

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 25 日現在

機関番号：44523

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22500708

研究課題名（和文） 幼児の睡眠覚醒リズムがストレス反応に及ぼす影響

研究課題名（英文） Influence of sleep-wake cycle in preschool-age children upon stress response

研究代表者

岸本 三香子（KISHIMOTO MIKAKO）

武庫川女子大学短期大学部・食生活学科・講師

研究者番号：80312130

研究成果の概要（和文）：

幼児の睡眠覚醒リズムがストレス反応に及ぼす影響を、唾液中コルチゾールを指標として生活習慣との関連を検討した。唾液中コルチゾールは、朝高く、夜には低くなる日内変動を示した。自立起床児のコルチゾール濃度は典型的な変動を示したが、起こされて起きる幼児は異なった。また、自立起床児は朝食時に食欲がありカルシウムの摂取量が多かった。起床状況はホルモンの分泌と相互に関連しており、良好な睡眠覚醒リズムの確立には重要であるが、食事内容も関連する事が示唆された。

研究成果の概要（英文）：

The infantile sleep-wake cycle examined whether an infantile stress response would be affected. Cortisol in saliva was made into the marker of stress, and the relevance to the cortisol levels and lifestyle was investigated. The cortisol in saliva was high to the morning, became low at night, and showed the circadian rhythm. The cortisol of preschool-age children who wake up by themselves carried out typical circadian rhythm, but that of preschool-age children who do not wake up by themselves carried out a different pattern. Preschool-age children who woke up by themselves had appetite in the breakfast and there were also many intakes of calcium. The situation of wake up is related with secretion of hormone and it is important for establishment of a good sleep-wake cycle. However, it was suggested that meal content is also related.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	1,700,000	510,000	2,210,000
2011 年度	500,000	150,000	650,000
2012 年度	300,000	90,000	390,000
総計	2,500,000	750,000	3,250,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：生活科学・生活科学一般

キーワード：幼児 睡眠覚醒リズム ストレス 生活習慣

1. 研究開始当初の背景

近年、子どもをとりまく環境は変化し、従来の規則正しく、望ましい生活習慣を持つ園児は非常に少なくなっている。保育の現場では、朝から眠気やだるさを訴えて、ぐずぐず

文句の多い子、遊ぶことなくじっとしていたり、集中力のない子、意欲のない子、さらには落ち着きのない子、いつもイライラしている子が目立ち始めている。これは、生活習慣の乱れと睡眠リズムのズレ、身体の活動内容

の悪さが確認されている。本来、疲れはあるものの睡眠ですっきり回復し、翌日に持ち越さないのが本来の子どもの姿であるはずが、夜型生活で、生活のリズムが乱れ、疲れが蓄積しているものと推察される。一方、夜型の生活や不規則な睡眠は、生体調節機構に大きな影響を与え、副腎皮質ホルモンであるコルチゾール分泌に影響を及ぼすことも知られている。睡眠覚醒リズムとホルモンや体温の同調が、4～5歳頃できちんと出現するためには乳幼児期に、昼夜の区別が一致した睡眠覚醒リズムで生活し、幼児期に適した生活活動を送ることが重要である。このように体温調節がうまくできないのは、自律神経の働きがうまく機能していないからと考えられ、このような身体・精神状態では、外的ストレスに対応する対応力の低下につながることも危惧される。近年、ストレス社会といわれるほど、外的・内的ストレスによる心身の変調が報告されているが、それはかなり低年齢化しており、幼児及び小学生においても例外ではない。本研究では、幼児の睡眠覚醒リズムの実態を調査し、それらと食事・運動などの生活習慣および疲労度などの健康状態、さらに幼児のストレス対応との関連を明らかとすることを目的とした。

また、幼児は日常生活では様々なストレスに遭遇しており、身体症状や精神症状といった主観的なストレスを持つ。生体指標を用いて客観的にストレス反応を検討することは心身の健康を把握する上で重要な指標となる。唾液中副腎皮質ホルモンである糖質コルチゾールには日内変動があり、朝方高い値を示し、日中、夜にかけて低下する傾向がある。睡眠覚醒リズムの確認の指標として測定を行うが、また、大脳皮質－視床下部－脳下垂体－副腎皮質系のストレス生体反応の指標となるため、生体反応の指標としてその関連性とストレスとの関連性が検索可能となる。

2. 研究の目的

本研究では、幼児の睡眠覚醒リズムの実態を調査し、それらと食事・運動などの生活習慣および疲労度などの健康状態、さらに幼児のストレス対応との関連を明らかとすることを目的とした。さらに保護者の養育態度及び睡眠覚醒リズムと幼児のストレス対応との関連を合わせて検討を加えた。

3. 研究の方法

対象者は保護者の同意の得られた私立幼稚園に通園する5歳児及びその保護者とした。実施年はH22年、23年、24年の3年間であり、実施期間はいずれも9～10月の3日間とした。

対象人数は、H22年度36名、H23年度7名、H24年度7名であった。

(1) 体温測定

体温を1日7回測定した。テルモ製の電子体温計を用い、起床時、登園時（午前9時）、昼食前（午前11時30分）、降園時（午後2時または午後4時）、夕方（午後5時）、夕食後、就寝前に腋の下にて測定した。

(2) 唾液コルチゾール濃度及びs-IgA濃度測定

舌下唾液を綿により摂取し、冷凍保存後測定した。唾液採取には株式会社アシスト製のサリキッズを用いた。コルチゾール濃度は、H22年度は、登園時及び降園時の2回、H23、24年度は起床時、登園時、降園時、就寝前の4回測定した。s-IgA濃度は、H22年度は登園時に測定した。H23年度は起床時、登園時、降園時、就寝前の4回測定し、測定値は総蛋白質濃度で調整したs-IgA比率で示した。

(3) 生活習慣調査

幼児の生活習慣及び健康状態について保護者に質問紙を実施した。睡眠覚醒リズムに関する11項目、食生活・生活習慣に関する16項目、健康状態に関する10項目からなる。

(4) 食事調査

保護者に食事内容について3日間の記録を依頼した。また補助的に食事前後の写真撮影を依頼した。栄養量の算出には、エクセル栄養君（建帛社）を用いた。

(5) 活動量測定

幼児及び保護者にライフコーダEX（生活習慣記録機）の連続した1週間の装着を依頼し、活動水準を歩数で把握した。また、保護者に幼児の行動の記録を依頼した。

(6) 分析

データ解析には、SPSS17.0J for Windowsを用い、平均値と標準偏差を算出した。有意確率は5%未満を有意とした。

4. 研究成果

(1) 幼児の睡眠覚醒リズムの実態（H22年度）

① 幼児の身体所見

対象者（男児15名、女児21名）の身体所見は、平均身長112.7cm、平均体重18.9kgであった。平日平均歩数は15208歩であった。

② 睡眠覚醒リズム

幼児の平日平均就寝時刻は20時58分±35分、平日平均起床時刻は7時17分±26分、平均睡眠時間は10時間19分±35分であった。睡眠環境については、明りを消して寝ている、静かなところで寝ている幼児は94%でほとんどの幼児が良好であった。

③ 体温変動

幼児の平均体温は起床時 36.4°C、登園時 36.5°C、昼食前 36.7°C、降園時 36.6°C、夕方 36.6°C、夕食後 36.6°C、就寝前 36.5°Cであった。起床時から昼食前にかけて上昇し、夕食後まで維持した後に就寝時にかけて下降した。

④唾液コルチゾール濃度及び s-IgA 濃度

唾液コルチゾール濃度の平均値は登園時 0.131±0.079 μg/dl、降園時 0.099±0.037 μg/dl であり、降園時に有意に低値を示した。s-IgA 濃度は、100.4±57.8 μg/ml であった。

⑤唾液コルチゾール濃度と各種測定値との関連

唾液コルチゾール濃度と s-IgA 濃度、体温及び歩数との関連はみられなかった。

⑥目覚めの状況

アンケート調査から、起床状況により自然に起きる幼児（以後、自立起床とする）は 58% (n=21)、起こされて起きる幼児は 42% (n=15) であった。自立起床の幼児の平均起床時刻 7 時 7 分、平均就寝時刻 20 時 50 分であり、平均睡眠時間は 10 時間 17 分であった。起こされて起きる幼児の平均起床時刻 7 時 32 分、平均就寝時刻 21 時 11 分であり、平均睡眠時間は 10 時間 21 分であった。自立起床児は、起こされて起きる児と比較して、睡眠時間には差がみられないが、起床時刻及び夕食時刻が早かった。また、起床してから家を出るまでの身支度時間は長く、朝に排便をしている児が多かった。また、就寝前にお菓子を食べる頻度が低い傾向にあり、落ち着きがある傾向がみられた。自立起床児の体温は、登園時から降園時にかけて有意に上昇し、夕食後まで維持後に就寝時に下降するリズムを示し、起こされて起きる児は、起床時から午後にかけての体温上昇が小さく、夕方から夕食後にかけての体温上昇がみられた (図 1)。2 群間で昼食前および降園時の体温に差がみられた。唾液コルチゾール濃度は、自立起床児は、登園時 0.117 μg/dl、降園時 0.096 μg/dl、起こされて起きる児は登園時 0.152 μg/dl、降園時 0.105 μg/dl であったが、両群に差はみられなかった。唾液 s-IgA 濃度は、自立起床児 86.3 μg/ml、起こされて起きる児 121.7 μg/ml であったが、ばらつきが大きく、2 群間に差はみられなかった。その他、歩数にも関連はみられなかった。

(2) 幼児の睡眠覚醒リズムとストレス指標との関連 (H23 年度)

①幼児の身体所見

対象者 (男児 6 名、女児 1 名) の身体所見は、平均身長 114.9cm、平均体重 20.2kg であった。平日平均歩数は 17039 歩であった。

②睡眠覚醒リズム

幼児の平均就寝時刻は 21 時 16 分±17 分、平日平均起床時刻は 7 時 9 分±19 分、平均

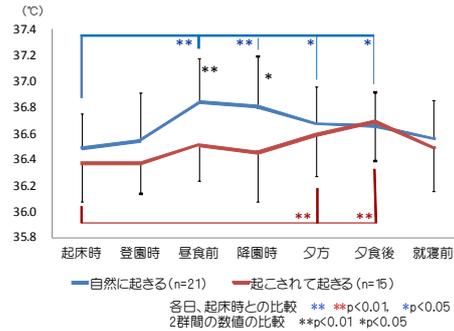


図1 目覚めの状況と体温変動

睡眠時間は 9 時間 54 分±24 分であった。朝食を食べる幼児は 7 名全員、夜 9 時以降に外出することがある幼児は 1 名など、生活習慣は良好であった。

③唾液コルチゾール濃度及び s-IgA 濃度

唾液コルチゾール濃度は、起床時 0.259 μg/dl、登園時 0.155 μg/dl、降園時 0.078 μg/dl、就寝時 0.044 μg/dl であり、起床時に最も高く、その後減少し就寝時に最も低くなる傾向を示した。s-IgA 濃度は、起床時 21.9%、登園時 13.3%、降園時 8.1%、就寝時 6.0% であり、起床時に最高値を示し、その後就寝時にかけて下降し、コルチゾール濃度と同様の傾向を示した。

④食事摂取状況

3 日間の平均エネルギー摂取量は、1595kcal、たんぱく質 62.9g、脂質 53.7g、炭水化物 210.7g であった。日本人の食事摂取基準 (2010 年版) 3~5 歳児に示されている値を基準にすると、ほぼ満たす値となっていた。6 群食品群別摂取量では、緑黄色野菜、淡色野菜/果物、砂糖・穀類・いも類が少ない傾向に、肉・魚・乳製品、油脂類は多い傾向にあった。

⑤目覚めの状況

自立起床児 (n=4) と起こされて起きる児 (n=3) に分けて検討を行った。生活時間に差はみられなかった。自立起床児のコルチゾール濃度は、起床時が最も高く、その後激減したが、起こされて起きる児では、登園時にかけて上昇する者がみられるなど、減少が緩慢であった (図 2)。また、s-IgA 濃度においても同様の傾向を示した。食事摂取状況では起こされて起きる児は朝食時に食欲がなく、朝食のエネルギー摂取量は少なめであった。摂取エネルギー当たりの栄養素を比較すると、自立起床児のカルシウム摂取量は起こされて起きる児よりも有意に高かった (表 1)。

(3) 幼児の睡眠覚醒リズムとストレス指標との関連 (H24 年度)

H23 年度の結果を踏まえ、再度検討を行った。幼児と保護者との関連について検討を加えた。

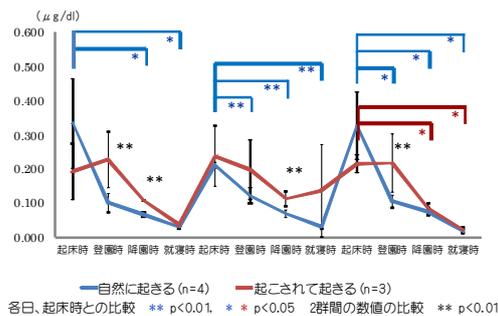


図2 目覚めの状況とコルチゾール濃度変動

表1 目覚め状況と栄養素摂取量
(摂取エネルギー1000kcalあたり)

	自然に起きる(n=4)	起こされて起きる(n=3)
エネルギー(kcal)	1676±339	1487±151
たんぱく質(g)	40.7±2.7	38.6±1.3
脂質(g)	33.7±2.2	32.8±2.1
炭水化物(g)	130.6±6.4	134.6±4.6
カルシウム(mg)	398±63*	284±14
鉄(mg)	4.3±0.5	3.6±0.4
ビタミンA(μgRE)	273±58	232±46
ビタミンB ₁ (mg)	0.59±0.12	0.49±0.03
ビタミンB ₂ (mg)	0.76±0.10	0.64±0.10
ビタミンC(mg)	45±4	50±16
食物繊維総量(g)	6.7±1.8	5.9±0.9
食塩相当量(g)	4.6±1.2	3.9±0.7

2群間の数値の比較 * p<0.05

① 幼児の身体所見

対象者(男児4名、女児3名)の身体所見は、平均身長114.9cm、平均体重19.7kgであった。平日平均歩数は15402歩であった。

② 睡眠覚醒リズム

幼児の平均就寝時刻は20時41分±24分、平均起床時刻は6時59分±38分、平均睡眠時間は10時間17分±29分であり、睡眠状況は良好であった。

③ 唾液コルチゾール濃度

起床時に最も高く、その後激減し就寝時は最も低下する一般的な動向を示した。

④ 食事摂取状況

3日間の平均エネルギー摂取量は、1471kcal、たんぱく質50.8g、脂質51.3g、炭水化物197.5gであり、PFC比率は、13:31:55であった。カルシウム摂取量は339mgであり、基準値を満たさなかった。6群食品群別摂取量では、緑黄色野菜、淡色野菜/果物、砂糖・穀類・いも類に加え、牛乳・乳製品/海藻・小魚類が少ない傾向にあった。

⑤ 食事摂取状況と唾液コルチゾール濃度との関連

登園時のコルチゾール濃度と負の相関がみられたのは、エネルギー($r=-0.780$, $P<0.05$)、炭水化物($r=-0.808$, $P<0.01$)、カルシウム($r=-0.975$, $P<0.01$)であった。登園時のコルチゾール濃度が低い幼児ほど、エネルギー摂取量、炭水化物及びカルシウムの摂取量が高かった。また、乳類の摂取量が有意に多かった。

⑥ 母親の唾液コルチゾール濃度及び食事摂取状況との関連

母親のコルチゾール濃度は、起床時に最も高く、その後激減し就寝時は最も低下する一般的な動向を示す一方、降園時に上昇する者もみられるなど、個人間のばらつきが大きかった。3日間の平均エネルギー摂取量は、1745kcal、たんぱく質64.2g、脂質63.7g、炭水化物214.1gであった。肉類の摂取量は比較的多く、野菜類、海藻類の摂取量が少ない傾向にあった。カルシウム摂取量は448mgであり、基準値を満たさなかった。幼児とその母親の唾液コルチゾール濃度には、7名中6名に有意な相関がみられた。また、食事内容については、相関の高い食品群とそうでないものが存在するが、唾液コルチゾール濃度との関連が示唆されるカルシウム摂取量については相関がみられた。

(4) まとめと考察

睡眠覚醒リズムは4~5歳で確立すると言われており、早寝早起きや十分な睡眠の確保は、幼児期にとって重要である。就寝時刻が22時以降になると様々な問題が生じると示唆されており、幼児期は21時までに就寝することが望ましい。本研究の対象幼児の就寝時刻は21時前後、起床時刻は7時前後、睡眠時間は10時間程度であり、一般的で良好な睡眠習慣を送っていると言えた。また、睡眠環境も良好であると推察された。

これら幼児の睡眠覚醒リズムと生活習慣や食事摂取状況との関連を検討した結果、自立起床は基本的な生活習慣の確立に重要であると推察された。自立起床が身につけている幼児は、起床時刻や就寝時刻が早く十分な睡眠時間を確保し、朝食の欠食もみられないなど望ましい生活習慣を送っていた。さらに健康状態も良く、体温調節機能が高い。一方、幼児の睡眠覚醒リズムや体温と密接に関わっているものに、コルチゾールがある。コルチゾールは、一般的に覚醒直前に最高値を示し、それ以降は急速に減少し、昼食後に若干の増加をみるが、夕方から就寝時にかけて減少していくとされている。本研究からも同様な傾向を示した。しかし、自立起床児は一般的な変動を示すが、起こされて起きる児は起床時のコルチゾール濃度が低く、起床時から登園時にかけての減少が緩慢である傾向がみられ、それは、s-IgA濃度でも同様であった。起床状況とホルモンの分泌は相互に関連していることが明らかとなり、自立起床が良好な睡眠覚醒リズムの確立には重要であることが示唆された。また、食事状況から、食事内容もホルモンの分泌に影響を及ぼす可能性を明らかとした。生体リズムの形成に最も強力なものは明暗サイクルであると言われているが、一方で、中枢時計に依存しない

行動リズムが食餌によって形成され、視交叉上核以外の末梢時計は明暗環境リズムよりも食餌リズムに同調しやすいことが先行研究によって見出されており、食事のリズムが体内時計に及ぼす影響は決して無視できるものではない。今回の結果では、自立起床できる幼児は朝食時に食欲があり、カルシウムの摂取量が多い傾向が示された。また、母親との関連では唾液コルチゾール濃度と高い関連がみられ、コルチゾール濃度との関連が示唆されるカルシウム摂取量についても相関がみられた。

起床状況が幼児の健康状態や体温調節機能およびホルモン分泌に影響を及ぼすなど幼児の起床状況が基本的な生活習慣の確立に重要であると推察されたが、それには食事内容も関連する事が示唆された。

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)

[学会発表] (計4件)

- ① 村上亜由美、竹内恵子、岸本三香子 幼児とその母親の唾液コルチゾール濃度と生活習慣との関連、第60回日本小児保健協会学術集会、2013年9月26-28日、国立オリンピック記念青少年総合センター
- ② 岸本三香子、竹内恵子、村上亜由美 幼児の唾液コルチゾール濃度と食事摂取状況との関連、第60回日本小児保健協会学術集会、2013年9月26-28日、国立オリンピック記念青少年総合センター
- ③ 岸本三香子、竹内恵子、村上亜由美 幼児の睡眠覚醒リズムとストレス指標との関連、第59回日本小児保健協会学術集会、2012年9月28日、岡山コンベンションセンター
- ④ 岸本三香子、幼児の生活習慣が起床状況に及ぼす影響、第58回日本小児保健協会学術集会、2011年9月2日、名古屋国際会議場

6. 研究組織

(1)研究代表者

岸本 三香子 (KISHIMOTO MIKAKO)
武庫川女子大学短期大学部・食生活学科・講師

研究者番号：80312130

(2)連携研究者

村上 亜由美 (MURAKAMI AYUMI)
福井大学・教育地域科学部・准教授

研究者番号：50321146

竹内 恵子 (TAKEUCHI KEIKO)

福井大学・教育地域科学部・准教授

研究者番号：70313723