

こんな時どうする？

# 栄養 Q & A

経管栄養管理時の基礎

## その1 必要エネルギー量

監修： 深柄 和彦 先生 (東京大学医学部附属病院 手術部 部長・教授)

関根 里恵 先生 (東京大学医学部附属病院 病態栄養治療部 副病態栄養治療部長)

必要エネルギー量の算出は、  
栄養管理を行う際の基本中  
の基本ともいえます。



しかし、実際には教科書的な知  
識だけでは上手くいかないこと  
も多いのではないのでしょうか？

## 必要エネルギー量の求め方

**Q** 1 必要エネルギー量の算出方法には、どのようなものがありますか？

**A** 1 必要エネルギー量の代表的な算出方法を以下に挙げてみました。  
推算式については、この他にもいろいろと報告されていますが、現在、日本の臨床で主に使わ  
れているのは、Harris-Benedictの式と簡易式の二つではないかと思います。



### 算出方法の種類

間接熱量計による測定

推算式による算出

- ◆ Harris-Benedictの式を用いた方法
- ◆ 簡易式を用いた方法

## Q2 間接熱量計を用いた算出方法が最も正確だと聞きましたが、それはなぜですか？

A2 間接熱量計を使った方法では、酸素消費量と二酸化炭素排出量を実測することから、エネルギー消費量を正確に知ることができます。  
間接熱量計は、機器が大掛かりだったり、操作が複雑だったりしたため、従来はあまり普及していませんでした。しかし、最近は軽量でベッドサイドでも使用可能な携帯型間接熱量計も登場し、以前よりは普及が進んでいるようです。ただし、間接熱量計で得られる値はあくまでも測定した時点のものなので、エネルギー消費量が大きく変動する場合には注意が必要です。



### 間接熱量計による測定

呼気ガス分析によって実測した酸素消費量( $\dot{V}O_2$ )と二酸化炭素排出量( $\dot{V}CO_2$ )から、安静時エネルギー消費量(resting energy expenditure : REE)を算出。このREEに活動係数を乗じたものがエネルギー必要量となる。

$$\text{エネルギー必要量 (kcal/day)} = \text{REE} \times \text{活動係数}$$

なお、REEの算出には

Weirの変式が広く用いられている。

【Weirの簡便式】

$$\text{REE} = (3.941 \times \dot{V}O_2 (\text{mL/分}) + 1.106 \times \dot{V}CO_2 (\text{mL/分})) \times 1.44$$

## Q3 当院には間接熱量計がなく、以前からHarris-Benedictの式を用いています。この推算式で算出する場合の注意点などがあれば教えてください。

A3 かねてから日本では、エネルギー必要量の推算式としてHarris-Benedictの式が広く用いられてきました。しかし、この式は欧米人のデータをベースにしているため、日本人に当てはめた場合には、エネルギー必要量が少し多めに算出されるとの指摘があります。  
また、計算時に用いるストレス係数と活動係数に科学的な根拠がないこと、各係数の数値の選択が計算を行う人の主観に依ること、同じ体重でも筋肉量・脂肪量が違うという点を考慮していないことなどもしばしば問題になる点です。



### 推算式による算出-①

### Harris-Benedictの式を用いた方法

身長・体重・年齢・性別から算出した基礎エネルギー消費量(basal energy expenditure:BEE)に、活動係数やストレス係数を乗じて算出する方法。

BEE

男性:  $66.47 + 13.75 \times \text{体重 (kg)} + 5.0 \times \text{身長 (cm)} - 6.76 \times \text{年齢 (年)}$

女性:  $655.1 + 9.56 \times \text{体重 (kg)} + 1.85 \times \text{身長 (cm)} - 4.68 \times \text{年齢 (年)}$

$$\text{エネルギー必要量 (kcal/day)} = \text{BEE} \times \text{活動係数} \times \text{ストレス係数}$$

●活動係数(例)\*

ベッド上安静: 1.2

ベッド外の活動あり: 1.3

●ストレス係数(例)\*

小手術: 1.20

中等度の敗血症: 1.60

外傷(骨格): 1.35

重症熱傷: 2.10

**Q** 4 簡易式は非常にシンプルですが、どのような患者さんにも適用できますか？  
また、算出に際して注意すべきポイントなどはありますか？

**A** 4 簡易式では、身体活動量などに応じて、体重1kgあたりの必要エネルギー量を適宜調整するようになっています。調整は経験則に基づいて行われるため、確かに厳密性には欠けますが、取り急ぎ、大よその必要エネルギー量を把握する意味では有用だと思います。



## 推算式による算出-②

## 簡易式を用いた方法

体重1kgあたりの必要エネルギー量を、対象の身体活動量等に応じて適宜調整の上、算出する方法。

$$\text{エネルギー必要量 (kcal/day)} = 25\text{-}30\text{kcal} \times \text{体重 (kg)}$$

### どの方法で必要エネルギー量を求めるべきか？



それぞれに長所と短所があるため、どの方法が優れているとは一概に言えないように感じますね。



そうですね。実際、栄養に関する国内のガイドラインを見ても、「間接熱量計もしくは推算式のどちらかを使って必要エネルギー量を算出する」といったニュアンスで書かれているようです。



あえて言うなら、刻々と状態が変化するような患者さんに対して、きめ細かく必要エネルギー量を調節していく場合には、間接熱量計を用いた方法が適しているということでしょうか？ただし、それにはエネルギー消費量の測定を頻回に行う必要が出てきますね。

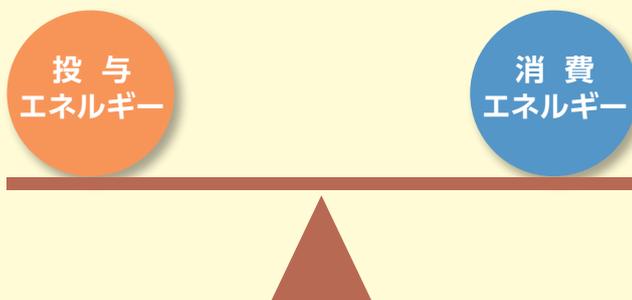


いずれにせよ、経過を観察しながら適宜、投与量や投与内容に微調整を加えていく必要のあるケースがほとんどだと思いますし、むしろ、その微調整の方が栄養管理上は重要な気がします。



そうですね。その意味では、簡易式で最初におおよその必要エネルギー量を設定した後、経過をみながら調整する形でも良いのかもしれませんね。

# エネルギー必要量と投与量



## 均衡した状態が常にベストとは限らない?

エネルギー必要量について考える際には、消費された分のエネルギーをしっかりと補おうという発想がベースにあります。しかし、そうした考え方がうまく当てはまらないケースも一方では存在します。

例えば、高度侵襲下にある患者さんでは、体内でのエネルギー消費が亢進しています。しかし、それを補おうとして高エネルギーを投与しても、エネルギー消費の亢進や除脂肪体重の低下は必ずしも抑制されないことが知られています。さらに、高血糖や代謝負荷によって予後が悪化する可能性もあります。

このため、急性期の患者さんに対しては最初の数日間、投与エネルギーをあえて低めに抑えた方が良いとする意見も聞かれますが、いまだ十分なコンセンサスは得られていません。これは今後の大きな課題の一つといえるでしょう。

## 株式会社 明治

■編集・発行  
株式会社ジェフコーポレーション

〒105-0004 東京都港区新橋5-20-3新橋STビル4F  
TEL: 03-3578-0303 WEB: <http://www.jeff.jp>