

小児期の体組成解析法の検討

—BI法の幼児への応用—

(分担研究: 小児肥満予防対策に関する研究)

大関武彦、佃 宗紀、*中島匡博、花木啓一、浦島裕史

田中良直、太田原宏子、長石純一、白木和夫

要約: 肥満のよりの確な判定のための脂肪組織の量およびその分布の評価は、幼児期においては未だ不十分である。BI法の年少児への応用について検討するために、3才から12才の592名に対しバイオエレクトリカル・インピーダンスを測定した。体脂肪率以外の指標として、身長²/抵抗値を算出した。これは除脂肪組織量の指標となると考えられ、男児において女児より高値をとり、思春期でその差異がより著明であった。BI法は小児肥満予防のための体組成の解析法として有用であることが示唆された。

見出し語: 肥満、体脂肪、除脂肪組織、BI法、バイオエレクトリカルインピーダンス

小児肥満の予防のためには、肥満が高度に進行する以前の幼児期からの対応が注目される。本班のテーマ「小児肥満予防対策に関する研究」もこの様な視点から、重要な意義を有していると考えられる。肥満の予防や治療、また疫学的研究を進める上では、肥満の判定が適切であることがその前提となる。通常は体重、身長²の値から過体重度を算出してスクリーニングがなされるが、その方法にも、肥満度、BMI、ローレル指数など種々のものがあり、村田班においても奥野らを中心として、より詳細な検討がなされている。

しかしながら、個々の症例について肥満を正し

く評価するためには、何らかの方法により脂肪組織の量ないしその分布を明らかにすることが、極めて重要となっている¹⁻⁵。このためには、体組成の簡便で的確な評価が必須となる。BI法は近年では体脂肪率の測定に広く応用される様になったが、小児への適用、特に年少者を対象とした場合には未だ困難な点が残されている⁵。

我々は先年度の本班の研究において、BI法による幼児期の体組成評価を試みた。本年度はこの方法の妥当性につき、幼児期から学童期の測定値に関しより詳細な検討を加えた。

鳥取大学医学部小児科 (Department of Pediatrics, Faculty of Medicine, Tottori University)

*益田地域医療センター医師会病院 (Department of Pediatrics, Masuda Medical Center-Medical Association Hospital)

(方法)

対象者は3才から12才までの592名(男311名、女281名)である。身長、体重を計測し、バイオエレクトリカル・インピーダンス(BI)を測定した。体脂肪計(TBF-101)により、両足間のBIを測定した。除脂肪組織量の指標Aを、以下の式で算出した。この計算式の理論的根拠については、本研究班において以前報告した。

$$A = \text{Height}^2 / R$$

(R = resistance)

ついで体重全体に占める除脂肪組織の割合の指標としてA/weightを求め、身長増加に伴う変動を検討した。

(結果)

男児において、A値(Height²/R)は年令と共に増加した(図1)。11才から12才への増加が、やや急激であった。

女児においてはA値は男子に比べ、わずかに低値をとっていたが、全体として類似の年令的変動を示した。

体重の増加に伴い、Aも直線的に増えた。この結果、同一体重の児であっても、脂肪組織/除脂肪組織の比率の差異を明らかに出来る可能性がある。しかしながら同一年令でも身長にはばらつきがあり、また肥満の関与を除外するために、身長別に肥満度±10%以内の児のみについて、A/weightを算出した。この値は女児に比べ男児がより高値で、身長130 cm以上の対象者で男女差が確認され、145 cm以上でより著明であった(図3)。

(考察)

体組成の解析には、脂肪量(率)または除脂肪組織量(率)計測の二つに大別され、いくつかの方法が報告されているが、臨床的応用には制約のあるものも少なくない。BI法による体比重および体脂肪率を算出する推定式は、成人や年長児に適用されるものが、必ずしも身長低い年少小児に使用できない⁵。このため幼児へのBI法の応用には限界があった。我々は除脂肪組織の指標としてHeight²/R値を用いて検討したが、この指標の理論的妥当性については、昨年度の本研究班報告書においてもその一部を報告した。そこにも記した如く、本法は3才以上の児では、重大な測定上の問題点は生じなかった。このことより、BI法は幼児期、小児期にも十分適応可能な方法であると考えられた。

今年度の研究では3才から12才のほぼ小児期全般の変動を分析することにより、より詳細な検討を行った。この結果、年令と共に除脂肪組織の指標(A)は増加を示した。しかしながら全年令を通じて、男児における指標(A)の方が女児より高値をとっていた。これは男児においては女児に比べ、除脂肪組織量が多いことと適合する。ただし同一年令であっても身長、体重には男女差があり³、また過体重者を含めて解析することは好ましくない²。したがって、標準体重を基準として±10%以内の過体重者、低体重者を含まない群で検討した。

A/体重を算出すると、この値により体重全体のどの位の割合を除脂肪組織が占めるかを、知ることが出来ると考えられる。A/体重は全体的に男児の方が高値をとる傾向があり、男女差は身長が130 cm以上の群で明確となり、女児におい

ては身長増加に伴って、むしろ低下傾向を示したことによると考えられた。すなわち女兒においては思春期に体脂肪が増加し、体重全体に占める除脂肪組織の比率が低下するとの説に合致する結果であった。

この指標 (A) は除脂肪組織と関連を有するが、その絶対値を求めるのは未だ不可能であり、現時点での本指標の限界である。しかしながら、適切な係数を決定出来れば、この指標から除脂肪組織の絶対量の評価が可能となることも期待できる。

今年度は本法による除脂肪組織の指標 (A) の変動を明らかにしたが、これに加えてその range を確定することが必要である。同一体重であっても A 値の低下は、除脂肪組織量の減少と、脂肪組織の増加を意味し、肥満のより詳細な評価が可能となろう。今後はより多くの過体重例についての解析を行えば、本法のより適切な応用が出来るであろう。

(まとめ)

(1) 3-12才の男女に対し B I 法により体組成の解析を行ったが、測定手技上の問題点は認められなかった。

(2) 除脂肪組織の指標 ($A : \text{height}^2 / R$) は年令と共に増加し、男児の方が女兒に比べやや高値をとる傾向があった。

(3) 体重に占める除脂肪組織の比率は、特に思春期の女兒で低下し、脂肪の沈着の増加によると考えられた。

(4) B I 法は以前から行われてきた体脂肪

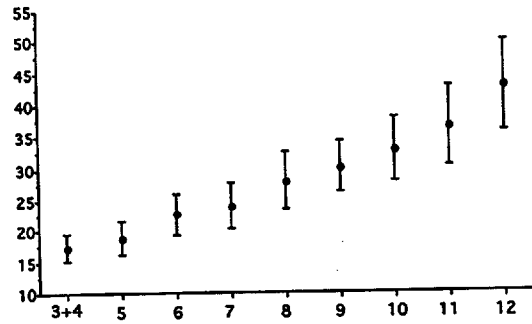
率の算出以外に、除脂肪組織量を表わす指標を使用することにより、小児の体組成の解析がより詳細に行い得ることが示唆され、小児肥満の予防を進める上で、今後より有用性が高まると考えられる。

(文献)

- 1) Ohzeki T, et al: Skinfold thickness at ulnar, triceps, subscapular, and suprailiac regions in 1,656 Japanese children aged 3-11 years. *Ann Nutr Metab* 36:251, 1992.
- 2) Ohzeki T, et al: Assessment of subcutaneous fat using ultrasonography in the Ullrich-Turner syndrome. *Am J Med Genet* 46:450, 1993.
- 3) Ohzeki T, et al: Usefulness of a stature-based standard of skinfold thickness, especially for short children. *Am J Hum Biol* 7:237, 1995.
- 4) Ohzeki T, et al: Fat areas on the extremities in normal weight and overweight children and adolescents: Comparison between age-related and weight-related changes in adiposity. *Am J Hum Biol* (in press)
- 5) Tsukuda T, et al: Obesity in young children aged 3 to 6 years can be easily screened by measurement of bioelectrical impedance. *Intern J Obesity* 18 (suppl 2):9, 1994.

(図 1)

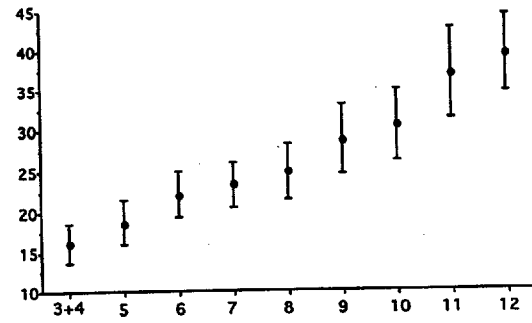
3-12才男児における $height^2/R$ の
年齢にともなう変動



3~12歳男児の年齢別除脂肪体重の変化
(all boys)

(図 2)

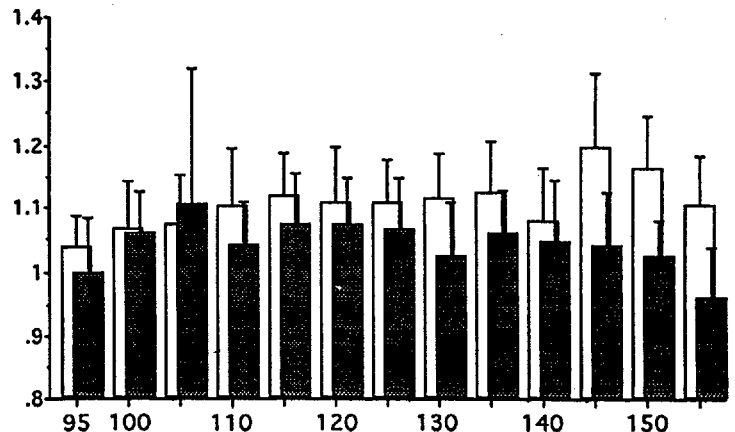
3-12才女児における $height^2/R$ の
年齢にともなう変動



3~12歳女児の年齢別除脂肪体重の変化
(all girls)

(図 3)

3-12才小児の $height^2/R/weight$



3~12歳の肥満度±10%以内の小児の身長別の
体重あたりの除脂肪体重 (の指標) の変化の
男女差について □ = 男児 ■ = 女児



検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用
論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



要約:肥満のよりの確な判定のための脂肪組織の量およびその分布の詩価は、幼児期においては未だ不十分である。BI 法の年少児への応用について検討するために、3 才から 12 才の 592 名に対しバイオエレクトリカル・インピーダンスを測定した。体脂肪率以外の指標として、身長²/抵抗値を算出した。これは除脂肪組織量の指標となると考えられ、男児において女児より高値をとり、思春期でその差異がより著明であった。BI 法は小児肥満予防のための体組成の解析法として有用であることが示峻された。