

学位論文要旨

氏名 小崎 遼介

題目 24時間連続測定による幼児期の心拍数、身体活動、睡眠、
自律神経活動と運動能力との関係

緒言

幼児の健康に関しては、WHOや国レベルにおいてもガイドラインや提言が示されるようになってきた。共通の推奨事項として、特定の活動に焦点を当てるのではなく、身体活動、睡眠などの相互作用を踏まえ、1日（24時間）全体での評価の重要性が示されている。健康な生活リズムには多くの要素が連動し、1つの推奨事項の改善だけでは、健康を維持できているとは言い切れない。これまでの幼児の健康に関しては、心拍数、身体活動、睡眠、自律神経活動、運動能力などについて単一の関係に着目した報告は散見されるが、それらを同時に測定し、総合的に報告した例は少ない。そこで、幼児の心拍数、身体活動、睡眠、自律神経活動と運動能力との関係を総合的に検討した。また、新型コロナウイルス感染症の影響により、子どもの生活環境が大きく変化し、子どもの運動能力が低下しているのであれば、早急に対策を講じることを検討する必要がある。以上のことより本研究においては、幼児期の心拍数、身体活動、睡眠、自律神経活動の特性を明らかにし、運動能力との関係を検討する。また、新型コロナウイルス感染症が子どもに及ぼす影響を、幼児の運動能力から検討を行い、現在の子どもの健康に関する知見を得ることを目的とした。

研究1 幼児における24時間の心拍数・睡眠・自律神経

多機能ワイヤレスホルタ記録器(以下；CarPod)は、軽量の多機能解析機で、心拍センサー、3軸加速度計、温度センサーにより、心拍数、身体活動、睡眠情報、自律神経活動の生理指標を同時に24時間連続して測定することができる。幼児183名（男子91名、女子92名）を対象にCarPodを用いた24時間の連続測定により、心拍変動、睡眠、自律神経活動について幼児期の基礎的な生理指標を得ることを目的とした。24時間の総心拍数は男子 138722.5 ± 10206.7 拍、女子 42091.3 ± 11999.1 拍を示し、睡眠時間は男子 595.5 ± 44.0 分、女子 610.8 ± 54.7 分を示し、どちらの値も、女子が男子に比べ有意に高値を示した。交感神経活動を示すLF/HFの覚醒時は、男子 2.9 ± 1.2 、女子 2.8 ± 1.0 、睡眠時は、男子 0.9 ± 0.4 、女子 0.9 ± 0.6 を示した。副交感神経活動を示すHFの覚醒時は、男子 $309.3 \pm 229.1\text{ms}^2$ 、女子 $305.0 \pm 223.6\text{ms}^2$ 、睡眠時は、男子 $1774.9 \pm 615.1\text{ms}^2$ 、女子 $1946.2 \pm 1835.5\text{ms}^2$ を示した。男子、女子ともに覚醒時交感神経と睡眠時副交

感神経には、有意な正の相関を認めた。幼児を対象とした24時間の連続測定から、幼児期の基礎的な生理指標を得た。さらに幼児期において覚醒時と睡眠時の自律神経活動の関係性は高く、覚醒時交感神経活動が活発な子どもは、睡眠時の副交感神経活動も高まることが示された。

研究2 幼児期における多機能ワイヤレスホルタ記録器を用いた心拍数・身体活動量・睡眠および運動能力

3歳から6歳の幼児182名を対象にCarPodを用いた24時間の連続測定および運動能力テスト6種目(25m走、立ち幅跳び、ボール投げ、両足連続跳び越し、体支持持続時間、捕球)を行い、心拍数、身体活動、睡眠、自律神経と運動能力との関係を年齢別に検討した。心拍数においては、年齢が上がるにつれ有意に低い値を示し、基礎代謝、総消費量においては年齢および性別による有意差を認め、身体活動量、脂肪燃焼量では年齢が上がるにつれ有意に高い値を示した。睡眠については、寝返り回数は年齢が上がるに伴い有意に少ない値を示した。運動能力については多くの項目で、年齢が上がるにつれ有意に優れており、身体特性、身体活動量、睡眠時平均心拍数と運動能力との間で有意な相関関係が認められた。

研究3 2017年から2021年の幼児の運動能力について

2017年度から2021年度、幼稚園に所属する幼児1315名（年長：765名、年中：550名）を対象に運動能力テストを実施し、新型コロナウイルス感染症禍での生活が運動能力に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。2020年1学期の年長の運動能力テスト結果は、コロナ禍以前に比べ6種目全てで有意に劣ることが認められた。2020年2学期以降は緊急事態措置直後の結果に比べると、コロナ禍以前よりも有意に劣った種目はそれぞれ少なく、さらに2021年では、年長、年中どちらにおいても2020年の同時期に比べ有意に優れた種目が認められた。以上のことより、極端な活動制限は、子どもの運動能力の発達に影響を与える可能性が示唆された。さらに、感染症対策を踏まえた新しい運動遊びの必要性が明らかとなった。

結論

本研究の結果、これまで報告の少なかった幼児を対象とした24時間連続測定により、幼児期の基礎的な生理指標を得ることができた。また、運動能力と心拍数、自律神経活動や睡眠との関係を明らかにした。さらに、コロナ禍の緊急事態措置による極端な生活制限が、子どもの運動能力を低下させていることを示した。コロナ禍での自粛や生活環境の変化により幼児の活動量は低下し、それに伴う自律神経活動のバランスや、睡眠についての不調といった相互に関連した影響が出る可能性は高い。子どもの健康の保持・増進のためには、現在の社会情勢を踏まえて、より良い発達を促すための保育環境や運動遊びの提案などの取り組みが早急に必要であると考える。