



放射線被曝なく、短時間で「こどもの内臓脂肪」を
測定できる方法を開発
～小児期からの生活習慣病の適切な予防に向けて～

【 概 要 】

日本大学医学部小児科学系小児科学分野の阿部百合子准教授（現 医学教育センター）と森岡一朗主任教授の研究グループは、花王（株式会社ヘルス&ウェルネス研究所）と共同で腹部生体インピーダンス法を用いた放射線被曝のない、こどもの内臓脂肪面積の測定方法を開発しました。本研究成果は、2022年7月17日（日本時間）に科学雑誌「Journal of Clinical Medicine」にオンライン掲載されました。

こどものメタボリックシンドロームは、糖尿病、高血圧、睡眠時無呼吸、脂肪肝などさまざまな健康障害を引き起こします。これらの健康障害を引き起こす源流に、過剰な内臓脂肪蓄積があります。標準的な内臓脂肪の測定方法は、腹部のCT検査となります。腹部CTは正確に内臓脂肪を測定できる利点があるものの、放射線被曝の問題がありました。このような背景のもと、「被曝や痛みがなく短時間で内臓脂肪面積を測定する方法」を開発する研究を行いました。

成人では腹部生体インピーダンス法を用いた内臓脂肪計〔注1〕（EW-FA90、パナソニック社）がすでに臨床応用されています。腹部にごく微弱な電流を流し、体内の脂肪（電気を通りにくい性質）により生ずる電気抵抗（生体インピーダンス）を計測し内臓脂肪面積を測定します。安全性が高い方法ですが、体内の水分量が成人とこどもでは異なるため、これまでこどもに適用できませんでした。

今回、花王と共同研究を行い、Passing-Bablok法を用い、補正式 $y = 9.600 + 0.3825x$ （男児）および $y = 7.607 + 0.3661x$ （女児）を適用することで、内臓脂肪計（EW-FA90）でこどもの内臓脂肪面積を正確に測定できることをつきとめました。今後、本測定法を用いて、小児期からの生活習慣病の適切な予防に繋げていくことが期待されます。これは持続可能な開発目標（SDGs）の1つの「すべての人に健康と福祉を」に大きく貢献するものです。

【 研 究 内 容 】

こどものメタボリックシンドロームは、成人生活習慣病へ直結します。メタボリックシンドロームの基本病態は過剰な内臓脂肪蓄積です。内臓脂肪面積を測定する標準的な方法は、臍レベルの腹部CTによる測定です。小児肥満症の診断基準（2002）においても、腹部CTでの内臓脂肪面積が基準として設定されています。しかし、CTには放射線被曝の問題があるので、特にこどもにおいては頻回には行えませんでした。このため、内臓脂肪評価の簡易指標としてウエスト周囲長が用いられています。しかし、多くのメタボリックシンドロームのこどもは、内臓脂肪面積も皮下脂肪面積も共に大きいため、ウエスト周囲長は内臓脂肪のみを反映しているとはいえませんでした。このため、放射線被曝なしに内臓脂肪面積を測定できる簡便な方法が求められていました。



今回用いた腹部生体インピーダンス法は、放射線被曝なく内臓脂肪面積を測定する安全性の高い方法です。成人では臨床応用されていますが、**こどもでは体内の水分量が成人と異なるため、正確に測定できませんでした**。そこでこどもにおいて、どのようにすれば、腹部生体インピーダンス法を用いた内臓脂肪計で正確に測定ができるかを検証しました。

1. 医学的に腹部 CT が必要であった 6 歳から 17 歳の児の内臓脂肪面積を対象に、検討しました。その結果、腹部生体インピーダンス法を用いた内臓脂肪計によって測定した内臓脂肪面積の値は、同一の児の腹部 CT によって測定した内臓脂肪面積よりも大きい値となりました。
2. そこで、内臓脂肪計によって測定された内臓脂肪面積を Passing-Bablok 法を用い、補正式を作成しました。 $y = 9.600 + 0.3825x$ (男児) および $y = 7.607 + 0.3661x$ (女児) を適用した結果、腹部生体インピーダンス法の内臓脂肪面積と腹部 CT による内臓脂肪面積は良い相関関係が得られることが明らかになりました (図 1)。

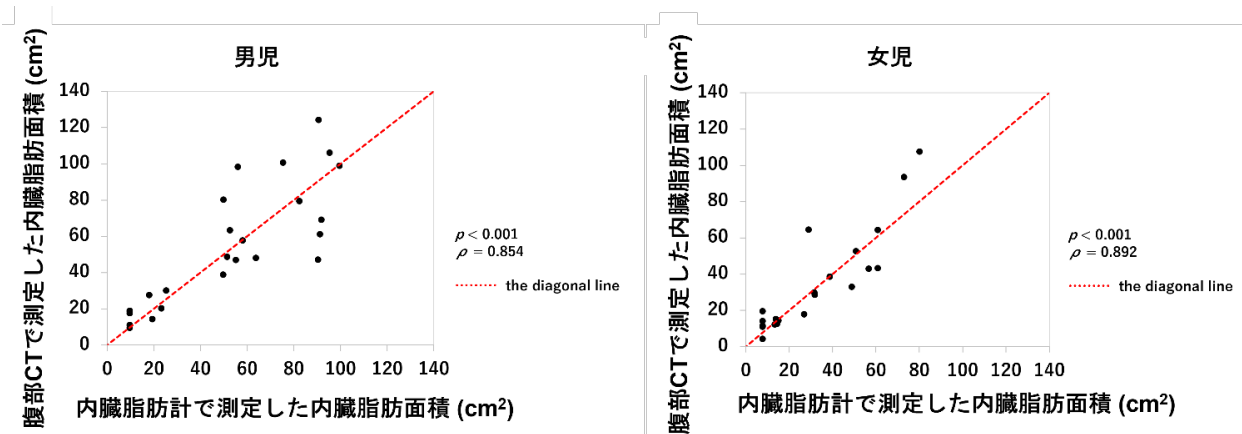


図 1. 腹部生体インピーダンス法を用いた内臓脂肪計（補正式適用後）と腹部 CT で測定した内臓脂肪面積の相関関係

3. 非アルコール性脂肪性肝疾患の児は、なしの児と比較して内臓脂肪計で測定した内臓脂肪面積（補正式適用後）は上昇していました（ $p < 0.001$ ）。
4. 肥満関連の心血管疾患と正の関係のある血中レプチン濃度は、内臓脂肪計で測定した内臓脂肪面積（補正式適用後）と有意な正の相関を確認しました（ $p < 0.001$, $\rho = 0.719$ ）。肥満患者や肥満関連糖尿病・心血管疾患患者で減少する血中アディポネクチン濃度は、内臓脂肪計で測定した内臓脂肪面積（補正式適用後）と有意な負の相関を確認しました（ $p = 0.008$, $\rho = -0.423$ ）。
5. まとめ

内臓脂肪計による内臓脂肪面積測定は、診察室またはベッドサイドにて行うことができました。内臓脂肪計による測定は、腹部 CT に比べて簡便で放射線被曝なく実施することができました。こどもでは、内臓脂肪計（EW-FA90）を用いて内臓脂肪面積を測定した後、測定値を補正することにより、内臓脂肪蓄積の評価として有用な方法となります。

【 今後の展開 】

今回の研究結果から、こどもの内臓脂肪面積測定の際に、内臓脂肪計を用いた測定方法が選択肢の一つとなり得ることが明らかになりました。今後、本測定法を用いて、小児期からの生活習慣病の適切な予防に繋げていくことが期待されます。

【 用語解説 】

[注1] 腹部生体インピーダンス法を用いた内臓脂肪計：腹部にごく微弱な電流を流し、体内の脂肪（電気が通りにくい性質）により生ずる電気抵抗（生体インピーダンス）を計測する方法を用いた、内臓脂肪面積を測定する医療機器。

【 発表論文 】

Abe Y, Tonouchi R, Hara M, Okada T, Jago E.H, Taniguchi T, Koshinaga T, Morioka I. Visceral Fat Area Measured by Abdominal Bioelectrical Impedance Analysis in School-Aged Japanese Children. *Journal of Clinical Medicine*. 2022, 11, 4148.
<https://doi.org/10.3390/jcm11144148>

【 問い合わせ先 】

森岡一朗（もりおか いちろう）、阿部百合子（あべ ゆりこ）
日本大学医学部小児科学系小児科学分野
所在地：〒173-8610 東京都板橋区大谷口上町 30-1
TEL: 03-3972-8111 内線 2440
E-mail: morioka.ichiro@nihon-u.ac.jp, abe.yuriko@nihon-u.ac.jp

※取材にお越しいただく際は、あらかじめ上記連絡先までご一報願います。