

3才児の体組成解析に対する インピーダンス法の応用

(分担研究：小児肥満予防対策に関する研究)

大関武彦、花木啓一、佃 宗紀、田中良直
太田原宏子、浦島裕史、長石純一、白木和夫

要約： 今回の研究はバイオエレクトリカル・インピーダンス法の、3才以上の小児への応用を試みたものである。身長² / 抵抗 (H² / R) を除脂肪組織量の指標とすると、3才から6才の間で除脂肪組織量の増加がみられた。体重とH² / Rはこの年令の正常体重児では、ほぼ直線的な相関を示したが、過体重児では同一体重であっても、除脂肪組織の割合は少なく、体脂肪の割合が高かった。以上の結果から、H² / Rを指標とすることにより、幼児の体組成の分析が可能であると考えられた。

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

[目的] 近年バイオエレクトリカル・インピーダンス法 (BI法) は、除脂肪組織、脂肪組織の量を解析するために使用され、著しい成果をあげている。この方法は小児科領域でも応用されているが、低年令に対しては測定手技、推定式などに関して未だ解決すべき点が残されている。

今年度の研究において我々は、インピーダンス法の年少児への応用について検討したので報告する。

[対象・方法] 3-6才の保育園児166名 (男103名、女65名) について、両足間のインピーダンスを測定した (TBI-101, TANITA, 800 μ A, 50KHz)。

対象者の平均肥満度は男+0.63 \pm 8.8%, 女+0.47 \pm 9.5%であり、6名の過体重者 (肥満度20%以上) を含んでいる。除脂肪組織の指標として、身長² / インピーダンス (H² / R) を算出し、年齢、体重との関連を検討した。

[結果]

(1) 男女ともに3才+4才群と6才群 (共に肥満度 \pm 10%以内) では、H² / Rは有意の差を示し、この間で除脂肪組織量が増加していることが示された (図1, 図2)。

(2) H² / Rは体重の増加と共に、ほぼ直線的に増加した。黒丸で示した過体重者において

鳥取大学医学部小児科

(Department of Pediatrics, Faculty of Medicine, Tottori University)

は、 $H2/R$ が同一体重の児より低く、除脂肪組織量が少なく、脂肪組織の割合が高いことが示された(図3, 図4)。

[考察]

肥満の判定は、何らかの方法により脂肪組織量を評価してなされるべきである。¹⁻⁵⁾しかしながら通常は、肥満度、BMI、ローレル指数などの、過体重の指標により推定されることが多い。特に低年齢の小児では、手技上ないし時間的制約により、脂肪組織量の直接的測定は困難であった。

B I法は小児に対し応用可能であり、近年いくつかの報告もなされているが、小学校入学以前の低年齢の児については、測定法および体脂肪の推定式などについて、未だ確率されたものがあるとはいえない。^{1,6)}

今回の我々の研究では、Lukaskiらにより提唱された $H2/R$ をその指標として使用し、除脂肪組織量を推定することにより、体成分を解析する方法を試みた。¹⁾この方法は測定体が筒状であること、電流は除脂肪組織のみを通過する、などの仮説に基づいている。¹⁾

年齢別に検討してみると、3才から6才へと進むにつれ、 $H2/R$ は有意の増加を示すことが明らかにされ、この間で除脂肪組織量が増加していると考えられた。これは以前からなされてきた研究や、我々の皮下脂肪厚や超音波皮脂厚計を用いた報告とも矛盾しないものであろう。³⁻⁵⁾

$H2/R$ と体重との相関を検討した結果、少なくともこの年齢の正常体重児では、この両者が直線的な相関を有することが明らかとなった。また肥満度20%以上の過体重児では、 $H2/R$ は正常範囲より低値であり、除脂肪組織の量が少なく、

相対的に脂肪組織量が増加していることが示された。この方法により、肥満をより簡易に、かつ詳細に判定出来ると考えられ、低年齢の小児肥満ないしそのリスクを有する児の、判別およびスクリーニングに有効であると期待される。しかしながら、この方法は体脂肪率を算出するものではないため、年長児や成人の体脂肪率との比較は不可能である。

3才児の過体重の指標としては、肥満度15%、BMI18などが利用されている。また体重が正常児の成長曲線からはずれていくことが、肥満の早期発見、予防の上からも重要であるとされている。これらの点と、B I法の結果とが、どのような関連を有するかを検討することは、肥満度やBMIによる基準の妥当性を証明する事実の一つとなるであろう。またB I法の値を解析することにより、より詳細な分析がなしうる可能性も考えられるであろう。

[まとめと結論]

- (1) $H2/R$ を指標とし3-6才の小児の体組成を検討した。
- (2) 3-6才では、年齢と共に除脂肪組織量は増加した。
- (3) 過体重児においては、脂肪組織の割合が高かった。
- (4) インピーダンス法は低年齢児の肥満判定にも応用出来る可能性が示され、他の測定法との比較、経時的変化を検討すべきであろう。

[文献]

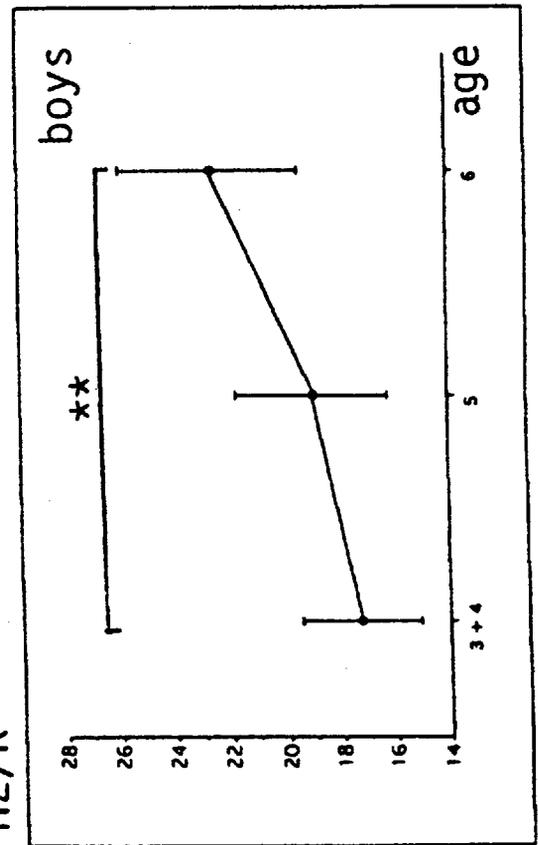
- 1) Lukaski HC et al: Validation of tetrapolar bioelectrical impedance method to

assess human body composition. *J Appl Physiol* 60: 1327, 1986.

- 2) Ohzeki T et al: Prevalence of obesity, leanness and anorexia nervosa in Japanese boys and girls aged 12-14 years. *Ann Nutr Metab* 34: 208, 1990.
- 3) Ohzeki T et al: Skinfold thickness at ulnar, triceps, subscapular, and suprailiac regions in 1656 Japanese children aged 3-11 years. *Ann Nutr Metab* 36: 251, 1992.
- 4) Ohzeki T et al: Usefulness of a stature-based standard of skinfold thickness, especially for short children. *Am J Hum Biol* (in press).
- 5) Ohzeki T et al: Assessment of subcutaneous fat using ultrasonography in the Ullrich-Turner syndrome. *Am J Med Genet* 46: 450, 1993.
- 6) Tsukuda T et al: Obesity in young children aged 3 to 6 years can be easily screened by measurement of bioelectrical impedance. *Int J Obesity* 18 (suppl): 9, 1994.

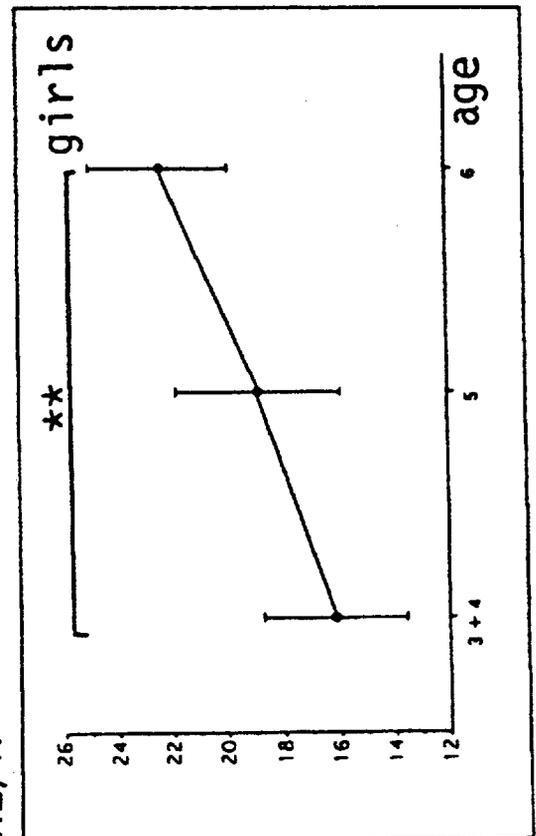
☒ 1

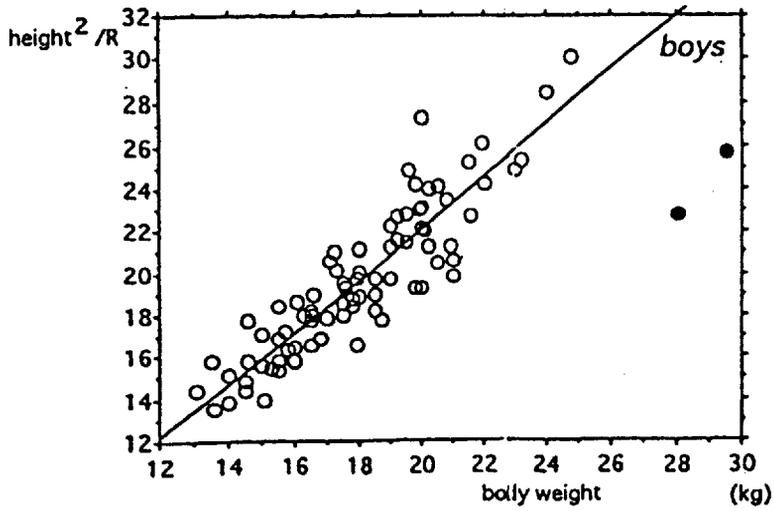
H2/R



☒ 2

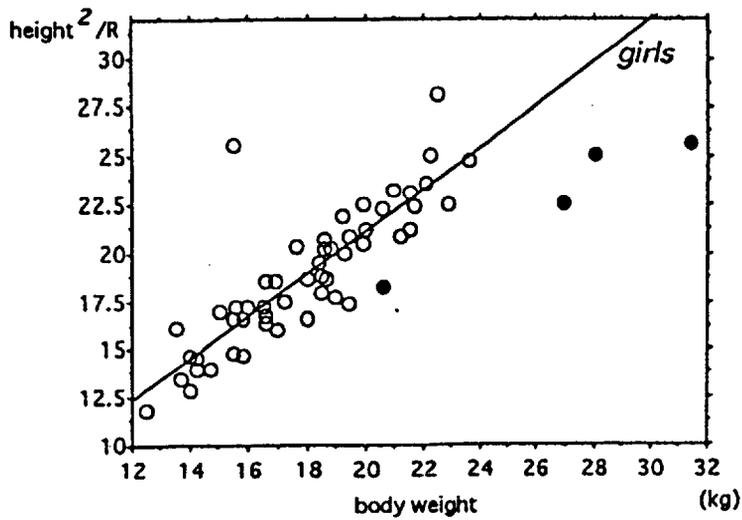
H2/R





Relationship between body weight and bioelectrical conductance (height^2/R) in boys

☒ 3



Relationship between body weight and bioelectrical conductance (height^2/R) in girls

☒ 4



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:今回の研究はバイオエレクトリカル・インピーダンス法の、3才以上の小児への応用を試みたものである。身長2/抵抗($H2/R$)を除脂肪組織量の指標とすると、3才から6才の間で除脂肪組織量の増加がみられた。体重と $H2/R$ はこの年令の正常体重児では、ほぼ直線的な相関を示したが、過体重児では同一体重であっても、除脂肪組織の割合は少なく、体脂肪の割合が高かった。以上の結果から、 $H2/R$ を指標とすることにより、幼児の体組成の分析が可能であると考えられた。