

ББК Е 991

ВЛИЯНИЕ ВАРИАЦИЙ ГЕОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ МОЗГА ЧЕЛОВЕКА

И.Е. Кануников, О.В. Гетманенко, А.Н. Синюхина

*Научно-исследовательский институт физиологии
имени академика А.А.Ухтомского СПбГУ, г. Санкт-Петербург*

Рецензент С.В. Фролов

Ключевые слова и фразы: адаптация организма человека к стрессам; геомагнитная активность; электроэнцефалограмма; эмоциональное состояние.

Аннотация: Показано, что повышение геомагнитной активности является стрессорным фактором, который оказывает негативное влияние на функциональное состояние организма человека.

Идеи В.И. Вернадского и А.Л. Чижевского о влиянии солнечной активности на жизнь на Земле лежат в основе разработки одной из концептуальных схем философии «русского космизма» – «Человек и Вселенная – единая система». Сегодня ни у кого не вызывает сомнений сам факт влияния геомагнитного поля на состояние человека, и литература по этому поводу обширная. Однако большинство работ, посвященных адаптации организма человека к естественным полям, касаются проявления периодики солнечной активности в результатах медицинской статистики и статистики катастроф. При этом очень мало фундаментальных данных, касающихся влияния текущих изменений геомагнитного поля на функциональное состояние человека.

Настоящее исследование проводилось в целях поиска влияния колебаний геомагнитного поля на функциональное состояние человека, оцениваемое с помощью электроэнцефалограммы и психологического теста «САН». Возмущенность геомагнитного поля оценивалась по индексу Ар,

Кануников И.Е. – кандидат биологических наук, доцент, директор Научно-исследовательского института физиологии имени академика А.А.Ухтомского СПбГУ, г. Санкт-Петербург.

значения которого брались из специального Интернет-сайта. Использовались показатели геомагнитной активности в день опыта (Ar), за один день до опыта (Ar-1) и за два дня до опыта (Ar-2).

В экспериментах принимали участие 13 практически здоровых испытуемых (6 мужчин и 7 женщин), с каждым из которых проводилась серия многодневных экспериментов (в среднем, по 25 опытов). В общей сложности было проведено более 300 опытов за период около 10 лет.

Перед началом каждого эксперимента испытуемые заполняли тест «САН», который давал возможность получить три самооценки: «самочувствие», «активность» и «настроение». ЭЭГ регистрировалась в следующих стандартных отведениях: Fp1, Fp2, F3, F4, C3, C4, P3, P4, O1, O2, F7, F8, T3, T4, T5, T6. Регистрацию ЭЭГ проводили в трех экспериментальных ситуациях: при рассматривании картины, при спокойном листании книги без фиксации взгляда и при подсчете числа падающих капель с закрытыми глазами, моделируемых при помощи фоностимулятора. Данные виды деятельности, поскольку они выполнялись без концентрации внимания, рассматривались как слабая стандартизирующая нагрузка, аналогичная состоянию покоя.

По ЭЭГ вычислялся показатель пространственной синхронизации спонтанной ЭЭГ. Согласно нашим и литературным данным, этот показатель является надежным индикатором уровня активации соответствующих областей коры мозга. Для каждой пары отведений по оцифровкам ЭЭГ вычислялся коэффициент линейной корреляции Пирсона. Далее усреднялись все коэффициенты в пределах каждого полушария по следующему принципу: все корреляции зоны Fp1 с остальными зонами левого полушария (F3, F7, C3, P3, T3, T5, O1), аналогично все корреляции зоны F3, F7 и т.д. Аналогично усредняли коэффициенты в пределах правого полушария.

Такие показатели были рассчитаны для каждого испытуемого по каждой экспериментальной ситуации. При индивидуальном анализе в качестве единичных измерений при вычислении корреляций выступали измерения в дни опытов. При поиске общегрупповых закономерностей в качестве единичных измерений выступали усредненные данные по каждому испытуемому.

Сравнение характера геомагнитной реактивности происходило внутри пар симметричных зон коры: Fp1–Fp2; F3–F4; C3–C4; P3–P4; O1–O2; F7–F8; T3–T4; T5–T6. Наконец, с помощью критерия Стьюдента сравнивали усредненные показатели реактивности правого полушария (корреляции с Ar) с усредненными показателями реактивности левого полушария.

При сравнении величин коэффициентов корреляции ЭЭГ-показателей с геомагнитным индексом Ar между симметричными парами отведений правого и левого полушарий достоверные различия были обнаружены между парами височных отведений T5–T6 для всех трех ситуаций. Во всех этих случаях коэффициенты корреляции для правых височных отведений были выше, чем для левых.

Анализ наших результатов показал, что при сравнении коэффициентов корреляции показателей пространственной синхронизации ЭЭГ с индексом геомагнитной активности Ar правого и левого полушарий, наблю-

даются значимо более высокие значения показателей правого полушария по сравнению с показателями левого.

По характеру корреляции геомагнитной активности с показателями теста «САН» испытуемых можно разделить на 3 группы. В первую группу вошло 7 человек, у которых была обнаружена достоверная отрицательная корреляция с геомагнитным индексом A_p , вторая группа, состоящая из 3 человек, обнаружила положительные корреляции с показателями теста «САН» и у 3 человек достоверные корреляции отсутствовали. Взаимосвязи с геомагнитным индексом проявляются по одной из характеристик теста «САН». Иными словами, повышение геомагнитного индекса влияет на самочувствие, активность или настроение, либо на все показатели. Индивидуальный характер реагирования варьирует: может наблюдаться реакция на изменения геомагнитного индекса, измеренного в день опыта, либо может проявляться отставленная реакция, заключающаяся в изменении субъективных ощущений в зависимости от «вчерашней» или «позавчерашней» геомагнитной обстановки (относительно дня опыта).

Мы считаем, что такая реакция ЭЭГ на повышение интенсивности геомагнитного поля является проявлением механизма адаптации. Из литературы известно, что для реакции адаптации на стрессовые условия характерно повышение показателей пространственной синхронизации ЭЭГ правого полушария либо понижение показателей пространственной синхронизации ЭЭГ левого полушария.

Существует большое число данных, свидетельствующих об ухудшении самочувствия в ответ на геомагнитные бури. Так, согласно данным комплексного исследования С.И. Рапопорта, Ф.И. Комарова [1, 2], проведенного на космонавтах, здоровых испытуемых на земле и больных с патологией сердечно-сосудистой системы, было показано, что эффекты геомагнитной бури вызывают у испытуемых адаптационную стресс-реакцию. Об этом свидетельствовало достоверное повышение кортизола в суточной моче и ряда биогенных аминов. В этих работах показано также, что во время бури продукция мелатонина эпифизом оказывается подавленной, что свидетельствует о вовлечении эпифиза в стресс-реакцию на магнитную бурю.

В настоящее время неизвестны структуры, которые воспринимали бы повышение геомагнитной активности. Одним из возможных механизмов реакции адаптации на флуктуации геомагнитного поля, является изменение активности эмоциогенных структур. Повышение геомагнитной активности является стрессорным фактором, который оказывает негативное влияние на функциональное состояние организма. Ответом является повышение показателей пространственной синхронизации ЭЭГ правого полушария и понижение показателей пространственной синхронизации ЭЭГ левого полушария. При повышении активности геомагнитного поля наблюдается снижение показателей эмоционального состояния, а именно, самочувствия, активности или настроения у большинства из испытуемых. Височные доли мозга (отведения Т5–Т6), которые связаны с управлением эмоций, оказались наиболее чувствительными к повышению геомагнитной активности.

Список литературы

1. Магнитные бури как стрессовый фактор / С.И. Рапопорт [и др.] // Биофизика. – 1998. – № 43, вып. 4. – С. 632–639.
2. Хронобиологические аспекты природы и характера воздействия магнитных бурь на функциональное состояние организма людей : сб. «Хронобиология и Хрономедицина» ; под ред. Ф.И. Комарова и С.И. Рапопорта. – М. : Триада, 2000. – С. 299–317.

**The Effect of Geomagnetic Field Fluctuations
on Human Brains Functioning**

I.E. Kanunikov, O.V. Getmanenko, A.N. Sinyukhina

*Research Institute of Physiology named
after Academician A.A. Ukhtomsky St. Petersburg State University,
St. Petersburg*

Key words and phrases: adaptation of human body to stress; geomagnetic activity; electroencephalogram; emotional state.

Abstract: It is shown that increase in geomagnetic activity is a stress factor, which has a negative influence on human body functioning.

© И.Е. Кануников, О.В. Гетманенко, А.Н. Синюхина, 2007