

令和元年8月30日現在

機関番号：12501

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K01859

研究課題名(和文) 父子での運動・スポーツ遊びの有益性～幼児の生活リズム確立にもたらす効果の検証

研究課題名(英文) Instructive effect of physical activities and playing together pre-school children with the fathers: The development of the circadian rhythms of the children.

研究代表者

小泉 佳右 (KOIZUMI, Keisuke)

千葉大学・国際教養学部・准教授

研究者番号：20425359

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、幼児と父親と一緒にを行う運動・スポーツに遊びの実際を定量的に調査すると同時に、その結果として幼児の身体活動が生活リズムにどのように影響をもたらすのか検証することを目的とした。

その結果、父子の休日の身体活動量について有意な相関が認められた。実際に父子で実施した運動・スポーツ遊びについては、散歩と回答した家庭が多かった。幼児の平日と休日の各活動強度で相関が認められ、平日と休日の身体活動の特徴が似ていることが考えられた。また、幼児の身体活動量は唾液中コルチゾールおよびメラトニン分泌速度と正の相関関係が認められ、生理的概日リズムにも影響をもたらしていることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

父子で取り組む運動・スポーツ遊びが幼児の身体活動量の確保に好意的に作用するという本研究の結果は、父親の育児参加についての社会的理解に大きく寄与するものであり、父親を取り巻く育児環境の改善のために活用できるエビデンスといえよう。

また、その結果として増えた幼児の身体活動量は、生理的な概日リズム形成に影響をもたらしていることが示され、幼児期の運動・身体活動の在り方に寄与するものとなる。運動機能の発達や人間関係形成などと同様に、幼児の身体活動の重要性を高めるエビデンスと位置付けられる。

研究成果の概要(英文)：This study was conducted using a pedometer with accelerometer to investigate whether the amount of physical activity of a father correlates with the amount of physical activity of his child, and was to investigate whether the of physical activity of the children correlates with the circadian rhythms.

As a results, on holidays, the amount of time spent on physical activities of more than 5.0 metabolic equivalents (METs) showed significant correlation between the children and the fathers. The children spent similar amount of time on physical activities during holidays and weekdays. The number of steps and the energy expenditure were showed significant correlation between cortisol selection rate immediately after rising and between melatonin selection rate immediately before bedtime, and to produce the development of circadian rhythms.

研究分野：運動生理学

キーワード：健康 身体活動量 概日リズム 父親 唾液 コルチゾール メラトニン 睡眠

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

生涯にわたる生活習慣を確立する時期である幼児期においては、安定した生活リズムの中で過ごすことが重要である。生活リズムを作るうえで、遊びや運動に代表される身体活動が重要な役割を果たすと考えられている。身体活動が生み出す適度な疲労は就寝時刻や睡眠時間など生活リズムの形成にも関与する可能性が考えられており、このような身体活動量の不足は幼児期にとって非常に重要な生活リズムの確立にも影響を及ぼす可能性がある。

これまでに幼稚園年長児を対象にして、身体活動量と体温を調査したところ、起床時体温の低い幼児では、降園後の16時台の身体活動量が少ないこと、6 METs以上の運動実施時間が少ないことが示唆され、さらに起床時体温の低い幼児は、日中には体温は上昇するものの夕食直前及び就寝直前に有意に体温が低下することも示唆された(小泉, 2011)。また、起床時体温の低い幼児は、外遊びをあまりしておらず、運動中の筋ヘモグロビン/ミオグロビン濃度は低い可能性も報告されている(小泉ら, 2009)。このように、身体活動量が体温などの概日リズムに影響をもたらす可能性があることを指摘している。

幼児の適切な身体活動については、平成24年に文部科学省より「幼児期運動指針」が発表され、「遊びを中心に、毎日60分以上身体を動かす」ことを目安とした指針が示された(文部科学省, 2012)。この指針の中でも指摘されているように、4割を超える幼児は外遊びが60分に満たないことが明らかとなっており、今後は、これら幼児の身体活動量不足分を補完するための取り組みが求められるといえる。

子供の身体活動量は遊びやスポーツ・運動などにより確保されるが、子供の運動実践は親の身体活動の影響を受けることがわかっている。特に、男児・女児ともに父親との運動頻度が高いほど幼児の運動活動の時間・頻度・強度が多いことがアンケート調査から示されている(神奈川県立体育センター, 2009)が、定量的な調査については積み重ねられていない。幼児の適切な身体活動量を確保する上でも、父親との運動・スポーツ遊びが期待される所であり、より詳細に調査して確かなエビデンスを見出すことが社会に変容を求めるうえでも重要なことである。

また、概日リズムをより詳細に分析するために、唾液マーカーを用いる方法も有効であると考えられる。幼稚園年長児において、唾液中コルチゾール濃度は、幼児においても成人と同様に起床直後に大きく上昇し、特に朝の概日リズムを評価するうえで有用である可能性が考えられ(小泉, 2017)、幼児の身体活動の特性に対する生活リズム形成への影響を確認する手段となるといえる。

2. 研究の目的

本研究は、幼児の生活リズム確立に寄与すると考えられる身体活動量の確保について、父親と一緒に運動・スポーツに遊びに着目し、父子の運動・スポーツ遊びの実際を調査すると同時に、その結果として幼児の身体活動が生活リズムにどのように影響をもたらすのか検証することを目的とした。

本研究の結果には、様々な波及効果が期待できる。まず、幼児期運動指針で謳われている「1日60分以上身体を動かす」という目標をクリアすることが生活リズム確立にも有効であることが示唆されれば、幼児期運動指針の新たなエビデンスとして幼児期の運動・身体活動の在り方に寄与するものとなる。幼児期は生活習慣の形成に非常に大切な時期であり、毎日の適切な身体活動が寄与しているかどうかは重要である。また、父親の育児参加についての社会的理解は高まってきつつあるが、大元(2010)も指摘しているように、子育てかかわることができる働き方を実現させなければ難しい。父子で取り組む運動・スポーツ遊びが、幼児の志向性に好意的に作用するものであれば、幼児の身体活動量確保につながり、父親を取り巻く育児環境の改善につながる可能性がある。

3. 研究の方法

本研究は、5つの研究により構成された。まず、研究1では、幼稚園年長児(幼児)とその父親の身体活動量の関係について、定量的方法にて調査を実施した。研究2は、身体活動量と同時に生活リズムの指標の一つとなりうる睡眠特性を定量的に測定するための新たなデバイスの妥当性について検証した。研究3は、幼児と父親の運動やスポーツの詳細や志向性について、アンケート調査を実施した。研究4と5では、そのデバイスを用いて、幼児の身体活動が与える子供の生活リズムへの効果について、研究4では唾液中の日内変動を呈するマーカーである、コルチゾールおよびメラトニンを指標にして、研究5では睡眠特性を指標にして検証した。

4. 研究成果

研究1 幼児と父親の身体活動量の相関関係について

本研究の目的は、幼稚園年長児の身体活動がその父親の身体活動と関係があるかどうか調査することであった。25組の幼稚園年長児とその父親を対象とした。身体活動量を調査するために、1週間身体活動量計(アクティマーカー、パナソニック電工、大阪)を腰に装着した。データは平日と休日に分けて集計した。

その結果、平日の身体活動には、父子間で相関関係はなかった。一方で休日では、5.0および6.0 METs以上の身体活動時間に関して、幼児と父親との間に有意な相関関係が認められ(それ

ぞれ $r = 0.457, p < 0.05$ 、 $r = 0.485, p < 0.05$) 幼児と父親と一緒に過ごす方法として、運動・スポーツ遊びを選択している可能性が考えられた。また、平日と休日を比較すると、幼児においては、歩数と 2.0、3.0、4.0、5.0 および 6.0 METs 以上の身体活動時間に有意な相関関係が認められ (それぞれ $r = 0.430, p < 0.05$ 、 $r = 0.666, p < 0.001$ 、 $r = 0.591, p < 0.01$ 、 $r = 0.480, p < 0.05$ 、 $r = 0.446, p < 0.05$ 、 $r = 0.458, p < 0.05$) 平日と休日の身体活動の特徴が似ていることが考えられた。一方で父親は、3.0 METs 以上でのみ平日と休日の身体活動時間に有意な差が認められ ($r = 0.461, p < 0.05$) 歩行程度以上の活動が休日も多いと平日も多いことが考えられた。

なおこの研究は、5th 2017 NSCA International Conference にて学会発表し、その後千葉大学国際教養学研究に掲載された。

研究 2 睡眠特性を定量的に測定する機器による身体活動量測定の妥当性について

小型活動量計による歩数およびエネルギー消費量測定の妥当性について評価することを目的とした。健康な大学生 10 名 (男性 5 名、女性 5 名) を対象者とした。使用した活動量計は 3 種であり、従来型のアクティマーカー、コイン型 (直径 27 mm × 厚さ 9.8 mm) の小型活動量計 MTN-220 (キッセイコムテック、松本) および同形状である小型活動量計 KSN-200 (キッセイコムテック) であった。アクティマーカーについては、二重標識水法による活動量の数値と高い相関関係を有することが示されている (Yamada et al., 2009)。対象者には、0 時から 24 時までの丸 1 日間の連続装着、3 種の活動量計の同時装着、腰部への装着などを依頼した。

その結果、歩数およびエネルギー消費量ともに、相互の機器間で有意な相関が認められ、各機器の信頼性が確認された。データのばらつきを比較したところ一定の傾向はなく、ばらつきの発生はデータの数値の大きさに依存するものではないことが示唆された。一方で、各機器間の平均に有意な差が認められ、各機器の結果を混用して用いることは難しいと考えられた。

なおこの研究は、令和元年度第 1 回千葉県体育学会大会にて学会発表された。

研究 3 幼児と父親の運動・スポーツ遊びの志向性について

本研究は、幼稚園年長児とその父親の運動・スポーツ遊びの詳細や、それぞれの志向性を調査することを目的とした。54 組の幼稚園年長児とその父親を対象とした。身体活動量を調査するために、1 週間身体活動量計 (KSN-200) を腰に装着した。データは平日と休日に分けて集計した。また、父子での運動・スポーツ活動の実施の有無及びその内容や、父子の身体活動の志向性に関するアンケート調査を実施した。

休日に父子での運動・スポーツ遊びを実施したのは 22 組、実施しなかったのは 23 組 (記載なしは除外) であった。休日に父親との運動・スポーツ遊びをした群は、しなかった群に比べて、幼児の休日の活動カロリーが多かった ($p < 0.01$)。実際に実施した運動遊びは、散歩が 31 名と最も多く、サッカー・野球などのスポーツが 6 名、自転車などの乗り物が 6 名の順が多かった (延べ人数)。また、幼児の休日の活動カロリーと、平日の活動カロリーに有意な相関は認められた ($r = 0.380; p < 0.01$)。父親の現在の運動・スポーツ習慣と父子での運動・スポーツ遊びの実施に有意な関係は認められなかった。

研究 4 幼児の身体活動量と唾液中日内変動マーカーとの関係

幼児の身体活動量と、唾液中コルチゾールおよび心臓自律神経機能との関係性について調査することを目的とした。幼稚園年長児 (幼児) 64 名を対象とした。データログ機能付きの身体活動量計を 1 週間装着して継続的に記録し、1 日の平均を算出した。唾液採取は、平日の起床直後、登園直後、昼食直前、夕食直前および就寝直前であった。ELISA 法によりコルチゾールおよびメラトニン濃度測定をし、かつ唾液分泌速度との積からコルチゾールおよび分泌速度を求めた。心臓自律神経機能は、幼稚園登園中の午前中安静時に、指尖容積脈波を用いて分析した。得られたデータはパワースペクトル解析し、交感神経及び副交感神経活動指標を算出した。

その結果、1 日の歩数および総消費エネルギー / 体重と唾液中コルチゾール分泌速度とについて偏相関係数を算出すると、起床直後の唾液中コルチゾール分泌速度との間に、それぞれ有意な正の相関関係が認められた (それぞれ $p < 0.01$)。同様に、唾液中メラトニン分泌速度について偏相関係数を算出すると、就寝直前の唾液中メラトニン分泌速度との間に、それぞれ有意な正の相関関係が認められた (それぞれ $p < 0.01$)。また、1 日の歩数は、副交感神経活動指標と有意な正の相関関係が認められた ($p < 0.05$)。すなわち、身体活動量が少ないと、起床直後のコルチゾールおよび就寝直前のメラトニン分泌速度は低く、また副交感神経活動は低い可能性が示唆された。

なおこの研究は、第 73 回日本体力医学会大会にて学会発表された。

研究 5 幼児の身体活動量と睡眠特性との関係

基本的な生活習慣を確立する幼児期においては、安定した生活リズムの中で過ごすことが重要である。適度な身体活動は疲労感を生み出し、睡眠にも影響を与えると考えられる。幼児の睡眠特性の調査はアンケートによるものが多く、定量的な調査はあまりなされていない。そこで本研究は、幼児の身体活動量と睡眠特性について定量的に測定し、その関係性を調査することを目的とした。幼稚園に通園する年長児 54 名を対象とした。身体活動量の測定は KSN-200 を覚醒時に腰に装着し、1 週間継続的に記録した。睡眠特性は、MTN-220 を睡眠時にパジャマの

腰に装着し、6日分記録した。得られた結果を平均して、1日の歩数および消費カロリーおよび1回の睡眠に関する指標などを算出した。

その結果、1日の歩数および消費カロリーと眠っていた時間との間に、それぞれ有意な負の相関が認められた(それぞれ $r = -0.332$; $p < 0.05$ および $r = 0.349$; $p < 0.05$)。身体活動量が多い幼児は眠っている時間が短い可能性が示唆され、睡眠の質の部分にも着目していく必要があると考えられた。

なおこの研究は、第74回日本体力医学会大会にて学会発表する予定である。

まとめ

研究1から、休日の5.0 METs以上の活動時間は、幼児と父親のとの間に有意な相関が認められた。5.0 METsの活動とは、ドッチボール、固定遊具遊びおよび構造化されていない屋外遊び(Ridleyら2008)などであり、子供が遊びの中で実施する活動が該当する。また、幼児の平日と休日の各活動強度で相関が認められ、平日と休日の身体活動の特徴が似ていることが考えられた。研究3においては、休日に父親との運動・スポーツ遊びをした群は、しなかった群に比べて、幼児の休日の活動カロリーが多かった。また、実際に父子で実施した運動・スポーツ遊びについては、散歩と回答した数が他に比べて非常に多かった。すなわち、父子と一緒に運動・スポーツ遊びを実施する場合においては、特別な活動は必要としないといえるだろう。幼児期の身体活動は様々な運動や動きが連続するものであり、例えば散歩といっても、散歩途中の公園で鬼ごっこの遊びが加わったり、歩行途中でも速さが変わったり、スキップ動作などステップの変化などが織り交ざり、多様な動きが含まれているものと考えられる。そのような多様性のある子どもの身体活動に対して、子供たちの主体性を引き出し、身体活動の実施時間の目標値に貢献できるような「引き出し」を持ち合わせていくことが有効であるといえよう。

また研究4では、幼児の身体活動量は唾液中コルチゾールおよびメラトニン分泌速度と正の相関関係が認められた。すなわち身体活動量が少ないと、起床直後のコルチゾールおよび就寝直前のメラトニン分泌速度は低く、生理的概日リズムにも影響をもたらしていることが示唆された。一方で、研究5より眠っていた時間は身体活動量が少ない方が長かった。身体活動により生じる疲労の回復には、睡眠の時間の要素ではなく質的な要素によって図られる可能性が考えられた。

<引用文献>

- ・ 神奈川県立体育センター指導研究部スポーツ科学研究室. 子どもの体力及び運動能力の向上に関する研究. 平成21年度神奈川県立体育センター研究報告書. <http://www.pref.kanagawa.jp/uploaded/attachment/2355.pdf> (参照日:2017年11月13日), 2009.
- ・ 小泉佳右. 起床時体温低値児の時間帯別身体活動量. 体力科学 60: 716, 2011.
- ・ 小泉佳右, 下永田修二, 真鍋求, 大木みわ. 起床時体温が低い幼児の組織酸素動態及び手掌発汗速度. 千葉体育学研究 32: 1-7, 2009.
- ・ 小泉佳右, 真鍋求. 幼児期における生活リズムを確立するための、身体活動の有効性 唾液マーカーによる概日リズム評価を用いて. 公益財団法人明治安田厚生事業団第32回若手研究者のための健康科学研究助成成果報告書 70-74, 2017.
- ・ 文部科学省. 幼児期運動指針. http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/undousisin/1319771.htm (参照日:2017年11月13日), 2012.
- ・ Ridley K, Ainsworth BE and Olds TS. Development of a compendium of energy expenditures for youth. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity 5: 45, 2008.
- ・ Yamada Y, Yokoyama K, Noriyasu R, Osaki T, Adachi T, Itoi A, Naito Y, Morimoto T, Kimura M and Oda S. Light-intensity activities are important for estimating physical activity energy expenditure using uniaxial and triaxial accelerometers. European Journal of Applied Physiology 105: 141-152, 2009.
- ・ 大元千種. 父親の育児参加とその支援について. 筑紫女学園大学・筑紫女学園短期大学紀要 5: 187-166, 2010.

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計1件)

小泉佳右, 真鍋求. 幼児と父親の身体活動量の相関関係について. 千葉大学国際教養学研究, 査読有, Vol. 2, pp. 47-53, 2018.
DOI: 10.20776/S24326291-2-P47

[学会発表](計3件)

KOIZUMI Keisuke. The correlation of physical activity using the pedometer with accelerometer between an infant and the father. 5th 2017 NSCA International Conference, 2017.

小泉佳右, 真鍋求. 起床時体温低値児の心臓自律神経系機能及び身体活動特性について. 平成30年度第1回千葉県体育学会大会, 2018.

小泉佳右. 幼児の身体活動量、唾液中コルチゾールおよび心臓自律神経機能との関係. 第73

回日本体力医学会大会, 2018.

〔図書〕(計1件)

小泉佳右. 三恵社. 幼児の健康 - 指導方法とその理論背景 - , pp. 11-24, 2019.

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。