

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 3 年 6 月 14 日現在

機関番号：10102

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2020

課題番号：17K04834

研究課題名(和文)小学生の健康改善と体力向上を目指した総合的学習での教育プログラム開発

研究課題名(英文) Development of an educational program with comprehensive learning aimed at improving the health and physical strength of elementary school students

研究代表者

神林 勲 (Kambayashi, Isao)

北海道教育大学・教育学部・教授

研究者番号：70214731

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：起床時体温の測定により低体温児(36未満)とされた小学生の体力・運動能力の実態や生活習慣との関連、睡眠時間が自律神経系活動に与える影響を明らかにし、それらの結果から、体力・運動能力の改善に役立つ健康教育プログラム開発と効果検証を目的とした。その結果、低体温児は、標準体温児(36以上)よりも体力・運動能力が劣り、生活習慣においては夕食の摂取状況が悪く、交感神経系が緊張している可能性が示唆された。結果を踏まえ、小学生に運動・栄養・休養に関する知識と生活習慣記録を行う健康教育プログラムを実施したところ、体力・運動能力の向上が認められ、本研究で用いた健康教育プログラムの有効性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

日本社会は急速に夜型化・デジタル化しており、それに伴う生活習慣の変化も著しい。近年、その影響は低年齢化し、子ども達の睡眠、食事および運動にも大きな影響を与えている。しかしながら、子ども達がそれを自覚し、自らを律することは難しい。周囲の大人や学校教育が、適切な成長による生活習慣について教授することが重要である。本研究では、児童に健康・栄養・運動に関する知識を教授し、自らの生活習慣を顧みる学習プログラムを実施したところ、短期間で体力・運動能力の向上が認められた。この結果は、学校教育における教育内容に一石を投じるとともに、下止まりの状態にある体力・運動能力を向上させる新たな方策を提示するものである。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to clarify the actual condition of physical fitness and motor ability (PFMA) of elementary school children who were hypothermic (less than 36 degree) by measuring the body temperature at the time of waking up, the relationship with lifestyle, and sleep time to the autonomic nervous system activity. Another purpose was to develop a health education program that would be useful for improving PFMA, and to verify its effectiveness, based on the results clarified in the first purpose. As a result, it was clarified that hypothermic children were inferior in PFMA to standard body temperature children (36 degree or higher), had poor supper intake in their lifestyle, and had a tense sympathetic nervous system. When the health education program was implemented for children to teach knowledge of exercise, nutrition and rest and lifestyle-related records, improvement in PFMA was observed, suggesting the effectiveness of the health education program used in this study.

研究分野：運動生理学

キーワード：起床時体温 体力・運動能力 健康教育プログラム 生活習慣 自律神経系活動 低体温児 小学生

1. 研究開始当初の背景

臨床医学的に問題となる低体温とは別に、ここ 30 年間で子ども達の低体温傾向が問題になってきている。子ども達の低体温傾向に関する問題には 2 つの点があり、1 つは子ども達の体温の平均値（標準値）が低下傾向にあること、もう 1 つは起床時などにおける体温 36°C 未満（35°C 台）の子どもの増加である 1)。これらの傾向には測定上の問題 2,3,4) も指摘されているが、24 年間（1970 年から 1993 年まで）にわたり条件を厳密に統一し、小学 4 年生児童の起床時体温を横断的に測定した研究 5) においても、平均値の低下傾向と 35°C 台の児童の増加が認められている。

起床時における腋窩の体温が 35°C 台の子ども達は、“低体温傾向児（もしくは低体温児）”と呼ばれている。また、起床時ではなく保育園や学校に登園・登校後の午前中に測定された体温が 35°C 台の子ども達についても低体温（傾向）児と呼んでいる研究もある。これまでのところ、就学前の幼児 6-15)、小学生である児童 16-18)、中高生である生徒 6,14,19) を対象に、多くの研究者によって低体温傾向児に関する生活習慣や食習慣、身体活動量や体力（幼児において握力）等について、関連が検討されている。

小学生である児童を対象とした研究においては、今中 17) は 2 年生 33 名を対象に 6 日間、起床時から朝食までの間に体温を測定してもらい、低体温児は対象者中 20% にのぼり、起床時刻、就寝時刻、睡眠時間および食事内容などと低体温との関連性を示唆している。また、運動する習慣ができていない児童の方が高体温という傾向も認めている。中島ら 18) は、3~5 年生 149 名の起床時体温の測定結果から、男子 25.8%、女子 17.2% に低体温児が認められ、それらの児童は一日を通じて体温水準が低く、男子ではネット・携帯電話が長く、起床時刻が遅く、睡眠時間が短いことを報告している。田中と甘利 16) の報告では、5 年生 121 名において、体温水準と生活様式の関連性の検討から、午前 9 時台の体温水準が低い児童は、運動習慣が少なく、冷暖房依存度が高い傾向にあるとしている。

このように低体温傾向を示す児童については、生活習慣などの乱れや身体活動量の不足が指摘されている。しかしながら、実際に低体温傾向児童において、生活習慣などの乱れから生じる自律神経活動が低下しているのかについてのデータは少なく 20,21)、身体活動量不足から体力・運動能力が低いのかについては明らかではない。このような課題を踏まえて、学校教育現場において実施可能な学習プログラムを作成して、その介入効果を検討した研究もない。

2. 研究の目的

そこで本研究は、小学生を対象として、起床時体温の測定により低体温傾向児とされた児童の体力・運動能力の実態（目的 1-1）や生活習慣との関連（目的 1-2）、睡眠時間が自律神経系活動に与える影響（目的 1-3）を明らかにすること、それらの結果より学校教育現場で実施可能であり、上記課題の改善に役立つ学習・教育プログラム開発と効果検証を行うこと（目的 2）を目的とする。

3. 研究の方法

本研究は、北海道教育大学の研究倫理委員会の承認を得た後、対象とする学校の校長と担任の許可を得た。その後、保護者に対して口頭と文書で説明を行い、協力の承諾を得て実施された。なお、本研究における統計的有意性はいずれも 5% 未満をもって有意とした。

(1) 目的 1-1

F 小学校に在籍する 3 年生 278 名（男子 138 名、女子 140 名）と 5 年生 267 名（男子 129 名、女子 138 名）、計 545 名の児童を対象とした。身長 (cm)、体重 (kg) および腹囲 (cm) を測定し、身長と体重から体格指数（以下、BMI）を算出した。体力・運動能力は文部科学省準拠の新体力テスト 8 種目 [握

力、上体起こし、長座体前屈、反復横跳び、20m シャトルラン（以下、20mSR）、50m 走、立幅跳び、ソフトボール投げ（以下、ボール投げ）]によって評価し、測定は新体力テスト実施要項に沿って実施された。測定によって得られた数値は、得点表を用いて種目毎に1から10までの得点を与え、その合計点を体力合計点とした。児童の起床時体温の測定は、保護者に測定を依頼し常備されている体温計を用いて実施してもらった。測定についての注意事項として、「起床直後に腋窩での測定」を指示した。起床時体温の平均値が36°C以上の児童を標準体温群、36°C未満の児童を低体温群に分類した。なお、起床時体温の測定は体格と体力・運動能力の測定と同時期の1日に行われた。低体温群と標準群の平均値の検定には、マン・ホイットニイのU検定を用いた。

(2) 目的 1-2

F 小学校に在籍する3年生70名（男子36名、女子34名）と4年生68名（男子37名、女子31名）の計138名を対象に、連続した7日間（1週間）における各日の起床時体温測定と自作の生活記録用紙で生活習慣を調査した。起床時体温は、起床から朝食を摂るまでの時間帯に、実測式の腋窩体温計を用いた10分間の実測値とした。測定方法の詳細を事前に文書で配布し、できる限りその方法を遵守するよう保護者の協力を求めた。7日間の起床時体温の平均値が36°C以上の児童を標準体温群、36°C未満の児童を低体温群に分類した。生活習慣調査は、1日毎に自宅で保護者と児童が行うように依頼した。調査内容は、起床・就寝の時刻、食事、排便回数、運動時間およびスクリーンタイム（TV、ゲーム、スマートフォンおよびPC等の視聴時間）について、選択および記入式により回答させた。自律神経系活動は、始業前の時間帯にYKC社製パルスアナライザープラスビュー（TAS9 VIEW）を用いて測定し、サンプリング周波数は1000 Hz、測定時間は2分30秒であった。自律神経系活動の評価には、高速フーリエ変換により得られた周波数成分であるLF（0.04–0.15Hz）、HF（0.15–0.4Hz）を対数変換したLnLF、LnHFを用いた。HFは副交感神経系活動を反映し、LFは交感神経活動と一部副交感神経活動により影響を受けるとされている。その他に、総自律神経系活動値としてLnTP、交感神経系と副交感神経系のバランスの指標としてLn(LF/HF)を変数として用いた。低体温群と標準体温群の平均値の検定には、対応のないt検定を行った。

(3) 目的 1-3

F 小学校に在籍する5年生64名（男子30名、女子34名）を対象とした。対象者には、水曜日を初日とした連続する7日間において、生活習慣の調査を連続的にを行い、土日を挟んだ金曜日と月曜日の2回、自律神経系活動の測定を実施した。生活習慣調査は、睡眠・食事・排泄・運動等について、選択および記入式の自作調査票により回答させた。睡眠は「就寝時刻」、「起床時刻」および「睡眠時間」を記入させ、社会的時差の検討のため、Midsleep pointを（就寝時刻+睡眠時間/2）から算出した。自律神経系活動は、「(2) 目的 1-2」と同様の方法で実施し、自律神経系活動の評価も同様の指標を用いた。得られたデータはすべて平均値±標準誤差で表し、平日と休日におけるMidsleep pointの差の検定には対応のあるt検定を、各群における群内および群間の差の検定には二元配置分散分析を行った。

(4) 目的 2

F 小学校に在籍する6年生の1クラス40名（男子20名、女子20名）を介入群とした。また、統制群として同校の6年生1クラス39名（男子19名、女子20名）とした。介入群には、目的1で得られた知見をもとに作成した体力向上・健康改善プログラムを総合的な学習と学級活動の時間を用いて、1週間に1回15～20分の講話を栄養教諭が8つのテーマ、(1)新体力テストの結果と全国平均や上位県との比較、

(2) 体力向上のメカニズム(超回復), (3) 運動と脳の機能との関係について, (4) バランスの良い食事について, (5) 朝食摂取頻度と体力・学力との関係, (6) お菓子里に含まれる油と清涼飲料水に含まれる砂糖の量, (7) 睡眠と学力との関係, (8) 除脂肪体重とダイエット, で行った. 評価項目は, 介入前後で体格, 体力・運動能力(新体力テスト8項目), 生活習慣と体調に関するアンケート, 簡易型自記式食事歴法質問票高学年用(以下, BDHQ10y), 介入中で生活記録, 歩数計(OMRON社製HJ-205IT)による身体活動量であった. 実測値は平均値±標準誤差で示した. 調査結果については, 正規確率プロットと正規性の検定を行い, 正規性のある項目については, 二元配置の分散分析を行った. 正規性のない項目については, 介入群と統制群の前後差の値を用いて, マン・ホイットニイのU検定を行った.

4. 研究成果

(1)目的 1-1

小学3年生と5年生の男女児童545名を対象に, 起床時体温 36°C を境に低体温群と標準群の2群に大別し, その2群の文部科学省準拠新体力テストの結果を比較・検討した. その結果, 1) 3年生男女と5年生男子では低体温群の比率は15%程度であったが, 5年生女子では22%であった, 2) いずれの学年・性別においても, 低体温群では標準群よりも低いもしくは低い傾向の種目があり, 特に20mSRは5年生女子以外でそのような傾向が認められた, 3) 男子では, 3年生よりも5年生において, 低体温群がより体力・運動能力が劣る傾向が認められた. 以上のことから, 低体温群の児童は, 標準体温群の児童よりも体力・運動能力が劣る可能性が示唆された.

(2)目的 1-2

小学3年生と4年生の計138名を対象に, 連続した7日間(1週間)における各日の起床時体温測定と自作の生活記録用紙で生活習慣を調査した. 7日間の起床時体温の平均値が 36°C を境に低体温群と標準体温群の2群に大別し, 生活習慣を比較・検討した. その結果, 1) 低体温群は26%, 標準体温群は74%と低体温群が先行研究と同様の割合であった, 2) 食事状況を比較したところ, 7日間の平均値で低体温群の夕食における食事摂取の状況が標準体温群よりも有意に悪かった, 3) 睡眠に関する指標(起床時間, 就寝時間および睡眠時間), 運動時間やスクリーンタイム等には差が認められなかった, 4) 自律神経系活動においては, いずれの指標にも群間で差はなかったものの, 始業前に測定した心拍数において低体温群が高い傾向にあった. 以上のことから, 低体温群の児童は, 標準体温群の児童よりも夕食の摂取状況が悪く, 始業前の心拍数から交感神経系が緊張している可能性のあることが推察される.

(3)目的 1-3

小学5年生64名を対象に, 生活習慣を確立させる重要な時期である子どもの社会的時差に着目して, 平日と休日の睡眠時間の変化が自律神経系活動に影響を与えるか否かを検討し, 社会的時差の有無と他の生活習慣との関連についても調査した. その結果, 1) 平日と休日の睡眠状況の変化により社会的時差が生じると自律神経系活動に負の影響を与えること, 2) 特に, 週明けの月曜日には, 副交感神経系活動の指標であるLnHFの高い状態が始業時においても保たれ, 午前中における活動性の低い可能性が示唆されること, 3) 社会的時差の評価として用いたMidsleep pointの遅れは, 週末における睡眠時間の延長ではなく, 就寝時刻の遅れに起因する可能性が高いこと, 4) 社会的時差が生じている子どもには, 週末の栄養摂取得点の低下や不規則な排便回数など, 睡眠以外にも望ましくない生活習慣を送っていることが認められた. 以上のことから, 早期に望ましい生活習慣や生活リズムを獲得することは, 子どもの生涯にわたる健康の保持・増進の観点から重要であり, 児童の生活リズムは, 周囲の大人の影響が大きいこと

から、より健康的な習慣を身に付けていくためには、児童はもちろん保護者に対する正しい情報提供や健康教育なども必要であると考えられる。

(4)目的2

小学6年生1クラス(40名, 介入群)を対象に, 通常の教育課程内で児童に運動・栄養・休養についての指導と生活習慣記録を行う, 健康教育プログラム「からだ元気プロジェクト」を8週間行い, 児童の体力向上・生活習慣改善効果をもう1クラス(39名, 統制群)と比較・検討した. その結果, 1) 実施期間の前後で介入群のみ, 週当たり体育以外に30分以上運動する日数が有意に増加し, 歩数や週当たりの平均運動時間の長くなる傾向, 2) 介入群のみ期間の前後で1週間の排便回数が有意に増加し, 実施期間中にも, 徐々に排便回数が増加, 3) 実施期間の前後で男子では, 体前屈, 反復, 幅跳びおよびボール投げで, 女子では, 体前屈と反復で介入群の値が有意の増加, 4) 体力合計点(図1)においては, 男女とも統制群には変化がなかったものの, 介入群では実施後に有意な向上, という変化が認められた. 以上のことから, 教育課程内で児童に運動・栄養・休養についての指導と生活習慣記録を行う, 健康教育プログラム「からだ元気プロジェクト」は, 小学6年生の運動・健康・栄養に関する知識の向上と生活習慣の変容をもたらし, それが体力・運動能力の向上につながる可能性が示唆された.

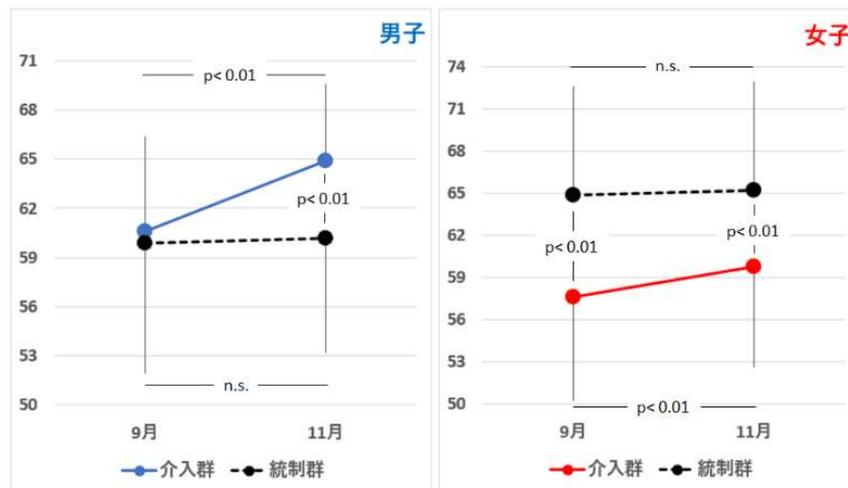


図1 介入前後の体力合計点の変化(左:男子, 右:女子)

<引用文献>

- 1)朝山(2012)医学のあゆみ 242:856-860, 2)西山(1991)体の科学 160:26-31
- 3)山中(1992)小児保健研究 51:138-140, 4)朝山(1995)体温調節の仕組み:105-112 入来(編)
- 5)木村ら(1997)慶應保健研究 15:81-88, 6)西沢ら(1992)弘前大学教育学部紀要 67:129-137
- 7)前橋ら(2000a)日本体育学会号 51:469, 8)前橋ら(2000b)倉敷市立短大紀要 32:17-21
- 9)前橋ら(2000c)倉敷市立短大紀要 32:22-271, 10)前橋ら(2000d)倉敷市立短大紀要 33:41-48
- 11)前橋ら(2000e)倉敷市立短大紀要 33:59-63, 12)岡崎ら(2000a)日本体育学会号 51:326
- 13)岡崎ら(2000b)倉敷市立短大紀要 33:49-58, 14)石井(2002)学校保健研究 44:403-415
- 15)山本(2010)現代教育学部紀要 2:11-19, 16)田中と甘利(1994)横浜国立大学教育紀要 34:75-86
- 17)今仲(2010)奈良県教育研究所研究集録 18:1-12, 18)中島ら(2011)発育発達学研究 51:81-91.
- 19)Noi et al. (2003) Int.J.Sport Heal.Sci. 1:182-187, 20)柴田ら(2002)デサントスポーツ科学 23:97-101, 21)柴田ら(2004)体育学研究 49:295-303

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 0件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 木本理可・須合幸司・塚本未来・秋月茜・東郷将成・石橋勇司・内田英二・神林勲	4. 巻 3
2. 論文標題 子どもにおける平日と休日の睡眠状況の変化が自律神経系活動に与える影響	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 藤女子大学人間生活学部保育学科研究紀要	6. 最初と最後の頁 26-31
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 石橋勇司・須合幸司・木本理可・塚本未来・秋月茜・武田涼子・神林勲
2. 発表標題 子どもの立位姿勢と体力・運動能力との関連
3. 学会等名 令和元年度 北海道体育学会 第59回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 木本理可・須合幸司・塚本未来・東郷将成・秋月茜・内田英二・神林勲
2. 発表標題 子どもにおける平日と休日の睡眠状況の変化が自律神経系活動に与える影響
3. 学会等名 平成30年度北海道体育学会第58回大会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------