

博士論文の要旨及び審査結果の要旨

氏名	伊藤 巨志
学位	博士(教育学)
学位記番号	新大院博(教)第22号
学位授与の日付	平成31年3月25日
学位授与の要件	学位規則第3条第3項該当
博士論文名	小児における臍部皮脂厚を用いた発育評価の研究

論文審査委員	主査教授	牛山 幸彦
	副査准教授	大庭 昌昭
	副査准教授	雲尾 周

博士論文の要旨

小児の発育評価として臍部皮脂厚の肥満判定値を設定し、安価に購入できる器具と計測方法を提示することができれば、保育現場において精度の高い肥満判定により早期発見・早期対応が可能となる。

そこで本研究では、皮脂厚(上腕背部+肩甲骨下部)の肥満判定値を用いて臍部皮脂厚の肥満判定値設定を試みた。BMIと臍部皮脂厚肥満判定値のクロス評価から発育評価の細分化を行った。また、Adiposity Rebound前後の発育特徴を身長、体重、臍部皮脂厚の1年間の発育量から考察を行い、臍部皮脂厚の肥満判定値を用いて該当者の推移を合わせて検討を行った。

本論文を構成する各章のまとめは以下のとおりである。

第2章では、過去の身長、体重、皮脂厚(上腕背部、肩甲骨下部、臍部)の計測データから、臍部皮脂厚の肥満判定値を検討した。手順としては、①6.0~6.5歳の男女児別に臍部皮脂厚を従属変数とし、皮脂厚(上腕背部+肩甲骨下部)を独立変数とした回帰分析から回帰式を求めた。②6歳以上の皮脂厚(上腕背部+肩甲骨下部)の肥満判定値から臍部皮脂厚値を求め該当する%ileを算出した。③算出した%ileから3.5~6.0歳各年齢の臍部皮脂厚値を求め、各年齢の判定値を「太りすぎ」「太りすぎ」「極めて太りすぎ」として設定した。また、幼児期の発育評価として用いられているBMIと臍部皮脂厚のクロス評価から発育評価の細分化を行い、肥満や痩せと判定される該当者数(割合)の年齢推移を検討した結果、BMIでは判定されない、太っている子どもへの早期対応が可能と考えられた。特に、臍部皮脂厚は大きいながらBMIは正常という隠れ腹部肥満児の判定と早期対応が可能と考えられた。

第3章では、BMIの1年間の増減量を求め4グループに分けた後、身長、体重、臍部皮脂

厚の1年間の発育量を比較した結果、 Δ BMI (4歳児, 3歳児), Δ BMI (5歳児, 4歳児)が増加すると身長よりも体重の増加によりBMIが上昇した。合わせて臍部皮脂厚の増加が顕著になることが分かった。3歳児よりも前の早い時期にARが発現したと考えられるDGはAG, BG, CGより身長, 体重, 臍部皮脂厚の大きい子どものグループであった。特に, DGは5歳児全体の「太りぎみ」「太りすぎ」「極めて太りすぎ」と判定された男児40人のうち29人(72.5%), 女児37人のうち19人(52.6%)が該当しており, 極度の肥満化が推測された。ARの出現が遅いと3歳児において臍部皮脂厚「太りぎみ」「太りすぎ」と判定されても加齢により改善されることが分かった。しかし, BMIの減少にともない「やせ」や「やせすぎ」への危惧が生じた。また, ARが早く, 臍部皮脂厚から「太りぎみ」「太りすぎ」「極めて太りすぎ」と判定されても, 身長の発育に対して体重の増加を抑制したことによってBMIが減少すれば, 発育を利用した改善が可能になることが示唆された。

第4章では, 栄研式皮脂厚計と簡易型皮脂厚計2種類を使用して臍部皮脂厚の計測を行い, 簡易型皮脂厚計の計測精度の検討を行った。その結果, 本研究対象年齢と部位においてアディポメーターとCLIP FAT MEASUREMENTは, 栄研式皮脂厚計との計測精度の結果, アディポメーターでは男児 $r=0.990$, $r^2=0.979$, 女児 $r=0.991$, $r^2=0.983$, CLIP FAT MEASUREMENTでは男児 $r=0.987$, $r^2=0.974$, 女児 $r=0.983$, $r^2=0.966$ と高い相関, 決定係数であり, 簡易型皮脂厚計は栄研式皮脂厚計と同等の精度で計測が可能であることが確認された。

第5章では, 皮下脂肪を計測し発育評価する方法を普及するため, 臍部皮脂厚計測を確立する必要がある。本研究では計測方法が書かれている手引書と映像を用いて計測前の練習等の条件を変えて計測を実施し, 検者間の信頼性を検討した。結果, 手引書を見ながらアディポメーターを練習後, 計測を行ったA・BグループのICC(2, 3)は, 0.73~0.95の「普通」「良好」「優秀」と判定された。手引書と映像を視聴したCグループのICC(2, 3)は, 0.95~0.99の「優秀」と判定された。臍部皮脂厚計測においては, 手引書と映像を用いることで, 検者間の信頼性の向上が可能であった。

第6章では, 保育者により計測された身長と体重, 臍部皮脂厚のデータを基に分析した。肥満度, BMI, 臍部皮脂厚から発育評価を実施した。結果, BMIの発育評価は肥満度の「やせすぎ」「やせ」「太りぎみ」「やや太りすぎ」「太りすぎ」を網羅しており, 肥満度で判定されなかった小児をスクリーニングすることができる事が示された。しかし, BMIの判定だけでは, 臍部皮脂厚が大きく「太りぎみ」や「太りすぎ」と判定される児を見逃す可能性があった。臍部皮脂厚は大きいBMIは正常な児も多く判定されていることもあり, 複数の判定やクロス評価は, 互いの評価から漏れる子どもを見逃さず「太っている」「やせている」と判定する有用な方法であることが考えられた。

臍部皮脂厚とBMIのクロス評価図, 臍部皮脂厚と肥満度のクロス評価図にデータを入力する事で, 個人の発育を視覚的に観ることができると考えられる。

今後、「性別、生年月日、計測日、身長、体重、臍部皮脂厚計測値」を入力すると、「臍部皮脂厚、BMI、肥満度」の計算値及び「やせすぎ、やせぎみ、太りぎみ、太りすぎ、極めて太りすぎ」等の発育評価が表記されるプログラムファイルを作成し、ダウンロードができるようにすることで、簡易皮下脂肪計とプログラムファイルを用いて、精度の高い肥満判定が保育現場において可能になると考えられる。

審査結果の要旨

成人の肥満については一般的に生活習慣病と呼ばれる糖尿病、脂質異常症、高血圧などの原因となり動脈硬化を促進し心筋梗塞や脳卒中を引き起こす大きな要因であることはよく知られている。しかし幼児期においては幼児期そのものにおいて生活習慣病を発症するだけでなく、脂肪細胞の増加により、一時的に体重のコントロールが出来ていたとしても肥満になりやすい体質や生活習慣になり将来的に生活習慣病を引き起こすリスクが高まる。つまり、小児期の肥満は成人の肥満に移行しやすいと言える。

日本の医療費は2000年には30兆円を越えて今なお増加し続けており、健康寿命を伸ばすことが課題とされ、そのため生活習慣病の罹患率を低下させていくことが重要である。小児肥満はコンビニエンスストアや清涼飲料水自動販売機の増加によってジャンクフードなどを口にする機会が増えたことで摂取カロリーが増加したことと、自動車や交通網の発達、受験競争などによる日常の活動性・運動量の低下によって増加していると言われ、1970年代以降から増加し始めた近代的な問題であると考えられる。

これらのことから小児期における肥満に関する評価を行い、肥満傾向にある幼児に指導をしていく必要があると考えられる。そこで本論文の第1章では、肥満の尺度として一般的かつ容易に用いられるBMI(Body Mass Index)や肥満度はひとつの基準ではあるが、小児にそのまま適応するのは適切ではなく、実際の幼児教育現場で行うことが出来る皮脂厚測定による肥満の評価が必要であることを指摘し、次章以降に肥満の測定・評価方法を検討していく本論文の構成を示している。

第2章では臍部皮脂厚を用いた肥満判定値の検討を行っている。一般的に皮脂厚計測による体脂肪率の推定は上腕背部と肩甲骨下部の皮脂厚をキャリパーという専用の測定器具を用いて測定し、測定値を複雑な推定式に代入して求めなくてはならない。また、その測定についても熟練が求められるため専門家による計測が必要とされてしまう。これらのことから幼児教育現場において肥満について適切に指導するためには現場の職員が出来るだけ高い精度で計測・評価するための方法が必要とされる。そこで、本章では臍部皮脂厚の判定値を設定し、キャリパーによる皮脂厚の実測値とBMIの発育評価を行った。その結果は「隠れ肥満」と言われるような幼児に対して早期対応が期待できるものであった。

第3章においてはAR(Adiposity Rebound)と肥満傾向について、1年間のBMIの増減傾向により4グループに分けて考察を行っている。ARとは、幼児期においては身長が伸びるタイミングと体重が増加するタイミングが異なるため、身長が伸びる時期にはBMIが低下し、その後体重が増加することでBMIが上昇する現象のことである。この様なことからこの時期はBMIの変動が起きやすいため成人のそれと同等に評価することが出来ないと言えるのであるが、本章ではその現象を活用し、ARが早い幼児は後において肥満傾向が強いことを明らかにしている。

第4章では幼児教育現場で実際に本研究成果を活用するための基礎となる簡易型皮脂厚計について改めて精度検証を行っている。先に述べたように皮脂厚を測定して肥満を評価するためには専門的な技術と知識が必要であるが実際の現場で利用するためには安価で使いやすい計測器が必要となる。しかしそのためにはその精度が検証される必要がある。特に本研究においては一般的な上腕背部と肩甲骨下部ではなく臍部を測定するために改めて検証が必要であった。本章では2種類の簡易型皮脂厚計について検証した結果、精度には問題は無いが、強度に問題があるものがあった事がわかった。

第5章においても幼児教育分野で肥満の評価・指導を普及させるためには現場の職員が正確に測定できなくてはならないため、計測者が異なった場合の精度に関する検証を行っている。測定方法のマニュアルと説明動画を作成し、説明動画はインターネットを利用して実施するという現代的な方法で測定値の信頼性が向上することを明らかにしている。

第6章は第5章の結果を受けて現場職員による身長、体重、臍部皮脂厚測定データを元に発育評価を行った。その結果、BMIだけでは見逃してしまう「肥満」、「痩せ」の傾向を判定することが可能であることを示している。

第7章ではまとめとして本論文の成果を元に、実際の幼児教育現場において現場職員が簡便にかつ高精度で肥満判定をすることを可能にするために評価基準の提案がなされており、具体的には測定値を入力することで発育評価を行うことが出来るプログラムファイルの作成を行っている。

このように第2章から第4章まではそれぞれ査読付き、第5・6章は査読なしの参考論文を元に構成されており、いずれも縦断的、横断的に多数のサンプルから結論が得られているものであるため信頼性は高い。また、小児肥満問題の解決に関して、長年の幼児教育に関する知見から現場での必要性をよく知る著者の着眼点については新規性も高いものと評価することが出来る。特に第2章の「小児における臍部皮脂厚を用いた肥満判定値の検討」は平成29年度日本保育保健協議会において「保育保健賞」という最優秀論文賞を受賞している。

以上のことから本論文は多くの新しい知見を得ており、それに基づいた幼児教育現場における発育発達に関する小児肥満問題を解決していくための実践に結びつける方法論について言及しているため、博士(教育学)の学位を授与するに値するものと判断した。