

УДК 612.176:612/014.4

## **ВПЛИВ ВИХРОВОГО ІМПУЛЬСНОГО МАГНІТНОГО ПОЛЯ НА БІОЕЛЕКТРИЧНУ АКТИВНІСТЬ ГІПОТАЛАМУСА ЩУРІВ ЗА УМОВ ЗООКОНФЛІКТНОЇ СИТУАЦІЇ**

*Задорожна Г.О., Мельникова О.З, Ляшенко В.П., Лукашов С.М., Руденко А.І.*

Досліджені ефекти впливу вихрового імпульсного магнітного поля (МП) правого та лівого напрямків обертання на формування електрогіпоталамограми (ЕГтГ) передньої та задньої гіпоталамічних областей у щурів за умов довготривалого стресу (21 тиждень). Встановлено, що при довготривалому впливі дія різнонаправлених полів призводить до протилежних ефектів в ЕГтГ: при накладенні вихрового МП правого напрямку спостерігається десинхронізація біоелектричної активності гіпоталамічних структур, при використанні лівонаправленого МП – синхронізація.

*Ключові слова:* магнітне поле, гіпоталамус, електрогіпоталамограма, стрес.

### **ВСТУП**

Однією з сучасних наукових проблем, що з кожним роком привертає все більшу увагу багатьох дослідників, є з'ясування фізіологічних механізмів дії магнітних полів (МП) на живі організми. Дослідження магнітоіндуцированих реакцій біологічних об'єктів є важливими з точки зору як гігієнічного нормування, так і використання МП у терапевтичній практиці.

Вважають, що зі всього різноманіття природних та штучних магнітних полів найбільш біологічно активними є вихрові магнітні поля, які завдяки обертаючій компоненті відповідають у фізичному моделюванні трьохмірним структурам, що підвищує їх вплив на біооб'єкти [1]. Імпульсне вихрове МП досить активно використовується у корекції вегетативних порушень [2, 3], але природа магнітного впливу на цілісний організм залишається не визначеною. Цікавим є і той факт, що зміна напрямку обертання вихрового МП може призводити до протилежних біологічних ефектів навіть при збереженні інших параметрів магнітного випромінювання [1, 2, 4]. Дискусійними є питання залежності біоефектів МП від параметрів випромінювання и часу впливу. Відмічають, що найбільш чутливими до дії МП є біосистеми, які знаходяться у не рівноважному стані, параметри життєдіяльності яких знаходяться поза межами норми [5].

В основі здатності вищих організмів до тривалого існування у зовнішньому середовищі лежить могутня система регулювання свого внутрішнього середовища. Її вищим інтегративним центром у ссавців є гіпоталамус, який до того ж є однією з найбільш чутливих нервових структур до дії магнітного поля [5, 6]. При формуванні відповіді на значний зовнішній подразник гіпоталамус реалізує весь комплекс процесів стрес-реакції. Різні відділи гіпоталамуса мають свої особливості у

вегетативній регуляції організму: при подразненні структур передньої зони гіпоталамуса виникають переважно парасимпатичні (трофотропні) ефекти, а при активації структур, розташованих у задній зоні гіпоталамуса, – симпатичні (ерготропні) [7]. Спектральний склад електричної активності гіпоталамічних структур обумовлюється безперервним коливанням рівня функціональної активності мозку та знаходиться в залежності від внутрішніх потреб організму і від змін навколишнього середовища. Виявлення залежності формування фонові електричної активності гіпоталамічних структур від впливу вихрового магнітного сигналу різних напрямків обертання може наблизити нас до розуміння як механізмів біологічної дії різнонаправлених МП, так і системних механізмів синергічних взаємовідносин вищих центрів регуляції вегетативної нервової системи під дією різноманітних зовнішніх чинників. Виходячи з цього, метою нашого дослідження стало виявлення особливостей формування електрогіпоталамограми (ЕГтГ) трфотропної та ерготропної зон гіпоталамуса стресованих щурів під дією вихрового імпульсного МП правого та лівого напрямків обертання за умов стресу.

### **МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ**

Всі експерименти було виконано відповідно з існуючими міжнародними вимогами і нормами гуманного ставлення до тварин.

Досліди проводилися на білих безпородних щурах-самцях, яких розподілили на три групи. Перша, контрольна група (n = 35) складалася з тварин, які перебували за стандартних умов виварію. Щури другої групи (n = 30) знаходились за умов зооконфліктної ситуації, яка створювалась шляхом обмеження їх життєвого простору до 80-100 см<sup>2</sup> на одну тварину. Це досягалося тим, що в стандартну клітину розміром 0,3x0,5 м, де повинно утримуватись 2-3 тварини, розміщували 15-18 щурів. Для тварин цього виду така ситуація служить сильним стресовим фактором [8]. Тварини третьої (n = 24) і четвертої групи (n = 22) також зазнавали впливу стресу и, одночасно, підпадали під загальний вплив МП правого та лівого напрямків обертання відповідно. Магнітне поле створювали за допомогою приладу «Магнітер – 01» [9]. Випромінююча частина апарату – магнітна голівка – складається з системи нерухомого (позитивного) і трьох рухомих (негативних) постійних магнітів. Прилад виконано з можливістю зміни напрямку обертання. При обертанні диска з магнітами, напруженість магнітного поля у просторі взаємодії змінюється. В результаті утворюються магнітні поля, які мають повздовжню, радіальну і тангенціальну складові напруженості магнітного поля, зі змінним напрямком руху радіальної та тангенціальної складових. Вибір параметрів МП здійснювали на основі їх терапевтичної значущості (за даними літератури [2 – 4], подібні поля використовують для корекції вегетативних порушень). У нашому дослідженні параметри МП становили: радіальна складова – 5-10 мТл, тангенціальна складова – 0,5-15 мТл, частота модуляції – 80 Гц. Експозиція загального опромінення для тварин при наших дослідженнях тривала 15 хвилин щодобово. Загальна тривалість експерименту складала 21 тиждень з реєстрацією ЕГтГ через кожні 3 тижні паралельно у тварин всіх груп.

Реєстрацію ЕГтГ проводили за умов гострого експерименту. Хірургічну підготовку здійснювали, використовуючи тіопентал натрію (50 мг/кг) та кетаміну гідрохлорид (15 мг/кг), які вводили внутрішньо очеревиною.

Відведення біопотенціалів зон гіпоталамуса здійснювали у підгрупах по 3 – 5 тварин голчатими електродами (ніхром, діаметр 100 мкм, лакова ізоляція за винятком кінчика) за допомогою поліграфу П6Ч – 01. Координати зон гіпоталамуса визначали за атласом [10].

Після кожного експерименту проводилась декапітація тварин і морфологічний контроль локалізації кінчиків електродів.

В усіх записах відведення електричної активності тривалість епохи аналізу становила 60 с з кроком дискретизації частоти  $df$ , рівним 0,1 Гц. Для видалення крайових ефектів використовували вікно Хеммінга. Результати окремих досліджень запам'ятовували, зберігали та обробляли на ЕОМ. Використовували рекомендовану Міжнародною федерацією суспільства електроенцефалографії та клінічної нейрофізіології класифікацію коливань ЕГтГ за частотними діапазонами. Аналізували спектральну композицію ЕГтГ, тобто відсоток потужності хвиль певного діапазону щодо загальної потужності всіх коливань у запису.

Статистичну обробку результатів у тварин всіх груп проводили методами варіаційної статистики: розрахунок середньої та її помилки, методом парних порівнянь за  $t$ -критерієм Стьюдента. Результат вважався достовірним при  $P < 0,05$ .

#### **РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ**

В процесі проведених досліджень встановлено, що у щурів основним компонентом біоелектричної активності гіпоталамуса були хвилі дельта – активності (0,5 – 3 Гц). Відсоток потужності таких хвиль у тварин контрольної групи складав 64 - 83 % від сумарної потужності ЕГтГ. Потужність тета – ритму (4 – 7 Гц) в ЕГтГ тварин, що перебували за фізіологічних умов, коливалась в межах від 8 до 24 %, спектральна потужність альфа-подібної (8 – 13 Гц) і бета-подібної (14 – 30 Гц) активності не перевищували 9 % і 4 % відповідно (рис. 1, 2). Коливання параметрів ЕГтГ контрольних тварин, скоріш за все, пов'язані з загальновідомою циклічністю фізіологічних процесів.

Під дією стресу відбувалось поступове зниження показників спектральної потужності дельта-активності і підвищення потужності тета-коливань. В ЕГтГ трохотропної зони гіпоталамуса щурів 2 групи максимальні значення потужності тета-ритму спостерігались через 9 і 21 тижні експерименту, коли вони перевищували контрольні більш ніж у двічі ( $P < 0,05$ ). В біоелектричній активності ерготропної зони гіпоталамуса стресованих щурів максимальна представленість тета-ритму спостерігалась через 18 тижнів від початку експерименту. В цей час показники спектральної потужності тета-ритму ЕГтГ заднього гіпоталамуса щурів 2 групи перевищували контрольні у 3 рази ( $P < 0,01$ ).

У літературі відмічають, що посилення біоелектричної активності мозкових структур в межах тета – діапазону є найбільш загальним феноменом, який спостерігається в мозковій активності щурів при розвитку станів стресу [11, 12]. Відбувається як значний приріст відносної долі тета – ритму, так і тенденція до

підвищення його амплітуди, найбільш виражені в гіпоталамусі [12, 13]. Результати нашого дослідження підтверджують дане положення. Треба відмітити, що у ерготропній зоні спостерігалась більша варіація аналізованих показників. Більш активний стан ерготропної зони, скоріш за все пов'язаний з провідною роллю у реалізації стрес-відповіді.

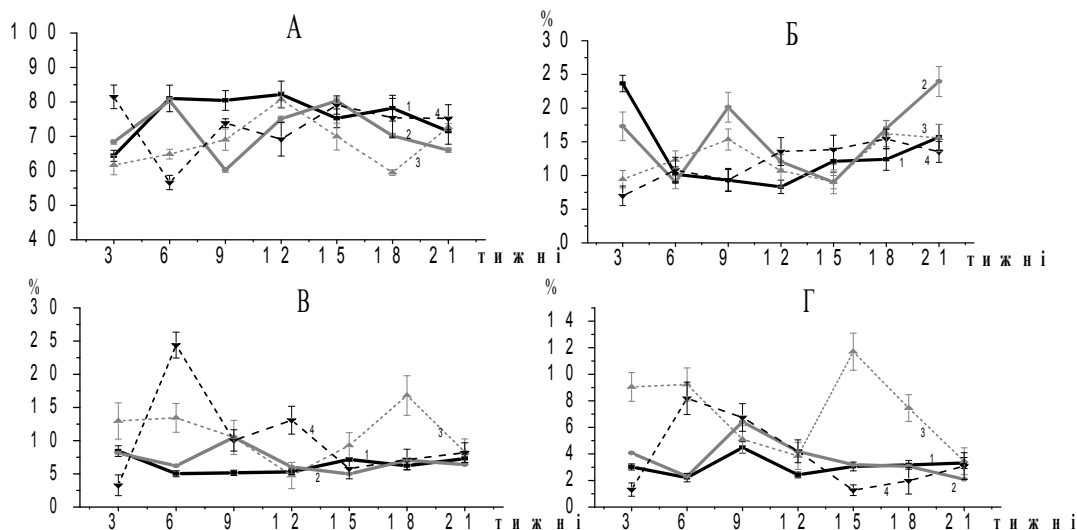


Рис. 1. Динаміка нормованої спектральної потужності частотних компонентів ЕГтГ, відведеної від трофотропної зони гіпоталамуса контрольних щурів (1), щурів, які зазнавали впливу стресу (2), тварин, які були під комбінованим впливом стресу і МП правого напрямку обертання (3), щурів, що зазнавали впливу стресу і МП лівого напрямку (4).

Позначки. По осі абсцис – термін спостереження, тижні, по осі ординат – спектральна потужність (%), нормована до сумарної потужності коливань ЕГтГ у кожному часовому інтервалі спостереження. А-Г динаміка потужностей коливань дельта-, тета-, альфа- та бета-діапазонів відповідно.

Звертає увагу фазність формування показників біоелектричної активності у щурів під впливом стресу. В ЕГтГ ерготропного відділу протягом 3-6 тижнів експерименту спостерігалась синхронізація біоелектричної активності, яка виражалась у підвищенні спектральної потужності дельта – компоненту і зниження представленості більш високочастотних коливань. Через 12 тижнів від початку досліджу, навпаки, спостерігалась десинхронізація (зниження представленості аперіодичної активності і підвищення потужності тета-, альфа-подібного і бета-подібного ритмів). Наприкінці експерименту (18-21 тижні) у спектральній композиції ЕГтГ ерготропного відділу гіпоталамуса щурів 2 групи ми побачили ще один період десинхронізації, що відбувалась за рахунок суттєвого підвищення ( $P < 0,05$ ) представленості тета-ритму і зниження потужності дельта – активності до 64% від сумарної потужності ЕГтГ. У трофотропній зоні гіпоталамуса щурів 2 групи теж можна було побачити періодичні зміни явищ синхронізації і десинхронізації ЕГтГ, але десинхронізація була виражена більш суттєво.

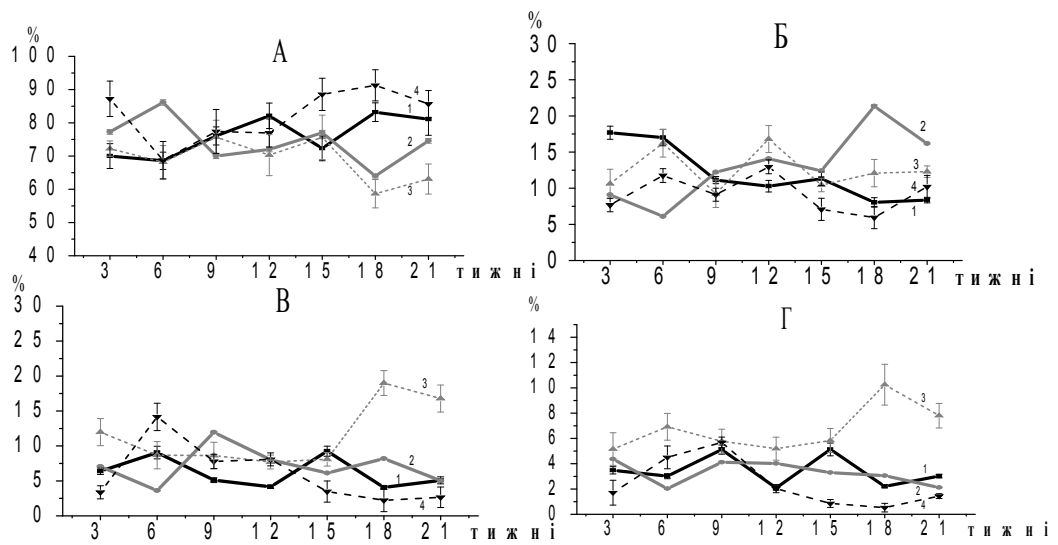


Рис. 2. Динаміка нормованої спектральної потужності частотних компонентів ЕГТГ, відведеної від ерготропної зони гіпоталамуса щурів. Позначення ті ж самі що на рис. 1.

Результати комплексу спостережень, зроблених при дослідженні змін параметрів ЕГТГ щурів, що перебували за умов зооконфліктної ситуації можна певним чином корелювати з існуючими поглядами на загальну динаміку стрес – реакцій організму. В останній виділяють три фази: фазу тривоги, фазу адаптації та фазу виснаження, які послідовно переходять одна в другу [14, 15]. В попередніх роботах, у щурів, які знаходились під впливом зооконфліктної ситуації, нами було виявлено зміни у гормональному фоні, зокрема вмісту кортикостерону, які відповідають формуванню фаз стресу [16, 17]. В даному експерименті ми спостерігали три фази динаміки електричної активності гіпоталамуса стресованих щурів, які в часі відповідають фазам гормональних реакцій. Тому певна специфіка змін параметрів електричної активності відділів гіпоталамуса при впливі стресу могла бути пов'язана зі специфікою гормональних і медіаторних процесів цих структур мозку та обумовлена зривом синергізму у діяльності парасимпатичного та симпатичного відділів вегетативної нервової системи.

Ефекти комбінованого впливу стресу і МП залежали від терміну впливу. На початкових етапах експерименту під впливом правонаправленого поля в ЕГТГ трофотропної зони гіпоталамуса щурів спостерігалась десинхронізація, яка виражалась у суттєвому підвищенні ( $P < 0,05 - 0,01$ ) потужності швидких хвиль. У середині терміну дослідження (через 12 тижнів) потужність компонентів ЕГТГ щурів 3 групи дорівнювала показникам контрольних тварин. Наприкінці експерименту ми спостерігали ще один етап десинхронізації в біоелектричній активності трофотропної зони гіпоталамуса щурів, які зазнавали комбінованого впливу стресу і правонаправленого МП.

В передній гіпоталамічній області щурів 3 групи показники потужності компонентів ЕГтГ у першу фазу змін достовірно не відрізнялись від контрольних значень. На більш пізніх етапах дослідження (через 9-15 тижнів від початку експерименту) параметри ЕГтГ щурів 3 групи були більш близькими до значень тварин групи стресу, а наприкінці експерименту спостерігалась потужна десинхронізація. В цей час показники альфа-активності сягали 20 %, а бета-активності – 12 %, що перевищувало контрольні значення більш ніж у 5 разів ( $P < 0,01$ ).

Під комбінованим впливом стресу і поля з лівим напрямком обертання зберігалась тенденція до фазності формування ЕГтГ. Протягом першої і другої фаз динаміка показників біоелектричної активності гіпоталамуса щурів 3 і 4 експериментальних груп була достатньо схожою, а у третій фазі протилежною. В той час (через 15-21 тижні експерименту), коли під впливом правонаправленого поля в ЕГтГ щурів спостерігалась суттєва десинхронізація, під дією поля з лівим напрямком обертання відбувалась безпрецедентна синхронізація біоелектричної активності. В ерготропній зоні гіпоталамуса потужність аперіодичної активності через 18 тижнів дослідження сягала 95 %, а спектральна потужність альфа- і бета-компонентів ЕГтГ знижувалась до 2 % і 0,5 % відповідно. У трофотропній зоні спостерігались такі ж тенденції, але зміни були менш виражені. Очевидно, це пов'язано зі стресовою активацією ерготропних реакцій, яка виражається у підвищеній біоелектричній активності переднього відділу гіпоталамуса. Більш виражений вплив МП на збуджену тканину автори пояснюють ефектами взаємодії зовнішнього поля з власним полем біооб'єкту, що утворюється у результаті руху іонів через кліткові мембрани [6]. Десинхронізація біоелектричної активності мозкових структур під правонаправленим МП вказує на активацію, окрім задніх гіпоталамічних структур, структур мезенцефальної ретикулярної формації. Включення синхронізуючих ритмоутворюючих систем мозку під магнітним сигналом лівого напрямку вказує на активацію таламічних впливів і впливів від преоптичної ділянки гіпоталамуса. Ще однією причиною глибокої синхронізації біоелектричної активності може бути виснаження медіаторних систем під подвійним зовнішнім навантаженням і перехід на гіпобіотичний режим забезпечення життєдіяльності для збереження життя.

Отримані нами дані про різнонаправленість змін активності гіпоталамічних структур під впливом вихрових МП правого та лівого напрямку обертання перекликаються з результатами дослідження впливу вихрових магнітних полів на біологічно активні речовини [2, 4]. У цитованих роботах, при дослідженні впливу вихрового МП на процеси травлення, встановлено, що при накладенні правонаправленого поля відмічається достовірне підвищення протеолітичної активності пепсину (до 20 %), при левом обертанні МП – зниження (до 16 %). Автори припускають, що вихрове імпульсне МП правої і лівої спрямованості по-різному змінюють структуру та внутрішньомолекулярні взаємодії молекул, що й призводить до зміни активності біологічно активних речовин. Цікавою також є аналогія отриманих нами результатів з даними експериментів, в яких досліджували вплив крайнє височастотного випромінювання на амплітуду альфа-ритму ЕЕГ людини і виявили більшу ефективність дії правополяризованого випромінювання у

порівнянні з лівополяризованим [18]. У цієї же роботі повідомляється про різну чутливість ока до лівої та правої компонент циркулярно поляризованого світла. Всі приведені посилання та результати наших дослідів добре узгоджуються з відомою концепцією сучасного природознавства про хіральність живого, яка, за однією з гіпотез, сформувалась під впливом на біооб'єкти електромагнітних полів [6]. В основі механізму ефективного впливу вихрового МП на живий організм може лежати наявність анізотропії магнітного сигналу, яка відповідає структурній анізотропії біооб'єкта [18], а також здатність магнітного сигналу до переорієнтації рідкокристалічних структур, якими є більшість біомолекул [6]. Тобто, можна стверджувати, що результати наших досліджень відображали певні універсальні закономірності дії електромагнітних випромінювань на біооб'єкти.

### **ВИСНОВКИ**

1. Дія стресової зооконфліктної ситуації призводить до формування трифазної ЕГТГ з період синхронізації і двома періодами десинхронізації біоелектричної активності трофо- і ерготропної зон гіпоталамуса щурів. Значення аналізованих показників більш варіативні у ерготропній зоні.
2. Ефекти комбінованого впливу МП і стресу на біоелектричну активність досліджених зон гіпоталамуса щурів суттєво залежать від напрямку обертання поля і терміну впливу. На перших етапах дослідження (протягом 9 тижнів) під впливом полів правого та лівого напрямків обертання спостерігається десинхронізація ЕГТГ. При довготривалому впливі різнонаправлені вихрові поля призводять до протилежних ефектів в ЕГТГ стресованих щурів: під дією правонаправленого МП спостерігається десинхронізація, під впливом поля з лівим напрямком обертання відбувається синхронізація біоелектричної активності.

### **Список літератури**

1. Хоменко О.М. Вплив вихрового імпульсного магнітного поля на функції органів травлення та крові (моделі та механізми): автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд.біол.наук: спец. 03.00.13 «Фізіологія людини і тварин» / О. М. Хоменко. – Дніпропетровськ, 2002. – 20 с.
2. Витушкин А. А. Перспективы использования электромагнитных полей для регуляции процессов в системе пищеварения / А. А. Витушкин, Н. Е. Житник, А. И. Руденко, И. И. Соколовский // Стратегия выживания. Адаптация и реабилитация населения Украины в условиях техногенных перегрузок: междунар. науч.-техн. конф. Днепропетровск, 30-31 мая. 2005 г.: материалы конференции. – Днепропетровск, 2005. – С. 127-129.
3. Кучугурный Ю.П. Моделирование комбинированных магнитных полей, используемых в магнитотерапии заболеваний – последствий радиационного облучения / Ю. П. Кучугурный, И. И. Соколовский, А. А. Яшин // Вестник новых медицинских технологий. – 2003. – X, № 4. – С. 73-75.
4. Хоменко О. М. Вплив вихрових магнітних полів на біологічно активні речовини шлунково – кишкового тракту / О. М. Хоменко, А. І. Руденко // 2 Всеукр. молодіжн. науково – практ. конф. з міжнар. участю «людина і космос», 12 – 14 квітня 2000 р.: тези доповідей. – Дніпропетровськ: НЦАОМУ. – 2000. – С. 343.
5. Холодов Ю.А. Мозг в электромагнитных полях / Ю. А. Холодов. – Москва: Наука, 1982. – 118 с.
6. Гуляр С.А. Постоянные магнитные поля и их применение в медицине / С. А. Гуляр, Ю. Л. Лиманский.– Киев: Ин-т физиол. им. А.А. Богомольца НАН Украины, – 2006. – 320 с.
7. Индекс эрготропной активности – интегральный показатель состояния надсегментарных центров вегетативной регуляции / Котельников С.А., Ноздрачев А.Д., Коваленко А.П. [и др.] // Фізіологія человека. – 2003. – Т. 29, № 3. – С. 66 – 71.

8. Пат. 43978А. Україна 7G09B23/28. Спосіб моделювання атеросклерозу / Ляшенко В. П., Лукашов С. М., Зорова Ж. В., Політаєва В. І.; заявник і патентоволодар Дніпропетровський національний університет ім. Олесь Гончара. – опубл. 15.01.02.
9. Пат. 29009 А Україна, 6 А61N2/02. Пристрій для генерування магнітних полів / Філіпов Ю. О., Соколовський І. І., Гриценко І. І., Житник М. Я., Путилов Ю. Г., Руденко А. І.; Заяв.15.01.1993 № 3687-ХІІ; опубл. 01.06.2000. Бюл. № 5-11.
10. Стереотаксический атлас мозга крыс (фронтальные сечения) / [Электронная версия изготовлена под ред. проф. А.Ю. Буданцева]. – Пушкино, из-во „Аналитическая микроскопия”, 2002. – С. 7-15.
11. Гусельников В. И. Электрофизиология головного мозга / В. И. Гусельников. – М.: Высшая школа, 1976. – 424 с.
12. Ведяев Ф. П. Модели и механизмы эмоциональных стрессов / Ф. П. Ведяев, Т. М. Воробьева. – Киев: Здоров'я, 1983. – 136 с.
13. Шеверева В.М. Особенности формирования и обратимости эмоциональных нарушений у крыс при нейрогенном стрессе / В. М. Шеверева // Нейрофизиология / Neurophysiology, – 2003. – Т.35, № 2, – С. 147-158.
14. Пшенникова М. Г. Феномен стресса. Эмоциональный стресс и его роль в патологии / М. Г. Пшенникова // Пат. физиол. и эксперим. терапия. – 2000. – № 3. – С. 20-26.
15. Ляшенко В.П. Влияние стрессового фактора на динамику изменения уровня тиреоидных гормонов в сыворотке крови крыс / В. П. Ляшенко, Е. А. Никифорова, М. А. Бойко // Вісн. ДДУ, Сер. Біологія. Екологія. – 2002. – Т. 2, вип. 10. – С. 32-36.
16. Ляшенко В.П. Особливості співвідношення кортизолу та тестостерону в сироватці крові щурів за умов специфічного навантаження / В. П. Ляшенко, О. А. Никифорова // Мед. Хімія. – 2004. – Т. 6, № 3. – С. 141-142.
17. Никифорова О.М. Вплив аліментарного навантаження на динаміку гормонального статусу та функціональний стан аорти щурів. Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.13 «фізіологія людини і тварин» / О. М. Никифорова. – Київ, 2007. – 20 с.
18. Дмитриевский И. М. Космофизические корреляции в живой и неживой природе как проявление слабых воздействий / И. М. Дмитриевский // Биофизика. –1992. –Т. 37, вып.4, – С. 674-680.

*Задорожная Г.А., Мельникова О.З., Ляшенко В.П., Чаус Т.Г., Руденко А.И. Влияние вихревого импульсного магнитного поля на биоэлектрическую активность гипоталамуса крыс в условиях зооконфликтной ситуации // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2009. – Т. 22 (61). – № 1. – С. 16-23.*

Исследованы эффекты влияния вихревого импульсного магнитного поля (МП) правого и левого направлений вращения на формирование электрогипоталамограммы (ЭГТГ) передней и задней гипоталамических областей крыс в условиях длительного стресса (21 неделя). Установлено, что направленность изменений под магнитным влиянием зависит как от направления вращения поля, так и от продолжительности влияния: при наложении поля правого вращения наблюдается десинхронизация биоэлектрической активности гипоталамических структур, при использовании левонаправленного магнитного сигнала – синхронизация.

**Ключевые слова:** магнитное поле, гипоталамус, стресс, электрогипоталамограмма.

*Zadorognaya G.A., Melnikova O.Z., Lyahenko V.P., Chaus T.G, Rudenko A.I. Influence of the vortical impulsive magnetic field on bioelectric activity in rats hypothalamus at the terms of zooconflict situation // Uchenye zapiski Tavricheskogo Natsionalnogo Universiteta im. V. I. Vernadskogo. Series «Biology, chemistry». – 2009. – V.22 (61). – № 1. – P. 16-23.*

Probed effects of influencing of the vortical impulsive magnetic field (MP) of right and left directions of rotation on forming of electrohypothalamogram (EHTG) of anterior and dorsal hypothalamic areas in rats at the terms of long duration stress (21 week). It is set that at of long duration influencing the action of the variously directed fields results in opposite effects in EHTG: at imposition vortical MF of right direction is observed desynchronization of hypothalamic structures' bioelectric activity, at the use of left directed MF – synchronization.

**Keywords:** magnetic field, gipotalamus, stress, elektrogipotalamogram.

*Поступила в редакцию 22.04.2009 г.*