

非薬物療法による睡眠障害の改善方法

3526 成木玲菜 3614 鈴木果歩

近年子どもの睡眠障害が社会問題となっているため、子どもに負担の少ない改善方法を調べたいと考え、このテーマに設定した。仮説としては体内時計が同調されると症状の改善が早くなると考えた。同調要因によって症状が改善されるのを確かめるため、同調要因である食事と光に着目して実験を行った。その結果、食事を増やした個体と照度の高い光を当てた個体を比較したところ、光を当てた個体の方が症状の改善が早かった。これらのことから食事と光は症状の改善に有効であると考えた。そして食事より光の方が改善効果が高いと言える。

1. 目的

近年子どもの睡眠障害が社会問題となっている。この背景には習い事などによる多忙化やスマートフォンによる体内時計と24時間サイクルが合わなくなることが関係していると考えられている。子どもの睡眠障害に対する主な治療法は、薬物療法や正しい睡眠の習慣づけなどがある。私自身が睡眠障害の1つ不眠症になった際は薬物療法を行った。しかし薬の副作用によりもともと難しかった日中の活動がさらに厳しくなり学校生活に支障が出た。そこで同調要因によって体内時計が同調されることを利用し睡眠障害の改善方法を調べたいと考えた。

2. 予備実験

(1) 目的

同調要因によって体内時計が同調されるのか確認する。

(2) 仮説

同調要因のひとつである運動をすることで体内時計が同調される。

(3) 使用器具

ストップウォッチ パルスオキシメーター

(4) 実験方法

- ①安静時の心拍数及び体内時計(体感での10秒)を計測した。
- ②運動強度6.0~8.0の運動をした。
- ③運動後の心拍数及び体内時計(体感での10秒)を計測した。

(5) 結果

表1 心拍数と体内時計の計測

測定項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
心拍数 [bpm]	72	75	78	80	82	85	88	90	92	95	98	100	102	105	108	110	112	115	118	120	122	125	128	130
体内時計 [秒]	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0

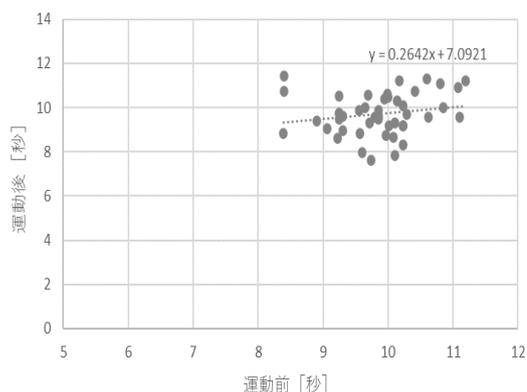


図1 運動前後の体内時計の変化

(6) 考察

今回の運動により同調されなかったのは異なる日光の強さが体内時計の同調に影響したと考えられる。体内時計の同調要因には強くはないが関連性があると考えられる。

3. 実験1

(1) 目的

生理的要因によって睡眠障害になるのか確認する。

(2) 仮説

体内時計と24時間サイクルがずれることによって遊泳行動が変化する。

(3) 使用器具

水槽 金魚 暗幕 餌(テトラフィン(テトラ社))



図2 暗幕で覆った水槽



図3 暗幕で覆った水槽内の様子

(4) 実験方法

- ①水槽 2 台に 1 匹ずつ金魚を入れた。
- ②水槽に暗幕をかけて光を遮った。
- ③遊泳行動に変化が出るまで様子を観察した。
- ④遊泳行動の変化は意識がはっきりしているかを見るため、餌に気づくまでの時間を指標とした。

(5) 結果

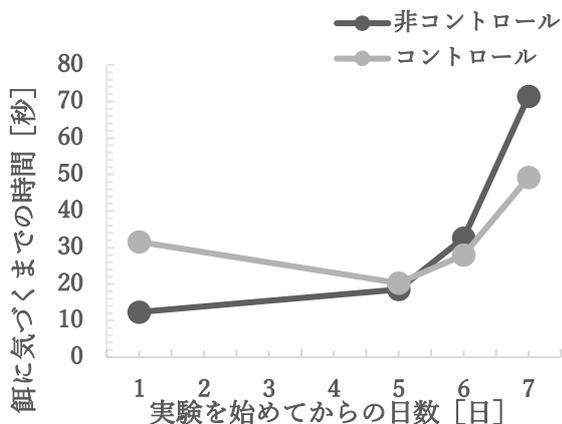


図4 暗幕で覆ってからの餌に気づくまでの時間

実験開始3日頃から餌に気づくまでの時間が長くなり、動きが鈍くなってきた。6日目の朝8時には水槽の底でじっとして、背びれを立てて

おり睡眠時の特徴が見られた。

(6) 考察

暗幕で生理的要因のひとつである光を遮ることで金魚の行動に変化が現れるとわかった。この変化は光を遮ることで睡眠と覚醒を切り替えるホルモンであるメラトニンが過剰分泌されたからだと考える。

行動変化の中でも朝に眠っているような行動を見せたことから睡眠障害に近い状態になったと考えられる。

これらのことから生理的要因によって体内時計がずれることで睡眠障害になるとわかった。

4. 実験2

(1) 目的

実験1で見られた行動変化と、生理的要因によってずれた体内時計は給餌により元に戻るのか確認する。

(2) 仮説

餌を1日に2度与えた個体の方が体内時計の同調がされるため症状の改善が早い。

(3) 使用器具

水槽 金魚 餌 (テトラフィン (テトラ社))

(4) 実験方法

- ①実験1の暗幕を外し、日光を当てた。
- ②1匹は餌を1日に2度与えて様子を見るとともに餌に気づくまでの時間を計測した。(非コントロール個体)
- ③もう片方は餌を1日に1度の実験前の給餌に戻して様子を見るとともに、餌に気づくまでの時間を計測した。(コントロール個体)

(5) 結果

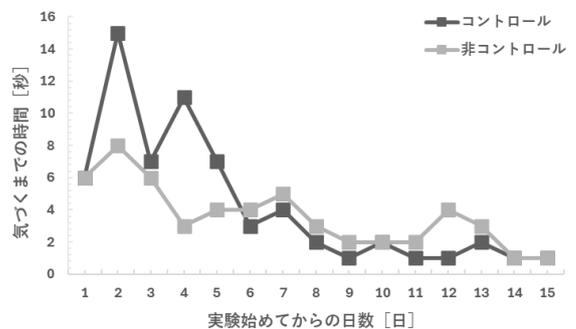


図5 コントロール個体と非コントロール個体の餌に気づくまでの時間

- ・開始直後は2匹ともぐったりとした様子であまり活発に動き回らなかった。
- ・4日目には非コントロール個体は症状が改善さ

れ始めた。

・コントロール個体も5日目から症状が改善され始め、6日目には2匹ともかなり回復した。

(6) 考察

餌を与え、日の光を当てることで体内時計は同調される。より速い効果を得たい場合は積極的な食事を心がけることで睡眠障害の症状は改善されるとわかったが、長期的にみると日の光だけでも十分な効果を得られると考えられる。又、日の光の方が食事よりも同調要因として強い効力を持つと考えられる。

5. 実験3

(1) 目的

浴びる光の照度によって症状の改善に変化はあるのか確認する。

(2) 仮説

照度の高い光を浴びた個体の方が、体内時計が同調されて症状が改善される。

(3) 使用器具

水槽 金魚 餌 (テトラフィン (テトラ社))
24時間タイマー (CUSTOM)
バスキングライト (ジェックス株式会社)



図6 バスキングライト 図7 24時間タイマー



図8 実験中の水槽の様子

(4) 実験方法

①実験1の手順で睡眠障害に近い状態にした。

②午前8時から午後17時の7時間、片方の金魚の水槽から約30cm離してサングローバスキングスポットランプを付けた。(非コントロール) この時の照度は約29650lux。

③もう片方の個体は何もしない。(コントロール) この時の照度は500lux。

(5) 結果

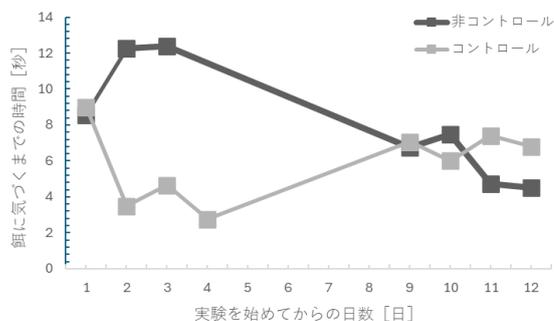


図10 コントロール個体と非コントロール個体の照度の違いによる餌の反応時間

(6) 考察

1日目から8日目まではコントロール個体のほうが症状が改善がされた。仮説と異なる結果になったのは餌を食べているのに気づかず計測を誤った可能性がある。

9日目以降非コントロール個体の方が症状が改善された。このことからやはり照度の高い光は睡眠障害の症状の改善に有効であると考えられる。

6. 考察と結論

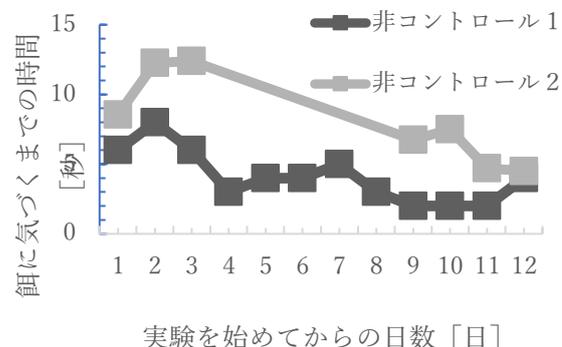


図11 実験2と実験3の比較

実験1より睡眠障害と生理的要因には関係があり、生理的要因を解決すると睡眠障害も解決すると考えられる。実験2より生理的要因以外にも

食事をとることも効果的だとわかった。よって睡眠障害と体内時計の同調には因果関係があると分かった。そして、より早い効果を得るためには食事を積極的にとることがよいと考えられる。また実験2と3の非コントロールの比較より照度の高い光を浴びることが最も有効な改善方法だと考えられる。

7. 展望

食事をとることでより早く睡眠障害の症状の改善がされると分かった。また食事をとることより照度の高い光を浴びることが効果的であるとわかったが具体的な照度が分からない。そのため今後は効果的な照度の値を見つける。

8. 謝辞

科学部顧問の先生方，生物科の北村祐貴先生，熊澤祐紀先生，実験に協力して下さった恵那高校野球部，ソフトテニス部，バドミントン部，サッカー部の皆さんに感謝申し上げます。

9. 参考文献

- 1) 山内正憲, 渡辺昭彦. 「睡眠障害とメラトニン」.
医学の歩み 242 (11) . 868-872, 2012. 医歯薬出版株式会社
- 2) 「子どもの睡眠障害」. 昭和大学附属東病院睡眠医療センター公式ホームページ.
https://showa-sleep.jp/child_page/
- 3) 田畑満生. 「魚類のサーカディアンリズムと松果体」. 動物生理 3 (3) . 103-112, 1986
- 4) 土井由利子. 「日本における睡眠障害の頻度と健康影響」. 保健医療科学 2012 Vol161 No. 1 p. 3-10.
特集：睡眠と健康 国内外の最新の動向-エビデンスからアクションへ-
- 5) 【金魚は寝る？】行動を徹底解説！リラックスのサインと見極めポイント
鷺林寺アクアファーム <https://jurinji-aquafarm.com>