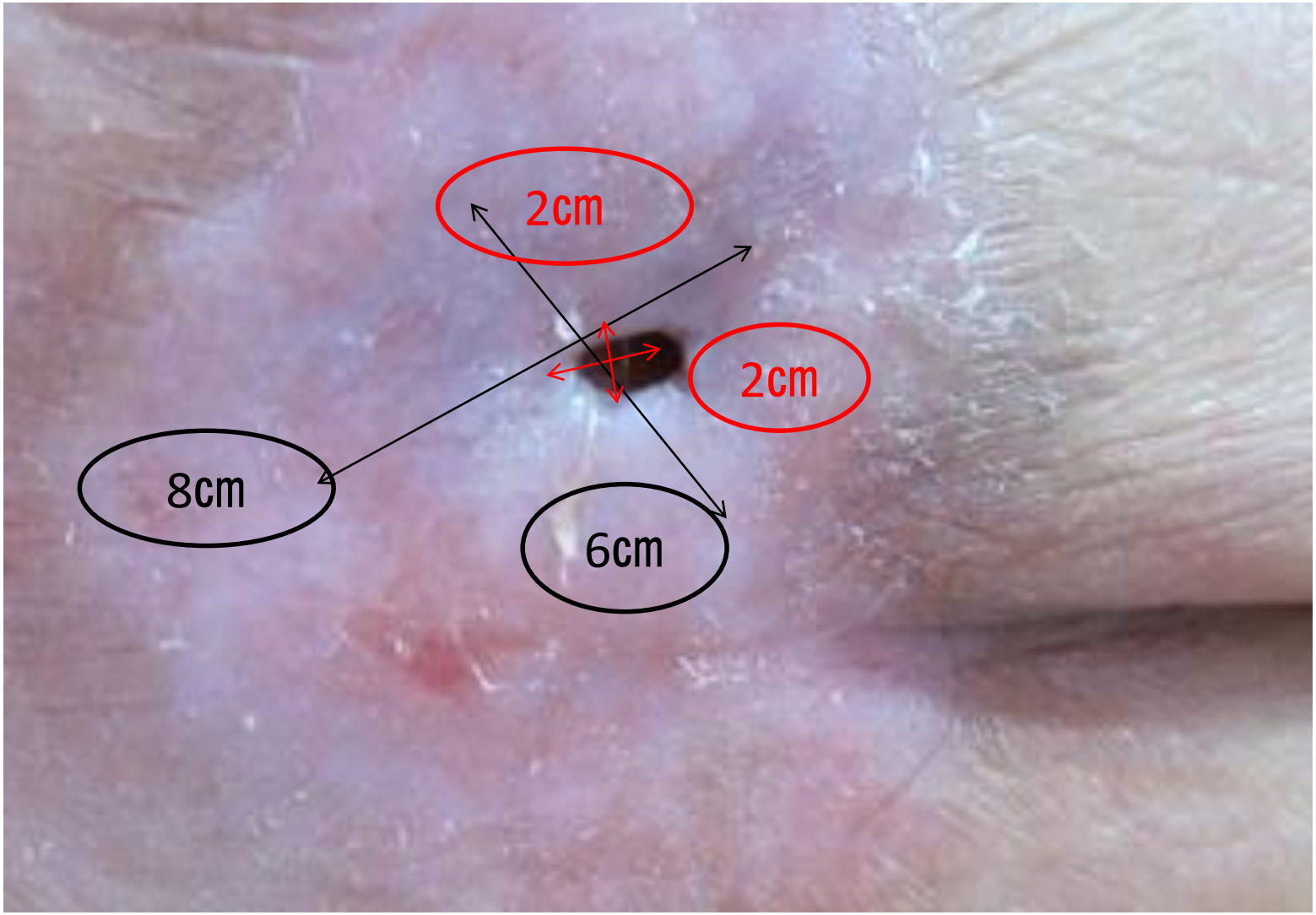
1



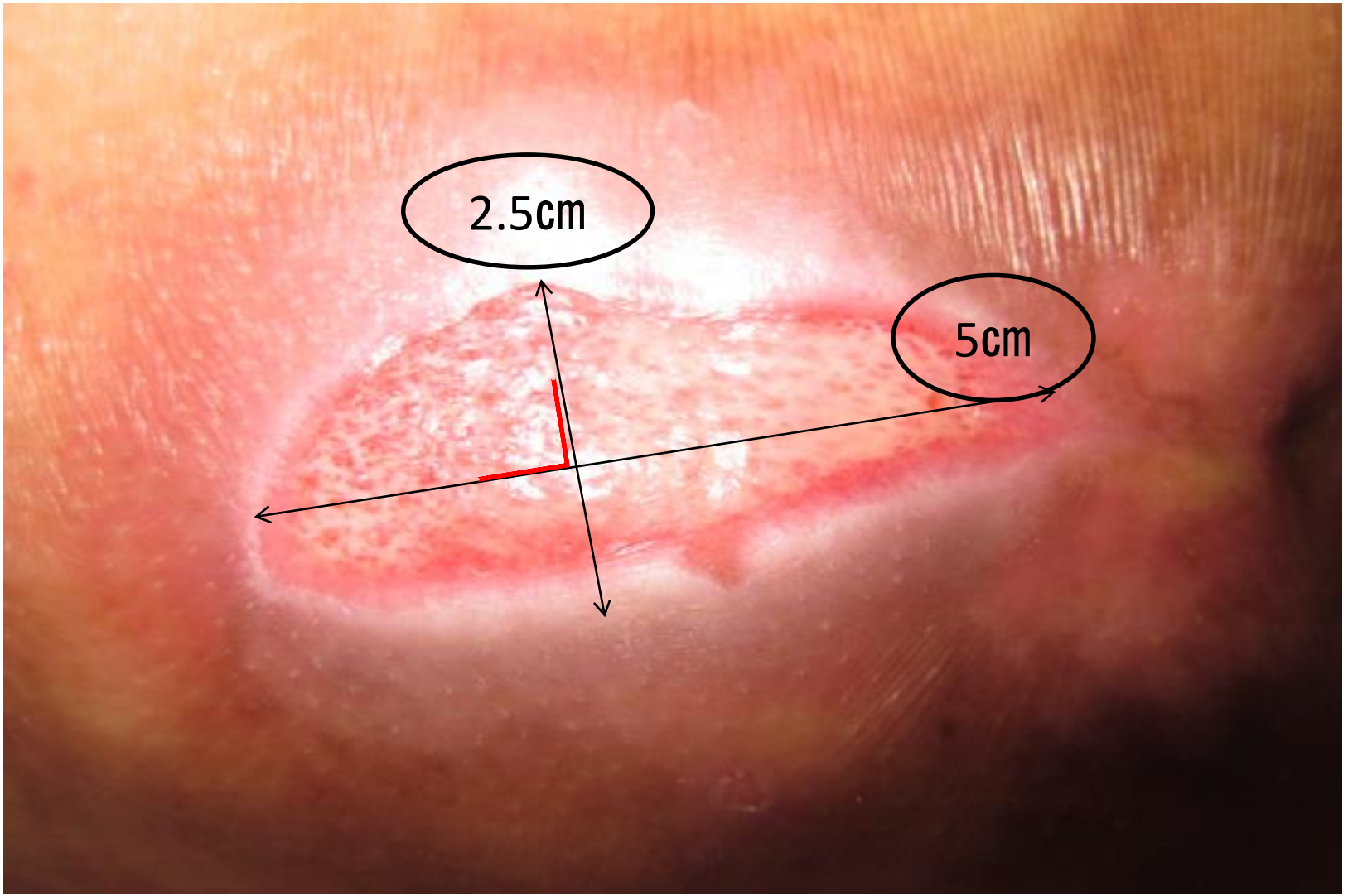
2



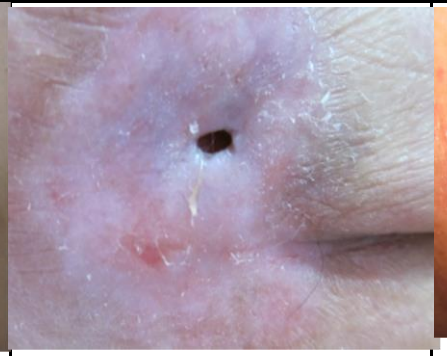
3



4



DESIGN－R(褥瘡経過評価

月　日	月　日	月　日	月　日	月　日
				
大きさcm×cm	2.5×5	8×8	2×2　P8×6	2.5×5
1）深さ	d0・d1・d2 / D3・D4・D5・U	d0・d1・d2 / D3・D4・D5・U	d0・d1・d2 / D3・D4・D5・U	d0・d1・d2 / D3・D4・D5・U
2）浸出液	e0・e1・e3 / E6	e0・e1・e3 / E6	e0・e1・e3 / E6	e0・e1・e3 / E6
3）大きさ	s0・s3・s6・s8・s9・s12 / S15	s0・s3・s6・s8・s9・s12 / S15	s0・s3・s6・s8・s9・s12 / S15	s0・s3・s6・s8・s9・s12 / S15
4）炎症/感染	i0・i1 / I3・I9	i0・i1 / I3・I9	i0・i1 / I3・I9	i0・i1 / I3・I9
5）肉芽組織	g0・g1・g3 / G4・G5・G6	g0・g1・g3 / G4・G5・G6	g0・g1・g3 / G4・G5・G6	g0・g1・g3 / G4・G5・G6
6）壊死組織	n0 / N3・N6	n0 / N3・N6	n0 / N3・N6	n0 / N3・N6
7）ポケット	p0 / P6・P9・P12・P24	p0 / P6・P9・P12・P24	p0 / P6・P9・P12・P24	p0 / P6・P9・P12・P24
合計点	24	29	33	14
処置				

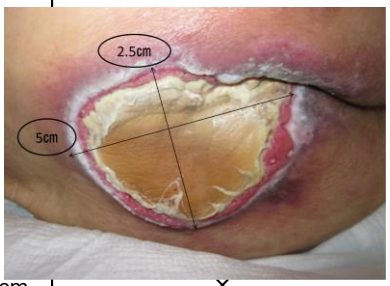
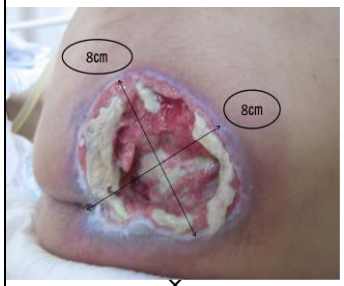
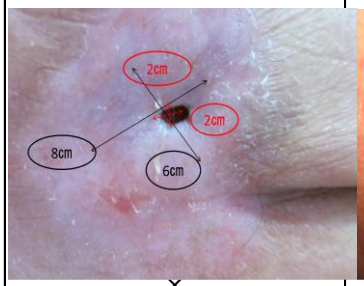
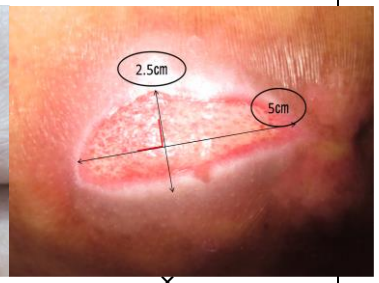
ID番号
患者氏名
生年月日
性別
病棟

褥瘡の状態の評価

褥瘡発生日　　年　　月　　日　　部位（　　）

年

DESIGN－R（褥瘡経過評価表）

月　日	月　日	月　日	月　日	月　日	月　日
					
大きさcm×cm	×	×	×	×	×
1）深さ	d0・d1・d2 / D3・D4・D5・U	d0・d1・d2 / D3・D4・D5・U	d0・d1・d2 / D3・D4・D5・U	d0・d1・d2 / D3・D4・D5・U	d0・d1・d2 / D3・D4・D5・U
2）浸出液	e0・e1・e3 / E6	e0・e1・e3 / E6	e0・e1・e3 / E6	e0・e1・e3 / E6	e0・e1・e3 / E6
3）大きさ	s0・s3・s6・s8・s9・s12 / S15	s0・s3・s6・s8・s9・s12 / S15	s0・s3・s6・s8・s9・s12 / S15	s0・s3・s6・s8・s9・s12 / S15	s0・s3・s6・s8・s9・s12 / S15
4）炎症/感染	i0・i1 / I3・I9	i0・i1 / I3・I9	i0・i1 / I3・I9	i0・i1 / I3・I9	i0・i1 / I3・I9
5）肉芽組織	g0・g1・g3 / G4・G5・G6	g0・g1・g3 / G4・G5・G6	g0・g1・g3 / G4・G5・G6	g0・g1・g3 / G4・G5・G6	g0・g1・g3 / G4・G5・G6
6）壊死組織	n0 / N3・N6	n0 / N3・N6	n0 / N3・N6	n0 / N3・N6	n0 / N3・N6
7）ポケット	p0 / P6・P9・P12・P24	p0 / P6・P9・P12・P24	p0 / P6・P9・P12・P24	p0 / P6・P9・P12・P24	p0 / P6・P9・P12・P24
合計点					
処置					
備考					
実地看護師（サイン）					
評価看護師（サイン）					

鶴川サナトリウム病院　褥瘡対策委員会
2016.4.1改訂

診療報酬について

鶴川サナトリウム病院
医事課　元川雅善

医事課 業務

・受付窓口（初診・再診・入退院手続き清算）
・診療報酬請求（レセプト）
・診療録管理
・電話対応
・統計業務（日報・月報）
・収益向上への取り組み

レセプトとは？

保険医療機関で診療を受けると医療費が発生します。

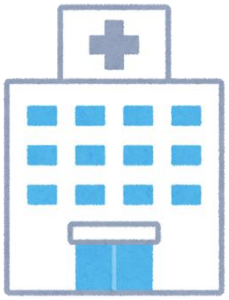
（例）医療費総額10,000円かかった場合（3割負担）

医療費10,000円　→　**保険者　7,000円**
被保険者　3,000円

保険者に請求するための資料が
診療報酬明細書（レセプト）です。

診療報酬の流れ

【保険医療機関】



病院・診療所など

治療

受診負担額の支払い

【被保険者】

患者

診療報酬の支払

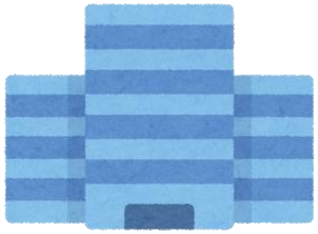
レセプト送付

診療報酬の流れ

保険証の交付

保険料の納付

【審査・支払機関】



社保・国保

レセプト送付

診療報酬の振り込み

【保険者】

政府・市町村・各種組合

入院時食事療養費に係る食事療養

◆入院時食事療養（Ｉ）

１食につき、670円

(流動食のみ提供だと１食につき、650円 ）

（例）

朝・昼・夜の3食提供した場合

2,010円　→　**1,470円**　**患者負担**（490円×3食）

（670円×3食分）　５４０円　レセプト請求

食事の提供の基準

- 栄養士が食事療養の指導を行っていること。
- 医師又は栄養士による検食が毎食行われ検食簿に記入されていること。
- 普通食患者年齢構成表及び給与栄養目標量については、必要に応じて見直しを行っている。
- 適切な温度の食事の提供がされていること。
- 調理方法、味付け、盛付け、配膳について配慮している事。
- 医師の指示のもと、医療の一環として、患者に十分な栄養指導を行う。
- 食事の提供時間を原則午後6時以降とする。

特別食加算
（１食につき76円　3食を限度）

疾病を治療する目的で提供される食事のことを「特別食」といいます。

特別食を提供することで、特別食加算を算定できます。

（条件：**医師**の発行する**食事箋**に基づき**特別食**が提供された場合）

特別食の献立表が作成されていること。

流動食（市販されているものに限る）のみ経管栄養法により提供したときは、算定しない。

特別食加算の適応食と適応疾患

腎臓食： 心臓疾患に対し減塩食療法を行う場合、腎臓食に準じて取り扱うことが可能。
高血圧病名では算定不可、**心不全病名で算定可**）

肝臓食： 肝炎、肝硬変、閉鎖性黄疸

膵臓食： 膵炎

糖尿食： 糖尿病

胃潰瘍食：十二指腸潰瘍も可、流動食は除く

貧血食： 血中ヘモグロビン濃度が10ｇ/dL以下である鉄欠乏性貧血。

特別食加算の適応食と適応疾患

高脂血症食： LDL-コレステロール値140mg/dL以上又は
HDL-コレステロール値40mg/dL未満若しくは
中性脂肪値が150mg/dL以上BMI35以上の高度
肥満症に対する治療食を含む）

※痛風食、フェニールケトン尿症食、楓糖尿症食、ホモシステン尿症食、ガラクトース血症食、治療乳、経菅栄養のための濃厚流動食、クローン病、潰瘍性大腸炎等により腸管の機能が低下している患者に対する低残渣食、大腸Ｘ線検査・大腸内視鏡検査のために特に残渣の少ない調理済食品を使用した場合。

食堂加算　（1日につき50円）

食堂加算は、入院時食事療養を届出を行っている保険医療機関で、

①②③基準を満たす食堂を備えている病棟（療養病棟に入院している患者を除く）食事の提供が行われた時に1日につき、病棟単位で算定。

①他の病棟の患者と共用、談話室等の兼用は差し支えない。

②食堂専用の部屋は必ずしも必要ではない。談話室など他の目的で使用する部屋との共用でも差し支えない。

③食堂の面積は、病室１床あたり0.5㎡以上。

④病棟ごとに算定できる。

⑤食堂での食事が可能な患者に関しては、食堂で食事を提供するように努める。

栄養食事指導

・栄養食事指導とは、
個人や集団に対し、栄養状態の改善のための栄養や食生活に関する教育的働きかけを行うものである。

【対象患者】
・特別食が必要な患者
・がん患者
・摂食機能又は嚥下機能が低下した患者
・低栄養状態にある患者
（GLIM基準による栄養評価を行い、低栄養と判定された患者）

栄養食事指導

◆外来栄養食事指導料 1

初回　260点　/　235点（電話、ビデオ）

２回目　200点（対面）　/　180点（電話、ビデオ）

◆外来栄養食事指導料 2　（診療所外来患者算定可）

初回　250点　/　225点（電話、ビデオ）

2回目　190点　/　170点（電話、ビデオ）

・医師の指示に基づき管理栄養士が概ね初回は30分以上、
2回目は20分以上療養のため必要な指導を行った場合に算定。

・初回月は2回、その他の月は1回に限り算定。

・管理栄養士の指示事項は、患者ごとに適切なものとし、熱量・熱量構成、タンパク質、脂質その他の栄養素の量、病態に応じた食事の形態等に係る情報のうち医師が必要と認めるものに関する具体的な指示を含まなければならない。

・管理栄養士は常勤である必要はなく、要件に適合した指導が行われていれば算定が出来る。

栄養食事指導

◆入院栄養食事指導料 1

初回　　260点

２回目　200点

◆入院栄養食事指導料 2　（診療所入院患者算定）

初回　　250点

2回目　190点

・医師の指示に基づき管理栄養士が概ね初回は30分以上、
2回目は20分以上療養のため必要な指導を行った場合に算定。

・入院中2回（週1回が限度）に限り算定。

栄養食事指導

◆集団栄養食事指導料　　80点

・特別食が必要な複数の患者を対象に指導を行った場合、患者一人につき、月1回に限り算定する。
（外来患者、入院患者が混在して指導が行われた場合であっても算定できる。）

・１回の指導時間は４０分を超えるものとする。

・１回の指導における患者の人数は１５人以下とする。

・入院中の患者は、入院期間が2か月を超える場合であっても、入院期間中2階を限度として算定する。

栄養情報連携料の新設

- 医療と介護における栄養情報連携を推進する観点から、入院栄養食事指導料の栄養情報提供加算について、名称、要件及び評価を見直す。

（新）栄養情報連携料　　70点

[対象患者]
ア　入院栄養食事指導料を算定した患者
イ　退院先が他の保険医療機関、介護老人保健施設、特別養護老人ホーム又は障害者の日常生活及び社会生活を総合的に支援する法律第34条第１項規定する指定障害者支援　施設等若しくは児童福祉法第42条第１号に規定する福祉型障害児入所施設（以下この区分番号において「保険医療機関等」という。）であり、栄養管理計画が策定されている患者

[算定要件]
（１）区分番号Ｂ００１の１０に掲げる**入院栄養食事指導料を算定した患者に対して、退院後の栄養食事管理について指導を行った内容及び入院中の栄養管理に関する情報**を示す文書を用いて説明し、これを**他の保険医療機関等の医師又は管理栄養士に情報提供**し、共有した場合に、入院中１回に限り算定する。
（２）（１）に該当しない場合であって、当該保険医療機関を**退院後に他の保険医療機関等に転院又は入所する患者であって栄養管理計画が策定されているものについて、入院中の栄養管理に関する情報**を示す文書を用いて**当該他の保険医療機関等の管理栄養士に情報提供**し、共有した場合に、入院中に１回に限り算定する。
（３）区分番号Ｂ０１５に掲げる退院時共同指導料２は別に算定できない。
（４）区分番号Ａ３０８に掲げる回復期リハビリテーション病棟入院料（回復期リハビリテーション入院料１に限る。）においては、区分番号Ｂ００１の１０に掲げる入院栄養食事指導料と同様に、包括範囲外とする。

<入院中に栄養食事指導を行った患者>

<介護保険施設等に退院する患者>

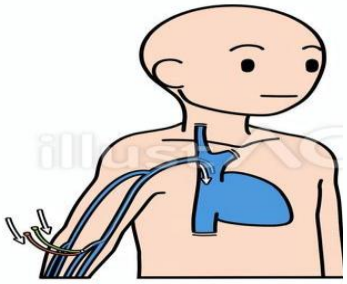
71

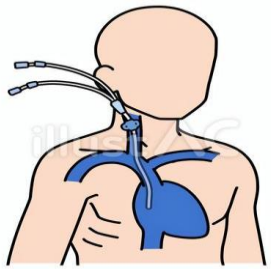
中心静脈栄養について

中心静脈注射用カテーテル挿入・・・1,400点

中心静脈注射（1日につき）・・・140点

中心静脈用カテーテル値段・・・￥1,790～￥35,200





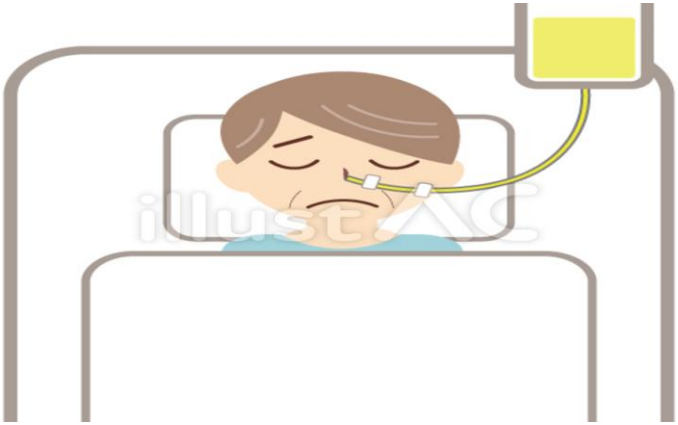
鼻腔栄養　６０点　1日につき

①医薬品
ツインライン、エンシュア、エネーボ、エレンタール

「鼻腔栄養６０点」＋「薬剤料」で算定。
入院時食事療養は算定しない。（禁食扱い）

②食品
アイソカル、メイバランス、リーナレン、テルミール

「鼻腔栄養」＋「入院時食事療養」を算定する。



栄養カテーテルの値段

・経鼻用/一般用　1本　￥183

・経鼻用/経腸栄養用　1本　￥1,630

・腸瘻用　1本　￥3,880

経管栄養・薬剤投与用チューブ挿入術　180点

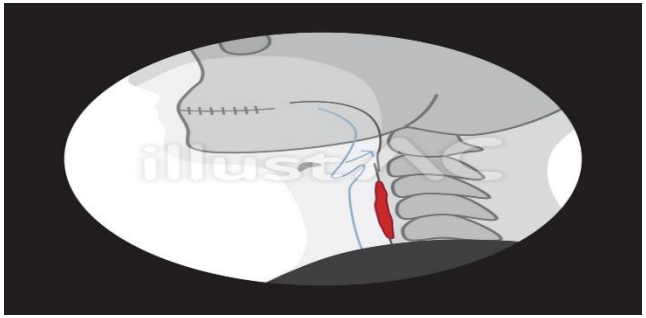
・X線透視下にチューブを挿入
先端が十二指腸あるいは空腸に存在することを確認した場合に限り算定

嚥下機能検査

目的

・のどの働きや形状について、直接観察する
・食事後、咽頭に食物の残留があるか否かの確認をする
・食物の気管内誤嚥の確認をする
・咽頭にたんや唾液などの貯留状態を観察する

VF検査（嚥下造影検査　240点）



swallowing videofluorography: VF

造影剤を使って、食べ物がどのように咀嚼されて飲み込まれていくかを確認できる検査。

VE検査　（内視鏡下嚥下機能検査　720点）

VideoEndoscopic examination of swallowing

鼻から咽喉まで内視鏡を入れ、飲み込みの状態や残留物の様子などを直接観察します。

胃瘻造設術

胃瘻造設術　6,070点
（胃瘻造設時嚥下機能評価加算　2,500点）

経管栄養・薬剤投与用力テーテル交換法　200点
・安全管理に留意し、交換後内視鏡等で確認をすること

交換用胃瘻力テーテル値段・・・￥7,480～￥26,500
胃留置型、小腸留置型
バンパー型、バルーン型

リハビリテーション

摂食機能療法

・摂食機能障害を有する患者に対し、個々の患者の症状に対応した診療計画書に基づき、**医師の指示のもと**言語聴覚士看護師、准看護師、歯科衛生士、理学療法士、作業療法士が**１回につき30分以上訓練指導**を行った場合に算定する。

ア　発達地帯、顎切除及び舌切除の手術又は脳卒中等による**後遺症により摂食機能に障害があるもの**

イ　内視鏡下嚥下機能検査又は嚥下造影によって他覚的に嚥下機能の低下が確認できるものであって、医学的に摂食機能療法の有効性が期待できるもの

治療開始日、毎回の訓練内容、訓練の開始時間及び終了時間を**診療録等に記載**する。

摂食機能療法（1日につき）

1　30分以上の場合　185点
2　30分未満の場合　130点

1について
・治療開始日から3ケ月以内は1日につき算定
・3ケ月を超えると1月に4回まで算定

2については
・脳卒中の患者であって、摂食機機能障害を有する者に対して、発症からから14日以内に限り1日につき算定

レセプトに疾患名及び治療開始日を記載する。

摂食機能療法

イ　摂食嚥下機能回復体制加算　１
ロ　摂食嚥下機能回復体制加算　２
ハ　摂食嚥下機能回復体制加算　３

摂食機能及び嚥下機能の回復の支援に係る専門知識を有した多職種チームを構成する。

【施設基準】
・専任の常勤医師または常勤歯科医師
・摂食嚥下機能障害を有する患者の看護に従事した経験を5年以上有する看護師で研修を修了した専任の常勤看護師又は専従の常勤言語聴覚士
・専任の常勤管理栄養士
・チームは週1回以上カンファスに参加している。

ア　摂食嚥下チーム等による対応を開始する際には、その患者の診療を担う医師、看護師等と共同の上、**内視鏡嚥下機能検査又は嚥下造影の結果に基づいて摂食嚥下機能検査計画書を作成**する。計画書を患者又は家族等に説明の上交付し診療録等に添付する。

イ　アを実施した患者について　月1回以上内視鏡嚥下機能検査又は嚥下造影を実施する。計画書の見直し週**1回以上カンファレンス**を行う。

ウチームはカンファレンスの結果に「基づき計画の見直し嚥下調整食の見直し及び摂食方法の調整や口腔管理等の見直し行い、患者又は家族等への指導管理を行う。見直しの要点を診療録等に記載する。又は**計画書の写しを診療録等に添付**する。

栄養サポートチーム加算　200点（週一回）

栄養障害の状態にある患者や栄養管理をしなければ、
栄養障害の状態になることが見込まれる患者に対し、
患者の生活の質の向上、原疾患の治癒促進及び感染症等の合併症予防等を目的として、栄養サポートチーム（NST）を有した多職種からなるチームが診療することを評価したもの。

対象となる患者

ア　GLIM基準による栄養評価を行い、低栄養と判断された患者

イ　経口摂取又経腸栄養への移行を目的としとて、現に静脈栄養法を実施している患者

ウ　経口摂取への移行を目的として、現経腸栄養法を実施している患者

エ　チームが栄養治療により改善が見込めると判断した患者

NSTとは？

Nutrition **S**upport **T**eam
（栄養サポートチーム）

・多職種医療スタッフ（医師、看護師、管理栄養師、薬剤師、等）が集団で患者さんに適切な栄養管理を実施するチーム

NSTの取り組み

栄養管理計画書作成
↓
栄養スクリーニング
↓
病棟NST回診、カンファレンス（週1回開催）
↓
カンファレンス内容を患者に説明（専任管理栄養士）
適宜フォローアップを行う
↓
カンファレンス内容を診療録に添付
↓
依頼目的達成・退院・転院→NST終了
（転院先に紹介状と共に報告書を添付する）

【 施設基準 】

・専任かつ常勤医師、看護師、薬剤師、管理栄養士からなるチームの設置。
※いずれか一人は**専従**であること。チーム診察患者が15人以下なら**専任**でも可

・所定の研修を修了していること。

・１日当たりの算定患者数は、１チームにつき概ね30人以内。

・栄養サポートチームが組織上明確に位置づけられている。

・算定対象となる病棟の見やすい場所に栄養サポートチームとして必要な情報が提供されている。

【算定可能病棟】

一般病棟、特定機能、専門病院、療養病棟、結核病棟、精神病棟、地域包括医療病棟

※療養、結核、精神病棟については、入院日から起算して6月以内に限り算定可能。

入院1月までは週1回。

入院2月～6月までは、月1回に限り算定可能。

・歯科医師連携加算　**＋50点**

チームに歯科医師が参加する。院外の歯科医師でも差し支えない。継続的に診療に従事している。

侵襲期の栄養管理

周術期および急性期の栄養管理について

鶴川サナトリウム病院

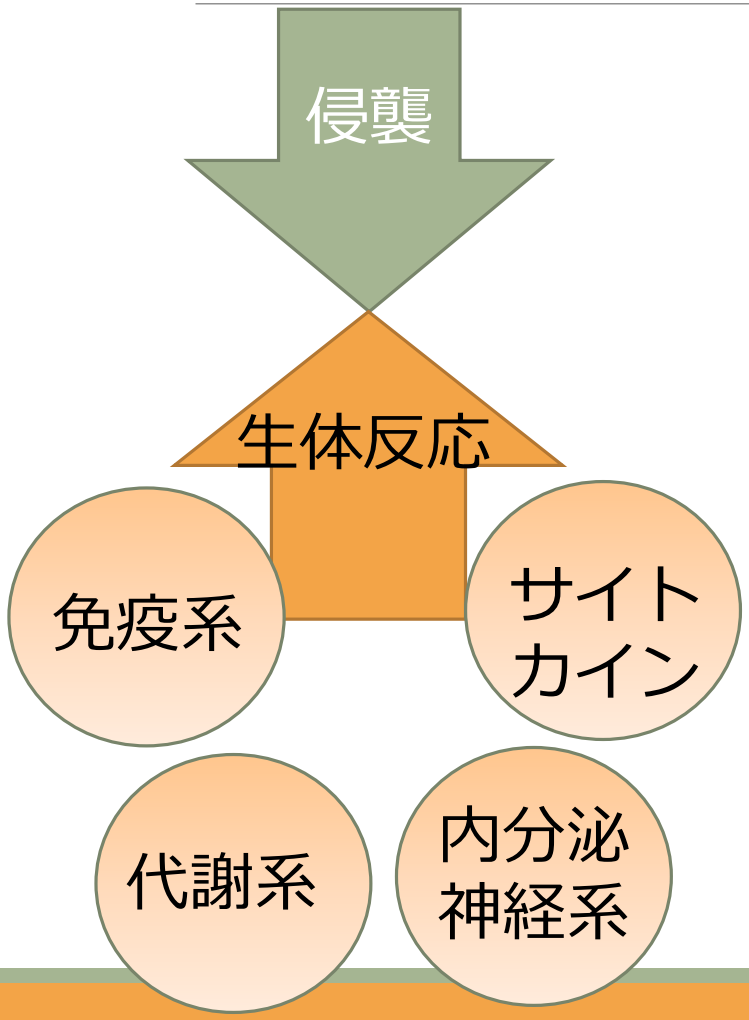
栄養科　木梨澄玲

目次

1. 侵襲時の代謝反応
2. 侵襲時における3大栄養素の代謝
3. 急性期の栄養基準について
4. 周術期の栄養管理
5. 急性期栄養管理の実際

侵襲時の代謝反応

侵襲とは



・侵襲とは

「生体の内部環境の恒常性を乱す可能性のある外部からの刺激」と定義される

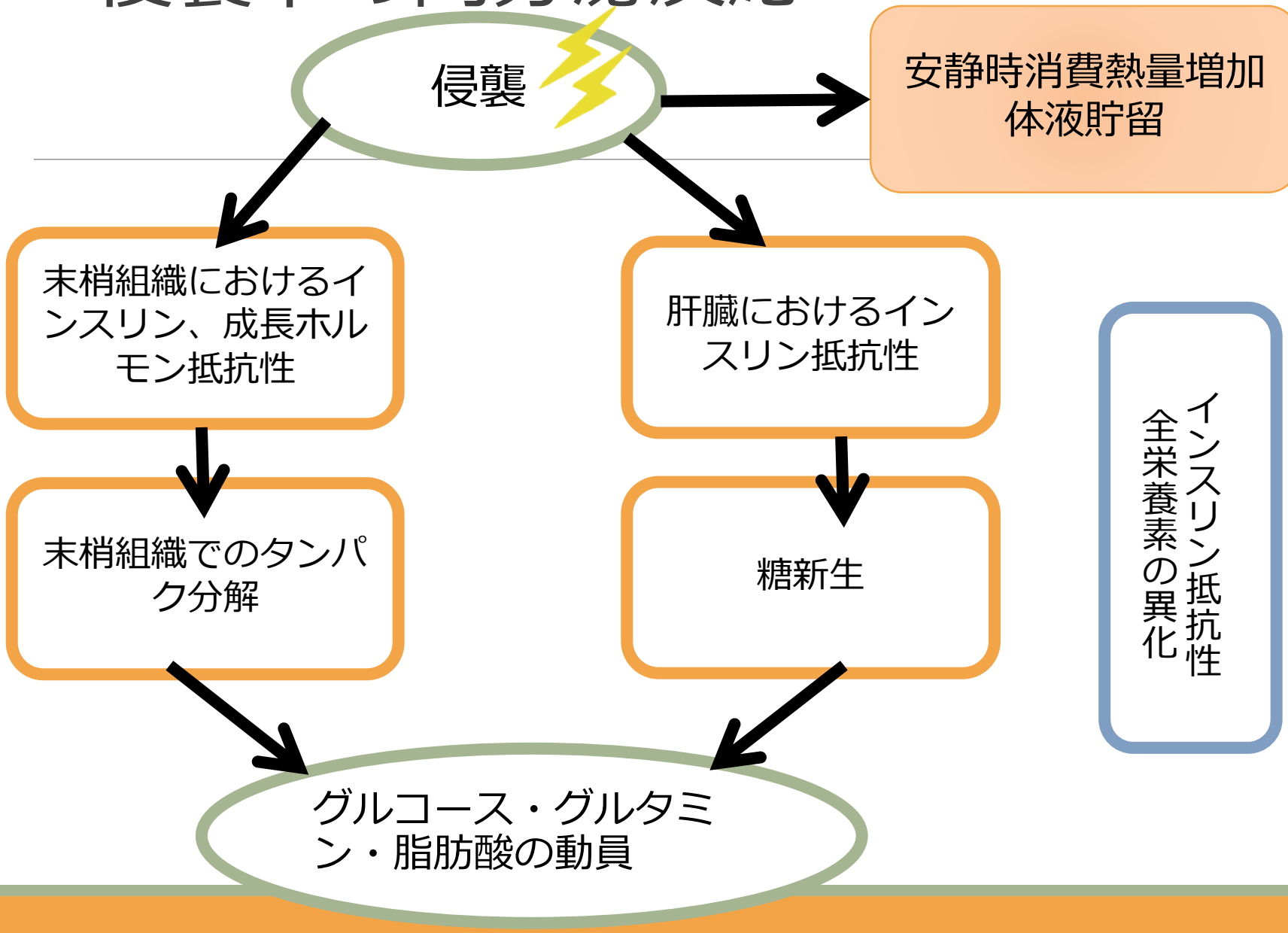
・侵襲になるもの

手術、感染症、熱傷、ショック

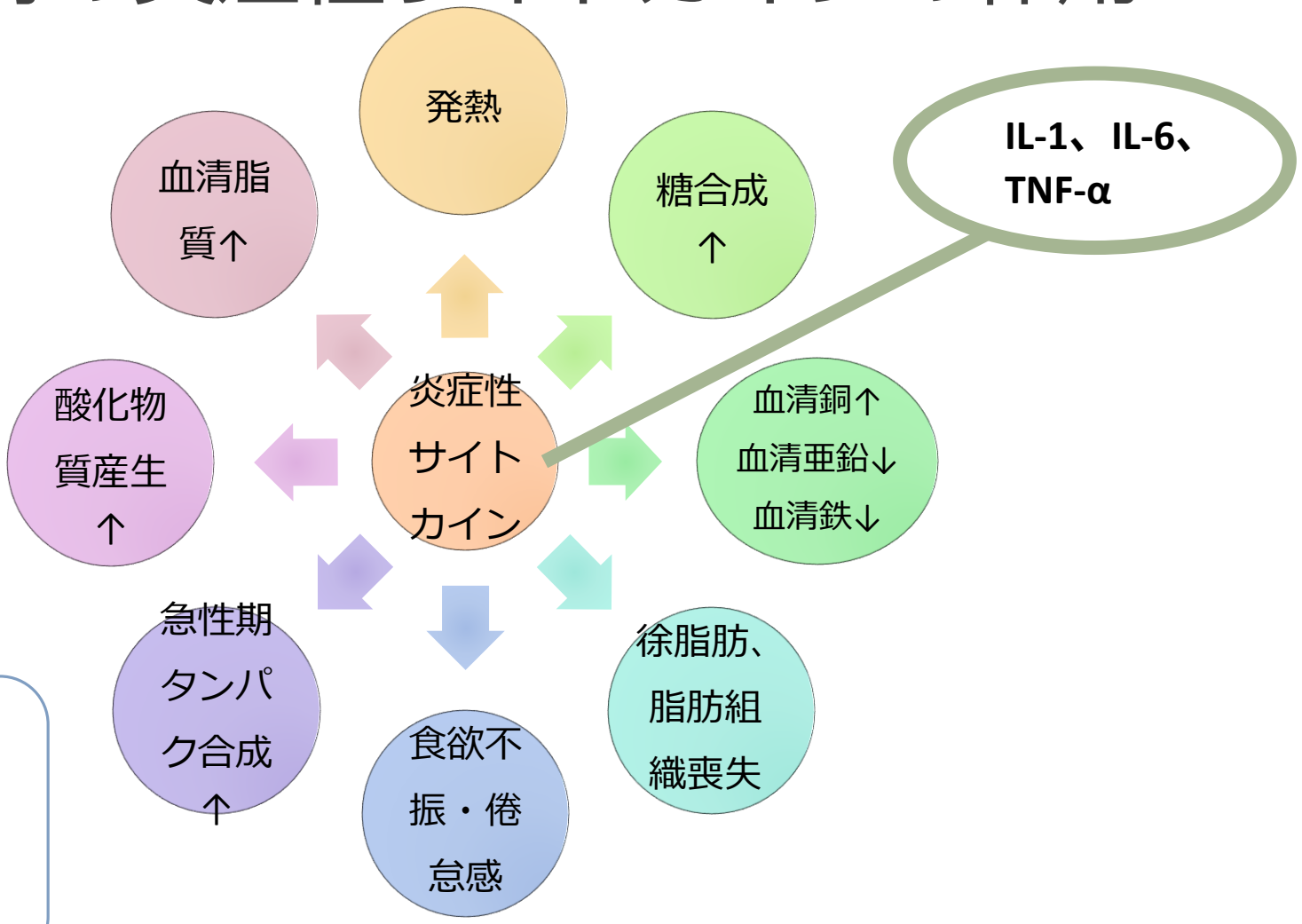
・侵襲が加わると刺激に対しての生体反応を起こす

「生き伸びるための防衛反応」

侵襲下の内分泌反応


侵襲
安静時消費熱量増加
体液貯留
末梢組織におけるインスリン、成長ホルモン抵抗性
肝臓におけるインスリン抵抗性
末梢組織でのタンパク分解
糖新生
グルコース・グルタミン・脂肪酸の動員
インスリン抵抗性
全栄養素の異化

侵襲時の炎症性サイトカインの作用



臨床兆候
- 浮腫
- 心拍出量増加
- 代謝亢進

侵襲時の代謝反応

①ショック期もしくは干潮期（代謝抑制）

②異化期もしくは満潮期（代謝亢進）

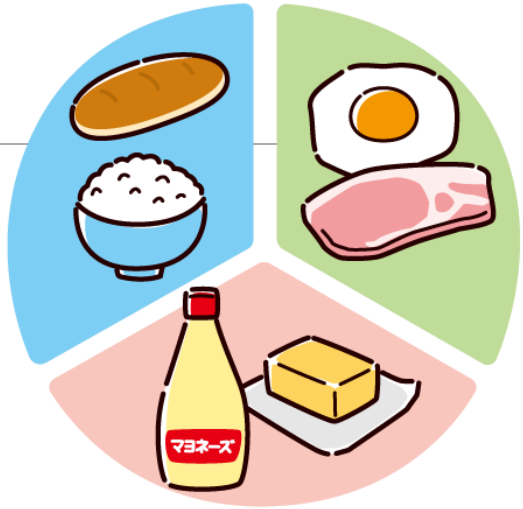
③回復期もしくは同化期

の３相に分けて説明する考え方がある。

・ショック期は、生命維持が優先され、酸素消費量、代謝量は減少する。

・一般的に侵襲が重度になると，干潮期から満潮期へ移行は遅くなる。

侵襲時における3大栄養素の代謝



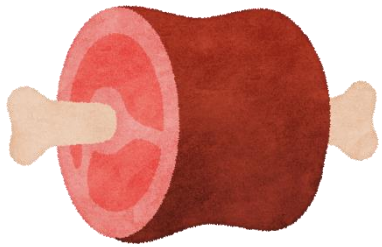
侵襲時の糖質代謝

グルコースが枯渇すると、肝臓や筋肉のグリコーゲンが利用されるが、筋肉のグリコーゲンは、他臓器では利用できず、筋肉のエネルギー源としてのみ利用される。

・グルコースの嫌気性解糖で生じた乳酸（創部で産生）は、Cori回路に入り、6ATPを用いて、グルコースが生成される（糖新生）。

・血清中のグルコース、乳酸レベルが上昇する。

侵襲時のタンパク質・アミノ酸代謝①

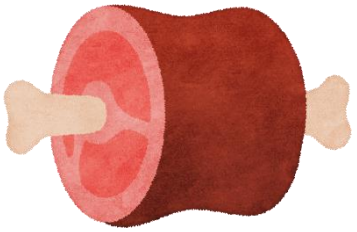


・筋組織の分解によって、糖新生、免疫反応、組織修復に必要なアミノ酸が供給される。

・敗血症には、アミノ酸消費は160～260g/日（700～1000gの筋肉に相当）に達する。

・筋肉から放出されたアミノ酸から、急性相タンパク、アルブミン、フィブリノーゲン、糖タンパク、補体などの合成にも利用される。

侵襲時のタンパク質・アミノ酸代謝②



・異化（満潮）期に、タンパク質合成を促進する適切な栄養療法を行うことで、部分的に筋肉の分解、異化を抑制することができる。

・同化期に、適切な栄養療法と運動療法を行う事によって、筋蛋白質の合成を増加、分解を低下させ、筋蛋白質量を回復させることができる。

侵襲時の脂肪代謝

・糖新生のためのエネルギーの80～90%は脂肪酸化により供給される。

・血中の遊離脂肪酸濃度は上昇する。

・生体内に代謝限度をこえた量（成人で４～５mg/kg/分）のグルコースが投与されると、脂肪合成が行われ、肝臓や筋肉へ脂肪沈着をきたす。

侵襲時の脂肪代謝
カルニチンについて

・侵襲時にカルニチンは加水分解をされやすい特徴を持つため効果的に利用され、減少をきたす。

中鎖脂肪酸はカルニチンと結合なしでエネルギー活用ができる！

そのため侵襲時に長鎖脂肪酸と**中鎖脂肪酸**の組み合わせによって**タンパク質の節約効果**が得られる。

飢餓および侵襲下の3大栄養素の代謝動態

	食事後	長期の飢餓	侵襲時
グリコーゲン合成	↑	↓	↓
糖新生	↓	↑	↑↑↑
解糖系	↑	―	↑↑↑
グルコース・アラニン回路	↓	↑	↑↑↑
タンパク異化	↓	↑	↑↑↑
タンパク合成	↑	↓↓	↑↑
アミノ酸酸化	↑	↓	↑↑
脂質合成	↑	↓	↑
脂肪組織からの脂肪分解	↓↓	↑↑↑	↑↑↑
ケトン体産生	↓↓	↑↑↑	↑

日本臨床栄養代謝学会JSPENテキストブック参照

NST専門療法士模擬問題～breaktime～

NST専門療法士　模擬問題①

■侵襲時の代謝反応について下記の文章から誤っている文章を一つ選べ。

1：嫌気性解糖が進み、高血糖や高尿酸血症を認める。

2：筋肉分解によって、分岐鎖アミノ酸がエネルギー源として供給される。

3：侵襲時はマクロファージが炎症性サイトカインであるIL4、IL-10を分泌する。

4：免疫細胞から炎症性サイトカインが産生され、血中に入ることで全身的な炎症反応を引き起こす状態を全身性炎症反応症候群（SIRS）と呼ぶ。

5：副腎髄質からのカテコラミン分泌が増加する。

NST専門療法士　模擬問題②

■**侵襲時の生体反応で低下するのはどれか。**

1：酸素消費量

2：カテコラミンの分泌

3：インスリンの感受性

4：副腎皮質ホルモンの分泌

5：炎症性サイトカインの産生

急性期の栄養基準

栄養基準（急性期）

基準：**CRP5mg/dl以上**の場合

★現体重で算出。肥満の場合は

補正体重：BW－(IBW-BW×25%）またはBMI25の値

①エネルギー：6～9kcal/kgBW/day

（上限15kcal/kgBW/day）

②たんぱく質：1.0～1.5/kg/dayに設定。

またはNPC/N比を用いる

③栄養ルート：可能であれば経腸栄養を行う

④血糖値：180mg/dl以下

エネルギーの過剰投与は腸管内や血管内に負担がかかり、予後を悪くする可能性がある。

※基礎疾患がある場合は各ガイドラインに準じて算出

侵襲期のストレス係数

ストレス因子

- 飢餓状態　0.6～0.9
- 小手術　1.2
- 中等度手術　1.2～1.4
- 大手術　1.3～1.5

疾患に応じたNPC/N比

NPC/N比＝非たんぱく質エネルギー(kcal)÷窒素量（ｇ）

窒素量（ｇ）＝たんぱく質量÷6.25＝たんぱく質量×0.16

健常時：150～200程度、腎不全200以上、

褥瘡：80～150程度　高度侵襲下：80～100程度

急性期栄養管理推奨事項

・重症病態時の静脈栄養管理中の血糖値は180mg/dl以下で管理し、インスリンを用いる場合には低血糖に注意する（ＢⅡ）

・重症病態時も、静脈栄養施行中は原則として脂肪乳剤を併用する。0.1g/kg/時以下とし、１日1.0g/kg以上の投与は避ける（ＢⅡ）

・急性期の初期１週間はエネルギー消費量よりも少なく投与することを弱く推奨する（ＢⅡ）

※静脈経腸ガイドライン第３版,2013年　参照

急性期栄養管理推奨事項

・総合ビタミン剤、微量元素は必ず投与する。モニタリングによる適宜補充する（ＡＩ）

・糖質投与量は、静脈栄養の場合はグルコースとして５mg/kg/分以下（侵襲時4mg/kg/分以下）の速度で投与する。（AⅢ）

・重症病態に対する治療を開始した後、可及的に24時間以内、遅くとも48時間以内に経腸栄養を開始する事を推奨する。（ＢＩ）

※静脈経腸ガイドライン第３版,2013年　参照

周術期の栄養管理

術前栄養療法の目的

・術前の低栄養やサルコペニアは、術後合併症の増加や予後の悪化につながる

・特に消化器系のがん患者では、がんにより代謝が亢進

・食欲不振や消化管の通過障害により、術前に十分な栄養摂取が困難となるケースが少なくない

術後の低栄養やサルコペニアを改善させ、

術後の合併症発症率や死亡率を低下させる

術前の栄養管理

・消化管手術前の低栄養患者において栄養障害がある場合は可能であれば14日間の栄養療法を実施する。

術前に中止する内服薬の確認

抗血症薬、DHA・EPA、DM内服薬を必要に応じてｲﾝｽﾘﾝに切り替え
→出血傾向予防、低血糖予防

・栄養投与ルート：経口摂取＞EN＞PN

単一ルートにこだわる必要はなくONS（付加的経口的投与）も望ましい。

・消化器癌による狭窄がある場合は可能であれば経鼻的にチューブを挿入して経腸栄養管理。

術前の栄養管理を要するリスク基準

1．体重変化率

期間	明らかな体重減少	重度な体重減少
1週間	1～2%	＞2%
1か月	5%	＞5%
3か月	7.5%	＞7.5%
6か月	10%	＞10%

2．BMI18.5未満

3．血清アルブミン＜3.0g/dl

4．小野寺らの指数　PNI

【10×血清アルブミン（g/dl）+（0.005×総リンパ球数（/mm³））】

PNI40～45　危険・注意域/PNI≦40　切除・吻合禁忌

術後の栄養管理

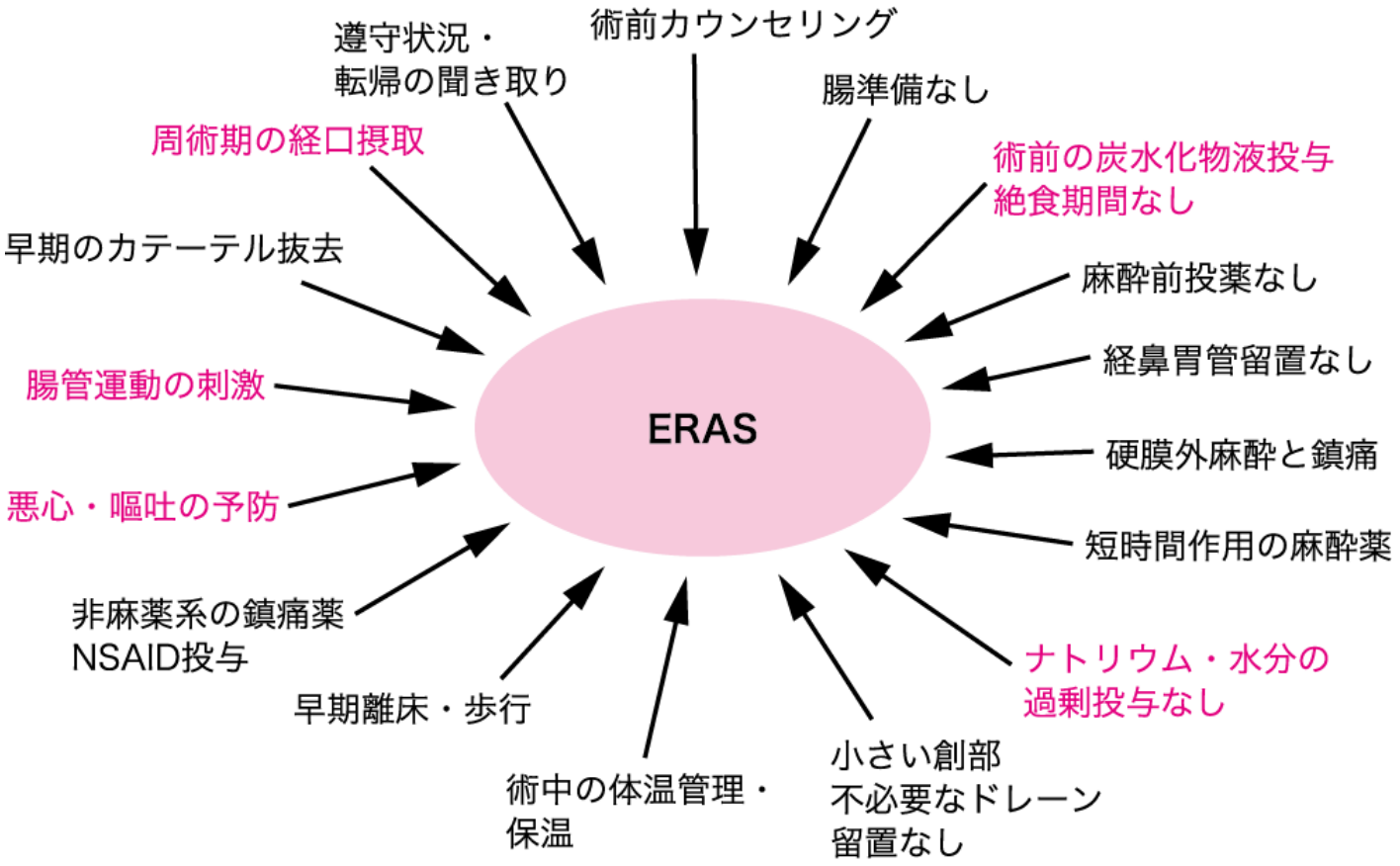
・術後早期から腸を用いた栄養法を行うときには、そのルートが重要な要素となってくる。

・小腸は術後４～８時間で蠕動を始めるので、経鼻小腸チューブや小腸婁チューブが留置されているときには術当日の投与が可能であるが、術後の代謝変動を考慮し、栄養投与量は控えめにする。

・胃は２４時間後、大腸は３～５日後に蠕動開始すると考えられている。わが国でも**ERASプロトコール**の概念が普及され始めていている。

ERASプロトコール

北ヨーロッパを中心に始まった、早期回復のための周術期管理の包括的プロトコールである。



ERASプロトコール　術前

絶食時間の短縮：術前深夜からの絶食は必要がない
・誤嚥リスクのない術前患者は麻酔2時間前まで清澄液を飲むことは問題ない。
固形物は麻酔の6時間前までOK

ESPENでは術前夜（800ml）と術前2時間前まで（400ml）に12.5%炭水化物飲料の摂取を推奨している。
→術前の飢餓状態に伴う代謝ストレスを軽減し、術後のインスリン抵抗性を減少させる

ERASプロトコール　術後

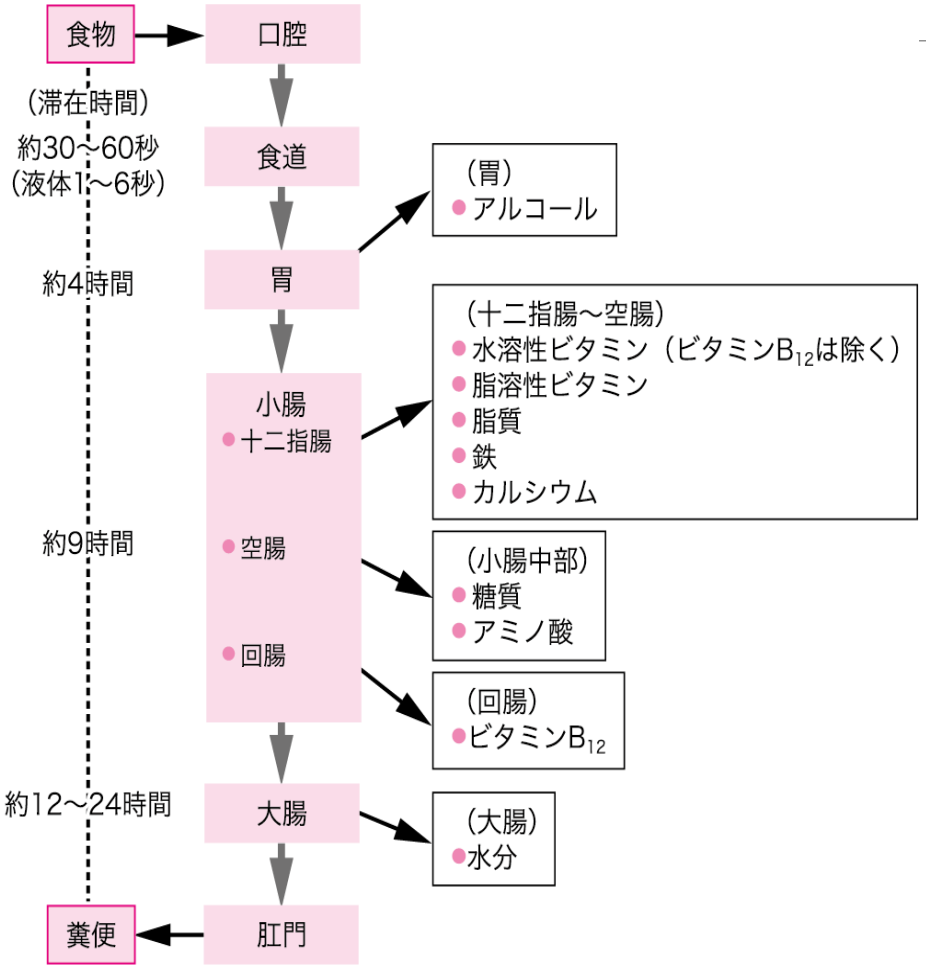
早期経口摂取：術後のONSまたは食事の経口摂取は手術の直後から可能とされている。
とくに下部消化管手術においては早期経口栄養が推奨。
ESPENでは大腸切除患者の大半は手術の数時間後から清澄液を含めた経口摂取が可能。

術後4時間でONSの経口摂取が開始され、術当日もしくは術後1日目の朝から常食が提供されている。

急性期栄養管理の実際

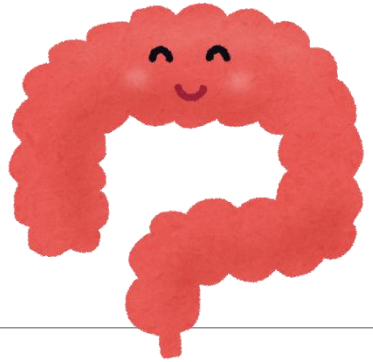
周術期および集中治療室の栄養管理

栄養素の吸収部位



消化によって小分子に分解された栄養素は、消化管壁から吸収されます。
ほとんどの栄養素は、小腸粘膜の吸収細胞から吸収されます。
胃ではアルコールだけが吸収され、水分の吸収は主に大腸で行われます。

腸管の役割



・術後イレウス（POI）が生じることで、栄養不良が生じ創傷治癒の遅延、手術部位感染症（SSI）、術後遠隔感染症（PRI）などの発生リスクが高まる。

・内臓の循環不全は腸管バリア機能に影響し、腸管透過性亢進とバクテリアなどのトランスロケーションに結びつき、全身性炎症反応（SIRS）や敗血症を引き起こす

早期から腸管を使用した栄養管理が重要！

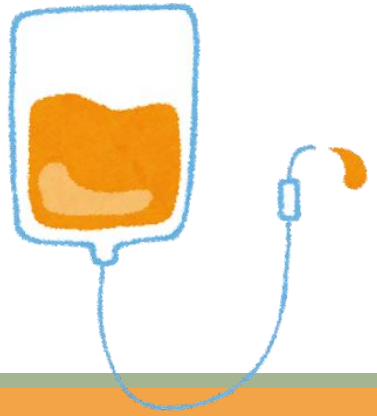
侵襲後できる限り早く経腸栄養を行うことが生体防御などの点で好ましい。

術後の輸液管理について

・術後の第一選択は腸管を使った栄養療法であり、TPNの適応決定には注意する。

近年では術後早期に経口摂食やENが開始されることが多くなり、術後はTPNの画一的な適応はない。

合併症などで術後１週間以上腸を使った栄養管理が開始できない場合は、重症病態であることも多く、TPN施行を早めに考慮すべきである。



術後合併症に対して

・経腸栄養の禁忌（術後縫合不全、麻痺性イレウス、汎発性腹膜炎等）が発生した場合について、特に発生時には原則的にＴＰＮを用いて栄養管理を行う。

→速やかに経管栄養の併用

重篤な術後合併症から回復し経口摂取で退院するには、ＮＳＴの密接な関与のもとで適時適切な輸液管理が必要。

SSI（手術部位感染症）の発生を促進するリスク因子

①高齢者
②耐糖能異常
③喫煙者
④ステロイド剤の使用
⑤免疫抑制状態
⑥身体内に感染巣の存在
⑦肥満
⑧栄養不良
⑨長期臥床
⑩創が大きい

周術期栄養管理推奨事項

・手術侵襲から回復を促進することを目的として、早期に経口摂取/経腸栄養を開始する。（ＡⅡ）

・消化器手術患者において、TPNを画一的に施行しない（ＢⅡ）

※静脈経腸ガイドライン第３版,2013年　参照

周術期栄養管理推奨事項

・術後消化管縫合不全に対する保存的治療時は、原則的にTPNを選択するが、可能な限り経腸栄養を開始/併用/移行する（ＢⅡ）

・術後合併症発生時の栄養療法施行中は血糖管理を含めた代謝動態の厳重な管理・モニタリングを行う（ＡⅡ）

※静脈経腸ガイドライン第３版,2013年　参照

周術期栄養管理推奨事項

・術後１週間以上経口栄養が開始できない症例では、代謝合併症や感染症合併症に十分注意しながらTPNを実施する（ＢⅠ）

・縫合不全や敗血症などの重篤な合併症をきたし患者では、原因疾患の治療とともにできるだけ早く積極的に栄養療法を開始する。可能であれば、経腸を第一選択とする。（ＡⅡ）

※静脈経腸ガイドライン第３版,2013年　参照

外科・ICUの栄養管理の実際

・脳外科では術後の腸管免疫を低下させないようにする目的として、術後48時間以内からENを投与できるよう医師へ提案。

・経腸栄養管理はプロトコルを用いれると、スムーズに進む。

・術後のトラブルでは縫合不全による入院の長期化が懸念される。

・手術前のBMIの正常化、栄養状態の改善が重要

早期栄養管理加算（2022年改訂）

250点/日

・救命救急入院料、ハイケアユニット入院医療管理料、脳卒中ケアユニット入院医療管理料又は小児特定集中治療室管理料を算定する病室

・当該治療室において早期から栄養管理を行うにつき十分な体制が整備されていること。

・当該治療室において入室後7日を限度として加算。

・集中治療室における栄養管理に関する十分な経験を有する管理栄養士が配置されていること。

入室後早期（48時間以内）から
経腸栄養を開始した場合においては、
当該開始日から**400点**

参考資料

https://www.nutri.co.jp/nutrition/keywords/ch2-1/

ニュートリー　キーワードでわかる臨床栄養

栄養経営エキスパート　2020年7・8月号　No26

日本版　重症患者の栄養療法ガイドライン

静脈経腸栄養ガイドライン