

А. ГОЖЕНКО, О. ГОРБАЧЕВСЬКИЙ

ЕЛЕКТРОМАГНІТНИЙ ГОМЕОСТАЗ І АДАПТАЦІЯ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ ДО СТРЕС-ФАКТОРІВ

У людському організмі існують електромагнітні поля, що регулюють біохімічні реакції та впливають на інтеграцію його регуляторних систем. Дослідження останніх років збагатили новими доказами теорію, згідно з якою електромагнітні поля в біологічних системах виконують регуляторну та інформаційну роль. Досліджуючи цю тему в пропонованій статті, автори представляють синергетичну модель організму як складну, відкриту, невірні-новажену коливальну систему, розглядають його здатність адаптуватися до впливу фізичних факторів зовнішнього середовища завдяки системі електромагнітного гомеостазу. Новий погляд на природу біоритмів та адаптацію організму людини відкриває додаткові можливості в лікуванні і профілактиці певних захворювань.

ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ПОЛЯ ОРГАНІЗМУ

Організм — складна біохімічна система. У клітинах живого організму щосекунди відбуваються мільярди біохімічних реакцій. Їх супроводжують генерація та випромінювання електромагнітних полів (ЕМП), які, крім енергії, містять інформацію про клітини та їх об'єднання (тканини, органи і системи).

Людське тіло насичене електричними сигналами, які пов'язані з метаболізмом, діяльністю мозку, генерацією потенціалів, скороченням м'язів і п'єзоелектричним ефектом. В організмі наявні ендogenousні постійні електричні поля, змінні електричні

та магнітні поля, генеровані серцем, мозком, м'язами, кістковою тканиною та всіма живими клітинами [10].

Оскільки енергія ендogenousних електричних і магнітних полів мала, менша за теплову, А.С. Пресман висунув ідею щодо інформаційного впливу ЕМП: електромагнітне випромінювання від інфранизьких до надвисоких частот виконує інформаційну функцію, забезпечуючи всі необхідні для живого організму види зв'язку: із зовнішнім середовищем, усередині організму, між організмами [21, 22]. В останні роки теорія, згідно з якою електромагнітні поля в біологічних системах виконують регуляторну та

© ГОЖЕНКО Анатолій Іванович. Доктор медичних наук. Директор Українського НДІ медицини транспорту МОЗ України.
ГОРБАЧЕВСЬКИЙ Олександр Володимирович. Аспірант цього ж Інституту (Одеса). 2009

інформаційну роль, розширила лави своїх прихильників, які знайшли нові докази на її підтримку. Зокрема, висловлено припущення [6, 10], що хромосомний апарат клітин функціонує як джерело електроакустичних полів та одночасно як їхній уловлювач. Поля апарату клітин мають надмалу потужність і, ймовірно, є хвильовим інформаційним каналом, що з'єднує геноми окремих клітин організму в цілісну систему, подібну до комп'ютера [6, 10]. Таким чином, структури клітин мають високоорганізовану систему генерації ендогенних когерентних ЕМП широкого спектру частот. Клітина є джерелом і носієм складного електромагнітного поля, структуру якого породжують біохімічні процеси, вона постійно керує всім метаболізмом [3, 10, 32] завдяки таким механізмам:

— механізм викликаних струмів (зовнішні низькочастотні магнітні поля стимулюють генерацію електричних полів та струмів у біологічних тканинах);

— механізм пари радикалів (статичні магнітні поля можуть змінювати швидкість перебігу хімічних реакцій, у яких беруть участь вільні радикали — магнітне поле розщеплює вільні радикали на пари з двома рівнями енергії, а це зумовлює збільшення кількості вільних радикалів, що уникають реакції перекомбінації);

— механізм резонансу полів (низькочастотні магнітні поля разом зі статичним магнітним полем Землі впливають на переміщення іонів через мембрану клітин);

— механізм стохастичного резонансу: за деяких обставин доповнення малої кількості шуму до великого сигналу входу може дуже сильно збільшувати сигнал на виході та співвідношення «сигнал–шум» виходу;

— механізм біогенних магнетитів. В організмі людини наявний тонкодисперсний біогенний магнетит (Fe_3O_4), локалізований у головному мозку, у т. ч. в епіфізі та наднирниках, що здатен сприймати ЕМП [2, 10, 26].

Наслідком цих процесів стало обґрунтування наявності в організмі окремої функціональної системи регуляції електромагнітного балансу, так званої «екоцептивної» чи системи електромагнітного гомеостазу організму. Підлягаючи законам когерентності та резонансу, вона контролює всі процеси життєдіяльності, є найважливішим компонентом у підтриманні стабільності та просторової структури біологічних молекул, забезпечує оптимальне виконання функцій [3, 4] шляхом тісної взаємодії з іншими системами управління (нервовою, ендокринною та імунною). Вона стабілізує коливання ендогенних ЕМП організму, що змінюються при критичних відхиленнях комплексу таких фізичних факторів зовнішнього середовища, як ЕМП Землі чи техногенні ЕМП, що впливають на живі організми [3, 8, 16, 19, 26].

Як і будь-яка система, вона представлена відповідними структурами на молекулярному і тканинному рівнях. Роль електромагніторецепторів на молекулярному рівні виконують молекули води та колагену, а на тканинному — точки акупунктури і канално-меридіанальна система, а також кластери біогенного магнетиту.

РІДКОКРИСТАЛІЧНИЙ КОЛАГЕН — МОЛЕКУЛЯРНА ОСНОВА РЕЦЕПЦІЇ ЕМП

К олаген — один із компонентів сполучної тканини, структура з напівпровідниковими властивостями. Об'єднуючись із молекулами води в кластерні системи, колаген надає сполучній тканині рідкокристалічних властивостей. Така структура найбільш зручна для полегшеного проходження енергії ЕМП [10, 34].

У рідких кристалах відбуваються швидкі фазові зміни, коли на них діють електричні та магнітні поля. Вони також реагують на зміни температури, гідратації, на сили зсуву та тиску. Біологічні рідкі кристали несуть статичні електричні розряди й тому

чутливі до впливу рН, концентрації солей та діелектричних констант розчину. Електричні властивості колагену залежать значною мірою від зв'язків молекул води всередині та ззовні колагенової потрійної спіралі. Існування впорядкованої системи молекул води, з'єднаних водневими зв'язками і розсіяних усередині білкової фібрилярної матриці колагенів, особливо важливе, оскільки вважають, що вона (система) підтримує швидке «стрибкове проведення» (jump conduction) протонів — позитивних електричних зарядів, що було підтверджено вимірюваннями [(Sasaki, 1984) цит. за 34].

Неперервний ланцюг рідкокристалічних волокон колагену — основа сполучної тканини, що заповнює в організмі простори між органами і тканинами. Тому вона може діяти як комунікаційна система організму [34]. Оскільки вона тісно пов'язана з іншими тканинами, то передача сигналів у цій тканині може когерентно впливати (або підлягати впливові) на нормальні чи патологічні системи організму, керуючи станом здоров'я та перебігом хвороби. Оскільки в сполучній тканині наявні нервові закінчення, гормони та біологічно активні речовини, а також клітини імунної системи, то сполучна тканина є інтегративною регуляторною системою організму [10, 15].

АКУПУНКТУРНА СИСТЕМА

Основним функціональним корелятом акупунктурної системи, на думку Р. Бекера (1990) та З. Чанг-Ліна (2003), є ЕМП [9, 16, 25, 33, 34, 36]. Щобільше, акупунктурні точки (ТА) можуть діяти як підсилювачі та прискорювачі дуже слабких струмів, які проходять уздовж меридіанів [34].

За даними А.В. Василенка, морфологічно точки акупунктури (ТА) характеризуються такими властивостями:

- потоншеним шаром епітелію;
- великою концентрацією сполучної тканини;

- накопиченням фібробластів, макрофагів, лімфоцитів та базофілів;

- підвищеною щільністю холін- та адренергічних нервових волокон, високою щільністю нейроклітинних контактів;

- густою периваскулярною сіткою;

- наявністю артеріо-венозних анастомозів.

Згідно із сучасними уявленнями, ТА складаються з каналу та локусу, загальний план будови яких нагадує хімічну колбу. Канал представлений епітелієм і волокнами сполучної тканини. Вихід каналу на поверхню шкіри є проекцією ТА. Сама ж ТА представлена локусом, що розміщений серед підшкірних м'язів і під ними.

Усі перелічені структури, розміщені на акупунктурних точках або біля них, мають одну спільну властивість — вони розташовані на локальних отворах у фасціях або колагенових волокнах, або в зонах, де колагенові волокна орієнтовані під прямим кутом до шкіри [34].

Як було зазначено, в ТА суттєво збільшений вміст колагену. Існує також анатомічна відповідність між шкірною проекцією каналів і прошарками сполучної тканини, причому ТА та канали мають більшу електричну провідність, ніж паралельні неканальні сегменти сполучної тканини [10, 15, 28, 29, 33].

Високу електропровідність ТА забезпечує висока щільність щілинних з'єднань клітин епітелію. Щілинні з'єднання утворені білковими комплексами, що формують канали між сусідніми клітинами. Вони, ймовірно, полегшують міжклітинний зв'язок і покращують електропровідність [15].

СИСТЕМА «ТЕНСЕГРІТІ»

Крім підвищеної електропровідності, сполучна тканина має п'єзоелектричні властивості (поява позитивних електричних зарядів на одному боці непровідних кристалів і негативних — на протилежному

боці, коли на кристал механічно впливають). Тобто сполучна тканина здатна перетворювати в електричну механічну енергію стискання, розтягнення, згинання. Будь-які рухи, постійні зміщення тканин і органів один щодо другого супроводжують розтягнення й стиснення, що викликає появу ЕМП, які, поширюючись через сполучну тканину, змінюють функціонування організму [10, 34] (саме це частково пояснює лікувальний ефект масажу та фізичних вправ).

Механічний вплив на точки акупунктури (натискання, введення голок, їх обертання) також супроводжує п'єзоелектричний ефект, який змінює ЕМП. Електричні струми поширюються по сполучній тканині, що орієнтована вздовж меридіанів, а в місцях їхнього входу у відповідні органи, завдяки зворотному п'єзоелектричному ефекту, ці струми перетворюються на хімічну та механічну енергію, що впливає на динаміку молекулярних і клітинних процесів [10, 34].

Таким чином, сполучна тканина формує глобальну «систему тенсегріті» (Tensegrity (tensional integrity) — напружена цілісність) — збудливий електричний континуум для швидкої інтеркомунікації по всьому тілу [34].

Отже, ми показали механізми, за допомогою яких ТА, канали та меридіани здійснюють передачу ЕМП різних клітин, органів, функціональних систем усередині організму. Але оскільки енергія ендогенних ЕМП мала (менша за теплову), необхідно відповісти на питання: яким чином організм реагує на слабкі подразники за наявності сильніших?

ЕМП І СИНЕРГЕТИКА

Важливу роль слабких інформаційних впливів у формуванні різних функціональних станів організму можна зрозуміти з позиції уявлення про організм як

про складну відкриту коливальну систему, що самоорганізовується. Такі системи вивчає синергетика (Хакен Г., 1985) [5, 17, 27,31].

Згідно з теорією синергетики, у складних системах, що самоорганізуються (такими є й людські організми), слабкі впливи та малі флуктуації є пріоритетними, вони визначають подальший розвиток системи. Такі флуктуації в станах, що далекі від рівноваги, перед біфуркацією якісно змінюють систему, переводячи її в новий, більш упорядкований стан. Роль таких флуктуацій в організмі належить ендогенним ЕМП [5, 31], інформаційний характер дії яких полягає в тому, що енергія самого стимулу при цьому набагато менша від енергії, що необхідна для перебудови в самій системі. Інформаційною характеристикою ЕМП є його частотні властивості — просторово-часові паттерни й, особливо, характер їх змін у часі (біоритми) [5].

ЕМП, БІОРИТМИ ТА АДАПТАЦІЯ

Біологічні ритми — циклічні коливання інтенсивності біологічних процесів і явищ, що періодично повторюються. Хоча вони є ендогенними, однак сформувалися в процесі еволюції під впливом космічної ритміки, що опосередкована переважно через ритмічні варіації природних ЕМП низьких і наднизьких частот. Періодичність процесів у живих організмах є відлунням періодичності макросвіту. Відповідно під впливом зовнішніх ЕМП в організмі людини відбуваються ритмічні зміни в часі найрізноманітніших параметрів на різних ієрархічних рівнях — від молекулярного до рівня організму, а саме: існування організму як єдиного цілого забезпечує синхронізація цих параметрів. Синхронізація — встановлення та підтримання такого ритму роботи коливальних контурів (осциляторів) організму, при якому їхні часто-

ти рівні, кратні чи перебувають одна з одною в раціональних співвідношеннях. Під синхронізацією також розуміють зміну періоду ритму (здебільшого невелику), рівну періоду зміни фактора зовнішнього середовища. Явища такого типу, які називають «захопленням частоти», давновідомі для механічних та електричних систем при впливі на них зовнішнім періодичним сигналом. Можна припустити, що загальні закономірності, виявлені під час вивчення «захоплення частоти» на електричних і механічних системах, характерні і для біологічних автоколивальних систем [1, 5, 13, 14]. Якщо різниця частот автоколивальної системи та зовнішнього сигналу маленька, то «підлаштування» синхронізації частоти обов'язково відбудеться, навіть якщо синхронізувальний сигнал має дуже малу амплітуду [13]. Таку синхронізацію коливань усередині організму і з зовнішніми природними коливаннями можуть забезпечити тільки ендогенні ЕМП [5, 13].

Усе це змушує по-новому подивитися на природу біоритмів та адаптацію організму людини.

Адаптацію С.І. Степанова (1986) розглядає як безперервний процес, що має як зовнішні, так і внутрішні суперечності. Зовнішні суперечності проявляються в тому, що організм перебуває в дуальних відношеннях із середовищем: з одного боку, він намагається досягнути узгодженості з ним, а з другого — зберігає певну неузгодженість, ніколи не досягаючи ідеальної гармонії, «підлаштування» до середовища. Це й дозволяє організму пристосовуватися, оскільки перебування в певній неузгодженості із середовищем тренує захисні механізми організму, підтримуючи їх у активному «робочому» стані, забезпечуючи тим самим ефективну мобілізацію сил у разі різкої зміни зовнішніх умов [1, 2].

Якщо адаптаційний процес відбувається спокійно, без особливих потрясінь для ор-

ганізму, коли стрес-фактори, що діють на організм, не виходять за помірні межі (стійкі процеси, «порядок», за термінологією синергетики), їхні впливи на біоритми незначні. Якщо адаптаційний процес відбувається бурхливо, з вираженими і швидкими змінами в організмі, що може бути викликане дією сильних подразників або особливою динамічністю організму в певні періоди його індивідуального розвитку, то стан організму від циклу до циклу змінюється дуже помітно, коливальні процеси втрачають свою правильність і регулярність (нестійкі процеси, режими із загостренням, «хаос»). Спотворення біологічного ритму, трансформація його в неперіодичні коливання свідчать про різке загострення внутрішніх суперечностей адаптаційного процесу [2].

Отже, здоровий організм підтримує відносну узгодженість різних коливальних процесів як за величиною, так і в часі, тоді як при патологічних процесах проявляється неузгодженість — десинхроноз, що призводить до дезадаптації [5].

Десинхроноз безпосередньо пов'язаний із будь-яким видом стресу. Зокрема, Л.П. Агулова (1998, 1999) зауважує, що неспецифічною відповіддю на стрес є зміна міжфункціональної синхронізації, що проявляється різноманітними симптомами, які посилюються залежно від конкретної ситуації [2], тобто стресогенне те, що викликає потребу в новій адаптації, увімкненні нової пристосувальної програми, відмови від старої [12].

Оскільки резонансним впливам і ступеню синхронізації підсистем організму відводять основну роль у його функціонуванні, а рівень синхронізації можна використовувати для оцінювання фізіологічної норми, то Л.Х. Гаркаві та Є.Б. Квакіна (1998) висловили припущення, що основним механізмом біологічної дії магнітного поля на рівні організму є система адаптаційних

(антистресорних) реакцій, адже в їхньому розвитку важливу роль відіграють коливальні процеси, а кожній реакції властиві певні частотні характеристики на різних ієрархічних рівнях. Дослідники продемонстрували, що магнітне поле (МП) зумовлює розвиток неспецифічних адаптаційних реакцій, впливаючи через них на організм [5, 35].

Згідно з даними О.В. Хабарової, реакція живих організмів на зовнішнє ЕМП нелінійна: спочатку залежність реакції від інтенсивності майже пряма, далі — плато (див. рис.), потім знову зростання і при критичних значеннях — руйнування [26]. На нашу думку, реакція й діаграма також нагадують стадії розвитку стресу за Г. Сельє.

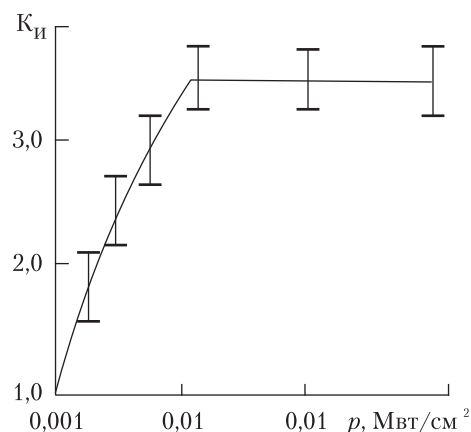
Залежність коефіцієнта індукції $K_{и}$ синтезу коліцину від потужності електромагнітного випромінювання. Дослід проведено до стадії «плато». Продовження експерименту до стадії «зламу» небезпечно для досліджуваного об'єкта [26].

Підтвердженням зв'язку внутрішніх ЕМП організму зі стресом є реакції організму, його біоритмів і системи акупунктурних точок на періодичні та неперіодичні зміни природного МП Землі, у т. ч. зміни частот Шумана, міжпланетного МП, сонячної активності тощо.

ВПЛИВ ЗОВНІШНІХ ЕМП НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

На зв'язок функціонування організму і зовнішніх ЕМП указував ще В.І. Вернадський, який писав: «Життя складає невід'ємну частину організованості біосфери... Поза біосферою ми життя науково не зрозуміємо... Біосфера збирає звідусіль, із небесних просторів безкінечну кількість різноманітних випромінювань, із яких видимі нам світлові є незначною частиною» [22].

Його ідеї лягли в основу концепції про універсальну роль ЕМП у біосфері як носі-



Зразок залежності реакції біоб'єкта залежно від інтенсивності впливу магнітного поля

їв інформації на всіх рівнях ієрархії. ЕМП біосфери, які регулярно змінюються, постачають організмам інформацію, що забезпечує узгодження ритмів життєдіяльності з періодичними варіаціями геофізичних факторів [22], а також між собою.

СИНХРОНІЗАЦІЯ БІОРИТМІВ І ЧАСТОТИ ШУМАНА

Як продемонстрував В.О. Шуман (2003), в ЕМП Землі в діапазоні від 1 до 30 Гц спостерігаємо випромінювання у вигляді фіксованих резонансних частот. Це зумовлено тим, що поверхня Землі разом з іоносферою утворює резонатор [14]. Згідно з теоретичними та експериментальними даними, у резонаторі Земля — іоносфера при спокійному стані Сонця наявні резонансні частоти на рівні 8, 14, 20, 26 і 32 Гц. Шуманівські хвилі з основною частотою 7,8 Гц, що мають 24-годинні гармоніки, впливають на циркадіанний ритм організму. Для них характерна також значна кількість гармоніків вищого порядку, на які реагує вегетативна нервова система. У цю ж смугу частот входять основні ритми електроенцефалограми, у тому числі альфаритм [14]. Відбувається вплив на велику кількість ритмів організму, але циркадіанний ритм є основним синхронізатором, тому що виступає диригентом усіх коли-

вальних процесів, що дає підстави вважати його загальнобіологічним явищем і говорити про закон циркадіанності. Циркадіанні ритми — один із головних компонентів фрактальної системи біологічних ритмів, що об'єднують окремі ритмічні процеси різних морфофункціональних структур [2]. Саме вони інтегрувальні щодо коротших і довших ритмів. Відповідно при виникненні електромагнітних збурень у МП Землі і при зміні частот Шуманівських хвиль буде змінюватися вся біоритмологічна структура людського організму [2, 14].

Важливе значення частот Шумана пов'язане також із тим, що існують частотні вікна, у межах яких найбільш яскраво виражена реакція біооб'єкта. Ці вікна виявлено майже в усіх досліджених діапазонах частот (але переважно вони трапляються в діапазоні до 50 Гц). Усі ці частоти співвідносні з власними частотами великих структур організму (серця, нервової та кровоносної систем тощо). Далі біоефективні вікна трапляються рідше — до Гц діапазону — тут, напевно, починають відігравати роль резонанси дрібних структур — мембран, ДНК, тощо [26].

Можливий і такий фізіологічний механізм впливу зовнішніх ЕМП на організм людини: існує припущення, що у високоорганізованих біологічних організмах система гіпоталамус — наднирники отримує інформацію про вплив геомагнітного поля за допомогою APUD-системи (розташована як у шкірі, так і в гастроінтестинальному тракту), а також епіфізу. Вплив варіацій геомагнітного поля через рецептори на гіпоталамо-гіпофізарну систему і наднирники призводить до виділення кортизолу та адреналіну. У процесі бере участь також епіфіз, відповідальний за регуляцію циркадіанного ритму завдяки продукції гормону мелатоніну. Припускають, що симпатико-адреналінова реакція на геомагнітне

збурення (можливо, завдяки наявності в наднирниках кристалів біогенного магнетиту) впливає на епіфіз, призводячи, таким чином, до десинхронізації добового ритму [2].

ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ І ЗОВНІШНІ ПРИРОДНІ ЕМП

Точки акупунктури і меридіани людського організму є не лише провідниками ЕМП усередині нього, але й антенами-приймачами зовнішніх ЕМП. Відповідно до принципу взаємності антен будь-яка структура, що приймає ЕМП, випромінює їх у тому ж діапазоні частот. У зонах нашкірної проекції точок акупунктури виявлено інфранизькочастотні електричні сигнали та ЕМП у діапазоні від 1 до 100 Гц. Для ефективного прийому зовнішніх інфранизькочастотних ЕМП людина має багато рецепторів, розміщених на тілі на максимальній відстані, що й спостерігаємо в структурі ТА і меридіанів, які є системою дискретних приймальних елементів. Кожна така структура пов'язана з тією чи іншою функціональною системою організму і забезпечує незалежний прийом зовнішніх ЕМП [14].

Певний інтерес становить вплив на людину міжпланетного електромагнітного поля, що має секторальну будову, причому заряд кожного сусіднього сектора різний («+» чи «-»). Земля кожні 7 днів перетинає сектор міжпланетного ЕМП і входить в інший сектор, що має протилежний заряд. Одним із способів сприйняття живими організмами міжпланетного ЕМП є точки акупунктури. При зміні полярності міжпланетного ЕМП у струмі всіх ТА відбуваються значні коливання або ж змінюється його (струму) напрямок, що і є фактором синхронізації 7-денного біоритму для всього організму. При втраті ТА електропровідних властивостей через вплив надмірних ендогенних чи екзогенних факторів цей механізм перестає працювати, що перешко-

джає синхронізувальному впливу на органи і системи міжпланетного ЕМП, внаслідок чого порушуються біоритмологічні процеси і виникає десинхроноз [24].

При варіаціях МП Землі, викликаних розкачуванням біосфери викидами сонячної речовини, так званими магнітними бурями (МБ), подібні зміни також відбуваються лише в більш вираженій формі, оскільки МБ є неперіодичними, інтенсивнішими явищами (на зв'язок стану здоров'я і сонячної активності вказував ще А.Л. Чижевський). У процесі еволюції біологічні об'єкти пристосувалися до постійних варіацій МП Землі, і зміни, викликані ними (варіаціями) в організмі людини, відбуваються в межах його адаптаційних можливостей. Для здорових організмів МБ є своєрідними «сигналами точного часу», що синхронізують роботу внутрішніх органів і дають змогу прилаштувати внутрішню ритміку організму під ритміку навколишнього середовища [18, 19].

Оскільки організм — це нелінійна система, то зміни ЕМП у період МБ відіграють роль тригера, спускового механізму, що переводить організм в інший режим функціонування; також можливий резонансний механізм, коли найсуттєвішою є інформативна частота впливу, а його інтенсивність не відіграє особливої ролі [26]. При МБ вплив відбувається за типом стрес-реакції, проявляючись спочатку різким збільшенням провідності ТА (фаза гіперфункції), а далі — тривалим падінням значень нижче від індивідуальної норми (фаза депресії) [18]. Фазу гіперфункції людина суб'єктивно не відчуває, дуже рідко виникає відчуття, близьке до ейфорії. Друга фаза — депресія — характеризується тривалим, яскраво вираженим десинхронозом і недостатністю функціонування органів і систем організму. [26]. Інтенсивність реакції на геомагнітне збурення залежить не від типу за-

хворювання, а від узгодженої роботи систем організму. Найсильніше МБ впливають на людей зі слабосинхронізованими функціональними системами, оскільки організм під час депресії суттєво розбалансований [23]. Отже, реакція на сонячні збурення — це стрес, малопомітний для збалансованого організму, але шкідливий для розбалансованого [26].

ВИСНОВКИ

В організмі наявна система ендогенних електромагнітних полів (електромагнітного гомеостазу) у широкому діапазоні частот, яка породжена біохімічними і фізіологічними процесами й одночасно регулює їх завдяки синхронізації як частотних, так і часових характеристик ЕМП клітин, органів і систем.

Рецепцію ЕМП здійснюють біогенні магнетити організму, а також система точок акупунктури, каналів і меридіанів завдяки наявності в них великої кількості впорядкованих колагенових волокон, що мають електропровідні властивості й виконують роль приймально-передавальних антен.

Система електромагнітного гомеостазу проявляється, з одного боку, як сукупність біоритмів організму, а з другого — як система адаптаційних реакцій, що також мають коливальну природу, тобто опосередковуються й реалізуються через взаємодію (синхронізацію) внутрішніх ЕМП організму як між собою, так і з зовнішніми ЕМП.

Адаптацію організму забезпечують не окремі органи, а весь організм у цілому, його скоординовані в часі та просторі й взаємоузгоджені функціональні системи, що взаємодіють через ЕМП.

1. Агаджанян Н.А. Адаптация и резервы организма // Физкультура и спорт. — 1983. — 173 с.
2. Бреус Т.К., Чибисов С.М., Баевский Р.Н. и др. Хроноструктура ритмов сердца и факторы внешней

- среды. — М.: Изд. Рос. ун-та дружбы народов; Полиграфсервис, 2002. — 232 с.
3. *Василенко А.М.* Концепция интегрального регуляторного континуума как основа современной теории рефлексотерапии // Рефлексотерапия. — 2007. — №2. — С. 5–8.
 4. *Василенко А.М.* Элементы современной теории рефлексотерапии // Рефлексотерапия. — 2002. — №3 (3). — С. 28–37.
 5. *Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Кузьменко Т.С.* Антистрессорные реакции и активационная терапия. — М.: «ИМЕДИС», 1998. — 565 с.
 6. *Гаряев П.П.* Волновой генетический код. — М., 1997. — 108 с.
 7. *Гоженко А.І., Макац В.Г., Макац Д.В.* та ін. Основи загальної екології і екологічної безпеки. — Вінниця, 2005. — 208 с.
 8. *Гоженко А., Євстаф'єв В., Білокриницький В.* та ін. Електромагнітне випромінювання на транспорті і його вплив на здоров'я людини // Вісник НАН України. — 2007. — №12. — С. 25–39.
 9. *Горбачевский А.В.* Точки акупунктуры как сенсоры электромагнитных излучений и методы диагностики их нарушений // «Сенсор-2009»: Тези доп. наук.-практ. конференції. — Одеса, 2009. — 100 с.
 10. *Гуляр С.А., Лиманский Ю.П.* Постоянные магнитные поля и их применение в медицине. — К.: Институт физиологии им. А.А. Богомольца НАН Украины, Цептер Интернациональ — Украина, 2006. — 308 с.
 11. *Дмитриева И.В., Обридко В.Н., Рагульская М.В.* и др. Эффекты магнитных бурь и электропунктурная диагностика: <http://helios.izmiran.rssi.ru/helioEcology/titles/foll/foll-r.html>.
 12. *Зайчик А.Ш., Чурилов Л.П.* Общая патофизиология с основами иммунопатологии. — СПб., 2005. — 648 с.
 13. *Казначеев В.П.* Биоинформационная функция естественных электромагнитных полей. — Новосибирск: «Наука», 1985. — 181 с.
 14. *Коноплев С.П.* Электромагнитная терапия // Научно-практическая лаборатория «Резонанс». — 2003 (INTERNET).
 15. *Лиманский Ю.П., Гуляр С.А., Самосюк И.З.* Научные основы акупунктуры // Рефлексотерапия. — 2007. — № 2 — С. 9–18.
 16. *Левитт Б. Блейк.* Защита от электромагнитных полей. О влиянии на организм человека бытовых электроприборов, мобильных телефонов...: полный справочник. — М.: АСТ: Астрель, 2007. — 447 с.
 17. *Лоцилов В.И.* Информационно-волновая медицина и биология. — М.: Аллегро-пресс, 1998. — 256 с.
 18. *Любимов В.В., Рагульская М.В.* Электромагнитные поля, их биотропность и нормы экологической безопасности: <http://churap.ru/Intel/muksunov/rab2.htm>.
 19. *Мизун Ю.Г., Хаснулин В.И.* Наше здоровье и магнитные бури. — М.: «Знание», 1991. — 189 с.
 20. *Підкамінь Л.Й.* Енергоінформаційні механізми складних біосистем: навчальний посібник. — Чернівці: Рута, 2004. — 79 с.; <http://www.galactic.org.ua/pr-nep/Fiz-93.htm>.
 21. *Пресман А.С.* Электромагнитные поля и живая природа. — М.: «Наука», 1968. — 288 с.
 22. *Пресман А.С.* Идеи В.И. Вернадского в современной биологии. — М.: «Знание», 1976. — 64 с.
 23. *Рагульская М.В., Хабарова В.Н., Обридко В.Н.* и др. Влияние солнечных возмущений на функционирование и синхронизацию человеческого организма // Журнал Радиоэлектроники. Биомедицинская радиоэлектроника (электронный журнал РАН). — 2000. — №10.
 24. *Спасова Н.В., Разумов А.Н., Любовец В.Б.* Роль точек акупунктуры во взаимодействии организма человека с межпланетным электромагнитным полем // Вестник восстановительной медицины — 2007. — №4 (22) — 2007. — С. 103–104.
 25. *Фрязинова Т.С., Ефимов М.Л., Сомских В.М.* и др. О механизмах воздействия гелиогеофизических факторов и системы точек акупунктуры: <http://www.library.biophys.msu.ru/gettext?Serial=1375>.
 26. *Хабарова О.В.* Влияние космофизических факторов на биосферу // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. — 2002. — №2. — С. 25–39; <http://www.library.biophys.msu.ru/gettext?Serial=1375>.
 27. *Чернобровкина Т.В., Кершенгольц Б.М., Артемчук А.Ф.* Синергетическая медицина: теоретические и прикладные аспекты в аддиктологии. — Харьков: «Плеяда», 2007. — 240 с.
 28. *Ahn A.C., Agatha P. Colbert, Belinda J. Anderson, Orjan G. Martinsen, Richard Hammerschlag, Steve Cina, Peter M. Wayne and Helene M. Langevin.* Electrical Properties of Acupuncture Points and Meridians: A Systematic Review.
 29. *Ahn A.C., Junru Wu, Gary J. Badger, Richard Hammerschlag and Helene M. Langevin.* Electrical impedance along connective tissue planes associated with acupuncture meridians // BMC Complement Altern Med. — 2005. — №5. — P. 10; <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1142259>.
 30. *Ahmadian Shahin, Saeed Rezaei Zarchi, Bahram Bolouri.* The Effects of Extremely Low Frequency Pulsed Electromagnetic Field on Collagen Synthesis of Rat Skin: a Biochemical and Histological Approach // Iranian Biomedical Journal. — 2006. — №10 (1). — P. 33–38.
 31. *Chang-Lin Zhang.* Dissipative structure of electromagnetic field in living systems / HBI Deutschland, version 04/12/2003.
 32. *Lednyiczky G.* Human endogenous electromagnetic field fluctuation in relation to an organism's reaction to the emf of body constituent substances:

www.quantum-life.com/documents/Gaborresearch/Bersani_2.DOC.

33. *Liboff Abraham R.* Bioelectromagnetic Fields and Acupuncture // The Journal of Alternative and Complementary Medicine. — 1997. — №3; <http://www.liebertonline.com/doi/abs/10.1089/acm.1997.3.s-77>.
34. *Mae-Wan Ho, David P. Knight.* The Acupuncture System and The Liquid Crystalline Collagen Fibres of the Connective Tissues Liquid Crystalline Meridians // American Journal of Complementary Medicine (in press); <http://www.i-sis.org.uk/lcm.php>.
35. *Pawluk W.* Effects of Pulsed Electromagnetic Fields (PEMFs) on Stress: www.quantronmedicine.com/.../effects-of-pulsed-electromagnetic-fields-pemfs-on-stress.pdf.
36. *Sher L.* Effects of natural and man-made electric/electromagnetic fields on human health: a possible mechanism // Med Hypotheses. — 1997. — №49 (1). — P. 31–34; <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9247904>.

А.Гоженко, О.Горбачевський

ЕЛЕКТРОМАГНІТНИЙ ГОМЕОСТАЗ І АДАПТАЦІЯ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ ДО СТРЕС-ФАКТОРІВ

Резюме

У статті викладено інформацію про існування в людському організмі системи електромагнітних полів, що регулюють біохімічні реакції та впливають на інтеграцію регуляторних систем організму. Представлено

синергетичну модель організму як складну, відкриту, невідновжену коливальну систему. Рецепторами, що сприймають і передають ЕМП, названі кристали біогенного магнетиту, точки акупунктури, системи каналів і меридіанів, що синхронізують внутрішні й зовнішні ЕМП, забезпечуючи оптимальну адаптацію організму людини до умов довкілля.

Ключові слова: електромагнітне поле, біоритм, біогенний магнетит, акупунктурна точка, канали і меридіани.

A. Gozhenko, A. Gorbachevsky

ELECTROMAGNETIC HOMEOSTASIS AND HUMAN ADAPTATION TO STRESS-FACTORS

Summary

The article presents the information that human body contains the system of electromagnetic fields regulating biochemical reactions and integrating regulatory systems of a body. They present a synergetic model of a body as a complex, open, unbalanced, oscillatory system. Points of acupuncture are called receptors perceiving and transmitting electric magnetic fields as well as systems of channels and meridians and crystals of biogenic magnetite responsible for synchronization of both inner and outer electromagnetic fields. This ensures maximal adaptation of a human body to the changing conditions of the environment.

Keywords: electromagnetic field, adaptation, point of acupuncture, channels and meridians.