

栄養アセスメント = 主観的包括的評価 (SGA) + 客観的栄養評価 (ODA)

栄養アセスメントの結果 → 患者に適した栄養療法プランが立てられ、そのプランに基づいて実際に栄養療法を実施

客観的栄養評価 (ODA、objective data assessment) とは

- ・ SGAにおいて栄養障害があると判定された患者を対象に実施
- ・ SGAが不可能な場合は、最初からODAを実施
- ・ 血液・尿生化学検査、身体計測など各種検査データを収集、それに基づいて栄養状態を判定

ODAの実際

1) 身体計測

- ・ 理想体重 (ideal body weight、IBW) と body mass index (BMI)
理想体重(kg) = 身長(m)² × BMI (=22)
体脂肪量とよく相関
統計学的に疾患の合併率が最も低かった BMI = 22 を、理想体重の BMI 値とした
- ・ BMI = 現体重(kg) ÷ 身長(m)²
日本肥満学会による正常値は 18.5 ~ 25
- ・ % 理想体重 = 現体重kg ÷ 理想体重kg × 100
- ・ % 健常時体重 = 現体重kg ÷ 健常時体重kg × 100
- ・ 体重減少率 = (健常時体重kg - 現体重kg) ÷ 健常時体重kg × 100
通常、栄養不良の評価には、体重減少率が最も重要
高度な体重減少 (1週間で2%、1カ月で5%、3カ月で7.5%、6カ月で10%以上減少)

2) 皮下脂肪厚測定

- ・ 通常上腕背側の三頭筋部で計測 (上腕三頭筋皮下脂肪厚 (TSF))
- ・ 上腕筋囲 (AMC) は骨格筋量との相関が高く、上腕周囲長 (AC) と TSF から算出
$$AMC \text{ cm} = AC \text{ cm} - \pi \times TSF \text{ cm}$$

3) 血液・尿生化学検査

- ・ 血清タンパク (総タンパク、アルブミン、RTP)
アルブミン：半減期が長いので、栄養状態の改善の指標として鋭敏さに欠ける
Rapid Turnover Protein：
プレアルブミン、トランスフェリン、レチノール結合タンパク
半減期が短く、栄養状態の変化に鋭敏に反応
栄養状態のモニタリング、特に短期の栄養状態の変化を把握するための優れた指標
主に肝臓で合成されるため、肝機能障害では、栄養状態が正しく反映されない

- ・血漿アミノ酸分析 (BCAA/AAA=Fischer比)
- ・血漿脂質 (総コレステロール、トリグリセライド)
- ・その他 (クレアチニン身長係数、尿中3-メチルヒスチジン排泄量、尿素窒素排泄量、窒素バランス、血中微量栄養素 (ビタミン、微量元素))

4) 免疫能

- ・総リンパ球数 = 白血球数 × % リンパ球 ÷ 100
900/mm³以下で高度栄養不良
感染では、値が増大するため、栄養状態が反映されない

5) 機能性の評価

- ・握力や呼吸筋力などが評価指標として用いられる

栄養所要量と栄養素の必要量

エネルギー必要量の算出の基本

まず基礎エネルギー消費量を求め、それからエネルギー必要量を算出

エネルギー必要量の算出法

1) 基礎エネルギー消費量 (basal energy expenditure: BEE) の計算

Harris-Benedictの公式を使用

男性: $66.47 + (13.75 \times \text{体重}) + (5 \times \text{身長}) - (6.76 \times \text{年齢})$

女性: $665.1 + (9.56 \times \text{体重}) + (1.85 \times \text{身長}) - (4.67 \times \text{年齢})$

(体重: kg、身長: cm、年齢: 歳)

エネルギー必要量 = 基礎エネルギー消費量 × 活動係数 × ストレス係数

活動係数: ベッド上安静では1.2、ベッドを離れ活動できる場合は1.3

ストレス係数: 代謝亢進時におけるエネルギー必要量の計算値の修正

術後 (合併症を伴わない場合)	: 1.0
長管骨骨折	: 1.15 ~ 1.30
癌	: 1.10 ~ 1.30
腹膜炎/敗血症	: 1.10 ~ 1.30
重症感染症/多発外傷	: 1.20 ~ 1.40
多臓器不全	: 1.20 ~ 1.40
熱傷	: 1.20 ~ 2.00

2) 代謝ストレス下にある重症患者のエネルギー必要量

簡易式: 25 ~ 30 kcal/kg (アメリカ静脈経腸栄養学会推奨)

注) 通常、現体重を用いるが、栄養不良、肥満、浮腫がある場合は、理想体重を用いる。

病態によってはこの方法では正しくエネルギー必要量を算出できないこともある。

特に重症患者の急性期にはエネルギー必要量が刻々と変化するため、算出したエネルギー必要量が適切であるかどうかは、各種モニタリング (各種ODA、特に血糖、コレステロール、

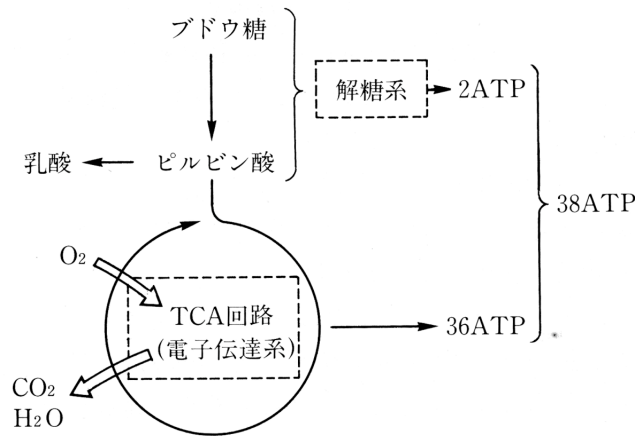
トリグリセリド、水・電解質平衡、肝・腎機能、体重、など) や再アセスメントなどによって常時栄養状態を再評価し、その結果から判断する。

生命を維持するために必要な栄養素

炭水化物 (4kcal/g) : 50~60%、蛋白質 (4kcal/g) : 15~20%、脂肪 (9kcal/g) : 25~30%
 ビタミン、ミネラル、水分

炭水化物必要量の算出法

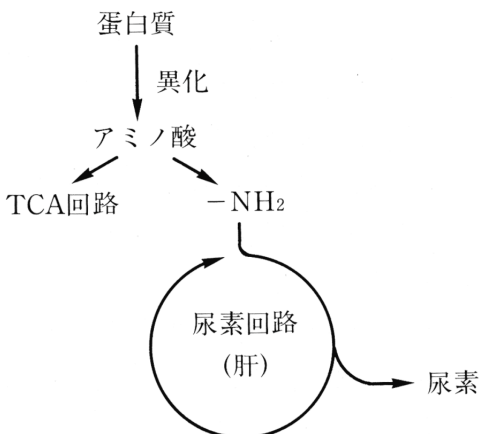
- ・ 通常：エネルギー投与量からタンパク質と脂質のエネルギー量を引いて算出 (50—60%程度)
- ・ 慢性閉塞性肺疾患や糖尿病：低炭水化物
- ・ 蛋白同化を行うのは主として肝臓であるが、本来の耐糖能、合成能を超えて代謝を高めることはできないので、無制限にカロリー、アミノ酸を増量しても意味はなく、かえって合併症を生じる (静脈投与の場合、グルコース投与速度が5 mg/kg (現体重) /分まで)



蛋白質必要量の算出法

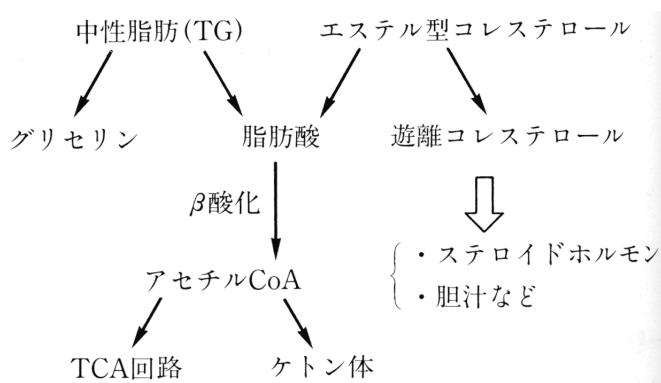
- ・ 通常：0.6~1.0 g/kg/日 × 現体重kg
- ・ 代謝亢進時：1.2~2.0 g/kg/日 × 現体重kg
 (軽度1.0~1.2、中等度1.2~1.5、高度1.5~2.0)
- ・ 肥満や浮腫のある場合、理想体重を使用
- ・ 除脂肪体重がエネルギー源として利用されるのを防止する (異化亢進を防止する) ためには、カロリー窒素比を100~150以下、蛋白質/総カロリーを15~20%以上とする
- ・ 静脈栄養では蛋白質量(g)=6.25×窒素量 (アミノ酸製剤) (:窒素は蛋白質の16%)

10%アミノ酸製剤(アミパレン、200mL)は窒素を3.12g含有



脂質必要量の算出法

- ・ 通常：投与エネルギーの25—30%
- ・ 慢性閉塞性肺疾患や糖尿病：投与エネルギーの35—55%まで強化
- ・ 静脈投与の場合、投与量は1 g/kg（現体重）/日、投与速度は0.1g/kg/時間まで
- ・ 脂質投与により血糖値上昇の抑制、血清インスリンレベルの低下、肝障害のリスクの低下



微量栄養素（ビタミンとミネラル）の算出法

- ・ 病態によりその必要量がどのように変化するかは、十分に解明されていない。
- ・ 通常は、推奨1日摂取量を満たすようにする。
- ・ 急性疾患、感染症、既存の栄養不良、過剰な体液損失が発生→ビタミン類の必要量が増加

水分必要量の算出法

1) $30\text{mL} \times \text{現体重(kg)}$

この方法ではやや不足気味、肥満の場合は理想体重を使用

2) $1\text{mL} \times \text{エネルギー投与量(kcal)}$

3) $1500\text{mL} \times \text{体表面積(m}^2\text{)}$

体表面積は身長、体重より算出、肥満の場合は理想体重を使用

注) 心・腎疾患などでは水分摂取過剰に要注意

胃内容物のドレナージを行った場合、算出された水分量に液体損失分を補充

侵襲に対する代謝反応

アミノ酸 同化（エネルギーが必要）
 ⇄ 蛋白質
 異化（エネルギーを産生）

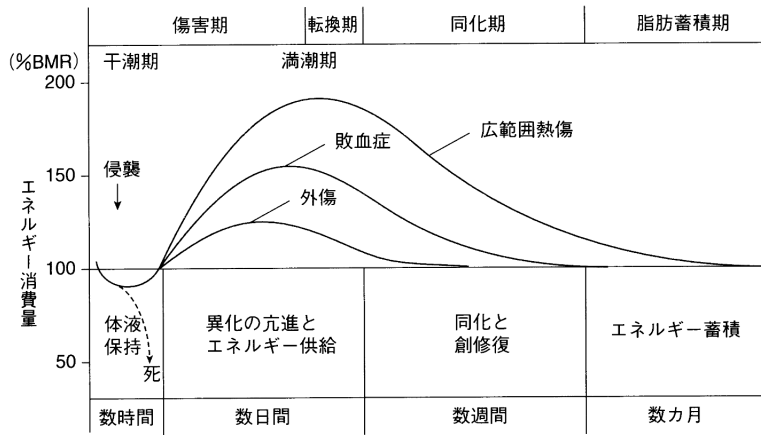


図1 重症病態におけるエネルギー消費量（小林¹⁾，1989年）

過大侵襲後

直後から 24~48 時間まで：安静時エネルギー消費量(REE)が低下（ebb phase）
それ以降：REE 増加（flow phase）

干潮相 ebb phase

特徴：循環血液量減少性ショック

生命の維持／ホメオスタシスが優先される

心拍出量↓、血圧↓、組織灌流↓、酸素消費量↓

→ 生体防御の一環として体温、代謝率（エネルギー消費量）を低下させる

満潮相 flow phase

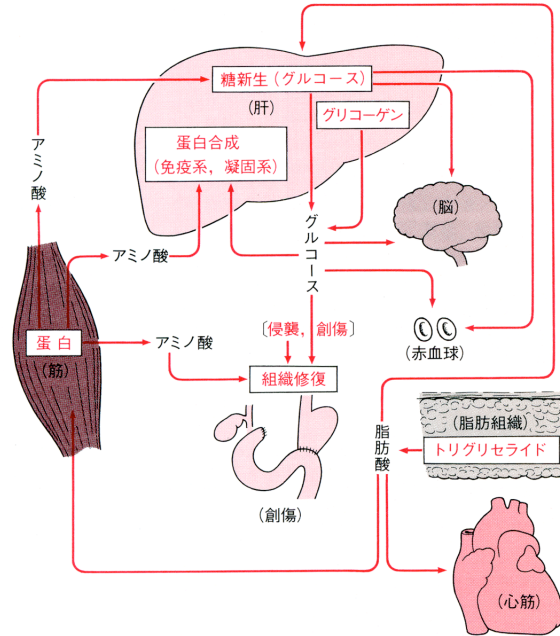
循環血液量が安定すると干潮相から満潮相に移行

早期には異化作用が優位

異化ストレスホルモンの増加：カテコラミン、グルココルチコイド、グルカゴン

→ 代謝亢進（エネルギー消費量の増加）

侵襲時のエネルギー代謝の特徴



高度侵襲に対する内分泌反応（カテコラミン、グルココルチコイド、グルカゴンの分泌亢進による）

- エネルギー需要の増加（代謝の亢進）
- まず血中グルコースや肝グリコーゲンが消費されるが、すぐに枯渇
- 体内の貯蔵エネルギー源が総動員

貯蔵脂肪 ⇒ 脂肪酸とグリセロール

肝臓と筋肉（グリコーゲン） ⇒ グルコース

筋肉（アミノ酸） ⇒ グルコース

分岐鎖アミノ酸：骨格筋で酸化されエネルギー源（糖新生）

芳香族アミノ酸：肝で蛋白合成（免疫応答や急性相蛋白、創修復に必要な蛋白の合成）

- カロリーと蛋白質の適正量が供給されないまま、長期間代謝ストレス下におかれると
- 体重、lean body mass (LBM；体重－脂肪量) の減少、低栄養状態
- 呼吸筋など重要な生理機能を持つ筋肉量が減少し呼吸器からの離脱困難
- 免疫能や生体防御機能の低下を招いて予後に悪影響

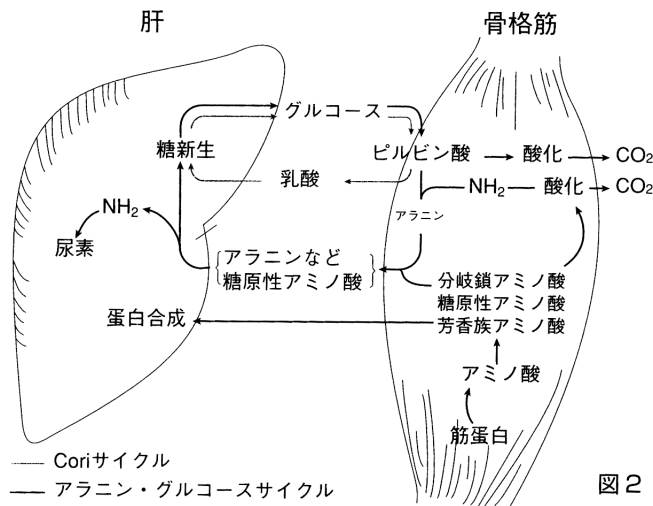


図2 筋蛋白の崩壊と糖新生