

УДК 61

**РОЛЬ ЭПИФИЗА В РЕГУЛЯЦИИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ
ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА****Максимова Г.И.***Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, e-mail: sandugac2011@yandex.ru*

В статье представлен обзор литературы по современным научным фактам о функциях эпифиза и роли мелатонина в регуляции психофизиологических функций человека при различных функциональных состояниях.

Ключевые слова: эпифиз, мелатонин, психофизиологические функции**EPHYPHYSIS ROLE IN REGULATION PSYCHOPHYSIOLOGICAL
FUNCTIONS ORGANISM****Maksutova G.I.***South Ural State University, Chelyabinsk, e-mail: sandugac2011@yandex.ru*

The article provides an overview of the literature on modern scientific facts about the functions of the pineal gland and the role of melatonin in the regulation of human psycho-physiological functions in different functional states.

Keywords: pineal gland, melatonin, the physiological function

Долгое время считалось, что функции эпифиза весьма ограничены и заключаются в организации суточного, или циркадианного, биологического ритма у животных, включающего периодичность сна и колебания температуры тела [1]. Однако по мере накопления научных фактов о функциях эпифиза и секретируемого им гормона мелатонина, стало ясно о широком диапазоне его регуляторного влияния на большинство функций организма. Механизмы этого влияния до сих пор не определены, и их изучение представляет большой интерес для клиницистов, педагогов, специалистов по физической подготовке спортсменов, особенно учитывая широкую миграцию спортсменов в различные часовые пояса.

Цель данной работы состояла в обзоре современных данных научной литературы о влиянии эпифиза на психофизиологические функции организма. Результаты анализа таких исследований необходимы для разработки рекомендаций по режимам производственной деятельности в различных трудовых сменах и физических нагрузок при смене часовых поясов.

Особенности анатомического строения шишковидной железы с давних пор привлекали внимание ученых. Так, Рене Декарт (1596-1650) развил теорию об эпифизе как о хранилище души. Предположения Рене Декарта являлись гениальной догадкой до 1958 года в котором дерматологом Аароном Лернером был открыт мелатонин, секретируемый шишковидной железой. Впоследствии было обнаружено, что мелатонин образуется также в сетчатке глаза, кишечнике, коже, тромбоцитах, костном мозге [4-9].

В настоящее время известно, что мелатонин синтезируется из серотонина, его синтез зависит от аминокислоты триптофана, и при триптофановой недостаточности уровень мелатонина в организме снижается [10]. Наличие в питании детей препубертатного возраста фолатов и витамина В6 стимулирует продукцию мелатонина [11, 12]. Флавоксамин (ингибитор серотонинового захвата) повышает амплитуду и продолжительность пика мелатонина в плазме [13].

Кроме того, мелатонин может поступать в организм в готовом виде с продуктами растительного происхождения (листья, фрукты, семена), в том числе – в таких лекарственных растениях, как зверобой продырявленный, пиретрум девичий [14-18].

В научной литературе появляется все больше фактов о воздействии мелатонина на психофизиологические функции организма. Так, показано [19], что наступление чувства сонливости после обильного обеда сопровождается повышением уровня экзогенного мелатонина в плазме крови. Авторы [20] связывают повышенное настроение при физической нагрузке с изменением серотонинового обмена.

Энзимы шишковидной железы могут синтезировать галлюциноген – 5-метоксидиметилтрипатмин (ДМТ), который связывают с необычными ощущениями и переживаниями искажения чувства времени и пространства [2]. Поэтому в восточных практиках эпифиз называют «третьим глазом», «органом интуиции» [21, 32]. Индийским исследователем Р. Сингхом [22] была разработана система упражнений, активизирующих функции эпифиза, которая

включала в себя психофизические упражнения с использованием звуко-, арома-, цвето- и диетотерапии.

Показано [23], что мелатонин по антиоксидантным свойствам превосходит витамин Е. Существуют объяснения, что высокое содержание мелатонина в семенах обусловлено наличием природного защитного механизма, предохраняющего зародыш от окислительного стресса, так как растения сами себя защищают от неблагоприятных факторов синтезом антиоксидантов [19]. Достаточно много данных в литературе о связи мелатонина с иммунитетом. Так ингибция синтеза мелатонина освещением и введением пропранолола у мышей сопровождалась снижением гуморальных и клеточных иммунных ответов [24]. Интерлейкины и цитокины (гамма-интерферон) вызывают синтез и высвобождение мелатонина [25]. Выявлена также онкостатическая активность мелатонина [26], у больных, страдающих раком лёгкого, мелатонин при совместном введении с химиотерапией улучшал показатели продолжительности и качества жизни [27].

Мелатонин оказывает положительное воздействие и при эпилепсии, так как его введение сопровождается уменьшением частота приступов и оптимизацией формы кривой на ЭЭГ. В некоторых исследованиях введение высоких доз мелатонина совместно с фенобарбиталом приводило к стабилизации в случае обострения миоклонической эпилепсии, которая до этого безуспешно лечилась различными комбинациями антиконвульсантов [28].

Множество научных фактов свидетельствуют о взаимосвязи мелатонина с психической сферой. Показано, что при депрессии уровень мелатонина понижается [29]. У пациентов с биполярными расстройствами уровень мелатонина понижен в периоды депрессии, а в момент маниакального возбуждения, напротив, повышается [30]. Кроме того, у лиц суицидального риска ночной пик мелатонина в крови снижен [3].

У пациентов, страдающих инсомнией, уровень мелатонина понижен, а введение его устраняет бессоницу. Мелатонин напрямую связан с циркадными ритмами, такими, как сон-бодрствование, приём пищи – голод, покой-физическая активность. Можно сказать, что мелатонин – маркер работы внутренних часов организма. Его сравнивают с дирижёром или синхронизатором физиологических процессов в организме [20].

Метаболически мелатонин связан с эссенциальной аминокислотой триптофан, нейротрансмиттером серотонин и индол-3-ацетокислота, которая является ауксином,

то есть фактором роста растений. Мелатонин в качестве анестетика с успехом применяется для купирования болевых приступов при раке, головной боли и хирургических операциях [31].

Обзор литературы свидетельствует, что мелатонин может действовать как:

- 1) антиоксидант;
- 2) иммуностимулятор;
- 3) онкостатик;
- 4) антиконвульсант;
- 5) антидепрессант;
- 6) седатик;
- 7) синхронизатор;
- 8) фактор роста растений;
- 9) анальгетик;
- 10) анксиолитик.

Таким образом, данные литературы подтверждают мнение, что эпифиз запускает в организме механизмы психофизиологической адаптации к широкому спектру воздействий. Необходимы дальнейшие исследования по выяснению функций эпифиза и мелатонина при различных функциональных состояниях, в том числе при физических нагрузках.

Список литературы

1. Симонов П.В. Лекции о развитии головного мозга. – М.: Институт психологии РАН, 1998. – 98 с.
2. Newberg A.B., Iversen J. The neural basis of the complex task of meditation: and neurochemical considerations // *Medical Hypotheses*. – 2003. – 62 (2). – P. 282-291.
3. Lypcz-Mucoz F., Molina J.D. An historical view of the pineal gland and mental disorders // *Journal of Clinical Neuroscience*. – 18. – 2011. – P. 1028-1037.
4. Liu C., Fukuhara C., Wessel III JH, et al. Localization of Aanat mRNA in the rat retina by fluorescence in situ hybridization and laser capture microdissection // *Cell Tissue Res*. – 2004. – 315. – P. 197-201.
5. Bubenik G.A. Gastrointestinal melatonin: localization, function, and clinical relevance // *Dig Dis Sci* 2002. – 47, 23. – P. 36-48.
6. Slominski A., Pisarchik A., Semak I., et al. Serotonergic and melatoninergic systems are fully expressed in human skin // *Fed Am Soc Eur Biol J*. – 2002. – 16. – P.896-898.
7. Champier J, Claustrat B, Besancon R, et al. Evidence for tryptophan hydroxylase and hydroxy-indol-O-methyltransferase mRNAs in human blood platelets // *Life Sci*. – 1997. – 60. – 2191-2197.
8. Cardinali D.P., Ladizesky M.G., Boggio V., et al. Melatonin effects on bone: experimental facts and clinical perspectives // *J Pineal Res*. – 2003. – 34. – P. 81-87.
9. Stedulj J., Hortner M., Ghosh M., et al. Gene expression of the key enzymes of melatonin synthesis in extrapineal tissues of the rat // *J Pineal Res*. – 2001. – 30. – P.243-247.
10. Zimmermann R.C., McDougle C.J., Schumacher M., et al. Effects of acute tryptophan depletion on nocturnal melatonin secretion in humans // *J Clin Endocrinol Metab*. – 1993. – 76. – P. 1160-1164.
11. Munoz-Hoyos A., Amoros-Rodriguez I., Molina-Carballo A., et al. Pineal response after pyridoxine test in children // *J Neural Transm Gen Sect*.-1996.-103.-P. 833-842.
12. Luboshitzky R., Ophir U., Nave R., et al. The effect of pyridoxine administration on melatonin secretion in normal men // *Neuroendocrinol Lett*. – 2002. – 23. – P. 213-217.

13. Skene D.J., Bojkowski C.J., Arendt J. Comparison of the effects of acute fluvoxamine and desipramine administration on melatonin and cortisol production in humans // *Br J Clin Pharmacol.* – 1994. – 37. – P. 181–186.
14. Hattori A., Migitaka H., Iigo M., Itoh M., Yamamoto K., Ohtani-Kaneko R., Hara M., Suzuki T., Reiter R.J. Identification of melatonin in plants and its effect on plasma melatonin levels and binding to melatonin receptors in vertebrates // *Biochemistry and Molecular Biology International.* – 35. – 1995. – P. 627–634.
15. Hattori A., Migitaka H., Iigo M., Itoh M., Yamamoto K., Ohtani-Kaneko R., Hara M., Suzuki T., Reiter R.J. Identification of melatonin in plants and its effect on plasma melatonin levels and binding to melatonin receptors in vertebrates // *Biochemistry and Molecular Biology International.* – 35. – 1995. – P. 627–634.
16. Dubbels R., Reiter R.J., Klenke E., Goebel A., Schnakenberg E., Ehlers C., Schiwara H.W., Schloot W. Melatonin in edible plants identified by radioimmunoassay and by high performance liquid chromatography–mass spectrometry // *Journal of Pineal Research.* – 18. – 1995. – P. 28–31.
17. Dubbels R., Reiter R.J., Klenke E., Goebel A., Schnakenberg E., Ehlers C., Schiwara H.W., Schloot W. Melatonin in edible plants identified by radioimmunoassay and by high performance liquid chromatography–mass spectrometry // *Journal of Pineal Research.* – 18. – 1995. – P. 28–31.
18. Murch S.J., Simmons, R.C., Saxena, P.X. Melatonin in fever few and other medical plants // *Lancet.* – 350. – 1997. – P. 1598–1599.
19. Carmen M. Garcia-Parrilla, Emma Cantos, Ana M. Troncoso. Analysis of melatonin in foods. – *Journal of Food Composition and Analysis.* – 22 (2009). – P. 177–183.
20. Germaine Escames, Guler, Beatriz Banˆ o-Otarlora, Marra J. Pozoro. Melatonin in humans: reciprocal benefits // *Pineal Res.* – 2012. – 52. – P. 1–11.
21. Hiroaki Mano and Yoshitaka Fukada. A Median Third Eye: Pineal Gland Retraces Evolution of Vertebrate Photoreceptive Organs // *Photochemistry and Photobiology.* – 2007. – 83. – P. 11–18.
22. Сингх Р.Н. Самоизлечение: действенные способы. – Минск: Попурри, 1999. – 319 С.
23. Tan D.X., Chen L.D., Poegeller B., et al. Melatonin: a potent, endogenous hydroxyl radical scavenger. // *Endocr J.* – 1993. – 1. – P. 57–60.
24. Guerrero J.M., Reiter R.J. Melatonin-immune system relationships. *Curr Top Med Chem* 2002;2:167–79.
25. Withyachumnarnkul B., Nonaka K.O., Santana C., et al. Interferon-gamma modulates melatonin production in rat pineal glands in organ culture // *J Interferon Res.* – 1990. – 10. – P. 403–411.
26. Bartsch H, Bartsch C. Effect of melatonin on experimental tumors under different photoperiods and times of administration // *J Neural Transm.* – 1981. – 52. – P. 269–279.
27. Lissoni P., Chilelli M., Villa S., et al. Five years survival in metastatic non-small cell lung cancer patients treated with chemotherapy alone or chemotherapy and melatonin: a randomized trial // *J Pineal Res.* – 2003. – 35. – P. 12–15.
28. Molina-Carballo A., Munoz-Hoyos A., Reiter R.J., et al. Utility of high doses of melatonin as adjunctive anticonvulsant therapy in a child with severe myoclonic epilepsy: two years' experience // *J Pineal Res.* – 1997. – 23. – P. 97–105.
29. Claustrat B., Chazot G., Brun J., et al. A chronobiological study of melatonin and cortisol secretion in depressed subjects: plasma melatonin, a biochemical marker in major depression // *Biol Psychiatry.* – 1984. – 19. – P. 1215–1228.
30. Lewy A.J., Wehr T.A., Gold P.W., et al. Plasma melatonin in manic-depressive illness. In: Usdin E, Kopin IJ, Barchas J, editors. *Catecholamines: basic and clinical frontiers.* – vol. II. Oxford: Pergamon. – 1978. – P. 1173–1175.
31. Venkataramanujam Srinivasana, Seithikurippu R. Pandi-Perumal, D. Warren Spencec. Potential use of melatonergic drugs in analgesia: Mechanisms of action // *Brain Research Bulletin.* – 81. – 2010. – P. 362–371.
32. Casey Y-J Ung MB BS and Anthony CB Molteno. An enigmatic eye: the histology of the tuatara pineal complex // *Clinical and experimental ophthalmology.* – 2004. – P. 614–618.