

平成 30 年 9 月 11 日現在

機関番号：34437

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K01673

研究課題名(和文) CarPodを用いた幼児の睡眠、ストレス度、身体活動量と体力の関連

研究課題名(英文) Relationship between sleeping hour, stress index, physical activity and motor ability using CarPod in preschool children

研究代表者

安部 恵子 (Abe, Keiko)

大阪成蹊大学・教育学部・教授

研究者番号：50434874

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：1. 運動能力は各種目共に加齢に伴い向上する傾向が認められたが、総合評価から見ると性差

や加齢については関係が認められなかった。2. 1日24時間の総心拍数は加齢に伴い減少する傾向が認められたが、性差や運動能力については関係が認められなかった。3. 睡眠中の平均心拍数は加齢に伴い減少の傾向が認められたが、性差、寝返りの回数、運動能力については関係が認められなかった。4. 睡眠中の交感神経と副交感神経の出現率から見たストレス度は対象者のすべてにおいて正常範囲内であった。5. 1日の身体活動量は加齢に伴い増加傾向が認められたが、性差や、運動能力については関係が認められなかった。

研究成果の概要(英文)：1. Physical fitness improved various events with aging, and total physical fitness scores did not significantly differences gender and aging. 2. Total heart rate per one day decreased with aging but total heart rate per one day did not significantly differences gender and physical fitness scores. 3. Mean heart rate during sleeping decreased with aging but mean heart rate during sleeping did not significantly differences gender, rolling over, and physical fitness. 4. Stress index in the point of sympathetic and parasympathetic during sleeping indicated normal value. 5. Physical activity increased with aging but physical activity did not significantl differences gender and physical fitness. 6. Bone density and footprint improved with aging, and bone density and footprint did not significantly differences gender and physical fitness.

研究分野：総合領域

キーワード：Carpodo 睡眠 ストレス 身体活動量 運動能力

#### 1. 研究開始当初の背景

我々は、37年前から幼児の体力測定を毎年実施し、体力の低下が続いていることを確認している。子どもの体力低下は将来的に国民全体の体力低下につながり生活習慣病の増加やストレスに対する抵抗力の低下などを引き起こすことが予想され、社会全体の活力が失われるという事態に発展しかねない。

さらに、文部科学省基盤研究 B (平成 17 年～20 年)「子どもの適正運動量測定システム及び IT 機器を用いた運動プログラムの開発」の中で小学生の適正運動量の基準値を明らかにし、IT 教材を使って活動量の低い児童について各種の運動プログラムを実施した。その結果、低学年ほどその効果が大きいことを明らかにした。

つまり、幼児期における体力づくりの必要性を指摘し、幼児期からの活動量の評価基準作成及び体力向上プログラムの開発が重要であると考えた。これらの研究成果を基に幼児の体力・運動能力特性や日常の身体活動量、睡眠中の生体の変化を明確にし、教育現場で活用できる指標の開発を行う。特に幼稚園現場での楽しい運動あそびは、心身の健全な発達および小学校教育へのスムーズな移行など大きな役割を担うものと考えた。

#### 2. 研究の目的

3～5 歳までの幼児 300 名を対象に CarPod を用いて 24 時間の心身の変化を連続測定し、運動遊びが覚醒時(心拍数、身体活動量)、睡眠時(心拍数、寝返りの回数、ストレス度)に与える影響や、睡眠時心拍数が体力評価の指標になるかについても検討する事を目的とした。

#### 3. 研究の方法

**対象**；年少(3 歳)園児 100 名を対象に実験 1 から実験 4 を 3 年間継続して実施した。

##### (実験 1)：運動能力調査

全園児を対象に体力測定を行う。測定項目は 25m

走、ボール投げ、捕球、両足連続飛び越し、立ち幅跳び、体支持持続時間の計 6 項目とし、評価基

準表に基づいて評価する。

##### (実験 2)：覚醒時・睡眠時における心身の変化

CarPod を 24 時間装着し、覚醒、睡眠中の心身の変化をリアルタイムに測定する。

対象者の胸部に心電トランスミッタ(送信機)を装着する。その心電トランスミッタと分離した本体(受信機)にイベントボタンを装着して、24 時間連続測定する。なお当日は入浴を控えるよう指示する。

得られたデータはインターネットを經由

して MEDILYZER 解析センターにて解析する。

解析は活動時レポート、睡眠時レポート、ストレス度、心電図、皮膚温に分かれる。内蔵された 3 軸加速度センサーにより姿勢(座位、立位、臥位)、体位、運動強度を測定し分析する。

##### (実験 3)：骨密度測定

小児用超音波骨密度測定装置(CM-100 古野電機社製)を用いて右足踝骨を通過する音速を測定し、骨密度の指標とする。

##### (実験 4)：接地足蹠面の測定

ピドスコープ VTS120(パテラ研究所)を用い、接地足蹠はピドスコープに接続されたパソコンを用いて保存し、評価を行う。

#### 4. 研究成果

##### (実験 1)：運動能力調査

25m 走、立ち幅跳び、ソフトボール投げ、体支持持続時間、両足連続跳び、捕球の結果は加齢とともに増加傾向を示した。

25m 走、立ち幅跳び、ソフトボール投げは男児が女児に比べ高い傾向を示した。

運動能力を示す 5 段階評価は男児の年少で、A 判定 16.8%、B 判定 23.8%、C 判定 42.0%、D 判定 14.4%、E 判定 2.5% を示し、女児の年少で、A 判定 12.5%、B 判定 33.4%、C 判定 40.9%、D 判定 21.8%、E 判定 3.0% を示し、加齢による変化は認められなかった。

##### (実験 2)：覚醒時・睡眠時における心身の変化

1 日 24 時間の総心拍数は年少男児 147663 拍(102 拍/分)、女児 1447200 拍(105 拍/分)、年中男児 140017 拍(98 拍/分)、女児 144104 拍(100 拍/分)、年長男児 133683 拍(92 拍/分)、女児 138196 拍(95 拍/分)を示し、加齢に伴い減少する傾向が認められた。

睡眠時間は年少男児 9.5+0.9 時間、女児 10+0.9

時間、年中男児 9.4+1.0 時間、女児 9.9+1.1 時間、年長男児 9.5+0.8 時間、女児 9.5+0.6 時間を示し加齢に伴う変化は認められなかった。

睡眠時平均心拍数は年少男児 86+7.3 拍、女児 89+11.5 拍、年中男児 78+23.0 拍、女児 84+10.1 拍、年長男児 75+7.3 拍、女児 78+9.2 拍を示し、加齢により減少する傾向が認められた。

睡眠中の寝返りの回数は年少男児は 57.7+21.1 回、女児 47.9+16.3 回、年中男児は 44.5+21.3 回、女児 47.3+26.1、年長男児 41.0+14.5 回、女児 35.6+20.4 回、加齢に伴い減少する傾向が認められた。ストレスの指標

としての交感神経は年少男児51.9+1.5、女児51.6+1.4、年中男児52.3+1.6、女児52.1+1.2、年長男児52.3+1.0、女児51.9+2.5副交感神経は年少男児48.0+1.5、女児48.4+1.5、年中男児47.6+1.6、年長男児47.6+1.0、女児68.1+2.5、を示し、すべての対象者において正常範囲内であった。

基礎代謝量は年少男児830+77.5Kcal、女児809+84.5、年中男児921+98.9、女児880.2+112.2、年長男児946+124.0、女児929+125.6を示し、加齢に伴い増加する傾向が認められた。

身体活動量は年少男児412+41.2、女児409+67.6、年中男児498+184.4、女児467.8+84.1、年長男児548+86.5、女児495+94を示し、加齢に伴い増加する傾向が認められた。

歩数は 年少男児10246+2066回、女児9763+4354.7、年中男児12313+2774、女児11512+2789.5、年長男児13576+3446.9女児12104+2922を示し、加齢に伴い増加する傾向が認められた。

なお、各測定項目と運動能力との間には有意な関係は認められなかった。

### (実験3): 骨密度測定

骨密度は、年少男児1519.7+29.3(m/sec), 女児1522.0+17.6、年中男児1520.0+30.0(m/sec), 女児1515.2+22.4、年長男児1523.9; 24.2(m/sec), 女児1524.8+22.9と加齢に伴い増加したが、性、年齢、運動能力との関連は認められなかった。

### (実験4): 接地足蹠面の測定

標準型は男児年少57.1%、年中64.5%、年長71.1%、女児年少52.5%、年中65.8、年長84.1%と最も高く、続いて偏平足は、男児年少19.4.1%、年中7.6%、年長6.1%、女児年少13.8%、年中9.2、年長3.6%、左足優位男児年少21.2%、年中15.7.0%、年長16.4%、女児年少18.4%、年中12.3、年長9.7%、右足優位男児年少18.9%、年中7.6%、年長18.2%、女児年少10.5%、年中8.9、年長6.3%、凹型の男児年少3.8%、年中4.6%、年長6.4%、女児年少2.6%、年中3.8、年長3.7%、順であった。

なお、各測定項目・性と運動能力の間には有意な関係は認められなかった。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計2件)

1. Carpodを用いた幼児期における心電図・睡眠・身体克同僚、運動能力との関連 安部恵子・秋武寛・三村達也・三村寛一大阪

成蹊大学紀要第2号2016

2. The Relationship between Planter Arch and Motor Ability in Children Age 0 to 12 (0歳から12歳における子どもの土踏まずの形成と運動能力との関連性)

安部恵子・三村達也・秋武寛・三村寛一 Educ. Health. Sci. 63(2), 2017

[学会発表](計2件)

1. Relationship among daily physical activity,

Rolling over during sleeping time, and motor ability reflected by CarPod in Japanese preschool children

Keiko Abe, Kan-ichi Mimura, Lx-wang

The First academic confefence of China-Japan Physical Education 2015

## 2. 幼児期におけるストレスの測定方法に関する研究

Keiko Abe, Kan-ichi Mimura, Lixin Wang

The 3th academic confefence of China-Japan Physical Education 2017

[図書](計 件)

[産業財産権]

出願状況(計 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

国内外の別:

取得状況(計 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年月日:

国内外の別:

[その他]

ホームページ等

## 6. 研究組織

(1)研究代表者

安部恵子 (ABE Keiko)

大阪成蹊大学・教授

研究者番号：504334874

(2)研究分担者

三村寛一 (MIMURA Kan-ichi)

大阪成蹊大学・教授

研究者番号：90116179

(3)連携研究者

三村達也 (MIMURA Tatsuya )

大阪産業大学・准教授

研究者番号：20388359

秋武 寛 (AKITAKE Hiroshi)

びわこスポーツ大学・准教授

研究者番号：10736408

(4)研究協力者

( )