

А.В. Спирин – кандидат медицинских наук, доцент

Information about the authors

A.Yu. Derkach* – Postgraduate student

A.V. Shcheglova – Postgraduate student

K.Yu. Groshenko – Pathologist

A.V. Spirin – Candidate of Sciences (Medicine), Associate Professor

***Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):**

iuriy.derkach45@gmail.com

УДК: 616.433-091.8

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ГИПОФИЗА НА ФОНЕ СВЕТОВОГО ДЕСИНХРОНОЗА

Диденко Мария Александровна, Кондакова Лариса Игоревна

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России
Волгоград, Россия

Аннотация

Введение. Гипофиз регулирует работу эндокринной системы, реагируя на внешние и внутренние сигналы, в том числе и изменение освещенности. Длительное воздействие света может нарушать его функции и приводить к морфофункциональным нарушениям в эндокринной системе. **Цель исследования** - систематизация имеющихся научных данных о влиянии светового десинхроноза на морфофункциональное состояние гипофиза. **Материал и методы.** Проведен анализ отечественных и зарубежных научных литературных источников. **Результаты.** Световой десинхроноз в виде темновой депривации снижает уровень мелатонина, что нарушает циркадную регуляцию и функцию гипофиза. Это ведет к изменению синтеза гормонов, включая пролактин и гормон роста. Недостаток мелатонина также усиливает синтез тропных гормонов гипофиза. В результате происходят гипертрофия и гиперплазия клеток аденогипофиза, что может способствовать эндокринным дисбалансам и различным заболеваниям. **Выводы.** Темновая депривация вызывает изменения в структуре и функции гипофиза, приводя к эндокринным нарушениям и риску развития заболеваний. Поддержание правильного светового режима важно для здоровья гипофиза и всей эндокринной системы.

Ключевые слова: гипофиз, темновая депривация, репродуктивная система.

HISTOLOGICAL CHANGES OF THE PITUITARY GLAND ON THE BACKGROUND OF LIGHT DESYNCHRONOSIS

Didenko Maria Alexandrovna, Kondakova Larisa Igorevna

Volgograd State Medical University

Volgograd, Russia

Abstract

Introduction. The pituitary gland regulates the endocrine system by responding to external and internal signals, including changes in light conditions. Prolonged exposure to light can disrupt its functions and lead to morphofunctional disorders in the endocrine system. **The aim of the study** is systematization of available scientific data on the effect of light desynchronosis on the morphofunctional state of the pituitary gland. **Material and methods.** The analysis of domestic and foreign scientific literary sources is carried out. **Results.** Light desynchronosis in the form of dark deprivation reduces melatonin levels, which disrupts circadian regulation and pituitary function. This leads to a change in the synthesis of hormones, including prolactin and growth hormone. The lack of melatonin also enhances the synthesis of tropic hormones of the pituitary gland. As a result, hypertrophy and hyperplasia of the adenohypophysis cells occur, which can contribute to endocrine imbalances and various diseases. **Conclusions.** Dark deprivation causes changes in the structure and function of the pituitary gland, leading to endocrine disorders and the risk of developing diseases. Maintaining a proper light regime is important for the health of the pituitary gland and the entire endocrine system.

Keywords: pituitary gland, dark deprivation, reproductive system.

ВВЕДЕНИЕ

Гипофиз является важнейшим звеном в системе нейроэндокринной регуляции организма, обеспечивая координацию деятельности периферических эндокринных желез и реагируя на внешние и внутренние сигналы. Важнейшими из таких сигналов являются фотопериодические изменения, связанные с чередованием света и темноты [1, 2]. Известно, что нарушение нормального светового режима, особенно при длительном воздействии света, может вызывать разнообразные дисфункции эндокринной системы, включая изменения в функционировании гипофиза [3-6].

Цель исследования - систематизация имеющихся научных данных о влиянии светового десинхроноза на морфофункциональное состояние гипофиза.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведен анализ отечественных и зарубежных научных литературных источников с использованием поисково-информационных баз данных (eLibrary, PubMed, CyberLeninka, ResearchGate).

РЕЗУЛЬТАТЫ

На фоне светового десинхроноза, вызванного темновой депривацией снижается уровень мелатонина в сыворотке крови. Биосинтез мелатонин контролируется супрахиазматическим ядром и фоторецепторами в сетчатке. Рецептор мелатонина MT₁ экспрессируется в супрахиазматическом ядре и гипофизе. Механизмы, лежащие в основе наблюдаемых изменений, связаны с нарушением циркадной регуляции через супрахиазматическое ядро гипоталамуса, которое регулирует секрецию мелатонина шишковидной железой [7].

Мелатонин, в свою очередь, влияет на функционирование гипофиза, регулируя секрецию ряда гормонов, включая гормоны роста, пролактин и другие [1, 8, 9]. Мелатонин обладает нейропротекторным действием [10]. Нарушение секреции мелатонина под воздействием светового десинхроноза приводит к изменению гормонального фона и, соответственно, к морфологическим изменениям в гипофизе [11]. Мелатонин тормозит секрецию гонадотропных гормонов гипофиза, а также кортикотропного, тиротропного и соматотропного гормонов [12-14]. Световой десинхроноз в виде темновой депривации приводит к снижению секреции мелатонина эпифизом [15-17] и повышению синтеза тропных гормонов гипофиз: тиреотропного [6], фолликулолестимулирующего гормона [4, 5] и др. На фоне темновой депривации происходит снижение секреции эстрадиола и прогестерона за счет влияния на экспрессию генов циркадных часов в гипоталамусе и гипофизе через путь PI3K/Akt [18].

Большинство исследований сходятся в том, что световой десинхроноз вызывает значительные изменения в гистологии гипофиза [4, 5, 19, 20]. Основные эффекты включают гипертрофию и гиперплазию клеток аденогипофиза: увеличивается площадь и объем гонадотропных эндокриноцитов и их ядер. Темновая депривация приводит к уменьшению экспрессии белка Клото и увеличению удельной площади каспаза-3 иммунореактивных гонадотропных эндокриноцитов [4, 5].

Изменения в гистологии гипофиза могут иметь серьёзные последствия для здоровья. Так, гипертрофия и гиперплазия клеток аденогипофиза могут приводить к гиперпродукции соответствующих гормонов, что, в свою очередь, может вызвать эндокринные дисбалансы и развитие различных заболеваний, таких как акромегалия, гиперпролактинемия и другие [21], ухудшение цереброваскулярной гемидинамике [22]. Кроме того, усиление васкуляризации может влиять на снабжение органа кислородом и питательными веществами, способствуя развитию ишемии и некротических процессов [3].

ОБСУЖДЕНИЕ

Световой режим влияет на эндокринную систему через супрахиазматическое ядро гипоталамуса, которое регулирует секрецию мелатонина шишковидной железой [2, 23]. Мелатонин, в свою очередь, влияет на функционирование гипофиза, регулируя секрецию различных гормонов. Нарушение производства мелатонина под воздействием нарушения светового режима приводит к изменению гормонального фона и, следовательно, к морфологическим изменениям в гипофизе [24].

ВЫВОДЫ

1. Световой десинхроноз в виде темновой депривации вызывает значительные морфофункциональные изменения в гипофизе, включая изменения секреции гормонов, гипертрофию и гиперплазию клеток аденогипофиза и изменение васкуляризации.

2. Морфофункциональные изменения в гипофизе на фоне темновой депривации могут привести к эндокринным дисбалансам и развитию различных заболеваний.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. The effect of melatonin administration on pituitary hormone secretion in man / M. L. Forsling, M. J. Wheeler, A. J. Williams // *Clinical endocrinology*. – 1999. – Vol. 51, № 5. – P. 637–642.
2. Circadian and Metabolic Effects of Light: Implications in Weight Homeostasis and Health / S.A. Plano, L.P. Casiraghi, P. García Moro [et al.] // *Frontiers in Neurology*. – 2017. – Vol. 8. – 558.
3. Пределы содержания и адаптивные механизмы регуляции функционального состояния системы гипотиз- щитовидная железа аутоантителами у жителей Севера / Г.Т. Лютфалиева, А.В. Полетаева, Т.С. Чуркина, Л.К. Добродеева // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. – 2009. – Т. 11, № 1-5. – С. 984-987.
4. Кондакова, Л. И. Гистоморфометрические изменения гонадотропных эндокриноцитов гипотиза при воздействии темновой депривацией / Л. И. Кондакова, С. А. Калашникова // *Сеченовский вестник*. – 2024. – Т. 15, № 3. – С. 36-47.
5. Кондакова, Л. И. Гистологические и иммуногистохимические изменения гонадотропных эндокриноцитов гипотиза самок крыс при воздействии темновой депривации / Л. И. Кондакова // *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. – 2024. – Т. 21, № 4. – С. 99-105.
6. Функциональное состояние супрахиазматического ядра гипоталамуса и щитовидной железы организмов разного пола в условиях измененных фоторежимов / С.В. Котельникова, А.В. Котельников, О.И. Новакова, Е.А. Филиппова // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. – 2012. – Т. 14, № 5-2. – С. 460-462.
7. The Role of the Melatonergic System in Circadian and Seasonal Rhythms—Insights From Different Mouse Strains / M. Pfeffer, von Gall C, H. Wicht, H-W. Korf // *Frontiers in physiology*. – 2022. – Vol. 13. – 883637.
8. Хабаров, С.В. Мелатонин и его роль в циркадной регуляции репродуктивной функции (обзор литературы) / С.В. Хабаров, Н.А. Стерликова // *Вестник новых медицинских технологий*. – 2022. – Т. 29, № 3. – С. 17-31.
9. Kondakova, L. I. Morphofunctional state of pinealocytes during dark deprivation / L. I. Kondakova, S. A. Kalashnikova // *Ульяновский медико-биологический журнал*. – 2024. – №. 4. – P. 144-156.
10. Арутюнян, А. В. Роль мелатонина в морфофункциональном развитии мозга в раннем онтогенезе / А. В. Арутюнян, И. И. Евсюкова, В. О. Полякова // *Нейрохимия*. – 2019. – Т. 36, № 3. – С. 208-217.
11. Каминская, Л.А. Изменение биохимических механизмов регуляции с участием мелатонина при десинхронозе – звено в развитии синдрома хронической усталости / Л.А. Каминская // *Евразийский Союз Ученых*. – 2015. – № 10-1 (19). – С. 87-91.
12. Barrenetxe, J. Physiological and metabolic functions of melatonin / J. Barrenetxe, P. Delagrangé, J.A. Martínez // *Journal of physiology and biochemistry*. – 2004. – Vol. 60, № 1. – P. 61–72.
13. Boutina, J.A. Molecular tools to study melatonin pathways and actions / J.A. Boutina [et al.] // *Trends in Pharmacological Sciences*. – 2005. – Vol. 26, № 8. – P. 412–419.
14. Мичурина, С. В. Физиологические и биологические эффекты мелатонина: некоторые итоги и перспективы изучения / С. В. Мичурина, Д. В. Васендин, И. Ю. Ищенко // *Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова*. – 2018. – Т. 104, № 3. – С. 257-271.
15. Костенко, Е.В. Десинхроноз как один из важнейших факторов возникновения и развития цереброваскулярной заболеваний / Е.В. Костенко, Т.М. Маневич, Н.А. Разумов // *Медицина и здравоохранение*. – 2013. – № 2. – С. 104–116.
16. Изменения микроциркуляции при экспериментальном световом десинхронозе / А.Н. Иванов, О.В. Злобина, К.И. Журкин [и др.] // *Регионарное кровообращение и микроциркуляция*. – 2017. – Т. 16, № 1. – С. 43-48.
17. Осиков, М.В. Механизм влияния мелатонина на иммунный статус при экспериментальном десинхронозе в условиях светодиодного освещения / М.В. Осиков, О.А. Гизингер, О.И. Огнева // *Медицинская иммунология*. – 2015. – Т. 17, № 6. – С. 517-524.
18. Lin, R. J. Sleep deprivation affects sex hormones secretion by regulating the expression of the circadian clock gene in the hypothalamus and pituitary via the PI3K/Akt signaling pathway in pregnant rats. *Sheng li xue bao* / R. J. Lin, X. F. Dai // *Acta physiologica Sinica*. – 2022. – Vol. 74, № 4. – P. 534–540.
19. Age-Related Features of the Function of the Hypothalamic-Pituitary-Thyroid (HPT) Axis in Nonhuman Primates under Constant Lighting / N. D. Goncharova, A. M. Ermolaeva, O. A. Chigarova [et al.] // *Bulletin of experimental biology and medicine*. – 2024. – Vol. 177, № 5. – P. 592–597.
20. Злобина, О. В. Функциональная активность звеньев стресс-реализующей и стресс-лимитирующей систем в условиях светового десинхроноза / О. В. Злобина, А. О. Москвина, А. Н. Иванов, И. О. Бугаева // *Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова*. – 2021. – Т. 107, № 3. – С. 312-320.
21. Литвицкий, П.Ф. Патология эндокринной системы: этиология и патогенез эндокринопатий. Расстройства гипоталамо-гипотизарной системы / П.Ф. Литвицкий // *Вопросы современной педиатрии*. – 2011. – Т. 10, № 4. – С. 47-61.
22. Шилова, А.В. Мелатонин в регуляции жизнедеятельности человека и его роль в развитии патологии / А.В. Шилова, Н.И. Ананьева, Н.Ю. Сафонова, Л.В. Лукина // *Обозрение психиатрии и медицинской психологии им. В.М. Бехтерева*. – 2023. – Т. 57, № 2. – С. 20-29.
23. Центерадзе, С.Л. Клинические аспекты применения препаратов мелатонина / С.Л. Центерадзе, М.Г. Полуэктов // *Медицинский совет*. – 2021. – № 10. – С. 80-84.
24. Opposite influence of light and blindness on pituitary–gonadal function / A. Bellastella, A. De Bellis, G. Bellastella, K. Esposito // *Frontiers in endocrinology*. – 2014. – Vol.4. – 205.

Сведения об авторах

М.А.Диденко* – студент

Л.И.Кондакова – кандидат медицинских наук, доцент

Information about the authors

M.A.Didenko* – Student

L.I.Kondakova – Candidate of Sciences (Medicine), Associate Professor

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author)

maria-didenko-vlg@yandex.ru