

*«Современные наукоемкие технологии»,  
Египет (Хургада), 20-27 февраля 2013 г.*

*Медицинские науки*

**СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ  
ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ  
ПАРАМЕТРОВ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ  
С РАЗНОЙ МОТИВАЦИЕЙ ДОСТИЖЕНИЙ**

Кувшинов Д.Ю., Колесников А.О.

*Кемеровская государственная медицинская  
академия, Кемерово, e-mail: physiolog@mail.ru*

Сезонные ритмы, как известно, представляют собой сложную взаимосвязь экзогенных и эндогенных факторов. Сформировались они в ответ на колебания продолжительности светового периода, температуры, кислородного обеспечения и др. параметров и имеют адаптивный характер [1, 2, 10, 12]. Выявлены циклические воздействия среды на общую реактивность организма, иммунитет, обмен веществ, двигательную активность, смены настроения. Физическая работоспособность человека тоже обнаруживает сезонные колебания: максимум отмечен в летний период, минимум – зимой [4, 5]. Летом увеличивается потребление углеводов, а зимой – жиров. Последнее приводит к возрастанию в крови содержания общих липидов и триглицеридов [13]. В осенне-зимний период тяжелее протекает восстановление функционального состояния печени после токсических повреждений, что также отражается на уровне липидов плазмы [3]. Смена времен года является одним из факторов, влияющих на функциональную активность эндокринной системы. Активность ренин-ангиотензин-альдостероновой системы максимальна в весенние месяцы, а щитовидной железы – в зимние [4, 13]. Активность половых желез максимальна весной и летом [13]. Уровень глюкокортикоидов в плазме по данным одних авторов максимален летом, по данным других – в осенне-зимний период [9, 14].

Сезонные биоритмы лежат в основе цикличности протекания не только физиологических, но и патологических процессов. Так, акрофаза смертности от сердечно-сосудистых заболеваний в январе у жителей северного полушария предшествует декабрьское повышение концентрации холестерина в плазме крови [1, 5]. Однако нет сведений об особенностях сезонных изменений физиологических функций у лиц с разными типами коронарного поведения.

Проведено обследование 430 практически здоровых студентов 1 и 2 курсов лечебного и педиатрического факультетов КеГМА 17-21-летнего возраста. Все исследования были выполнены в условиях лаборатории в утренние часы

(с 8.00 до 12.00) при информированном письменном согласии студентов. Модифицированной анкетой Дженкинса на основе самооценки выявляли тип коронарного поведения. Лица, набравших 30 и менее баллов, относили к поведенческому типу А, лица с 31-40 баллами – к типу АБ, набравших более 40 баллов – к типу Б [8]. Коронарное поведение типа А – это особый тип личности, особый тип поведения, способствующий возникновению хронического стресса и, таким образом, являющийся фактором риска развития сердечно-сосудистых заболеваний [11]. Нейродинамические характеристики мозга исследовались с помощью автоматизированной программы «Статус ПФ» [7]. Определялись латентные периоды простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) правой руки и сложной зрительно-моторной реакции (СЗМР). Исследована реакция на движущийся объект (РДО) – при его преждевременной фиксации отмечалось преобладание возбуждительного процесса. Показателем работоспособности головного мозга (РГМ) являлось суммарное количество обработанных за определенное время сигналов. Уровень функциональной подвижности нервных процессов (УФП) определялся при работе в режиме «обратная связь» – длительность экспозиции тестирующего сигнала изменялась автоматически в зависимости от характера ответных реакций испытуемого. Оценивалось также склонность испытуемого к мышлению конкретному, абстрактному и эмоциональному (в баллах). Оценка качества сна за последние три месяца проводилась по анкете, разработанной медицинским центром управления делами Президента РФ [6].

В настоящей работе проводилось обследование одних и тех же испытуемых в течение осени, зимы, весны и лета. Выяснилось, что для юношей типа А (табл. 1) характерна достаточно высокая стабильность числа баллов коронарного поведения в течение года. Исследование у них параметров нейродинамики показало, что летом наблюдалось удлинение среднего латентного периода по показателям СЗМР, а латентный период ПЗМР более длинным был весной. Весной же испытуемые имели наибольшие баллы по шкалам эмоционального и конкретного мышления, наилучшие параметры зрительной памяти. Соотношение возбуждательного и тормозного процессов в коре головного мозга было наилучшим летом, работоспособность головного мозга и сила нервных процессов были наивысшими весной.

**Таблица 1**

Сезонная динамика психофизиологических параметров юношей коронарного поведения типа А

|                                      | Осень        | Зима          | Весна        | Лето         |
|--------------------------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
| Баллы ТКП                            | 28,18±0,4    | 28,11±0,49    | 28,23±0,38   | 28,05±0,34   |
| Память зрительная (баллы)            | 46,25±4,55   | 55,56±4,37*   | 62,11±3,38   | 60,63±3,22   |
| Память слуховая (баллы)              | 65,63±3,16   | 75,56±2,58    | 71,05±3,5*   | 74,38±3,02   |
| Качество сна (баллы)                 | 84,75±3,03   | 86,06±2,33    | 88,55±1,8    | 87,8±2,83    |
| ПЗМР (мс)                            | 246,56±13,32 | 249,67±18,18  | 281,55±20,6  | 272,5±8,89   |
| СЗМР (правая рука) (мс)              | 389,63±12,46 | 387,72±15,82* | 391,6±14,06  | 425,19±15,65 |
| СЗМР (левая рука) (мс)               | 440,5±14,7   | 410±15,77*    | 448,15±16,54 | 475,31±15,99 |
| РДО (возбудительный процесс) (мс)    | 29,56±4,22   | 31,28±3,31    | 29,05±1,8    | 27,94±2,91   |
| РДО (тормозной процесс) (мс)         | 23,63±2      | 24,94±1,78    | 31,15±4,51   | 23,06±1,92*  |
| РГМ (количество сигналов за 5 минут) | 575,69±12,04 | 555,5±22,38*  | 616,6±17,29  | 609,94±20,22 |
| УФП (мс)                             | 70,56±1,11   | 76,33±5,19    | 72,75±4,78   | 68,88±2,41   |
| Мышление конкретное (баллы)          | 29,81±5,53   | 29,78±6,06    | 31,4±5,97    | 28,94±6,52   |
| Мышление абстрактное (баллы)         | 54,44±6,03   | 51,5±4,91     | 45,15±5,04   | 52,75±4,31   |
| Мышление эмоциональное (баллы)       | 14,88±4,09   | 17,67±3,5     | 22,65±4,74   | 17,50±4,23   |

Примечания: СЗМР – сложная зрительно-моторная реакция, ПЗМР – простая зрительно-моторная реакция, РДО – реакция на движущийся объект, РГМ – работоспособность головного мозга, УФП – уровень функциональной подвижности. Знаком \* отмечены показатели, достоверно отличающиеся от наибольших параметров, выделенных жирным шрифтом.

Для юношей типа АБ (табл. 2) также была характерна высокая стабильность числа баллов коронарного поведения в течение года, однако самые неблагоприятные его показатели были осенью. Параметры нейродинамики изменялись следующим образом: зимой была максималь-

на РГМ и был минимален латентный период СЗМР. РДО имели лучшие параметры осенью и весной, УФП – осенью. Летом были лучше показатели кратковременной памяти. Летом же повышалась склонность к абстрактному мышлению, а зимой – к эмоциональному.

**Таблица 2**

Сезонная динамика психофизиологических параметров юношей коронарного поведения типа АБ

|                                   | Осень       | Зима         | Весна        | Лето         |
|-----------------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| Баллы ТКП                         | 35,28±0,50  | 35,67±0,6    | 35,43±0,51   | 35,05±0,50   |
| Память зрительная (баллы)         | 48,87±1,74* | 54,71±1,76   | 65,32±1,99   | 66,15±2,34   |
| Память слуховая (баллы)           | 65,47±1,51  | 69,8±1,69*   | 73,4±1,95    | 74,1±2,16    |
| Качество сна (баллы)              | 92,52±1,43  | 88,51±1,42   | 90,96±1,49   | 90,1±1,41    |
| ПЗМР (мс)                         | 267,09±7,1  | 246,14±6,41* | 279,36±9,25  | 298,74±10,89 |
| СЗМР (правая рука) (мс)           | 407,46±8,37 | 405,16±9,45* | 413,93±10,08 | 446,62±13,22 |
| СЗМР (левая рука) (мс)            | 476,02±9,97 | 452±11,11*   | 471,57±10,78 | 492,46±13,3  |
| РДО (возбудительный процесс) (мс) | 27,81±1,42  | 28,67±1,42   | 27,43±1,15   | 28,93±2,44   |
| РДО (тормозной процесс) (мс)      | 24,06±0,76  | 24,75±1,01   | 24,02±0,95   | 22±1,11      |
| РГМ (кол. сигналов за 5 минут)    | 558,33±7    | 560,92±10,27 | 558,57±13,19 | 553,65±18,84 |
| УФП (мс)                          | 72,67±0,72  | 74,57±2,09   | 75,19±2,15   | 77,64±3,62   |
| Мышление конкретное (баллы)       | 36,69±3,28  | 37,39±3,71   | 36,7±3,72    | 35,3±3,69    |
| Мышление абстрактное (баллы)      | 46,57±2,57  | 43,88±2,78   | 47,13±2,84   | 49,2±3,16    |
| Мышление эмоциональное (баллы)    | 15,8±2,24   | 17,73±2,1    | 15,13±2,02   | 14,5±1,85    |

Примечания те же, что к табл. 1.

Таким образом, у юношей, отнесенных к разным поведенческим коронарным типам, наблюдались особенности сезонной динамики физиологических параметров. Для лиц типа А наибольшим изменения развивались летом, для юношей типа АБ можно отметить менее четкую сезонную динамику. Самым «благоприятным» сезоном для юношей типов А и АБ являлась весна. В целом у юношей коронарного типа А показатель коронарного поведения менее стабилен, чем у юношей коронарного типа АБ, что свидетельствует о большей «пластичности» типа А и соответственно, может способствовать успеху при проведении профилактических программ модификации поведения.

*Исследование выполнено при поддержке гранта Президента Российской Федерации МД-4145.2011.7.*

#### Список литературы

1. Агаджанян, Н.А. О физиологических механизмах биологических ритмов / Н.А. Агаджанян, А.А. Башкиров, И.Г. Власова // Успехи физиол. наук. – 1987. – № 4. – С. 80-104.
2. Агаджанян, Н.А. Экология человека в изменяющемся мире / Н.А. Агаджанян, С.И. Александров, О.И. Антикаева. – Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2006. – 571 с.
3. Глушакова, Е.С. Годовая динамика функционального состояния печени в норме, при экспериментальном токсическом гепатите и его физиотерапевтической коррекции: автореф. дис.... канд. биол. наук / Е.С. Глушакова. – Томск, 2005. – 24 с.
4. Дедов, И.И. Биоритмы гормонов / И.И. Дедов, В.И. Дедов. – М.: Медицина, 1992. – 256 с.
5. Доскин, В.А. Ритмы жизни / В.А. Доскин, Н.А. Лавренева. – М.: Медицина, 1991. – 173 с.
6. Миронов, С.П. Концептуальная и экспериментальная проработка эпидемиологии нарушения сна у населения России / С.П. Миронов // Кремлевская медицина. – 1998. – № 5, Прил. Сомнология. – С. 8-32.
7. Оценка психофизиологического состояния организма человека «Статус ПФ» / В.И. Иванов, Н.А. Литвинова, Э.М. Казин и др. – Кемерово: КГУ, 2001.
8. Положенцев, С.Д. Поведенческий фактор риска ишемической болезни сердца (тип А) / С.Д. Положенцев, Д.А. Руднев. – Л.: Наука, 1990. – 171 с.
9. Arendt, J. Biological rhythms: the science of chronobiology / J. Arendt // J. R. Coll. Physicians. Lond. – 1998. – V.3, № 1. – P. 27-35.
10. Cornelissen, G. Introduction to chronobiology / G. Cornelissen, F. Halberg // Medtronic Chronobiology Seminar Series. – 1994. – № 7. – P. 52.
11. Friedman, M. Effect of type A behavioral counseling on frequency of episodes of silent myocardial ischemia in coronary patients / M. Friedman, W.S. Breall, M.L. Goodwin // Amer. Heart J. – 1996. – V.132, № 5. – P. 933-937.
12. Gareia Alonso, I. Nature, not solely nurture: chronome as well as season governs growth patterns of infants // Chronocardiology and Chronomedicine: Humans in Time and Cosmos / I. Gareia Alonso, D. Hillman, G. Cornelissen e.a. – Tokio: Life Science Publishing, 1993. – P. 71.
13. Koutedakis, Y. Seasonal variation in fitness parameters in competitive athletes / Y. Koutedakis // Sports Med. – 1995. – V. 19, № 6. – P. 373-392.
14. Spencer, F.A. Seasonal distribution of acute myocardial infarction in the second national registry of myocardial infarction / F.A. Spencer, R.J. Goldberg, R.C. Becker // J. Am. Coll. Cardiol. – 1998. – V. 31. – P. 1226 – 1233.

### «Современные проблемы науки и образования», Россия (Москва), 26-28 февраля 2013 г. Физико-математические науки

#### МОДЕЛЬ ВОЛНЫ ВО ВРАЩАЮЩЕЙСЯ ЖИДКОСТИ

Федоров А.Я., Мелентьева Т.А.,  
Мелентьева М.А.

*Российская международная академия туризма, Тула;  
Тульский педагогический университет  
им. Л.Н. Толстого, Тула;  
Российская музыкальная академия им. Гнесиных,  
Тула, e-mail: afedal520@yandex.ru*

Важную роль в атмосферных и океанических процессах играют волны, связанные с вращением Земли. Этим волнам, а также влиянию вращения Земли будет посвящена эта статья.

В системе координат, связанной с вращающейся как целое с постоянной угловой скоростью  $\Omega$  жидкостью, на частицы, движущиеся со скоростью  $\vec{v}$ , действует сила Кориолиса –  $2\Omega \times \vec{v}$ . Эта сила нормальна к  $\vec{v}$ , и ее воздействие на жидкую частицу аналогично действию силы Лоренца на электрон в магнитном поле ( $e/c$ )  $H \times \vec{v}$ . При этом возникает дополнительное движение частицы по окружности. В сплошной среде частицы жидкости не могут двигаться независимо. Взаимодействие между ними приводит к возникновению градиента давления в среде [1]. Совместное действие силы Кориолиса и

градиента давления приводит к возникновению волновых движений.

В статье рассматриваются инерциальные или гироскопические волны во вращающейся жидкости, и исследованы волны Россби, особо важные для глобальных процессов в океане и атмосфере.

В случае волны в сжимаемой вращающейся жидкости она описывается следующей системой дифференциальных уравнений в частных производных:

$$\frac{\partial \vec{v}}{\partial t} + (\vec{v} \nabla) \vec{v} = -\frac{\nabla p}{\rho} - g \nabla z - 2 \Omega \times \vec{v}, \quad (1)$$

$$\frac{\partial p}{\partial t} + \nabla(\rho \vec{v}) = 0, \quad \frac{dp}{dt} = c^2 \frac{dp}{dt}, \quad c^2 = \left(\frac{\partial p}{\partial \rho}\right), \quad (2)$$

где  $p$ ,  $\rho$  – давление и плотность жидкости,  $g$  – ускорение свободного падения,  $c^2$  – квадрат адиабатической скорости звука в жидкости. Важным обстоятельством при исследовании волновых движений в жидкости является нелинейность уравнений гидродинамики (1) – (2), так что точная теория волн в жидкости будет нелинейной теорией. Это приводит к влиянию одних волновых процессов на другие (взаимодействие волн) и к значительному усложнению