

非薬物療法による睡眠障害の改善方法

2628 成木玲菜 2620 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に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。

キーワード:睡眠障害 体内時計

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. 予備実験

(1) 目的

同調因子によって体内時計が同調されるのか確認する。

(2) 仮説

同調因子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)
- 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

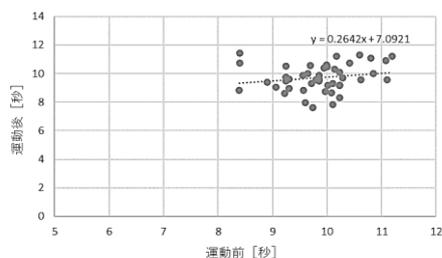


図1 運動前後の体内時計の変化 $r^2=0.1896$

(6) 考察

相関係数が 0.1896 と極めて小さく相関があるとは言えない結果となった。参考文献と異なる結果になったのは計測を異なる日光の強さが体内時計の同調に影響したからだと考えられる。環境に配慮し実験を行う場合、運動には体内時計の同調要因として強くはないが因果関係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(45cm×28cm×30cm) 金魚 暗幕 餌



図2 暗幕で覆った水槽



図3 暗幕で覆った水槽内の様子
6日目以降ぐったりとした様子だった

(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、餌に気付くまでの時間を指標とした。

(5) 結果

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時頃には水槽の底でじっとして睡眠中のように見えた。

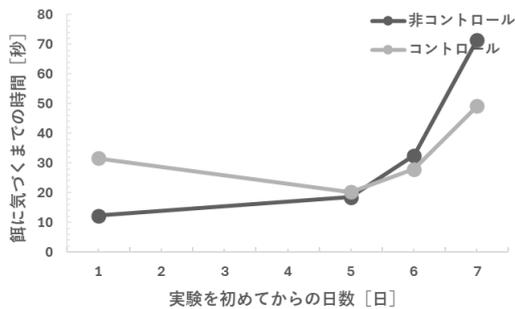


図4 暗幕で覆ってからの餌に気づくまでの時間

(6) 考察

餌の回数が多い個体の方が餌に気づくまでの時間が早かったことから餌を与え、日の光を当てることで体内時計は同調され、睡眠障害の症状が改善される。より速い効果を得たい場合は食事をと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の能力は高いと考えられる。

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が同調されるため症状の改善が早い。

(3) 使用器具

水槽(45cm×28cm×30cm) 金魚 暗幕 餌

(4) 実験方法

- ① 実験1の暗幕を外し、日光を当てた。
- ② 1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 もう片方は元の生活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。

(5) 結果

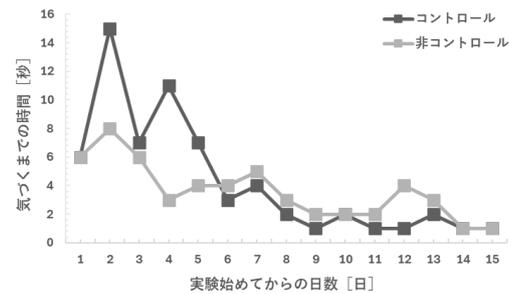


図5 2個体の餌に気づくまでの時間

(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食事をと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の能力は高いと考えられる。

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 (45cm×28cm×30cm) 金魚 餌 24 時間タイマー サングローバスキングスポットランプ



図6 バスキングライト



図7 24時間タイマー

(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

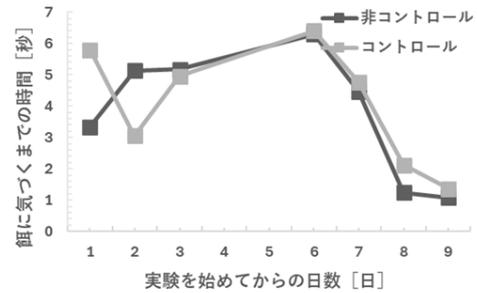


図8 個体の餌に気づくまでの時間

実験期間中あまり行動や結果に差異はなかった。

8日には，やはり非コントロールの個体の症状が改善されていた。

(6) 考察

非コントロールの個体で症状が改善されたことから，照度の高い光を浴びることは症状の改善に効果があると考えられる。また，実験2よりもコントロール個体の症状の改善が早かったのは，非コントロールの水槽に当てた光がコントロールの水槽にまで届いたからだと考えられる。

6. 実験3 改善後

(1) 目的

照明の光がコントロール個体の水槽に当たらないように工夫を行い再度、浴びる光の照度の違いによる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るため症状が改善される。

(3) 使用器具

水槽 金魚 餌 (テトラフィン) 24時間タイマー バスキングライト

(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 水槽と水槽の間に仕切りをたてて、コントロール個体へ照明の光が届かないようにする。
- ③ 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。

④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

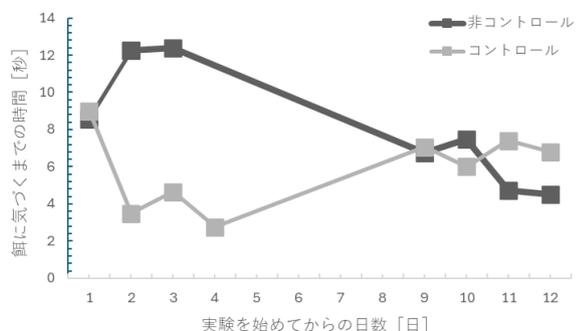


図 9 コントロール個体と非コントロール個体の照度の違いによる餌の反応時間

(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の改善がされた。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の改善がされた。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。

7. 考察と結論

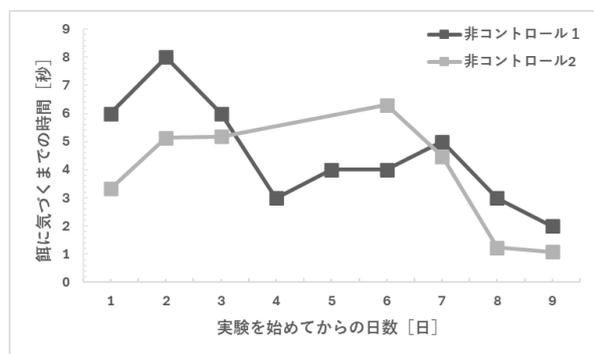


図 10 実験 2 と実験 3 の比較

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。

8. 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が、15 日間の実験期間でみると日の光を浴びるだけでも最終的に同じくらい改善されると分かったので、早く効果が得られるだけでなくより高い効果が得られる方法を見つけたいため、サプリを使用した実験を行う。

9. 謝辞

科学部顧問の先生方、生物科の北村祐貴先生、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。

10. 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