

В. І. Сухоруков, д-р мед. наук, проф., керівник відділу нейропсихокібернетики, І. М. Нікішкова, канд. біол. наук, провід. наук. співробітн. відділу нейропсихокібернетики
 ДУ «Інститут неврології, психіатрії та наркології НАМН України» (м. Харків)

ВАЖЛИВІСТЬ ФАКТОРА ВПЛИВУ ГЕЛІОГЕОФІЗИЧНИХ ЧИННИКІВ ПРИ НЕВРОЛОГІЧНИХ ЗАХВОРЮВАННЯХ (Частина II)*

У статті розглядається неоднозначність біотропного ефекту геліогеофізичних чинників на стан центральної нервової системи пацієнтів з неврологічними захворюваннями. Другу частину статті присвячено аналізу у неврологічних хворих змін функціональної активності головного мозку, що виникають внаслідок геліогеомагнітних флуктуацій та проявляються значними змінами церебрального електрогенезу, особливо динамікою міжпівкульної асиметрії.

Ключові слова: геліогеофізичні чинники, неврологічні захворювання, церебральний електрогенез, динаміка міжпівкульної асиметрії.

Нейродинамічна регуляція церебральної активності є дуже чутливою до коливань параметрів геліогеофізичних чинників, при цьому її реакції на зміни геліогеомагнітних показників частіше за все мають складний нелінійний характер. Геліогеомагнітні коливання через зміни послідовності інформаційних сигналів навколишнього середовища спричиняють розвиток стану невідповідності між функціональними можливостями організму та рівнем його активності, створюючи умови для виникнення патологічних проявів внаслідок десинхронозу.

Значущість впливу геліогеофізичних чинників на церебральний електрогенез є обумовленою також їх здатністю модулювати нейрональну активність корково-підкоркових утворень мозку [1]. Наші дослідження продемонстрували, що навіть у цілком здорової людини потужні коливання геомагнітної активності впливають на показники ЕЕГ внаслідок змін функціонального стану мозку [2]. Так, у деяких випадках спостерігалось пригнічення α -ритму; його потужність одночасно дифузно зменшувалась у середньому втричі. Ці дані узгоджуються з даними інших дослідників, які також виявили, що у здорових осіб геомагнітні збурення спричиняють депресію α -ритму [3—5].

Більш значні зміни функціональної активності головного мозку під впливом геліогеофізичних чинників засвідчив аналіз динаміки ЕЕГ при перемінах значень К-індексу у пацієнтів з такими захворюваннями нервової системи як *епілепсія, гіпертонічна енцефалопатія, енцефалопатії інфекційно-алергічного та травматичного генезу, церебральний атеросклероз, неврозоподібні стани*. Більш того, ці дослідження продемонстрували такі тенденції та відмінності реагування обстежуваних пацієнтів на зміни геомагнітних умов. По-перше, ЦНС неврологічних хворих на будь-які зміни геліогеомагнітних факторів відповідає значною динамічною реорганізацією функціонального стану структур головного мозку [6—8]. По-друге, яка структура або структури будуть провідними у цій реорганізації — залежить як окремо від типу хвороби, так і окремо від типу геомагнітних змін. При цьому має місце така тенденція, що у неврологічних хворих чутливі до будь-яких

змін геліомагнітної активності діенцефальні утворення стають фокусом генерації патологічних проявів, як правило, при зменшенні напруженості геомагнітного поля, в той час як стовбурові структурі залучаються до реорганізації патерну церебрального електрогенезу при значному підвищенні К-індексу [6; 7]. По-третє, прояви деяких видів церебральної активності у відповідь на зміни геліогеофізичних факторів можуть мати різноспрямований характер і бути вираженими у різному ступені [6]:

- *зниження К-індексу* супроводжувалися зниженням пароксизмальної та епілептиформної активності у частини хворих на *гіпертонічну енцефалопатію* (прямо залежний характер реакцій); у іншій частини пацієнтів з *гіпертонічною енцефалопатією* [7; 8], та у хворих на *астено-невротичний синдром* — посиленням пароксизмальних проявів на ЕЕГ, як і при підвищенні К-індексу (хвилеподібний характер реакцій) [6];

- *при підвищенні значень К-індексу* спостерігалось зниження ступеня судорожної готовності у хворих на *епілепсію* [6], а у деяких хворих на *гіпертонічну енцефалопатію* — зменшення проявів патологічної активності та зміни з тенденцією до нормалізації церебрального електрогенезу (зворотно залежний характер реакцій) [7].

Наявність 3 типів реакцій ЕЕГ-активності пацієнтів з різними захворюваннями нервової системи на коливання геліогеофізичних чинників, виявлених нами у неврологічних хворих, підтверджує описану у літературі залежність реакції організму на дію слабких магнітних полів від вихідного стану того чи іншого органу або системи: у відповідь первинно притаманний високий рівень функціональної активності, як правило, знижується та навпаки [9].

Дуже важливим виявляється вплив геліогеофізичних чинників на функціональну міжпівкульну асиметрію, яка є однією з фундаментальних характеристик інтегративної діяльності головного мозку та забезпечує оптимізацію адаптації до факторів середовища, що змінюються [5; 10; 11]. Однією з таких адаптивних реакцій виявилась зміна півкульного домінування за активністю α - та β -ритмів, яка спостерігається під час значних та раптових змін напруженості геомагнітного поля [12; 13]. Так, підвищена геомагнітна активність може стимулювати функціональну активність правої півкулі мозку [14; 15], проявлятися синхронізацією ЕЕГ-активності у лівій півкулі [16] або призводить до вирівнювання міжпівкульної асиметрії [5]. Згідно з дослідженнями К. В. Циганкова з співав. (2007), геліогеомагнітні чинники здатні не тільки коротко та тимчасово впливати на стан функціональної асиметрії півкуль головного мозку, але, що головніше, циклічно модулювати функціональну активність півкуль [17]. За їхніми

даними відповідний тип міжпівкульної асиметрії може бути фактором ризику виникнення судинних катастроф у відповідні роки сонячної активності [18]. Деякі автори більш високу функціональну активність саме правої півкулі пов'язують з більш високим рівнем магнітостійкості [19]. Інші вважають, що у здорової людини функціональна асиметрія головного мозку впливає на формування стійкості організму людини до дії геліогеофізичних чинників: найбільшу стійкість до геомагнітних змін виявлено в осіб з переважною активацією правої півкулі, у той час як домінування лівої півкулі або згладжена міжпівкульна асиметрія можуть бути чинниками, що знижують стійкість організму до дії екстремальних геоелектричних факторів [20; 21]. Але у той же час існують дані, що виникнення застійного домінування правої півкулі, яке здатна спричинити незавершена адаптація до геліогеофізичних флуктуацій [22], може призвести до виражених синхронізуючих впливів цієї півкулі на активність усього мозку (завдяки первинно міцнішим зв'язкам з діенцефальними утвореннями), та, як наслідок, до сприяння розвитку процесів синхронізації, у тому числі патологічного, епілептиформного характеру [23].

Дані літератури також свідчать, що показники міжпівкульної асиметрії характеризуються корелюванням з особливостями перебігу різноманітних процесів і у хворих [24], так, у пацієнтів з тяжкими наслідками ЧМТ при відбудові вищих психічних функцій формування стадії активації, яка спостерігається на ЕЕГ, супроводжується правопівкульною асиметрією [25]. У хворих на *гіпертонічну енцефалопатію* нами було виявлено, що особливості реакцій церебрального електрогенезу пацієнтів на зміни геомагнітного поля відповідали індивідуальним профілям міжпівкульної асиметрії [8]:

- На ЕЕГ пацієнтів з переважним лівопівкульним домінуванням у геомагнітно спокійний період під час геомагнітних бур спостерігалось посилення патологічної активності та функціональної асиметрії.

- У більшості хворих з правопівкульним домінуванням у геомагнітно спокійні дні рівень проявів патологічної активності (пароксизмального або навіть епілептиформного характеру) на ЕЕГ при підвищенні значень К-індексу був такий самий, як і у разі зниження активності геомагнітного поля.

- У частини пацієнтів з правопівкульним домінуванням у геомагнітно спокійний період значне геомагнітне збурювання призводило до зменшення патологічних проявів на ЕЕГ.

Особлива роль функціональної асиметрії мозку у реакції цих пацієнтів на вплив геліогеофізичних чинників також полягала у тому, що церебральному електрогенезу усіх хворих було притаманне корелювання динаміки міжпівкульної асиметрії з рівнем патологічної активності: при відповідних значеннях К-індексу фіксувалось одночасне зменшення на ЕЕГ патологічних проявів та зниження, аж до її вирівнювання, функціональної міжпівкульної асиметрії, і навпаки, на тлі її вираженості спостерігались дифузні прояви пароксизмального та епілептиформного характеру. Важкість інтерпретацій ролі функціональної асиметрії мозку у виникненні стійкого десинхронозу у даних пацієнтів у відповідь на флуктуації геліогеофізичних чинників пов'язана з тим, що процес зміни міжпівкульних відносин навіть у здорових осіб може бути порушеним кількома факторами.

Так, вихідний профіль функціональної асиметрії впливає на стійкість вегетативної регуляції [19], додаткові навантаження замість адаптивного правопівкульного спричиняють виникнення лівопівкульного домінування (несприятливий фактор адаптації) [21; 24], надмірність або швидкоплинність змін геоелектричного фактора сприяє переходу активації правої півкулі у застійну форму, що обумовлює виникнення порушень вегетативної, гуморальної та ендокринної систем [22]. У хворих з розладами нервової системи, окрім того, необхідно враховувати, що, переважаюча роль кожної з півкуль значною мірою визначається функціональним станом діенцефального та стовбурового рівнів [23; 26], а застійна активація однієї з півкуль, у свою чергу, впливає безпосередньо на відповідні підкоркові відділи мозку [27].

Список літератури

1. Кахраманова, Н. Н. Геомагнитные бури и функциональное состояние мозга [Электронный ресурс] / Н. Н. Кахраманова, А. А. Аллахвердиева // Матер. 7-й междисциплинар. конф. по биол. психиатрии «Стресс и поведение», Пущино, 2003. — Режим доступа: <http://www.iki.rssi.ru/puschino/abs.doc/>.
2. Влияние сверхнизкочастотных электромагнитных полей на биоэлектрическую активность головного мозга [Текст] / [Л. Н. Литвиненко, Ю. В. Аристов, П. В. Блиох и др.] // Радиофизика и радиоастрономия. — 1998. — Т. 3. — № 3. — С. 312—319.
3. Белов, Д. Р. Двухфазная реакция нервной системы человека на геомагнитные бури, по данным ЭЭГ [Текст] / Д. Р. Белов, О. В. Гетманенко, Б. В. Киселев // Рос. физиол. журнал им. И. И. Сеченова. — 2001. — Т. 87. — № 3. — С. 296—313.
4. Волкова, М. А. Влияние геомагнитных бурь на электроэнцефалограмму человека [Электронный ресурс] / М. А. Волкова // Матер. 9-й Пущинской конф. мол. учёных, Пущино, 2002. — Режим доступа: <http://www.iki.rssi.ru/puschino/>
5. Агаджанян, Н. А. Электрофизиологический и нейробиохимический анализ биологических эффектов возмущений магнитного поля Земли [Текст] / [Н. А. Агаджанян, И. И. Макарова, М. Ю. Головки и др.] // Авиакосмическая и экол. медицина. — 2002. — Т. 36. — № 1. — С. 26—32.
6. Особливості впливу геомагнітних полів на деякі характеристики функціонального стану нервової системи при деяких неврологічних захворюваннях [Текст] / [Л. П. Бакуменко, Ю. В. Бовт, І. М. Нікішкова, О. Є. Кутіков] // Укр. вісник психоневрології. — 2002. — Т. 10, вип. 1 (30), дод. — С. 24—25.
7. Сухоруков, В. И. Влияние естественного электромагнитного поля на функциональную активность головного мозга у пациентов с дисциркуляторными энцефалопатиями [Текст] / В. И. Сухоруков, И. Н. Никишкова, Л. П. Бакуменко // Эксперим. і кліні. медицина. — 2007. — № 3. — С. 115—121.
8. Никишкова, И. Н. Особенности анализа ЭЭГ пациентов с дисциркуляторными энцефалопатиями с учетом воздействия на ЦНС электромагнитного поля Земли [Текст] / И. Н. Никишкова // Там само. — 2008. — № 3. — С. 126—128.
9. Мартынюк, В. С. Экспериментальная верификация электромагнитной гипотезы солнечно-биосферных связей [Текст] / В. С. Мартынюк, Н. А. Темурьянц // Учёные зап. Таврич. нац. ун-та им. В. И. Вернадского. Серия «Биология, химия». — 2007. — Т. 20 (59). — № 1. — С. 8—27.
10. Сергиенко, Е. А. Функциональная асимметрия полушарий мозга [Текст] / Е. А. Сергиенко, А. В. Дозорцева. В кн.: Функциональная межполушарная асимметрия: хрестоматия / под ред. Н. Н. Боголепова, В. Ф. Фокина. — М.: Научный мир, 2004. — 728 с.
11. Геодакян, В. А. Эволюционные теории асимметризации организмов, мозга и тела [Текст] / В. А. Геодакян // Успехи физиол. наук. — 2005. — № 1. — С. 24—53.
12. Агаджанян, Н. А. О биотронном влиянии возмущения геомагнитного поля на функциональное состояние организма [Текст] / Н. А. Агаджанян, И. И. Макарова // Вестник восстановительной мед. — 2003. — № 3. — С. 51—54.

13. Хронофизиология, хронофармакология и хронотерапия [Текст] / [Н. А. Агаджанян, В. И. Петров, И. В. Радыш, С. И. Краюшкин]. — М.: Волгоград, 2005. — 338 с.
14. Booth, J. N. Increased feelings of the sensed presence and increased geomagnetic activity at the time of the experience during exposures to transcerebral weak complex magnetic fields [Текст] / J. N. Booth, S. A. Koren, M. A. Persinger // *Int. J. Neurosci.* — 2005. — V. 115. — № 7. — P. 1053—1079.
15. Цыганков, К. В. Неврозы, функциональная асимметрия головного мозга человека и связь с солнечной активностью [Текст] / К. В. Цыганков, В. Н. Павленко, Л. В. Денисенко // *Гелиогеофизические факторы и здоровье человека: материалы Междунар. симп., Новосибирск, 2005.* — Новосибирск: ООО «РИЦ», 2005. — С. 125—126.
16. Белов, Д. Р. Зависимость пространственной синхронизации ЭЭГ человека от геомагнитной активности в день эксперимента [Текст] / Д. Р. Белов, И. Е. Кануников, Б. В. Киселев // *Рос. физиол. журнал им. И. И. Сеченова.* — 1998. — Т. 84. — № 8. — С. 761—774.
17. Цыганков, К. В. Объяснение гелиобиологических закономерностей с позиции учения о функциональной асимметрии головного мозга [Текст] / К. В. Цыганков, В. Н. Павленко, А. В. Цыганков // *Тезисы докл. 7-й Междунар. крымской конф. «Космос и биосфера», Судак, 1—6 октября 2007 г.* — К., 2007. — С. 125.
18. Цыганков, К. В. Закономерность периодичности распределения острых нарушений мозгового кровообращения по полушариям головного мозга человека [Текст] / К. В. Цыганков, И. В. Кужевский, В. Н. Павленко // *Таврич. мед.-биол. вестник Симфероп. КГМУ им. С. И. Георгиевского.* — 2007. — Т. 10. — № 4. — С. 209—212.
19. Хаснулин, В. И. Реакции человека на метеогеофизические средовые факторы [Текст] / В. И. Хаснулин, А. В. Хаснулина, Т. В. Волкова // *Материалы Междунар. симп. «Гелиогеофизические факторы и здоровье человека», Новосибирск, 15—16 ноября 2005 г.* — С. 15—16.
20. Севостьянова, Е. В. Влияние типа функциональной межполушарной асимметрии головного мозга на формирование устойчивости организма человека к экстремальным геоэкологическим факторам [Текст] / Е. В. Севостьянова, В. И. Хаснулин // *Бюллетень РАМН.* — 2010. — Т. 30. — № 5. — С. 113—119.
21. Стационарная и динамическая организация функциональной межполушарной асимметрии [Текст] / [В. Ф. Фокин, А. И. Боравова, Н. С. Галкина и др.]. В кн.: *Руководство по функциональной межполушарной асимметрии* / Ред. коллегия: В. Ф. Фокин (отв. ред), И. Н. Боголепова, Б. Гутник (Новая Зеландия), В. И. Кобрин, В. В. Шульговский. — М.: Научный мир, 2009. — 836 с.
22. Леутин, В. П. Функциональная асимметрия мозга и незавершенная адаптация [Текст] / В. П. Леутин, Е. И. Николаева, Е. В. Фомина. — Там же. — Гл. 15.
23. Жаворонкова, Л. А. Особенности межполушарной асимметрии ЭЭГ правой и левой как отражение взаимодействия коры и регуляторных систем мозга [Текст] / Л. А. Жаворонкова. В кн.: *Функциональная межполушарная асимметрия: хрестоматия* / под ред. Н. Н. Боголепова, В. Ф. Фокина. — М.: Научный мир, 2004. — 728 с.
24. Ефимова, И. В. Межполушарная функциональная асимметрия и проблема индивидуального здоровья [Текст] / И. В. Ефимова, Е. В. Будака. В кн.: *Руководство по функциональной межполушарной асимметрии* / Ред. коллегия: В. Ф. Фокин (отв. ред), И. Н. Боголепова, Б. Гутник (Новая Зеландия), В. И. Кобрин, В. В. Шульговский. — М.: Научный мир, 2009. — Гл. 25.
25. Болдырева, Г. Н. Участие структур лимбико-диэнцефального комплекса в формировании межполушарной асимметрии ЭЭГ человека [Текст] / Г. Н. Болдырева. В кн.: *Функциональная межполушарная асимметрия: хрестоматия* / под ред. Н. Н. Боголепова, В. Ф. Фокина. — М.: Научный мир, 2004. — 728 с.
26. Болдырева, Г. Н. Роль регуляторных структур мозга в формировании ЭЭГ человека [Текст] / Г. Н. Болдырева, Е. В. Шарова, И. С. Добронравова // *Физиология человека.* — 2000. — Т. 26. — № 5. — С. 19—34.
27. Леутин, В. П. Функциональная асимметрия мозга и адаптация [Текст] / В. П. Леутин. В кн.: *Функциональная межполушарная асимметрия: хрестоматия* / под ред. Н. Н. Боголепова, В. Ф. Фокина. — М.: Научный мир, 2004. — 728 с.

Надійшла до редакції 20.12.2011 р.

В. И. Сухоруков, И. Н. Никишкова

ГУ «Институт неврологии, психиатрии и наркологии НАМН Украины» (г. Харьков)

Важность фактора влияния гелиогеофизических факторов при неврологических заболеваниях (Часть II)

В статье рассматривается неоднозначность биотропного эффекта гелиогеофизических факторов на состояние центральной нервной системы пациентов с неврологическими заболеваниями. Вторая часть статьи посвящена анализу у неврологических больных изменений функциональной активности головного мозга, которые возникают вследствие гелиогеомагнитных флуктуаций и проявляются в значительных изменениях церебрального электрогенеза, особенно динамики межполушарной асимметрии.

Ключевые слова: гелиогеофизические факторы, неврологические заболевания, церебральный электрогенез, динамика межполушарной асимметрии.

V. I. Sukhorukov, I. M. Nikishkova

State institution "Institute of Neurology, Psychiatry and Narcology of the NAMS of Ukraine" (Kharkiv)

Significance of a factor of impact of heliogeophysical factors in neurological diseases (Part II)

In the article it is discussed an ambiguity of a biotropic effect of heliogeophysical factors on CNS conditions in patients with neurological diseases. The second part of the article deals with an analysis neurological patients' functional brain activity changes which emerge due to heliogeomagnetic fluctuations and are manifested as significant changes of cerebral electrogenesis, especially dynamics of the interhemispheric asymmetry.

Key words: heliogeophysical factors, neurological diseases, cerebral electrogenesis, dynamics of the interhemispheric asymmetry.