

測定機器による体脂肪率の違い — 栄養教育に体脂肪率を用いるときの注意点に関する 1 考察 —

久野一恵・真名子香織¹, 星野隆^{1,2}, 水沼俊美³

(¹西九州大学健康福祉学部, ²天心堂へつぎ病院, ³佐賀大学文化教育学部)

(平成15年10月30日受理)

Body Fat Percentages from Bioelectric Impedance : How to Use Those Data In Nutritional Education

Kazue NAGATA-Kuno・Kaori MANAKO¹, Takashi HOSHINO^{1,2}, Toshimi MIZUNUMA³

(¹*Faculty of Health and Social Welfare Science, Nishikyushu University,*

²*Tenshindo Hetsugi Hospital,*

³*Faculty of Culture and Education, Saga University)*

(Accepted October 30, 2003)

Abstract

The body fat percentages of adult young women (n=44) were measured by two different instruments using whole body Bioelectrical Impedance Analysis (BIA). Body fat percentages from bioelectric impedance were different from each other. The notes at using the body fat percentage from bioelectric impedance in nutritional education were considered.

- 1) As a result of measuring with two kinds of body fat percentage instruments, an average of $3.2 \pm 1.8\%$ and a maximum of 6.3% of difference was in the percentage of body fat.
- 2) The difference between the body fat percentages by two instruments could not be explained by height, weight, Body Mass Index, arm circumference, arm muscle circumference, triceps skinfold thickness.
- 3) Since validity of body fat percentage from Bioelectric Impedance is not clear, the body fat measurements should be used carefully.

Key words : Body Fat Percentage 体脂肪率

1. はじめに

体脂肪量の厳密な測定には大がかりな設備が必要であることから、一般には生体インピーダンス法などによる簡便な計測が普及してきており、病院や地域の保健事業における栄養教育の現場でも、体脂肪率を測定し、活用する機会が増えている。しかし、生体インピーダンス法は予めコンピュータに組み込まれた計算式によって算出されるため、機種によってその値が大きく異なる。今回、同一被験者について、4電極法による体脂肪計（タニタTBF102）と8電極式による体組成計（タニタBC118）を用いて測定したところ、両者の体脂肪率に大きな差が見られた。これらは、同じ値であるべきものであるから、どの程度の差が存在するのか、また、その差がどうして生じるのについて、原因を知ることは、体脂肪率を利用した栄養教育を行う際に、非常に重要である。本研究では、栄養教育において体脂肪率測定を用いる際の注意点について考察した。

2. 方法

2.1 対象者

健常な21～22歳の女性44名について、口頭で同意を求め、了解を得た者について測定した。被験者の特徴は表1に示した。

表1 被験者の特性

| | | 平均 ± 標準偏差 |
|--------------|----------------------|-------------|
| 身長 | (cm) | 158.4 ± 5.6 |
| 体重 | (kg) | 51.5 ± 6.2 |
| BMI | (kg/m ²) | 20.5 ± 2.1 |
| 皮脂厚合計 | (mm) | 34.4 ± 9.6 |
| 上腕周囲長 | (cm) | 25.2 ± 2.4 |
| 上腕筋周囲長 | (cm) | 19.4 ± 2.4 |
| 上腕筋面積 | (cm ²) | 30.6 ± 7.3 |
| 体脂肪率(TBF102) | (%) | 24.7 ± 3.8 |
| 体脂肪率(BC118) | (%) | 27.9 ± 4.2 |

(n=44)

2.2 測定項目

身長と体重を測定し、Body Mass Index（以下BMIと略す）を計算した。測定に用いた体脂肪率計は、4電極法による体脂肪計（タニタTBF102）と8電極式による体組成計（タニタBC118）である。上腕周囲長と皮脂厚（上腕三頭筋、肩甲骨下部）は、アディポメーター（ダイナポット株）を用い、臥位で測定した。さらに、それらから、上腕筋周囲長、上腕筋面積を計算した。測定は2回ずつ行い、差が基準以内であることを確認し、その個人の値とした。

2.3 検定方法

2種の体脂肪計で測定した体脂肪率の差が2.0%以下の群と2.1%以上の群にわけ、それぞれの群の体脂肪率、体脂肪合計、身長、体重、BMI、皮脂厚合計、上腕周

囲長、上腕筋周囲長、上腕筋面積、体脂肪率について、t検定により比較した。

3. 結果

3.1 2種の体脂肪率計による体脂肪率

タニタTBF102で測定した体脂肪率とタニタBC118で測定した体脂肪率の間に相関関係（ $R=0.91$ ）が認められたものの傾きは0.81で、TBF102の測定値は、BC118の測定値のほぼ81%の値であった（図1）。

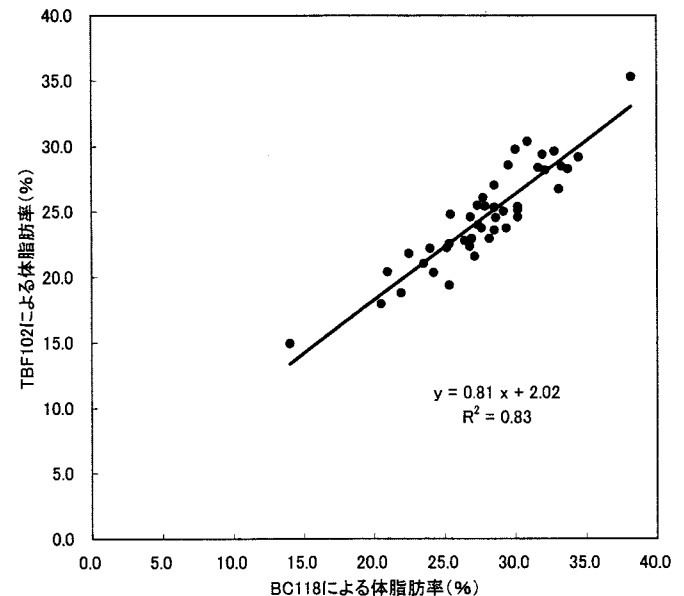


図1 2種の体脂肪計による体脂肪率

同一被験者における両者の差を求めたところ、最大6.3%で、平均 $3.2 \pm 1.8\%$ の差があった。（図2）。

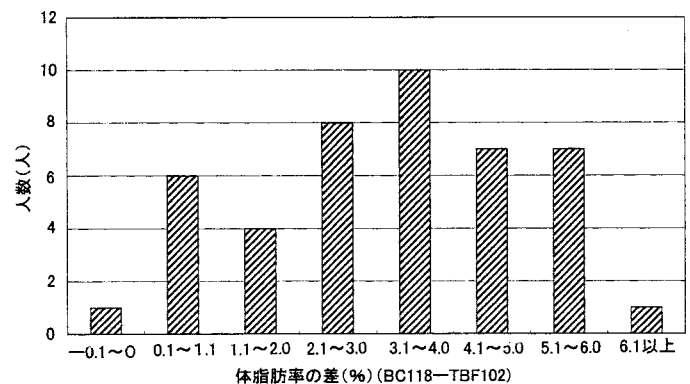


図2 測定機種の違いによる体脂肪率の差

3.2 体脂肪率の差別身体的特徴

体脂肪率の差の原因を探る目的で、体脂肪率の差が小さいものと、大きい者について特徴を比較した（表2）。

表2 差の大きさ別特徴

| | | 2.0%以下 (n=11) | | 2.1%以上 (n=33) | | 検定 |
|--------------|----------------------|---------------|--------|---------------|--------|------|
| | | 平均 | (標準偏差) | 平均 | (標準偏差) | |
| 身長 | (cm) | 157.3 | (5.4) | 158.8 | (5.6) | n.s. |
| 体重 | (kg) | 51.8 | (6.9) | 51.4 | (6.0) | n.s. |
| BMI | (kg/m ²) | 20.9 | (2.3) | 20.4 | (2.1) | n.s. |
| 皮脂厚合計 | (mm) | 37.2 | (8.4) | 33.5 | (9.8) | n.s. |
| 上腕周囲長 | (cm) | 25.6 | (2.8) | 25.1 | (2.3) | n.s. |
| 上腕筋周囲長 | (cm) | 19.5 | (2.7) | 19.4 | (2.2) | n.s. |
| 上腕筋面積 | (cm ²) | 30.9 | (8.5) | 30.4 | (6.8) | n.s. |
| 体脂肪率(TBF102) | (%) | 24.7 | (4.4) | 24.7 | (3.6) | n.s. |
| 体脂肪率(BC118) | (%) | 25.5 | (4.7) | 28.7 | (3.7) | n.s. |

n.s.: no significant

図2より、2%の前後で区切られた二峰性が認められたことから、体脂肪率の差が2.0%以下のものと2.1%以上の者に分けて比較した。表2に示すように、身長、体重、BMI、皮脂厚合計、上腕周囲長、上腕筋面積、体脂肪率について、両者の間に有意な差はなかった。

4. 考察

体脂肪計は、測定時の姿勢や測定時間帯、食事、運動、入浴、発汗状態に影響をうけるが¹⁾、今回、同一被験者について、続けて同じ姿勢で2種類の体脂肪計で測定したので、これらの影響は少ない。また、それぞれの機種については、2回以上の測定で、誤差が1%以内であることを確認して、その人の値としたので、再現性はあると考えてよいと思う。つまり、今回異なった測定値が得られたことは、体脂肪計の示す値の妥当性を考慮すべきことを意味するものである。

生体インピーダンス法による体脂肪率の測定は、簡便であることから栄養教育において安易に用いられている。しかし、今回、測定原理の異なる2種類の機種で測定したところ、4%以上の差があった者が1/3以上おり、約20%の者には5%以上の差があったことから(図2)、これらのデータを体脂肪に関する絶対的な指標とすることはできない。さらに、2種の体脂肪計で測定した体脂肪率は、個人によって「ほぼ同じ値になる人」と「異なる人」がいて、「異なる人」の身体的な特徴付けができなかった(表2)ことから、体脂肪率計で表示された測定値から、真の値を推測することも不可能である。戸田らは、病院の栄養相談室で3種の機種で体脂肪率を測定し、大きく異なることを報告している²⁾が、その原因については、明らかにしていない。これらのことは、体脂肪計を用いて体脂肪率を測定し、それに基づいた栄養教育を行う際には、十分な注意を払う必要があることを示すものである。

5. まとめ

- 1) 2種類の体脂肪計で測定した体脂肪率に、平均3.2±1.8%、最大6.3%の差があった。
- 2) この差は、体脂肪率、体脂肪合計、身長、体重、BMI、皮脂厚合計、上腕周囲長、上腕筋周囲長、上腕筋面積、体脂肪率の違いで説明できなかった。
- 3) インピーダンス法を用いた体脂肪率計の妥当性に課題が残されているので、これを用いた栄養指導は、注意して行うべきである。

6. 参考文献

- 1) 水嶋春朔, 佐々木敏, 臨床栄養, 102, 354-357 (2003)
- 2) 戸田和正, 柴田みち, 星野恵美子, 中村丁次, 栄養学雑誌, 50(5)suppl, 273 (2001)