

В.И. СУХОРУКОВ, д-р мед. наук, проф., рук. отдела нейropsихокибернетики ГУ "Институт неврологии, психиатрии и наркологии АМН Украины" (ИНПиН АМНУ) (г. Харьков),

И.А. СЕРБИНЕНКО, канд. мед. наук, в. н. с. ГУ ИНПиН АМНУ (г. Харьков),

Ю.В. БОВТ, канд. мед. наук, в. н. с. ГУ ИНПиН АМНУ (г. Харьков),

А.Н. КОРСУНОВ, с. н. с. ГУ ИНПиН АМНУ (г. Харьков),

Л.П. ЗАБРОДИНА, м. н. с. ГУ ИНПиН АМНУ (г. Харьков)

КОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗ МЕЖПОЛУШАРНЫХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ МОЗГА ЧЕЛОВЕКА ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИХ ВЛИЯНИЙ

Разработанный авторами метод компьютерного анализа биоэлектрической активности мозга для выявления изменений межполушарных взаимоотношений применялся у практически здоровых людей и у больных энцефалопатией. Выделен критерий оценки этих изменений – коэффициент симметрии. Представлены результаты анализа изменений коэффициента симметрии у практически здоровых и больных энцефалопатией при разной степени возмущенности геомагнитного поля. Рекомендовано применять данный метод для прогнозирования декомпенсации у практически здоровых и больных энцефалопатией при изменении гелиогеофизических влияний. Табл.: 1. Библиогр.: 9 назв.

Ключевые слова: межполушарные взаимоотношения, биоэлектрическая активность, коэффициент симметрии, геомагнитное поле.

Постановка проблемы и анализ литературы. В последние годы выполнено большое количество работ по выявлению зависимости между здоровьем человека и изменениями гелиогеофизических влияний. Данные о смертности, сердечно-сосудистых, нервных, онкологических и других заболеваниях, а также сведения о росте количестве госпитализаций в психиатрические больницы послужили основой для исследования связи этих явлений с изменениями солнечной и геомагнитной активности [1 – 3]. В ряде исследований показано, что существует значительная корреляция между степенью выраженности патологических проявлений и сильными геомагнитными возмущениями, так называемыми геомагнитными бурями. Показано, что не менее 75% всех магнитных бурь независимо от интенсивности вызывают резкое увеличение числа госпитализаций больных с сердечно-сосудистыми, цереброваскулярными, дыхательными и другими заболеваниями. Установлено, что в периоды магнитных бурь число обострений острых нарушений мозгового кровообращения увеличивается в 2 раза, а инфарктов миокарда – в 2,5 раза [4 – 6]. В наших предыдущих работах показано, что у больных энцефалопатией разного генеза в периоды резких изменений гелиогеофизических влияний нарастала выраженность непсихотических психических нарушений, что, в свою очередь, влияло на

механизмы декомпенсации этих больных [7]. Исходя из вышесказанного поиск адекватных критериев оценки изменений функционального состояния мозга у практически здоровых и больных энцефалопатией разного генеза под воздействием негативных факторов окружающей среды не утратил свою актуальность. Известно [8], что любая деятельность реализуется через динамическое взаимодействие правого и левого полушарий мозга. При различных внешних воздействиях происходит изменение межполушарных взаимоотношений мозга, а особенности этих взаимоотношений могут играть существенную роль в изменении функционального состояния мозга человека.

Цель работы. Разработка критерия диагностики изменений функционального состояния с применением метода компьютерного анализа биоэлектрической активности мозга для изучения межполушарных взаимоотношений у практически здоровых и у больных энцефалопатией разного генеза при изменении степени возмущенности геомагнитного поля.

Материалы исследования. В исследовании участвовали 15 практически здоровых (группа сравнения) и 19 больных энцефалопатией разного генеза (основная группа), принимавших курс лечения в клинике ГУ "Институт неврологии, психиатрии и наркологии АМН Украины". Все обследованные были в возрасте от 25 до 50 лет. Запись электроэнцефалограммы (ЭЭГ) проводилась на энцефалографе EEG 16S "Medicot" (Венгрия); наложение электродов – по международной схеме "10-20". ЭЭГ регистрировали ежедневно, в одно и тоже время суток в течение 15 минут. Комплексное исследование проводилось в течение 7 дней. Для оценки межполушарных взаимоотношений был предложен способ выявления наличия либо отсутствия межполушарной симметрии электрической активности головного мозга. Отличительной особенностью данного способа является то, что в одном показателе объединены отличия электрической активности от симметричных областей правого и левого полушарий мозга по фазе, частоте и амплитуде сигнала. Подробно данный метод описан в нашей предыдущей работе [9]. Вычисление коэффициента симметрии ($K_{\text{сим}}$) проводилось по 10 секундным эпохам симметричных отведений ЭЭГ (фронтальных, теменных, височных и затылочных отведений правого и левого полушарий мозга).

Результаты исследования анализировались в динамике. Проводился параллельный анализ изменений коэффициента симметрии и индекса степени возмущенности геомагнитного поля (ГМП). Основным показателем был избран K -индекс – это квазилогарифмический (увеличивается на единицу при увеличении возмущенности приблизительно в 2 раза) индекс, который вычисляется по данным конкретной обсерватории за 3-х часовый интервал времени. Планетарный индекс K_p вычисляется как среднее значение K -индексов, определяемых на 13 геомагнитных обсерваториях, расположенных между 44° и 60° северной и южной геомагнитной широты. K_p -индекс изменяется в пределах от 0 до 9 баллов с точностью до 1/3.

Качественно состояние геомагнитного поля в зависимости от K_p -индекса характеризуется следующим образом: K_p от 0 до 2,0 – спокойное ГМП; K_p от 2,3 до 3,6 – слабо возмущенное ГМП; K_p от 4 до 5,3 – возмущенное ГМП; K_p от 5,6 до 7,0 – магнитная буря; K_p больше 7,0 – большая магнитная буря. В период проводимых нами исследований степень возмущенности ГМП не достигала уровня магнитной бури. При выполнении данной работы использовались обзоры и прогнозы солнечной активности и геомагнитной обстановки, составленные по материалам службы Солнца Боулдер, США, центра сбора и обработки солнечных индексов, Брюссель, Бельгия, обсерватории ИЗМИРАН, Троицк, Россия.

В результате проведенного компьютерного анализа ЭЭГ в контрольной группе (практически здоровы) за весь период наблюдения регистрировались низкие значения коэффициента симметрии (от 1,2 ед. до 1,5 ед.). На фоне спокойной геомагнитной обстановки ($K_p = 0,66$) отмечалось некоторое увеличение коэффициента симметрии в затылочных отведениях ЭЭГ. По мере нарастания уровня возмущенности ГМП ($K_p = 3,3$) прослеживалось некоторое усиление симметричности электрических процессов в передних отделах мозга. А на фоне сильно возмущенного ГМП ($K_p = 4,6$), хотя и не достигающего уровня магнитной бури, коэффициент симметрии несколько возрастал как во фронтальных, так и в затылочных отведениях ЭЭГ, при этом его значения в теменно-височных отведениях практически не изменялись (см. табл.).

Таблица

Показатели коэффициента симметрии в группе практически здоровых и больных энцефалопатией при разных значениях K_p -индекса

Отведения ЭЭГ	Степень возмущенности геомагнитного поля (значения K_p)					
	$K_p = 0,66$ (спокойное ГМП)		$K_p = 3,3$ (слабо возмущенное ГМП)		$K_p = 4,6$ (сильно возмущенное ГМП)	
	Группа здоровых	Группа больных	Группа здоровых	Группа больных	Группа здоровых	Группа больных
Фронтальные отведения	1,39±0,13	2,6±0,21	1,45±0,12	3,02±0,30	1,48±0,11	2,28±0,29
Теменные отведения	1,37±0,12	1,81±0,21	1,33±0,13	2,27±0,26	1,36±0,13	3,61±0,35
Височные отведения	1,38±0,12	1,84±0,24	1,24±0,11	1,71±0,21	1,40±0,13	1,95±0,21
Затылочные отведения	1,41±0,13	2,47±0,30	1,33±0,13	1,95±0,24	1,45±0,14	3,54±0,28

Отличительной особенностью основной группы (больные энцефалопатией разного генеза) были более высокие значения коэффициента симметрии (от 1,7 ед. до 3,6 ед.). При слабом уровне возмущенности геомагнитного поля у больных энцефалопатией отмечалось усиление симметричности электрической активности мозга во фронтально-теменных

отведениях, а на фоне сильно возмущенного геомагнитного поля шло увеличение коэффициента симметрии во всех исследуемых отведениях ЭЭГ (см. табл.).

Выводы. Результаты исследования показали адекватность использования коэффициента симметрии с компьютерным анализом ЭЭГ для оценки изменений межполушарных взаимоотношений мозга при изменениях геомагнитной обстановки. Высокие значения коэффициента симметрии в дни повышенной геомагнитной активности у больных энцефалопатией могут свидетельствовать о снижении уровня функциональной активности мозга, что может привести к срыву механизмов регуляции с последующей декомпенсацией. Данный метод может быть использован для диагностики чувствительности к воздействию геомагнитных влияний у практически здоровых и больных с энцефалопатией.

Список литературы: 1. Агаджанян Н.А. Среда обитания и реактивность организма / Н.А. Агаджанян, И.И. Макарова. – Тверь, 2001. – 176 с. 2. Реакция организма человека на факторы, связанные с вариациями солнечной активности / И.В. Дмитриева, В.Н. Обридко, М.В. Рагульская, А.Е. Резников, О.В. Хабарова // Биофизика. – 2001. – Т. 46. – Вып. 5 – С. 940-945. 3. Медико-биологические эффекты геомагнитных возмущений / Н.А. Агаджанян, В.Н. Ораевский, И.И. Макарова, Х.Д. Канониди. – М.: "Тривант", 2001. – 136 с. 4. Гичев Ю.П. Влияние электромагнитных полей на здоровье человека / Ю.П. Гичев, Ю.Ю. Гичев. – Новосибирск, 1999. – 92 с. 5. Рождественская Е.Д. Существует ли зависимость характера течения сердечно-сосудистых заболеваний от колебаний солнечной активности и геомагнитных воздействий? / Е.Д. Рождественская // Уральский кардиологический журнал. – 2001. – № 1. – С. 3-9. 6. Влияние природных геомагнитных полей на церебральный электрогенез неврологических хворих / В.И. Сухоруков, Л.П. Бакуменко, Ю.В. Бовт, О.С. Кутиков, И.М. Никишкова, Л.П. Забродина, Т.С. Бабкина // Сб. статей VIII Международной конференции по квантовой медицине. – Донецк, 2003. – С. 192-195. 7. Вивчення типів реагування на метеофактори у хворих з психоневрологічною патологією / О.М. Бінєвська, Ю.В. Бовт, Л.П. Забродіна, А.М. Кожина, О.М. Корсунів, В.В. Циганенко // Укр. вісник психоневрології. – Харків. – 2002. – Т. 10. – Вип. 1 (30), додаток. – С. 26-27. 8. Функциональные асимметрии у человека и животных: влияние низкоинтенсивного электромагнитного излучения миллиметрового диапазона / Е.Н. Чуян, Н.А. Темуриянц, В.А. Пономарева, Н.В. Чирский. – Симферополь, 2004. – 440 с. 9. Компьютерный анализ изменений межполушарных взаимодействий мозга человека при воздействии искусственных магнитных сигналов сверхнизкой частоты / В.И. Сухоруков, Ю.В. Бовт, Л.П. Забродина, Ю.И. Волощук, О.И. Харченко // Вестник НТУ "ХПИ". – Харьков: НТУ "ХПИ". – 2008. – № 24. – С. 174-177.

УДК 616.831-08:616.85-039:612.014.447

Комп'ютерний аналіз міжпівкульових взаємодій мозку людини при зміні геологічних впливів / Сухоруков В.І., Сербіненко І.А., Бовт Ю.В., Корсунів А.Н., Забродіна Л.П. // Вісник НТУ "ХПИ". Тематичний випуск: Інформатика і моделювання. – Харків: НТУ "ХПИ". – 2009. – № 43. – С. 179 – 183.

Розроблений авторами метод комп'ютерного аналізу біоелектричної активності мозку для виявлення змін міжпівкульових взаємодій застосовувався у практично здорових людей і у хворих энцефалопатією. Виділено критерій оцінки цих змін – коефіцієнт симетрії. Представлено результати аналізу змін коефіцієнта симетрії у практично здорових і хворих энцефалопатією при різному ступені збуреності геомагнітного поля. Рекомендовано застосовувати даний метод для прогнозування декомпенсації у практично здорових і хворих энцефалопатією при зміні геологічних впливів. Табл.: 1. Бібліогр.: 9 назв.

Ключові слова: міжпівкульові взаємодії, біоелектрична активність, коефіцієнт симетрії, геомагнітне поле.

UDC 616.831-08:616.85-039:612.014.447

The computer analysis interhemisphere relations in human brain when change heliumgeophysical influences / Suhorukov V.I., Serbinenko I.A., Bovt YU.V., Korsunov A.N., Zabrodina L.P. // Herald of the National Technical University "KhPI". Subject issue: Information Science and Modelling. – Kharkov: NTU "KhPI". – 2009. – №. 43. – P. 179 – 183.

The designed author method computer analysis bioelectrically to activities of the brain for revealing the change interhemisphere relations was used beside practically sound people and beside sick encephalitis. The chosen standard of judgement of these change – a factor to symmetries. The Presented results of the analysis of the change the factor to symmetries beside practically sound and sick encephalitis at miscellaneous degree indignation geomagnetic field. It Is Recommended to use the given method for forecasting decompensation beside practically sound and sick encephalitis when change heliumgeophysical influences. Table: 1. Refs: 9 titles.

Key words: interhemisphere relations, bioelectrically to activities, factor to symmetries, geomagnetic field.

Поступила в редакцію 19.10.2009