

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 29 日現在

機関番号：35307

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2016

課題番号：15K21560

研究課題名(和文)子どもの身心の健やかな成長に資する最適な運動条件の探索

研究課題名(英文) Study on optimum exercise to contribute to the psychosomatic well-being of children

研究代表者

森村 和浩 (Morimura, Kazuhiro)

就実大学・教育学部・講師

研究者番号：30369037

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、小学生の身心の健やかな成長に資する短時間の運動について検討した。研究1は、フィールドテストから評価された有酸素能力と運動有能感・認知機能が関連することを明らかにした。研究2では、一過性の短時間の運動は、不活動群に比べて気分・感情を好転させるとともに、プログラム以外の活動における中高強度の身体活動の継続時間、頻度にも寄与する可能性を示唆し、研究3では定期的な短時間の運動プログラムの継続は、発育期にある子どもの有酸素能力の質的な改善へ寄与する可能性を明らかにした。以上より、本研究は、8分間で構成されるような短い有酸素性運動プログラムが子どもの健全な身心育成に寄与する可能性を明らかにした。

研究成果の概要(英文)：The aim of this study was to examine the acute and chronic effect of short exercise on the psychosomatic well-being in children. In study1 was suggested that the aerobic capacity measured by the field test is related to exercise efficacy and cognitive function. Furthermore, study2 is suggested that transient short-term exercise program may increase the positive feelings as compared with inactive program and possibly increase duration and frequency of moderate to high intensity physical activity. In study3 was also shown that regular short exercise may contribute to the qualitative improvement of the aerobic capacity of children in developmental stage. The present results suggested that the short exercise program contributes to the psychosomatic well-being of children.

研究分野：応用健康科学

キーワード：身体活動 継続時間 短時間運動 体力 学力 有酸素能 学校

1. 研究開始当初の背景

成長期の身体活動は、健全な発育や成熟、行動発達に不可欠である。また、この時期は、身体活動を通じ社会的な発達が期待され、健康のための望ましい生活習慣を定着させる重要な時期でもある。しかし、子どもを取り巻く生活環境の変化は、運動遊びやスポーツ、ひいては日常生活における活発な身体活動を減少させている。このような子どもの運動欠乏ともいえる身体活動の減少は、体力・運動能力のような身体的な能力の低下だけに留まらない。身体活動機会の減少は、有酸素能力の未発達や低下だけではなく、身体を動かそうという意欲・自信によって形成される運動有能感や気力の減弱やこれに伴う身体活動の減少の悪循環が懸念される。近年の日常的な身体活動と学業成績、認知機能、記憶との間のポジティブな関係を示す多くの研究成果を考慮すると、積極的に身体活動を高め、有酸素能を高めることは、身体の健康のみならず、心や脳の育成に対しても重要であることがわかる。

さらに文部科学省の報告によると「運動を行わない」子どもの理由は、「運動が苦手で自信がない」であり、その多くが自分自身に起因する理由を挙げており、体力の低い児童である。運動に親しむ能力の基礎である「運動有能感」を高くすることは、肯定的な自己概念の形成と身体活動機会の増大や体力向上へと繋がり、その結果さらに高い運動有能感を得られるという循環モデルも示されていることから、文部科学省から示される調査結果を踏まえれば、子どもの心とからだへの影響を考慮したアプローチが重要となる。これらのことから、身体活動や有酸素能の向上や運動有能感の向上を意図し、子どもの積極的な身体活動習慣化や体力を取り戻すための対策を講じることは、現代の子どもを健やかに育てるだけでなく未曾有の超少子高齢社会に突入したわが国の持続可能な社会、活力ある社会を築くうえでも重要な課題である。

有酸素能の向上は、乳酸性作業閾値や換気性作業閾値に相当する強度以上の身体活動によって有酸素能の向上が期待できる。これらの運動強度を凌駕するような身体活動刺激は、多様な急性・慢性適応を導く可能性があり、子どもにおいても健やかな成長を促すうえでこれらの運動を充足していくことが重要な鍵となると考えられる。これまでに定期的な運動によって得られる高い有酸素能は、年齢を問わず生活習慣病と負の関係を持つことや、不安や抑うつ、ストレス反応といったメンタルヘルスとも負の関係を有することや記憶を司る海馬の容量とも関連するなど脳機能とも関係していることが明らかにされつつある。さらに定期的な有酸素性運動プログラムによって、子どもの注意力や複数作業の同時遂行能力が向上することも報告されている。これらの知見に基づけば、ある一定強度の運動習慣を確保し、高い有酸素能の維持に努めることは、子どもの認知機能や学習能力への貢献が期待されることはいうまでもない。

ただし、これらの成果を学校現場にて応用・

展開・応用するためには、効果が高くより現場で応用可能な実践的なプログラムの開発が必要となる。特に学校現場への応用を考えた際、身体を動かすための「時間」の創出が問題となる。わが国の学校教育現場等において授業以外で体系的に先行研究に示されるような一定時間の運動時間を確保した身体活動プログラムを展開するための時間や場所を創出・確保することは難しく、現行のエビデンスを基にして、すべての学校の子らに対して習慣的に必要時間を創出して取り組むことは現実的にも困難である。

わが国では子どもの生活の主体である学校において積極的な運動のススメが求められるようになり、多くの学校で何らかの取組みが展開されている。その取組み形態の多くは、比較的短い運動時間で構成されたプログラムが扱われている。短時間の運動で構成される運動プログラム効果のエビデンスは蓄積されつつあるものの、子どもの身心に与える急性、慢性効果および副次的な作用についての実践的研究は少なく、不明な点も多い。ゆえに、現行の学校で取り入れられている取組みの多くは、適切な運動条件(強度・時間・頻度・期間)などエビデンスや指針に基づいたものではなく、地域や学校独自の工夫に委ねるのみ留まり、具体的かつ効果的な対策は講じられていない現状にある。

2. 研究の目的

以上のことを踏まえ、本研究では、子どもの身心の健やかな成長に資する「短時間の運動プログラム」の有効性について(1)身体活動と運動有能感、認知機能との関係(2)短時間運動プログラムと身体活動パターンへ及ぼす影響、(3)長期的短時間運動プログラムが有酸素能へ及ぼす影響について検証し、身心の健やかな成長を促す運動プログラムを提案することを目的とした。

3. 研究の方法

(1)A 小学校の4~6年生の男女152名の児童を対象に体力・運動能力測定、身体活動評価、クラブ活動所属有無について調査するとともに5,6年生を対象にタブレット端末を用いた単純反応時間、逆転反応時間、ストループ課題測定、CRT検査を行なった。身体活動評価は、質問紙法として子ども用身体活動尺度を用いて各時間帯の活動状況を3件法によって評定した合計点(PA点)を算出した。また、加速度センサー付き歩数計(Lifecorder EX4 秒版;LC)を用いて、平日5日間の歩数および、各身体活動強度時間を算出し、先行研究(Kumahara et al.2004)に基づきLC指示強度の1から3を低強度、4から6を中強度、7から9を高強度としてそれぞれの活動時間を算出した。

(2)対象は、体育のない授業日に小学5年生男女54名を対象とし、2群に分類し、A群は活動、不活動条件、B群はその逆順にてPAを調査し

た。PA パターンの分析は、学校生活内の時間帯とし、4 秒ごとに身体活動強度を記録可能な加速度計(ライフコーダ)を用いて低強度、中強度、高強度における 4 秒および、8-12 秒、16-28 秒、32-56 秒、60-176 秒、180-296 秒、300-596 秒、600 秒以上継続した強度別、身体活動継続時間別の頻度を算出した。

(3)対象は、体力向上を目的とした重点課題校である A 小学校に在籍する児童 54 名(男子 19 名、女子 35 名)であり、対象児は、導入校は、健康的な生活習慣を身につけた子どもの育成をスローガンとして全学年児童を対象に始業前の時間を活用して短時間のジョギング活動を取り入れている。本取組みは、体調不良や雨天時、学校行事等を除く全登校日に入学時から卒業時まで習慣的に取組んでおり、その取組みの内容は、始業前に全学年がグラウンドへクラスごとに集合し、点呼と体調確認後、準備体操(2 分間)とジョギングを 8 分間、計 10 分間の活動から構成された。

対象児童は全員、第 1 学年次から第 3 学年次までの 3 年年間、毎年 5 月に身長・体重ならびに体力・運動能力テスト(20m シャトルラン:20MS)を実施した。体力・運動能力測定 20MS は、文部科学省新体力テストマニュアルに従って測定し、これを有酸素能力とした。得られた測定値は、発育の影響を加味し評価を行なうため、生物学的指標であるアロメトリー式を用いて評価した。生物学的指標であるアロメトリー式 $y=bx^a$ は両対数をとると、 $\log y = \log b + a \log x$ の一次関数で表される。各学年階級における身長の全国平均値と対応するシャトルラン回数、体重の平均値をそれぞれ両対数グラフにプロットし、最小二乗法により直線式 $\log y = \log b + a \log x$ を算出した。同様に、個人毎に 3 年間の縦断測定値を用いて両対数グラフから、個別の有酸素能および体重の相対的発育発達係数(a)を算出した。また、全国のアロメトリー式を用いて身長に対応する推定値と実測値との残差を算出し、体重および 20MS の残差を求め評価した。

4. 研究成果

(1) 男児の歩数、中高強度活動時間、PA 点は、それぞれ、 17815 ± 4731 歩/日、72.8 分/日、 12.4 ± 2.3 点であり、女児は、 14158 ± 3246 歩/日、 53.6 ± 16.2 分/日、 10.8 ± 2.4 点であった。PA 得点は、歩数、各強度活動時間と有意な相関関係が認められた。PA 得点を従属変数、年齢、性別、歩数、クラブ所属有無を説明変数としたステップワイズ分析の結果、歩数が有意な説明変数として採用され、強度的側面を説明変数とした場合、高強度、低強度活動時間、クラブ所属有無が有意な変数として採用された。従って、本尺度は、量的側面および強度的な側面の身体活動を反映している可能性が示唆された。特に子どもの歩と走の境界点は、LC 指示強度の 6 と 7 との間にある(足立ら、2005、引原ら 2007)ことから、本尺度は、走行を伴うような活発な身体活動を反映しているものと考えられ、子どもの身体活動を

簡易に評価する際に有効な方法であると示唆された。

児童の PA 得点が高いほど運動有能感が高く、総合的な体力・運動能力、特にシャトルラン(スタミナ)が高いことが明らかとなった。さらに、PA 得点や体力とタブレットを用いた実行機能テストとの関連を調べた結果では、実行機能がシャトルランと関連する可能性が明らかとなった。

(2)両活動条件における歩数、運動量は、ともにジョギング活動日が有意に高値を示した。また、身体活動パターンでは、高強度の身体活動において介入されたジョギング活動に相当する継続時間である 5 分間以上の継続身体活動でジョギング活動条件が有意に高値を示した。それ以外の身体活動においては、8 秒から 60 秒間継続される各身体活動継続時間において有意に高頻回で構成されていた(それぞれ、 $p < 0.01$)。よって学校における短時間の PA 促進は、不活動な条件下に比べて 1 分未満の比較的短時間で構成される活発な PA に影響を及ぼす可能性が示唆された。

(3)長期継続的に短時間のジョギングを実施する対象校の児童は、各年度、男女とも毎年報告される文部科学省の体力運動能力報告書に示される値よりも有意に高値を示した($p < 0.01$)。アロメトリーから求めた相対的発育発達係数(a)は、男女ともに体重には、有意差を認められなかったが、20MS の発育係数においては、男女ともに全国の標準的な発育発達係数に比べて、有意に大きく、対象校では全国の相対的発育発達係数よりも男児で 29%、女児においては 27%高まっていた。従って、8 分程度で構成される短時間ジョギングの長期継続的な実施は、一般的な発育発達に比べて、児童の有酸素能の質的な向上に直接的あるいは間接的な向上に寄与し、発育発達速度が高まっている可能性が示唆された。

尚、身長に対応する 20MS の推定値と実測値の残差(相対発育変化量)は、1 年次(プログラム開始前時点)に比べて 2 年次目、3 年次目では有意に高値を示したものの、2 年次と 3 年次目では有意な差が認められなかった。本結果は、3 年次目の有酸素能が全国標準よりも有意に高値を示す一方で、8 分間ジョギングの介入効果が飽和水準へ達している可能性が示唆している。従って、短時間プログラムにて発育発達期の有酸素能の向上を意図する際には、それぞれの発育量や体力水準に応じた運動量・強度を加味・充足させる必要があると考えられた。

今後、運動習慣やその他の身体活動との関係から短時間運動の有効性について検討を進めると共に今後も継続して調査、解析を進め学会発表や学術誌等で公開を予定している。

5. 主な発表論文等

(学会発表)(計 4 件)

森村 和浩,熊原 秀晃,綾部 誠也,田中
宏暁.小学生における一過性の身体活動
促進と日常身体活動パターンとの関連.第
72回日本体力医学会大会.平成29年度9
月(予定).松山大学(愛媛県)

森村 和浩,熊原 秀晃,原田 健太郎,田
中 宏暁.短時間ジョギングの長期継続が児
童期の有酸素能力へ及ぼす影響.第79回
体力医学会地方会.平成29年6月.香川大
学(香川県)

原田 健太郎,森村 和浩,熊原 秀晃,柿
山 哲治.小学校における体力向上の取り
組み～始業前の時間帯を活用した事例に
ついて～第64回九州体育・スポーツ学会.
平成27年9月.西九州大学(佐賀県)

森村 和浩,熊原 秀晃,原田 健太郎,田
中 宏暁.子ども用身体活動の有用性～加
速度センサー付き歩数計を用いた検討～
第64回九州体育・スポーツ学会.平成27
年9月.西九州大学(佐賀県)

(図書)(計1件)

森村 和浩.10分間のジョギング活動が子
どもにもたらす大きな効用.体育科教育1月
号,平成28年,p22-25.

6.研究組織

(1)研究代表者

森村 和浩(MORIMURA Kazuhiro)

就実大学・教育学部・講師

研究者番号:30369037