

СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ГЕНЕТИКЕ ЦИРКАДИАННЫХ РИТМОВ ЧЕЛОВЕКА

Громова Дарья Сергеевна, старший преподаватель кафедры общей и социальной психологии ЧОУ ВО «Самарская гуманитарная академия»

В работе рассматриваются современные представления о циркадианной системе человека. Приводятся данные о роли наследственности в функционировании биологических часов и проявлении хронотипа. Содержатся экспериментальные сведения о частоте встречаемости различных хронотипов среди школьников.

Ключевые слова: генетика, циркадианные ритмы, хронотип, биоритмы

MODERN REPRESENTATIONS OF THE GENETICS OF THE CIRCADIAN RHYTHMES OF HUMAN

Gromova Daria Sergeevna, Senior Lecturer, Department of General and Social Psychology, Private Educational Institution of Higher School “Samara Humanitarian Academy”

The paper deals with modern ideas about the human circadian system. The data on the role of heredity in the functioning of biological clocks and the manifestation of the chronotype are given. Contains experimental information on the frequency of occurrence of various chronotypes among schoolchildren.

Key words: genetics, circadian rythmes, chronotype, biological rythms

Большое значение для функционирования всех систем организма имеет циркадианная часть фотопериодической системы. Циркадианная система осуществляет контроль за функционированием организма в течение суток и включает в себя:

- сетчатку глаза, через которую поступает информация об освещённости;
- супрахиазматические ядра (СХЯ), которые являются главными синхронизаторами для большинства эндогенных ритмов. В нейронах СХЯ ритм задаётся взаимодействием белков;
- эпифиз, вырабатывающий мелатонин;

- внутренние нейрональные и гуморальные связи, соединяющие отмеченные элементы между собой, а также элементы, которые обеспечивают внутренние обратные механизмы регуляции.

В 2017 году была вручена Нобелевская премия «за открытие молекулярных механизмов, контролирующих циркадианный ритм». И на сегодняшний день известно, что общий принцип работы системы биологических часов основан на взаимодействии систем обратной связи транскрипции и трансляции белков [1]. Известно девять основных генов, регулирующих циркадианные ритмы. К ним относятся гены *Bmal1* и *Clock*; *Per1*, *Per2*, *Per3*; ген *Timless*; ген *Npas2*; *Cry1*, *Cry2*; а также гены *Rev-erba*, *Rora*, *Bhlhe40*, *Bhlhe41*. Отдельно следует выделить гены, связанные с действием и синтезом мелатонина: ген *Aanat*, и гены мелатониновых рецепторов: *Mtnr1A*, *Mtnr1B*, *Gpr50*, *Asmt* [2; 3].

Все физиологические и биохимические процессы в организме человека находятся под молекулярно-генетическим контролем циркадианной системы. Для человека нормальна дневная активность. Однако режим у разных людей индивидуален и описывается в рамках понятия диурнальных предпочтений или хронотипа человека. Традиционно выделяют утренний («жаворонки»), промежуточный («голуби») и вечерний («совы») хронотипы.

Согласно близнецовым и семейным исследованиям, вклад наследственности в хронотип составляет, по разным оценкам, 12–42%, но генетические основы вариабельности еще не поняты. Сейчас уже обнаружен ряд генетических вариантов, способствующих формированию того или иного хронотипа и даже развитию нарушений ритма сна – бодрствования. [1; 5]. Наибольшее внимание исследователей генетических основ хронотипа сосредоточено на одном из генов биологических часов – *PER3*. Сначала была обнаружена связь двух миссенс-мутаций (G647 и R1158) этого гена с синдромом задержки фазы сна [4]. Последующие работы выявили полиморфизм, для которого получены наиболее полные сведения о влиянии на хронотип [1]. Данный полиморфизм связан с общими диурнальными предпочтениями. Примерно 10% популяции – гомозиготы по длинному аллелю. В европейской и японской популяциях длинный аллель связывают с утренним типом, а короткий – с вечерним [4]. В наибольшей степени связь между генами и диурнальными предпочтениями проявляется у молодых людей 18–29 лет, с возрастом эта ассоциация ослабевает [1].

Нами было проведено несколько серий исследований в различных возрастных группах, на первом этапе каждого из которых, с помощью

классической методики Остберга в модификации С.И. Степановой определялись хронотипы участников экспериментов. Установлено, что наибольшее количество представителей аритмичного типа («голуби») наблюдается среди подростков (14-17 лет). В то время, как в более старших возрастных группах уже наблюдается преобладание утреннего или вечернего хронотипа. Интересно также, что прослеживается определённая взаимосвязь хронотипа с полом. Так в возрасте от 18 лет и старше среди мужчин чаще встречаются представители типа «совы», в то время, как среди женщин преобладающим является тип «жаворонки». У подростков также ни в одной серии исследований не выявлена взаимосвязь хронотипа и гендера.

Безусловно, вопросы взаимодействия генов и их проявления крайне сложны и требуют детальных исследований. Однако, данное направление является весьма перспективным не только в плане фундаментальной науки, но и представляет большую практическую значимость, т.к. любые полученные результаты могут использоваться в различных областях физиологии, медицины и психогенетики.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Пучкова А.Н. Генетика сна и суточных биологических ритмов человека: современные представления // Неврология и психиатрия. 2017. С. 14-23.
2. Таранов А.О., Пучкова А.Н., Лемешко К.А., Дорохов В.Б. Генетические исследования циркадных ритмов работников, занятых операторской деятельностью // Педагогика и психология образования. 2014. С. 74-83.
3. Ebisawa T. Circadian rhythms in the CNS and peripheral clock disorders: human sleep disorders and clock genes // J. Pharmacol. Sci. 2007. Vol. 103 (2) . P. 150–154.
4. Ebisawa T., Uchiyama M., Kajimura N. et al. Association of structural polymorphisms in the human period3 gene with delayed sleep phase syndrome // EMBO Rep. Vol. 2. № 4. P. 342–346.
5. Klei L., Reitz P., Miller M. et al. Heritability of morningness-eveningness and self-report sleep measures in a familybased sample of 521 hutterites // Chronobiol. Int. 2005. Vol. 22. № 6. P. 1041–1054.