

УДК 612.17:557,3+616.12-12-008

К ВОПРОСУ ОБ ИЗМЕНЕНИИ ЧАСОВЫХ ПОЯСОВ И О ПЕРЕХОДЕ НА ЛЕТНЕЕ ВРЕМЯ В РФ

Губин Д.Г.*, Чибисов С.М.**

* Тюменская государственная медицинская академия, Тюмень

** Российский университет дружбы народов, Москва

Известно, что суточные (циркадианные) биологические часы (БЧ) регулируют все процессы в организме человека и животных – от включения и выключения отдельных генов до сложных поведенческих реакций и психосоматических проявлений. Имеются все основания стремиться к тому, чтобы существующие часовые пояса максимально совпадали с исходной дефиницией часового пояса, и полночь на данной территории в действительности соответствовала бы середине темновой фазы суток.

Ключевые слова: биологические часы, циркадианные ритмы, часовые пояса, десинхроноз, ритм сон-бодрствования.

Синхронизация БЧ является для нашего организма активным процессом и осуществляется по отношению к внешним датчикам времени (ритмическим синхронизирующим факторам).

Главный синхронизирующий фактор для БЧ практически всех живых организмов – это чередование света и темноты (фотопериодизм). Для человека значительную роль играют также и социальные датчики времени.

Однако и у человека БЧ в большей степени синхронизируются (подстраиваются) по солнечному времени (в зависимости от фотопериодических условий региона и времени года), нежели по социальному времени [11]. Эта закономерность, предположительно, не зависит от широты региона проживания и социально-культурных особенностей.

Социальные датчики времени сами по себе не способны синхронизировать суточные БЧ даже у полностью слепых людей, без остаточного зрения. БЧ у таких людей не синхронизируются и внешним освещением: их собственные БЧ (испытывают свободно-текущий фазовый дрейф) по отношению к внешнему солнечному времени, несмотря на четкий рабочий режим дня [2].

Ритма сна и бодрствования (РСБ) является генетически обусловленным циркадианным ритмом (с периодом около 24 часов, 24 ± 4 ч.). Центральный осцилля-

тор биологических часов человека и других млекопитающих сосредоточен в СХЯ (супрахиазматических ядрах) гипоталамуса, которые контролируют разнообразные функции нашего организма, в том числе продукцию большинства гормонов. Важнейшим гормоном-медиатором сигнала «ночь» является мелатонин, уровень которого в крови строго привязан к темновому отрезку суток. Посредством воздействия на нейроны СХЯ и продукцию мелатонина эпифизом, яркий свет в «субъективно утренние часы» сдвигает стрелки суточных биологических часов назад, тогда как яркий свет в «субъективно вечерние часы» сдвигает их вперед. Эти фазовые сдвиги тем выражены, чем ярче и продолжительнее световое воздействие, а также зависят от шкалы времени (циркадианной фазы).

Эндогенный РСБ человека, по всей видимости, есть результат миллионов лет естественного отбора и эволюционной адаптации к фотопериодическим закономерностям, существующим на нашей планете [5, 10].

Зависимость от солнечного времени (фотопериодизма) тем более выражена, чем меньше численность населенного пункта проживания. В более крупных городах социальные датчики времени имеют относительно больший «вес» [11].

Также наблюдается следующая закономерность: процентная доля вечерних хронотипов, как правило, увеличивается в

более крупных по численности населения городах. Вероятно, действует и другая закономерность: чем слабее фактор внешней фотопериодичности, тем в большей степени преобладают вечерние хронотипы [12]. В данном случае, очевидно, сказывается фактор снижения пребывания при естественном свете в повседневных условиях в крупных городах [11].

Переход на зимнее время тяжелее переносится и сопровождается более выраженными нарушениями РСБ у утренних хронотипов («жаворонков»), в то время как переход на летнее время – у вечерних хронотипов («сов»). Причем, чем выраженнее утренний или вечерний хронотип (по баллам оценочной шкалы), тем значительнее затруднения адаптации [8]. Основными проявлениями таких нарушений являются снижение качества ночного сна и рост индекса фрагментации сна, последнее, в свою очередь, могут служить факторами снижения работоспособности, внимания и ряда психологических нарушений, как, например, роста числа депрессий, особенно сезонных. Так, в одной из последних научных работ показан рост числа производственных травм и процента травм с тяжелыми последствиями в первый день после перехода на летнее время, когда теряется один час сна и работники спят в этот день в среднем на 40 минут меньше [4]. В данной работе также продемонстрировано, что из-за роста производственного травматизма (на 5.7%) отмечается рост потери рабочего времени из-за временной нетрудоспособности на 67.6% по сравнению с другими днями.

Ранее также публиковались данные, где была показана взаимосвязь между переводом стрелок часов и числом автокатастроф [6].

Укрупнение и сокращение числа часовых поясов также как и переход на летнее и зимнее время требует от организма адаптации. При этом часовые сдвиги более чем на 2 часа рассматриваются как существенные. Восстановление циркадианного ритма СБ в этом случае занимает, по меньшей мере, несколько дней, а ресинхронизация ритмов других показателей – несколько недель. Даже часовый сдвиг при

переходе на летнее время у некоторых людей требует периода реадaptации в несколько недель [13]. Более 4-х недель для восстановления многих циркадианских ритмов требуется для крайних вечерних хронотипов («сов») [7], а процент последних, как уже было выше отмечено, наиболее высок в крупных городах. Необходимо также принять во внимание тот факт, что наиболее выраженные нарушения качества сна и работоспособности в период бодрствования, а также более длительное время, необходимое для реадaptации будет наблюдаться среди групп повышенного риска по десинхронозу [8]. Это лица, имеющие те или иные нарушения сна, в том числе принимающие снотворные препараты; лица, склонные к сезонным депрессиям, лица старших возрастных групп, вахтовики, лица, работающий в ночную смену и др.

Не стоит также исключать возможности, что лица, имеющие крайний вечерний хронотип, поставленные в условия необходимости подстраиваться под неудобные и резко измененные социальные датчики времени, увеличат потребление кофеин содержащих стимуляторов. Лица с крайним утренним хронотипом, в свою очередь, будут испытывать затруднения отхода ко сну в привычные для себя часы в условиях отсутствия наступления естественной темноты.

В условиях основного обмена и при постоянном внешнем освещении мелатонин обладает хронозависимым (зависимым от времени суток) физиологическим эффектом. Так, снижение температуры тела и артериального давления варьирует в зависимости от времени циркадианного времени применения мелатонина в дозировке, эквивалентной созданию среднего физиологического уровня мелатонина в крови [собственные данные].

Оптимальное качество сна и РСБ, достигается когда время предпочтительного сна совпадает с эндогенными БЧ [3] БЧ человека представляют собой настолько тонкий и отлаженный механизм, что даже в пределах одного часового пояса наблюдается их фазовое следование за сезонными фотопериодическими изменениями в

тех регионах, где перевод стрелок часов не применяется [11] (и эта закономерность нивелируется в регионах, где применяется переход на летнее время) [7]. Таким образом, по мнению вышеуказанного автора, полноценной адаптации к переходу на летнее время организмом человека так и не достигается.

Создание из 4-х одной часовой зоны на Аляске в 1983 году впоследствии вызвало волну недовольств среди местного населения и до сих пор, по прошествии четверти века, местное население высказывает обоснованные возражения, основанные на совокупности вышеизложенных аргументов, настаивая на пересмотре вопроса в обратную сторону [14].

Существующая в настоящее время система распределения часовых поясов, хотя формально и основана на связи с солнечным временем, фактически таковой не является, во многом завися от политических факторов, о чем можно судить хотя бы из беглого взгляда на мировую карту часовых поясов. Вопрос о пересмотре существующего положения неоднократно поднимался в разных странах. Однако, оправданным не только с физиологической, но и, вероятно, с экономической точки зрения будет являться строгая привязка часовых поясов к солнечному времени [9].

Важно отметить, что скорость перестройки циркадианных ритмов после резкого сдвига фазы времени зависит от многих внешних и внутренних причин. Сравнительно важное значение имеет направление сдвига: скорость перестройки циркадианных ритмов неодинакова после перелета на запад («вслед за солнцем») и перелета на восток («навстречу солнцу»). Ресинхронизация циркадианных ритмов после перелета на запад идет со средней скоростью 92 минуты в сутки, а после перелета на восток – 57 минут в сутки. Заложенный суточный ритм наиболее консервативен и плохо поддается перестройке. Перемещение человека в другие часовые пояса подтвердило: приспособление к новому часовому ритму длится от 10 до 25 суток.

Выраженные явления десинхроноза наступают при пересечении 3-х и более часовых поясов. Острый десинхроноз прояв-

ляется выраженными нарушениями ритма сон-бодрствование, изменениями психического статуса и вегето-сосудистыми сдвигами. При этом у спортсменов, не прошедших курс специальной коррекции, наблюдается острый срыв адаптационных возможностей вплоть до 7-10 дня после перемещения в новый часовой пояс. В конечном итоге, это приводит к существенному снижению функциональной готовности спортсменов и невозможности полноценной подготовки к предстоящим стартам. Типичными проявлениями десинхроноза являются нарушение ритма пульса и артериального давления, снижение работоспособности, вялость, усталость, нарушения сна, деятельности желудочно-кишечного тракта, часто наблюдаются головные боли, шум в ушах и другие явления. Интенсивность развития десинхроноза зависит от чувствительности отдельных функций организма к фазовым сдвигам. Например, изменения в функциональных характеристиках сердечно-сосудистой системы возникают при пересечении 3 часовых поясов, а достоверные изменения картины сна (ЭЭГ) возникают лишь при пересечении 9 часовых поясов. Изменения ритма терморегуляции наступают даже после 0,5 часового сдвига. Следует подчеркнуть, тем не менее, что различия отдельных показателей может рассматриваться само по себе как свидетельство расхождения физиологических функций, приводящего к скрытым формам десинхроноза даже при сравнительно небольших трансмеридиальных перелетах.

Восстановление любых физиологических и биохимических показателей происходит постепенно, однако, темпы этого восстановления также неодинаковы, и возможно длительное сохранение внутренней неустойчивой или временной десинхронизации циркадианных ритмов организма. Процесс перестройки более сложных психофизиологических функций может занять довольно длительное время. Еще позже восстанавливается деятельность сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной и выделительной систем, наиболее «инертными» считаются показатели терморегуляции, внутриклеточные процессы, основной, гормональный и солевой обмена. Следует отметить,

что в ходе перестройки изменяются не только фазовые (и, следовательно, частотные) характеристики суточных ритмов, так уже после 3-часового сдвига поясного времени обнаруживается уменьшение размаха 24-х часовых колебаний физиологических показателей возможностей организма. При медицинском обследовании, даже в отсутствие жалоб выявляются изменения ритма температуры тела, частоты сердечных сокращений, фаз сна, экскреции с мочой калия и 17-оксикортикостероидов. Происходит нарушение фазовых взаимоотношений суточных ритмов последних с ритмами экскреции натрия и мочевины. Десинхронизация циркадианных колебаний физиологических функций после трансмеридионального перелета неизбежна, степень ее отрицательного воздействия на организм человека зависит от индивидуальных особенностей биоритмов и может быть изменена правильным подбором режима жизнедеятельности в прежней и новой временной зоне. Адаптация к новому поясному времени развивается в следующем порядке: сначала нормализуются психофизиологические показатели, затем – соматические и в последнюю очередь – вегетативные функции.

Сравнительно небольшие перелеты могут не сопровождаться ощущениями дискомфорта и субъективными жалобами, однако при медицинском обследовании выявляются явления скрытого десинхроноза. Так, например, измерения температуры тела свидетельствует, что пересечение всего лишь 0,5-часового пояса за сутки уже приводит к нарушению хроноструктуры циркадианного ритма температуры тела, которая восстанавливается позже других показателей.

Неплохим примером влияния геофизических и социальных датчиков времени на циркадианную систему человека может служить часовой сдвиг, который производится 2 раза в году при переходе на «летнее» или «зимнее» время, эквивалентное перелету в соседний часовой пояс. Десинхроноз, как правило, не возникает, однако изменение декретного времени приводит к заметным нарушениям циркадианной ритмики. Особенно отрицательно сказывается переход на «летнее» время. Реакция на не-

го сравнима с реагированием при перемещении в восточном направлении. А это, по данным исследователей, приводит к более длительному нарушению биоритмов, чем перемещение на запад. Сам по себе перевод часовых стрелок не приводит к изменению эволюционно закрепленных эндогенных ритмов. Организм, как и любая биологическая система, очень консервативен и не может приспособиться без существенных потерь к все более ускоряющемуся процессам урбанизации. Человек платит дань техническому прогрессу своим здоровьем, наполняя качественно и количественно статистику смертности от болезней цивилизации. Перевод часовых стрелок на «зимнее» и «летнее» время можно виртуально представить, как одночасовой полет на многомиллионном лайнере, в результате которого количество улетевших людей не будет равняться количеству прилетевших. К счастью такой эксперимент нельзя провести, потому что люди группы «большого риска», а это старики, дети и серьезно больные люди не летают, без большой необходимости, на самолетах, а находят свою смерть на Земле от возникших или осложнившихся заболеваний вследствие бездумного манипулирования законами природы [1].

Таким образом, имеются все основания стремиться к тому, чтобы существующие часовые пояса максимально совпадали с исходной дефиницией часового пояса, и полночь на данной территории в действительности соответствовала бы середине темновой фазы суток. В случае укрупнения и сокращения числа часовых поясов маргинальные (у нас в стране по всей вероятности – восточные) регионы окажутся в наиболее проигрышной ситуации, так как социальные часы здесь будут в наибольшей степени десинхронизированы по отношению к солнечным часам (естественному фотопериодизму).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чибисов С.М., Благоднаров М.Л., Фролов В.А. Телеметрическое мониторирование в патофизиологии сердца и хронокардиологии. 2008, М., 155 С.

2. Arendt J., et al. Synchronisation of a disturbed sleep-wake cycle in a blind man by melatonin treatment. *Lancet* 1, 1988, 772–773.
3. Barion A, Zee PC: A clinical approach to circadian rhythm sleep disorders. *Sleep Med* 2007, 8:566-577.
4. Barnes C.M., Wagner D.T. Changing to Daylight Saving Times Cuts Into Sleep and Increases Workplace Injuries. *Journal of Applied Psychology*. 2009. 94(5): 1305-1317
5. Czeisler, C. A. et al. 1999. Stability, precision, and near-24-hour period of the human circadian pacemaker. *Science*, 284, 2177–2181.
6. Hicks, R. A., Lindseth, K., & Hawkins, J. 1983 Daylight Saving Time changes increase traffic accidents. *Perceptual and Motor Skills*, 56, 64–66.
7. Kantermann T. Challenging the human circadian clock by Daylight Saving Time and Shift-Work (Academic dissertation). Ludwig-Maximilians-University, Munich 2008
8. Lahti T.A., Leppämäki S., Lönnqvist J., Partonen T. Transitions into and out of daylight saving time compromise sleep and the rest-activity cycles. *BMC Physiology* 2008, 8:3
9. Love T. Waste of Time. // www.internationalistmagazine.com
10. Siegel, J. M. 2005. Clues to the functions of mammalian sleep. *Nature*, 437, 1264–1271.
11. Roenneberg T. Kumar C.J., Mellow M. The human circadian clock entrains to sun time. *Current Biology*, 2007. 17 (2): R44-R45
12. Roenneberg T, Kuehnele T, Pramstaller PP, Ricken J, Havel M, Guth A, Mellow M. A marker for the end of adolescence. *Curr Biol*. 2004 14(24), 1038-9.
13. Valdez P, Ramírez C, García A. Delaying and extending sleep during weekends: sleep recovery or circadian effect? *Chronobiol Int*. 1996 Aug;13(3):191-8.
14. www.endalaskadaylightsaving.com

ABOUT THE CHANGING OF THE TIME ZONE AND THE TRANSITION FOR SUMMER TIME IN RUSSIA

Gubin D.G.*, Chibisov S.M.**

* *Tyumen State Medical Academy, Tyumen*

** *Russian university of friendship of people, Moscow*

Circadian internal clock regulates all processes in a human and animal body, from turning on and off separate genes to complex behavioural and psychosomatic reactions. There are all arguments to pretend existing time zones to be maximum concurred with an initial definition of time zone, so that the midnight in the each territory actually would correspond to the middle of the dark phase of the day.