

投与エネルギー・水分量をどう決める？

●監修

社会医療法人近森会 臨床栄養部部长/美作大学臨床教授

宮澤 靖先生

[はじめに]

◎栄養管理はなぜ必要？

栄養状態が悪くなると、骨格筋・心筋・平滑筋等の筋肉が減少します。筋肉は、生命維持に必要な栄養素を蓄える倉庫の役割をしているので、筋肉量が減少すれば、そこに蓄えられている栄養素が同時に喪失してしまうことはいふまでもありません。

さらに栄養状態が悪化すると、アルブミンを中心とした内臓タンパクが減少し、免疫機能が障害を受けて免疫力が低下し、合併症が発生しやすくなります。さらに悪化すると、創傷治癒遅延、臓器障害が起こり、最終的に生体適応が障害されます。除脂肪率がわずか30%減ただけで生命が危機的状態に陥り、Nitrogen Death(窒素死)が起こる可能性がでてくるのです。

どれほどの名医が適切な処置や手術を行い、極めて適切な投薬を行ったとしても、栄養状態が悪ければいかなる治療も役に立たなくなります。栄養を維持することはそれだけ重要であり、適切な代謝・栄養管理は予後を改善し、命を救うこともできるのです。

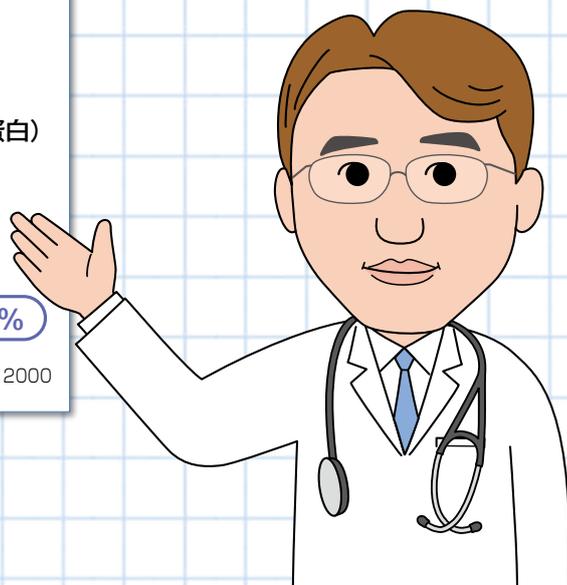
【Lean Body Massの減少とNitrogen Death】

健常時 Lean Body Mass 100%

- 筋肉量の減少(骨格筋、心筋、平滑筋)
- 内臓蛋白の減少(アルブミンなど)
- 免疫能の障害(リンパ球、多核白血球、抗体、急性相蛋白)
- 創傷治癒遅延
- 臓器障害(腸管、肝臓、心臓)
- 生体適応の障害

Nitrogen Death Lean Body Mass 70%

編集/日本静脈経腸栄養学会: コメディカルのための静脈・経腸栄養ガイドライン, P.5, 南江堂, 2000



1 必要エネルギーの算出

●必要エネルギーを算出する際に必要なファクター

必要エネルギーを算出するには、身長、体重、年齢、性別、行動量(活動係数)、侵襲度(損傷係数)の6項目が必要です。

身長・体重・年齢・性別から、まず、ハリス・ベネディクトの式を用いて基礎エネルギー消費量(BEE)を算出します。

男性： $66.5+13.7W+5.0H-6.7A$

女性： $655.1+9.6W+1.8H-4.7A$

W: 体重(kg) H: 身長(cm) A: 年齢

●必要エネルギー量の算出式

算出した基礎エネルギー消費量(BEE)から、必要エネルギー量(TEE)を導き出します。基礎エネルギー消費量に活動係数と損傷係数の2つを掛けることで患者さんの状態に即した必要エネルギー量を算出できます。

下図のように活動係数は、ベッド上臥床、起床生活で異なり、損傷係数は手術、臓器障害、熱傷、体温などでおおよその係数が定められています。

Point!

①世界中どこにもないのが車椅子の人の係数です。同様に、松葉杖を使う人、車椅子でも自力で動ける人と、介助者に押ししてもらっているだけの人ではどう違うのかなどは、係数が存在しないため主観的判断しかできません。これらのケースについては、担当する各自が経験で係数を決めるようにします。

②損傷係数は、該当するものが複数あった場合、その患者さんにとって最も重要視すべきものを掛けるようにします。その判断は、アセスメントを行ったときに経験に基づいて決めれば良いでしょう。

●必要エネルギー量算出の例と調節体重

年齢：57歳、性別：女性、身長：154cm、体重：66kg
活動状態：寝たきり、体温：38.2度の場合の基礎エネルギー消費量(BEE)は？

ハリス・ベネディクトの式を用いて計算すると、
 $655.1+9.6\times 66+1.8\times 154-4.7\times 57=1,298$
…約1,300kcalとなります。

これに、寝たきりの場合の活動係数1.0と、体温が38度台の損傷係数1.4を掛けると、1,820kcalになります。

【必要エネルギー量(TEE)の算出】

活動係数

ベッド上臥床
1.0

起床生活
1.2

損傷係数

手術：**1.2**→胆嚢・総胆管切除、乳房切除

1.4→胃全摘、大腸切除

1.6→胃全摘、胆管切除

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 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)

TEE=BEE×活動係数×損傷係数(主要なもの1つ)

◎この患者さんの必要エネルギー量は本当に1,820kcal?

こうした計算時に注意したいのが肥満患者さんです。

この患者さんは、身長154cm、体重66kgです、どのような体型をイメージしますか。

身長154cmの理想体重(IBW)は
 $1.54 \times 1.54 \times 22 = 52.17 \dots$ 約52.2kgとなります。

この患者さんは体重66kgですから、理想体重比は、
 $(\%IBW) = 66 \div 52.2 \times 100 = 126.43 \dots$ 約126%
ということになり、肥満患者さんであることがわかります。
(日本肥満学会および世界肥満学会において、基準として%IBWが120%を超えたら肥満と定義されています)

%IBWが120%を超えた肥満患者さんに対して、計算で導き出した1,820kcalを投与していたら、理論的にはいつまでたっても肥満が解消されないことになってしまいます。

◎肥満患者さんの必要エネルギー量はどう算出する?

理想体重比(%IBW)が120%以上の肥満を認めた場合には、適正にエネルギーを落とすための方法として、調節体重(ABW: Adjust body weight)を使います。

●調節体重の求め方

現体重から理想体重を引き、その差を求めます。仮に、Aという体重が出てきたとすると、このAを0.25倍します。これは、年齢や性別、身長、体重など全く関係なく、すべての患者の場合に0.25倍でかまいません。そうして出てきた数字をBとします。Bに理想体重を加えた値が調節体重となります。

【調節体重(Adjust Body Weight)】

もしも患者に肥満を認めたら...

調節体重を使いましょう



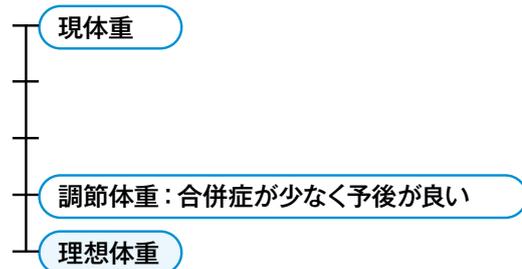
現体重 - 理想体重 = Akg
 $A \text{kg} \times 0.25 = B \text{kg}$
 $B \text{kg} + \text{理想体重} = \text{調節体重}$

肥満患者とは理想体重比120%以上を指す

Point!

●理想体重で計算したエネルギー量では、低栄養のため合併症が非常に出やすくなります。そこで理想体重と現体重の間の4分の1の測定点の体重を使うと、合併症が非常に少なく予後が良いということが明らかになっており、調節体重として報告されています。

【理想体重と現体重と調節体重】



Point!

●長期療養型病床や老人ホーム等で長期療養されている方で、%IBWが120%以下、理想体重に近い場合は、現体重でエネルギー量を計算してかまいません。

◎調節体重は55.65kg

この患者さんの場合、現体重が66kgで、理想体重が52.2kgですのでABWは下図のような計算式で求められます。

【調節体重(Adjust Body Weight)】

57才女性 Ht:154cm BW:66.0kg

$IBW = 52.2 \text{kg}$ %IBW 126%

$ABW : 66.0 - 52.2 = 13.8$

$13.8 \times 0.25 = 3.45$

$3.45 + 52.2 = 55.65 \text{kg}$

◎1日の必要エネルギー量は1,650~1,700kcal

あらためて、必要エネルギー量の算出式に調節体重の55.65kgをあてはめて計算すると

$655.1 + 9.6 \times 55.65 + 1.8 \times 154 - 4.7 \times 57 = 1,198.64$
約1,200kcalとなります。

それぞれの係数を掛けると

$1,200 \times 1.0 \times 1.4 = 1,680 \text{kcal}$ となります。

この値に従って、1日のエネルギー投与量を1,650~1,700kcalにすると、理論的には不足もなく過度でもない状態となり、体重が理想体重に近づいていくことになります。

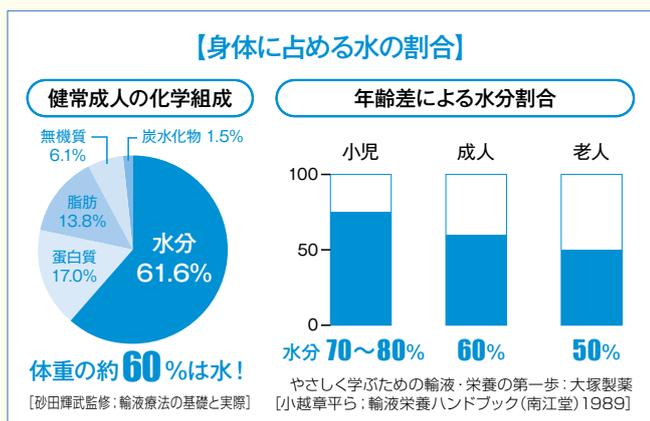
Point!

●%IBWが80%以下に痩せている患者に対しては、そのまま理想体重を使って計算してかまいません。

2 必要水分量の算出

●身体に占める水分の割合は

厳密にはわずかに男女差がありますが、健常成人の場合はおよそ60%です。この割合は、加齢とともに低下し老人の場合は約50%に減少します。加齢による水分の割合の低下は、必要水分量を算出する上で把握しておいたほうが良いでしょう。



●1日の尿量の算出

1日の尿量は、大体1,000mL~1,500mLであり、体重1kgあたり1時間につき1mLという計算になります。体重×24時間で計算すると、1日の尿量がおおよそわかります。

【1日の尿量】

1,000~1,500mL/日=1mL/時間/体重

●水分のバランスシート

必要水分量を考えるときは、体内から尿だけでなく、不感蒸泄や便とともに排泄され失われる分も考慮します。一般成人の場合、Outputの1日の総量は、尿量が約1,300mL(1,000~1,500mLの中間程度と仮定)、不感蒸泄が約900mL、便が約100mLで、合計約2,300mL/日となります。

一方、Intakeは、飲料だけでなく、食品とともに摂取される水分や代謝水があります。代謝水とは、物質が代謝されることによって体内で生じる水分(例えば呼吸によって発生する水分など)のことです。一般成人の場合の水分のIntakeの1日あたりの総量は、飲料が約1,200mL、食品とともに摂取される水分が約800mL、代謝水が約300mLで、合計約2,300mL/日となります。

【経口摂取時の水分出納のバランス・シート】

Intake (mL)		Output (mL)	
飲料	1,200	尿	1,300
食品	800	不感蒸泄	900
代謝水*	300	大便	100
合計	2,300	合計	2,300

*代謝水：物質が代謝されることにより、体内で生じる水

●必要水分量の算出

加齢とともに体内の水分量が減少するので、より適正な水分量を算出するためには、年齢を考慮します。

●年齢別必要水分量の目安

25歳~54歳	35mL/kg/日
55歳~64歳	30mL/kg/日
65歳~	25mL/kg/日

【必要水分量の算出】

体重 × 年齢別必要水分量 = 必要水分量
(kg) (mL/kg/日) (mL/日)

例えば、年齢が57歳で現体重55.0kgの患者さんの場合、年齢別の必要水分量は30mL/kgなので、
55.0kg×30mL=1,650mL/日となります。

Point!

- ①水分量は多少の過不足であっても、大きく病態に影響する症例があります。特に高齢患者の場合は顕著ですので、最終投与量の目安を上記の式で求めた後に必ず「年齢別必要水分量(mL)/kg±α」、±αの部分を実主治医と相談してください。
- ②投与エネルギーの数字と同程度、例えば、1,200kcal投与している場合は1,200mLが良い、という考え方もあります。
- ③流動食の水分含有量に注意
1kcal/mL経腸栄養剤に含まれる水分量は約85%、高濃度タイプはさらに少ない(1.5kcal/mLで約75%、2kcal/mLで約70%)ので、流動食のみで管理している場合は液体流動食の容量=水分量ではないことに十分注意してください。

■編集・発行 株式会社ジェフコーポレーション
〒105-0012 東京都港区芝大門1-3-11 YSKビル 7F
TEL: 03-3578-0303

■提供 株式会社 明治
〒136-8908 東京都江東区新砂1-2-10
TEL: 03-5653-0339