

# АНАЛИЗ РЕАКТИВНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ СТУДЕНТОВ С ОТКЛОНЕНИЯМИ В СОСТОЯНИИ ЗДОРОВЬЯ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ГЕОМАГНИТНОГО ФОНА

**Н.Ф. Иванушкина, М.В. Байбурина**

Тульский государственный университет, Тула, Россия, ivanushkina.n@yandex.ru

Международная научная общественность уделяет большое внимание влиянию на здоровье людей гелиокосмических факторов. Так, в ЕКА (Европейское космическое агентство) действует Международная программа «*European view on International Living With a Star*» («Жизнь со звездой»). В России активно исследуются вопросы солнечно-земной физики, оценивается научная значимость и экономическая эффективность реализации программ по солнечно-земной физике - программа ОФН РАН №16, в Австрии изучаются изменения плазменной среды в системе Солнце-Земля. Международная организация *OECD (Organization for Economic Co-operation and Development)* активно содействует радиоастрономическим исследованиям и спектрам космических радиоизлучений.

В последние годы наблюдается усиление ответных реакций организма человека и увеличение заболеваемости населения в ответ на глобальные воздействия гелиофизических и погодно-климатических факторов.

Их итогом является то, что:

- 1) значительная доля населения стала метеочувствительной;
- 2) увеличилось число гелиометеотропных реакций у здоровых лиц;

3) уровень общей заболеваемости людей увеличивается в годы повышенной солнечной активности на 10-18%; при этом многие заболевания обостряются в периоды с резкими колебаниями природно-климатических и гелиофизических параметров.

Было установлено, что практически любое расстройство функций гомеостатических систем проявляется возникновением метеопатической реакции той или иной степени выраженности.

Вместе с тем, проблема исследования функционального состояния организма при воздействии гелиогеокосмических факторов продолжает оставаться одной из актуальных в современной физиологии. Этот вопрос приобретает большую значимость в исследовании адаптивных приспособительных механизмов различных функциональных систем и подсистем организма, с их динамическими взаимоотношениями и соотношениями с параметрами космических излучений, показателей электромагнитной активности Солнца, ионосферных данных, играющих роль первичных многофакторных водителей биоритмов и датчиков времени для систем организма.

Одним из природных абиотических факторов риска для здоровья человека являются геомагнитные возмущения (магнитные бури), нарушающие временную последовательность информационных сигналов, которые организм использует для согласования ритмики биологических процессов с ритмикой окружающей среды.

Анализ результатов исследований, выполненных в разное время и в различных регионах земного шара показал, что по мере усложнения организации биосистем уменьшается степень специфичности их реакций на магнитное поле и соответственно увеличивается феномен неспецифических реакций. Это отчетливо видно при переходе от клеточного к более высокому уровню (тканевой, системный, организменный). Вероятно, одной из причин является переход от энергетического к информационному классу взаимодействий (Пресман А.С., 1976). Однако, несмотря на изменение характера взаимодействия, принципиально доказано возникновение реакций физиологических систем целостного организма на магнитное поле.

У человека геомагнитные возмущения не вызывают специфических заболеваний, но из-за разбалансирования систем регуляции функций организма отягощают имеющиеся функциональные нарушения.

Здоровые и больные люди реагируют на изменение геофизических и метеорологических условий по-разному. Здоровый организм за счет высокого запаса резервных возможностей своевременно перестраивает свои внутренние процессы в соответствии с изменившимися условиями внешней среды. При этом активизируются все гомеостатические системы, усиливается иммунная защита, улучшаются обменные процессы; соответственно перестраиваются нервные реакции и эндокринная система; сохраняется или даже увеличивается работоспособность.

Установлено, что реакция на одиночные магнитные бури имеет 3- фазную форму (синхронизация, десинхронизация и фаза релаксации); наличие реакции не зависит от пола, состояния здоровья и возраста обследуемых. Для здоровых людей характерно преобладание фазы синхронизации, для больных – десинхронизация.

Вместе с тем, влияние изменения геомагнитной обстановки на функциональное состояние студентов с отклонениями в состоянии здоровья представляется изученным недостаточно, для чего в течение 2009 – 2010 учебного года на базе кафедры ФВиС (бассейн ТулГУ) отделением «Плавание» совместно с кафедрой пропедевтики внутренних болезней медицинского института ТулГУ было проведено обследование студентов 1 и 2 курсов, отнесенных по состоянию здоровья к специальной медицинской группе. В обследованиях, проводимых в дни со спокойной, слабовозмущенной и возмущенной геомагнитной обстановкой, приняли участие 69 человек.

Для тестирования адекватности нагрузочных воздействий в ходе тренировок был использован тренд-анализ с последующим определением реакции сердечно-сосудистой системы на дополнительную физическую нагрузку (15 с бег на месте в максимальном темпе).

Данные по геомагнитной обстановке получали с официального сайта Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн. им. Н.В.Пушкова Российской Академии наук (г.Троицк Московской области). Возмущенность магнитного поля оценивалось по К-индексу ( $K=1,2$  – нормальная геомагнитная обстановка;  $K=3$  – слабовозмущенная;  $K \geq 4$  – возмущенная (магнитная буря).

Все обследуемые студенты были условно разделены на группы по нозологическому признаку:

- 1-заболевания опорно-двигательного аппарата;
- 2-сердечно-сосудистые заболевания;
- 3-другие заболевания.

Результаты, полученные в ходе проведения констатирующего педагогического эксперимента, позволяют сделать выводы об изменении реактивности организма занимающихся с ослабленным здоровьем в периоды геомагнитной возмущённости. Достоверные различия в различные периоды геомагнитной обстановки выявлены по показателям ЧСС (за 10 с), а также САД и ДАД ( $p \leq 0,05$ ). Наиболее выраженными были изменения в сравниваемых показателях при  $K_{ind} = 2$  и  $K_{ind} = 4$  (таблица).

Таблица – Показатели функционирования сердечно-сосудистой системы студентов специальной медицинской группы в дни с разной величиной К-индекса

Показатели	K index	M±Sx	P≤0,05
ЧСС 1, за 10 с	2	19,0±1,1	0,001
	4	23,5±0,7	
ЧСС ср	2	15,5±0,9	0,02
	4	17,8±0,5	
САД фон, мм рт.ст.	2	121,9±4,9	0,03
	4	133,8±3,5	
ДАД фон, мм рт.ст..	2	77,3±2,4	0,05
	4	82,7±2,2	
Индекс тренда исх., ед	2	9,0±0,5	0,05
	4	8,1 ±0,2	
ЧСС 1 мин. (н)	2	21,1±0,9	0,007
	4	24,3±0,7	
ЧСС 2 (н)	2	16,2±1,0	0,02
	4	18,8±0,6	
ЧСС ср.(н)	2	17,2±0,9	0,04
	4	19,2±0,5	
САД фон. (н)	2	117,7±2,7	0,0007
	4	131,0 ±2,6	
САД 3 (н)	2	118,8±3,8	0,03
	4	128,0±2,8	
ДАД фон.(н)	2	76,1±2,3	0,04
	4	81,2±1,7	
ДАД 2 (н)	2	75,0±2,7	0,05
	4	80,7±2,2	

Анализ полученных результатов даёт нам возможность предполагать, что занятия для студентов с отклонениями в состоянии здоровья в дни со слабовозмущённой и возмущённой геомагнитной обстановкой должны соответствовать их ухудшающемуся функциональному состоянию и снижению работоспособности.

Необходимо отметить, что половина студентов специальной медицинской группы имеют коморбидные (сочетанные) диагнозы, что представляет определенные трудности при отнесения их в какую либо нозологическую группу, но именно этот контингент занимающихся требует более пристального внимания при составлении программ оздоровительных технологий (в частности – оздоровительного плавания).

Таким образом, необходима разработка дополнительно скорректированной методики занятий в бассейне с учетом снижения функциональных возможностей занимающихся в дни с неблагоприятными гелиофизическими и погодно-климатическими условиями.