

# 糖尿病患者における安静時エネルギー代謝量計測からの必要エネルギー量算定の検討（第2報）

○金住 美希<sup>1)</sup>, 奥田 絵美<sup>1)</sup>, 佐藤亜紀子<sup>1)</sup>, 富永 史子<sup>1)</sup>, 中川 幸恵<sup>1)</sup>  
櫻井 典之<sup>2)</sup>, 和田 典男<sup>2)</sup>, 秦 温信<sup>3)</sup>

1) 札幌社会保険総合病院 栄養部

2) 札幌社会保険総合病院 内科・糖尿病内分泌

3) 札幌社会保険総合病院

当院糖尿病患者50名を対象に、必要エネルギー量（以下 TEE：Total Energy Expenditure）の算出方法として、間接カロリメトリ法（以下 mREE；Measured Resting Energy Expenditure）での算出方法と従来の25~30kcal/kg/dayからの算出方法、「Harris-Benedict 式」からの算出方法の有用性について2005年度に報告したが、更に多くの症例数を加え50名で再検討した。TEEの算出方法として、標準体重×30kcal/kg/dayからの算出と補正体重を用いた「Harris-Benedict」の式からの算出は適当であった。しかしながら、算出の簡便さを考慮すると標準体重×30kcal/kg/dayからの算出が妥当と思われた。

キーワード：糖尿病患者、安静時エネルギー代謝量、必要エネルギー量

## はじめに

消費エネルギーに影響を与える因子群には、年齢、性別、体重、活動度、病態などがある。このうち体重は脂肪組織と除脂肪組織の合計で、いずれも代謝に影響を及ぼす。<sup>1)</sup>

入院での TEE の算出時に最も用いられるのが「Harris-Benedict」の式であるが、「Harris-Benedict」の式とは、日本人の基礎代謝基準で算出した値よりかなり高値を示すことが報告されている。<sup>2)</sup>

また普段の糖尿病患者の TEE の算出方法として標準体重×25~30kcal/kg/day を用いて算出することが多い。そこで平成17年度4月~平成18年度8月までの当院教育入院患者における TEE の算出の妥当性について mREE からの TEE と比較・検討した。

## 目 的

糖尿病患者の TEE の算出方法として、従来の標準体重×25~30kcal/kg/day からの算出方法と、「Harris-Benedict」の式からの算出方法の有用性について検討することを目的とした。

また、糖尿病患者の BMI（以下：Body Mass

Index）と健常者参考値（食事摂取規準2005年度版を参考に教育入院患者を性別、年齢を統一し算出）の BMI、糖尿病患者の身体活動レベル（以下 PAL：Physical activity level）と健常者参考値の PAL、糖尿病患者の基礎代謝基準値と健常者参考値の基礎代謝基準値の比較、mREE と年齢、基礎代謝基準値と BMI に相関があるかどうか検討した。

## 対 象

平成17年度4月~平成18年度8月までの当院教育入院患者50名（男性25名/女性25名、平均年齢59±13歳、BMI26.2±4.5kg/m<sup>2</sup>）を対象とした。（表1）

## 方 法

間接カロリメトリ法にて mREE を測定し、入院時に24時間生活活動内容を聞き取り PAL を算出した。PAL と mREE から TEE を算出した方法と従来の25~30kcal/kg/day からの算出方法、「Harris-Benedict 式」から算出した TEE の有用性について比較検討した。また、補正体重を用い「Harris-Benedict 式」から算出した TEE の有用性についても比較検討した。

結 果

糖尿病患者のBMI ( $26.2 \pm 4.5 \text{ kg/m}^2$ ) と健常者参考値のBMI ( $22.9 \pm 1.8 \text{ kg/m}^2$ ) を比較したところ糖尿病患者のBMIは有意に高い値となった ( $P < 0.005$ )。糖尿病患者のPAL ( $1.3 \pm 0.2$ ) と健常者参考値とのPAL ( $1.7 \pm 0.1$ ) の比較において糖尿病患者のPALは有意に低値となった。糖尿病患者の基礎代謝基準値 ( $19.8 \pm 3.0 \text{ kcal/kg 体重/day}$ ) と健常者参考値 ( $21.7 \pm 0.3 \text{ kcal/kg 体重/day}$ ) の比較において糖尿病患者の基礎代謝基準値は有意に低い値となった。(表1)

mREE と年齢の関係において有意に負の相関 ( $r = -0.802$ ,  $P < 0.001$ ) があり、mREEは加齢と共に低下した。(図1) また基礎代謝基準値とBMIの関係において負の相関 ( $r = -0.474$ ,  $P < 0.01$ ) があり、基礎代謝基準値はBMIが高値になるほど低下した。(図2)

糖尿病患者のmREEから算出したTEE ( $1697 \pm$

$536 \text{ kcal/day}$ ) と「Harris-Benedict式」から算出したTEE ( $1812 \pm 500 \text{ kcal/day}$ ) を比較したところ「Harris-Benedict」式から算出したTEEはやや高い値となった。mREEから算出したTEE ( $1697 \pm 536 \text{ kcal/day}$ ) と  $25 \text{ kcal/kg/day}$  から算出したTEE ( $1407 \pm 181 \text{ kcal/day}$ ) を比較したところ  $25 \text{ kcal/kg/day}$  から算出したTEEは有意に低い値となった ( $P < 0.0001$ )。mREEから算出したTEE ( $1697 \pm 536 \text{ kcal/day}$ ) と  $30 \text{ kcal/kg/day}$  から算出したTEE ( $1689 \pm 218 \text{ kcal/day}$ ) を比較したところほぼ同じ値となった。(図3) mREEから算出したTEE ( $1697 \pm 536 \text{ kcal/day}$ ) と「Harris-Benedict式」に補正体重を用い算出したTEE ( $1677 \pm 402 \text{ kcal/day}$ ) を比較検討したところほぼ同じ値となった。(図4) 基礎代謝量が最もよく相関するのは除脂肪量である。<sup>3)</sup> 糖尿病患者は健常者参考値と比較し、BMIは有意に高値であり、基礎代謝基準値も有意に低いことから除脂肪量が少ないと思われる。糖尿病患者

表1 患者背景

	A: 教育入院患者対象群 (n=50)	B: 健常者参考値 (n=50; 食事摂取基準 2005年度版)	P value
男/女 (人)	25/25	25/25	—
年齢 (歳)	$59 \pm 13.0$	$59 \pm 13.0$	ns
BMI ( $\text{kg/m}^2$ )	$26.2 \pm 4.5$	$22.9 \pm 1.8$	$P < 0.005$
身体活動レベル (PAL)	$1.3 \pm 0.2$	$(1.7 \pm 0.1)$	$P < 0.001$
mREE (BEE) (kcal/day)	$1320 \pm 351$	$(1248 \pm 183)$	ns
TEE (kcal/day)	$1764 \pm 612$	$2128 \pm 375$	$P < 0.00001$
基礎代謝基準値 (kcal/kg体重/day)	$19.8 \pm 3.0$	$(21.7 \pm 0.3)$	$P < 0.001$

※健常者参考値とは：教育入院患者を性別、年齢を統一し算出

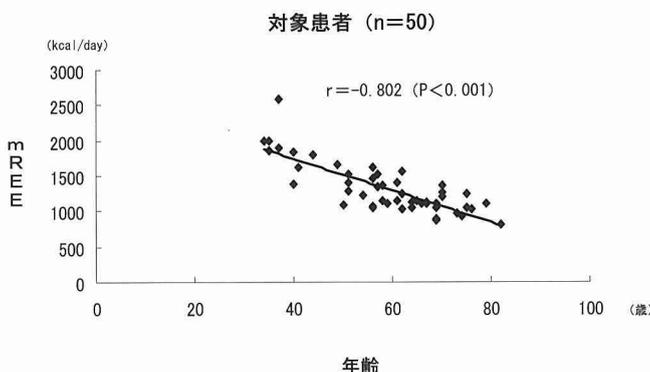


図1 mREEと年齢の相関

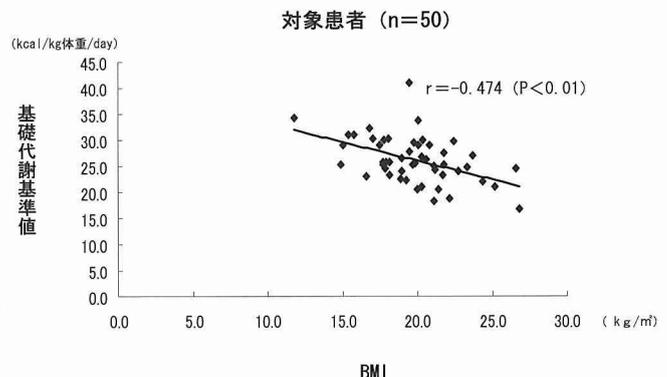


図2 基礎代謝基準値とBMIの相関

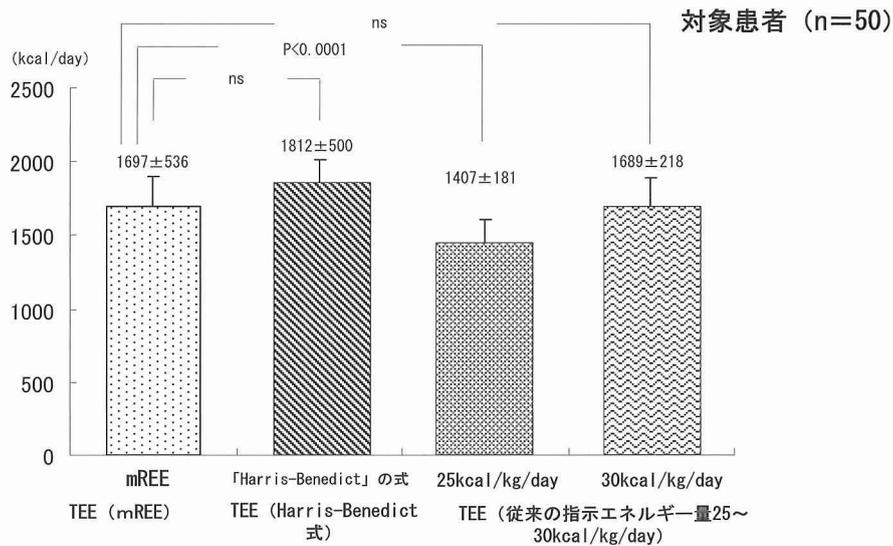


図3 mREEと「Harris-Benedict式」及び医師の指示エネルギー量から算出したTEEの比較

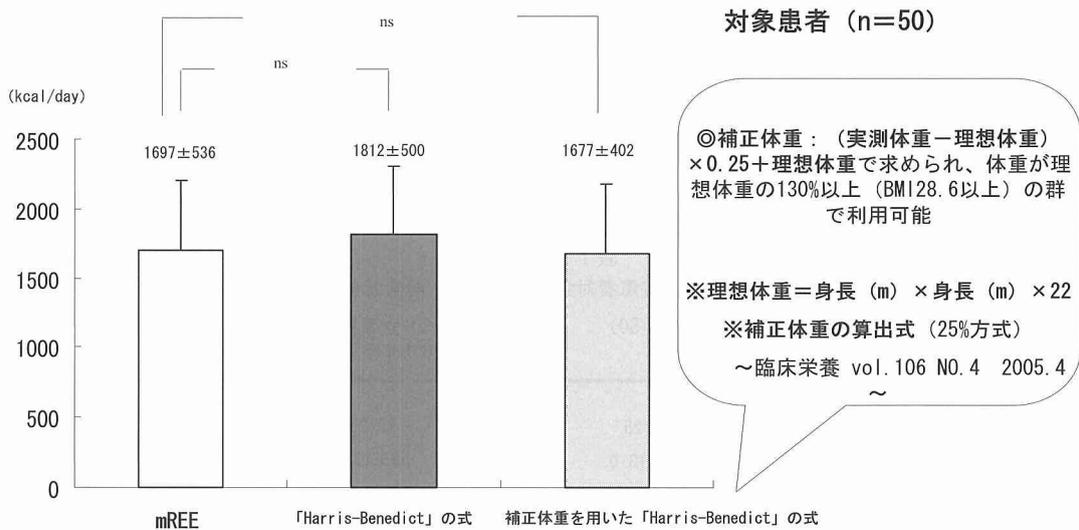


図4 mREEからのTEEと補正体重を用いた「Harris-Benedict」の式からのTEEの比較

は健常者参考値と比較しPALが有意に低値であったことより、活動量の低下に伴い肥満を招き除脂肪量の低下を率いている可能性があると思われる。また、加齢と共にmREEが低下し、BMIが高値になるほど基礎代謝基準値が低下してくることを含めると早期からの活動量の増加と肥満の是正が必要となると考えられる。

### 結 語

肥満の糖尿病患者へのTEEの算出方法として、30kcal/kg/dayからの算出と補正体重を用いた「Harris-Benedict式」からの算出は適当であったが、算出の簡便さを考慮すると30kcal/kg/dayからの算出が妥当と思われる。

### 参考文献

- 1) J.krenisky. 他：補正体重、臨床栄養 106(4)：477-478、2005
- 2) 臨床栄養管理121、第一出版、2001
- 3) 日本人の食事摂取規準17、2005

## A study on adequate calculated methods to estimate measured total energy expenditure (mTEE) using indirect calorimetry in type 2 diabetic patients.

Miki KANAZUMI<sup>1)</sup>, Emi OKUDA<sup>1)</sup>, Akiko SATO<sup>1)</sup> Humiko TOMINAGA<sup>1)</sup>,  
Yukie NAKAGAWA<sup>1)</sup>, Noriyuki SAKURAI<sup>2)</sup>, Norio WADA<sup>2)</sup>, Yoshinobu HATA<sup>3)</sup>

1) Department of Nutrition, Sapporo Social Insurance General Hospital

2) Department of Internal Medicine, Diabetic Internal Secretion, Sapporo Social Insurance General Hospital

3) Sapporo Social Insurance General Hospital

In this study, we compared measured total energy expenditure (mTEE) using indirect calorimetry with 4 calculated methods.

Total energy expenditure was measured using indirect calorimetry to 50 diabetic patients on admission. These values were compared to (1) Harris-Benedict equation multiplying physical activity level (PAL), (2) modified (1) using Adjusted body weight, (3) 25 KCal/kg  $\times$  ideal body weight/day, and (4) 30 KCal/kg  $\times$  ideal body weight/day.

Comparison revealed values of method (1) were higher and those of method (3) were lower than the measured values. Those of method (2) and (4) were similar to the measured ones.

We concluded that method (4) was the best to estimate mTEE because of its simplicity.