

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ ІНСТИТУТ**

На правах рукопису

**ЛИЧ**

**Оксана Семенівна**



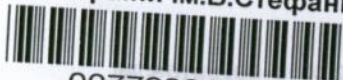
**Модуляція активності гонадотропних і  
стероїдних гормонів у мишей  
за умов зміни геомагнітного поля**

**14.03.04 - нормальна фізіологія**

**Автореферат**

**дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата біологічних наук**

**ЛЬВІВ - 1996**



00779331 (U)

Робота виконана у Львівському державному медичному інституті  
МОЗ України.

Науковий керівник: - академік АН Вищої школи України,  
заслужений діяч науки і техніки України,  
доктор медичних наук, професор  
ПАНАСЮК Євген Миколайович

- кандидат медичних наук, доцент  
БАБИЧ Віктор Іванович

Офіційні опоненти: - доктор біологічних наук  
МАСЮК Анатолій Іванович

- доктор медичних наук, професор  
ТОМАШЕВСЬКИЙ Ярема Ілліч

Провідна установа - Інститут ендокринології та обміну речовин  
ім. В.П.Комісаренка АМН України

Захист відбудеться " 1 " березня 1996 р.  
о 11 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 041901  
у Львівському державному медичному інституті (290010, м.Львів,  
вул. Пекарська, 69)

З дисертацією можна ознайомитись в науковій бібліотеці  
Львівського державного медичного інституту (290000, м.Львів, вул.  
Січових Стрільців, 6)

Автореферат розісланий " 24 " січня 1996 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої Вченої Ради  
доктор біологічних наук

МОРОЗ О.М.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність проблеми. За останні роки поруч з бурхливим розвитком сучасної техніки і оволодінням людиною нових природних регіонів, зокрема космічного простору, уявлення про фактори зовнішнього середовища суттєво змінилися.

Здатність магнітних полів (МП) змінювати реактивність організму за рахунок модуляції функцій нервової, гормональної, імунної систем виявило екологічну значимість цього фізичного фактору, необхідність гігієнічної оцінки його впливу, а також застосування електромагнітних полів (ЕМП) у клініці з терапевтичною і діагностичною метою (Т.Ф. Темурьянц, 1985, 1992; Ю.А. Холодов, 1992; В.І. Бабич, 1994).

Гіпогеомагнітне поле (ГТМП), порушуючи єдність організму і середовища, спричиняє зміни стійкої нерівноваги біологічних систем живого організму (Я.М.Звinyaцковский, Л.В.Серых, 1993).

Для ГТМП викликає зміни у функціонуванні організму ссавців на фізіологічному, морфологічному і біохімічному рівнях (В.І.Копанев, А.В.Шакула, 1985).

Наведені дані дозволили сформулювати перші міркування щодо можливих механізмів біологічної дії гіпогеомагнітного поля і визначити основні напрямки профілактики його несприятливої дії. Це є актуальною проблемою, оскільки існують реальні можливості для перебування людей протягом тривалого часу за умов дії гіпогеомагнітного поля (А.М.Серджук, В.І.Романенко, 1993).

До теперішнього часу відсутні дані про порогове значення біологічної значимості гіпогеомагнітного поля і про залежність ефектів від тривалості дії даного фізичного фактору (В.І.Копанев, А.В.Шакула, 1985; Д.Г.Григорьев, 1991; Ю.А.Холодов, 1991, 1993). Однак, відомо про негативний вплив ГТМП на сперматогенез (Р.В.Смірнов, 1991). Крім того, незважаючи на те, що на даний час не має можливості обґрунтувати граничнодопустимі дози гіпогеомагнітного поля, гонадотропна дія даного фактору не викликає сумнівів.

Очевидно, вказану обставину необхідно враховувати при регламентації режимів праці і відпочинку жінок, що працюють в екранованих приміщеннях. Відсутність відомостей про негативний вплив ГТМП на тривалість естральних циклів обумовило проведення даної роботи.

На даний час встановлена висока біологічна активність постій-

ного магнітного поля (ПМП) і змінного магнітного поля (ЗМП). Системний підхід до проблеми магнітобіології дозволяє оцінити проблему реактивності організму на всіх рівнях інтеграції біооб'єкту.

Виявлені закономірності обумовили пошук параметрів МП, які могли би компенсувати негативні явища, що виникають при довготривалій дії ГТМП. Вивчення гіпер МП і використання частотних характеристик змінного магнітного поля в пропорціях "золотого перетину" дало можливість нівелювати негативний вплив ГТМП на гормональному та функціональному рівнях.

Мета роботи та основні завдання дослідження. Метою досліджень було вивчення впливу гіпогеомагнітного середовища на активність фолікулостимулюючого гормону та лютеїнізуючого гормону в яйниках та тканинах матки; концентрацію естрадіолу та прогестерону в сироватці крові у мишей лінії СВА, тривалість естрального циклу, а також коригування цих показників гіпермагнітним полем.

Для висвітлення мети вирішувались такі основні завдання:

- 1). Вивчити тривалість естрального циклу у мишей за умов впливу ГТМП.
- 2). Вивчити активність гонадотропних гормонів за умов дії ГТМП.
- 3). Визначити концентрацію естрадіолу та прогестерону в сироватці крові за умов дії ГТМП.
- 4). Виявити характер морфологічних змін в тканинах внутрішніх органів за умов впливу ГТМП.
- 5). Вивчити функціональний стан яйників в період післядії ГТМП.
- 6). Дослідити концентрацію гормонів та тривалість естрального циклу за умов поєднаної дії гіпо-гіпермагнітного поля (гіпо-гіпер МП).
- 7). Обґрунтувати параметри МП, які здатні нормалізувати функціональний стан яйників.

Наукова новизна роботи. Вперше виявлено, що гіпогеомагнітне поле здатне продовжувати тривалість естральних циклів. При цьому спостерігається зниження концентрації естрадіолу та прогестерону у мишей лінії СВА. Акордна дія ЗМП в пропорції "золотого перетину" здатна нівелювати негативний вплив ослабленого МП Землі, яка супроводжується нормалізацією тривалості естральних циклів та вмістом стероїдних гормонів.

Теоретичне та практичне значення роботи. Виявлені закономірності

модуляції естрогенів, що виникають у самок-мишей лінії SWA у відповідь на дію ГТМП сприяють розумінню принципів функціонування статевих органів тварин в негативних умовах дії даного фізичного фактору. Результати виконаного дослідження дають можливість запобігти дії несприятливого фізичного фактору шляхом додаткового впливу змінного магнітного поля на організм тварин, що обґрунтовує і дозволяє рекомендувати новий спосіб магнітотерапії і профілактиці біоб'єктів, які тривалий час перебувають в умовах ослабленого магнітного поля Землі, а також враховувати специфіку дії мінус-фактора для нормування санітарно-гігієнічних показників у жінок, що знаходяться в цих умовах. Результати досліджень впроваджено Львівською обласною СЕС на основі санітарно-гігієнічної оцінки дії ГТМП як негативного фактору при роботі жінок в екранованих приміщеннях.

#### Основні положення, що виносяться на захист:

1. Гіпогеомагнітне поле продовжує тривалість естральних циклів у мишей лінії SWA. Ефект післядії гіпогеомагнітного поля зберігається понад 28 діб.
2. Гіпогеомагнітне поле є несприятливим фізичним фактором, вплив на гормональну активність мишей якого залежить від тривалості і кратності дії.
3. Негативний вплив гіпогеомагнітного поля на тривалість естрального циклу у мишей нівелюється ЗМП відповідних параметрів.
4. Нормалізуючий ефект змінного магнітного поля у тварин, що перебували в умовах гіпогеомагнітного поля, супроводжується корекцією концентрації прогестерону і естрадіолу в сироватці крові.

#### АПРОБАЦІЯ РОБОТИ І ПУБЛІКАЦІЇ

Матеріали дисертації доповідались на засіданні Московського товариства дослідників природи (Львів, 1987); республіканській науковій конференції "Сучасні тенденції розвитку теоретичної і практичної медицини" (Вільнюс, 1988); Всесоюзній конференції "Актуальні проблеми застосування магнітних і електромагнітних полів в медицині" (Ленінград, 1990). XXIII Генеральній асамблеї Інтернаціонального союзу з вивчення радіочастотного випромінювання (Пра-

га, 1990); науковій сесії "Медицина і фармація - досягнення і перспективи (Львів, 1990); Міжнародній конференції "Львівські лазери в дерматології, курорто-фізіотерапії та біології (Львів, 1992); Українській міжрегіональній науково-технічній конференції "Сучасний стан біоелектромагнітології" (Запоріжжя, 1992); конференції "Фізіологія вісцеральних систем" (Львів, 1992); науково-практичній конференції "Медична діагностика" (Львів, 1992); конференції "Науково-методичні аспекти фізіології" (Львів, 1993); 2-му європейському конгресі біоелектромагнітної асоціації (Блед-Словенія, 1993); 11 конгресі Європейської асоціації з магнітного резонансу в медицині і біології (Австрія, 1994).

По темі дисертації опубліковано 23 роботи.

#### Обсяг і структура дисертації.

Дисертація викладена на 119 сторінках машинописного тексту і складається із вступу, огляду літератури, опису матеріалів та методів дослідження, експериментальної частини, яка містить 3 розділи, заключення, висновків, пропозицій та рекомендацій, та списку літератури, що включає 245 джерел. Робота проілюстрована 10 таблицями та 18 рисунками.

#### Декларація особистого внеску.

Дисертаційна робота виконана самостійно під керівництвом доктора медичних наук, професора Є.М.Панасюка і кандидата медичних наук, доцента В.І.Бабича. Збір матеріалу, освоєння методик, проведення досліджень, визначення показників та статистична обробка результатів здійснені особисто, творчо узагальнено отримані результати, зроблено заключення та сформульовано висновки.

#### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Робота виконана на 3220 мишах-самках лінії СВА вагою 18-20г. В експерименті використовували сироватку крові, тканини матки, яйників, печінки, селезінки, нирки, наднирникових залоз, тимусу.

При виконанні роботи експерименти проводили в екрануючій камері (ЕК), сконструйованій на НВО РЕМА (м.Львів, 1982) з дотриманням вимог щодо обладнання даного типу. ЕК - це пристрій об'ємом 2,4м<sup>3</sup>, обшитий 32 шарами відповідним чином обробленого заліза з додатковим покриттям пермалюю. З метою адекватного контролю споруджено дерев'яну камеру з аналогічним об'ємом, світловим та

повітряним режимами. Коефіцієнт пасивної екранізації магнітного поля Землі в ЕК становить 80-120. Кожних 5-7 діб для зняття наведеного МП проводили девіацію (розмагнічування) ЕК за допомогою котушки індуктивності.

Крім дослідів, проведених за умов екранізації ГМП, виконана експериментальна серія, в якій вертикальну складову ЗМП створювали через горизонтальні кільця Гельмгольца, розташовані в екрануючій камері. Індукція ЗМП складала 0,5 мТл при частоті 5; 8; 13; 21 Гц, тривалість одноразових експозицій - 11 хв.

Крім маневрування дискретними частотними характеристиками ЗМП існувала можливість подачі електромагнітного сигналу у вигляді акордів ЗМП з індукцією 0,5 мТл в діапазоні частот 5; 8; 13; 21 Гц протягом 1; 2; 3; 5 хв відповідно.

Дослідження впливу МП вказаних параметрів на піддослідні тварини, яких утримували в дерев'яних клітках без залізобетонних деталей, здійснювали в один і той же час доби. Для виключення можливих зовнішніх ефектів проведені контрольні експерименти, в яких тварини підлягали уявній дії МП, перебуваючи в дерев'яній камері.

У піддослідних тварин визначали функціональний стан яйників за методом С.Н.Черкінського (1976). За цитологічним аналізом мазків піхви визначали середню тривалість естральних циклів, окремих його фаз. Визначення активності фолікулостимулюючого гормону (ФСГ) проводили за визначенням відносної ваги яйників та матки (Черкінський С.Н., 1986). Активність лютенізуючого гормону в яйниках визначали за методом Parlow (1961) за показниками зміни концентрації аскорбінової кислоти (АК), яку визначали за методом А.Є.Шпакова (1967). Концентрацію естрадіолу та прогестерону визначали радіологічним методом (О.А.Стрельюченко, 1987). Гістологічні дослідження проводили на препаратах тканин печінки, селезінки, нирки, наднирникових залоз, матки, яйників, тимусу, після їх забарвлення гематоксилін еозином. Препарати вивчалися під світловим мікроскопом.

Статистичну обробку даних проводили методом варіаційної статистики (Г.Ф.Лакін, 1980). Відмінності вважали вірогідними за умови, що  $p < 0,05$ .

Схема проведення досліджень представлена на рис. 1.

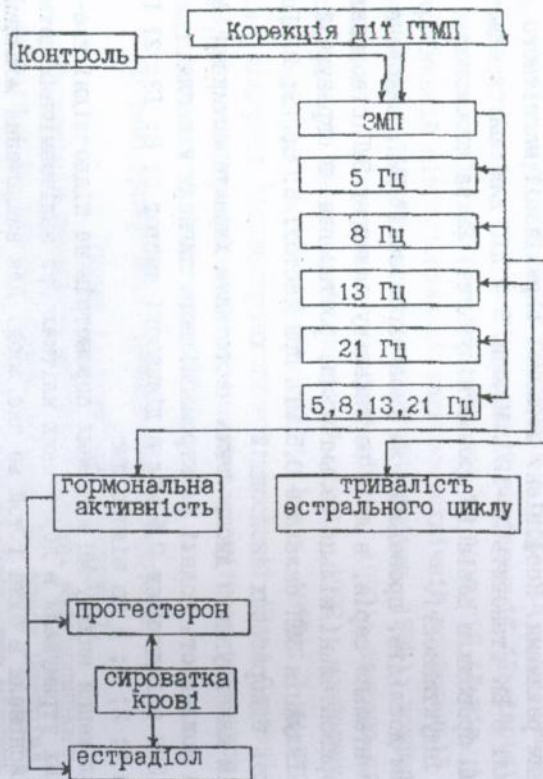
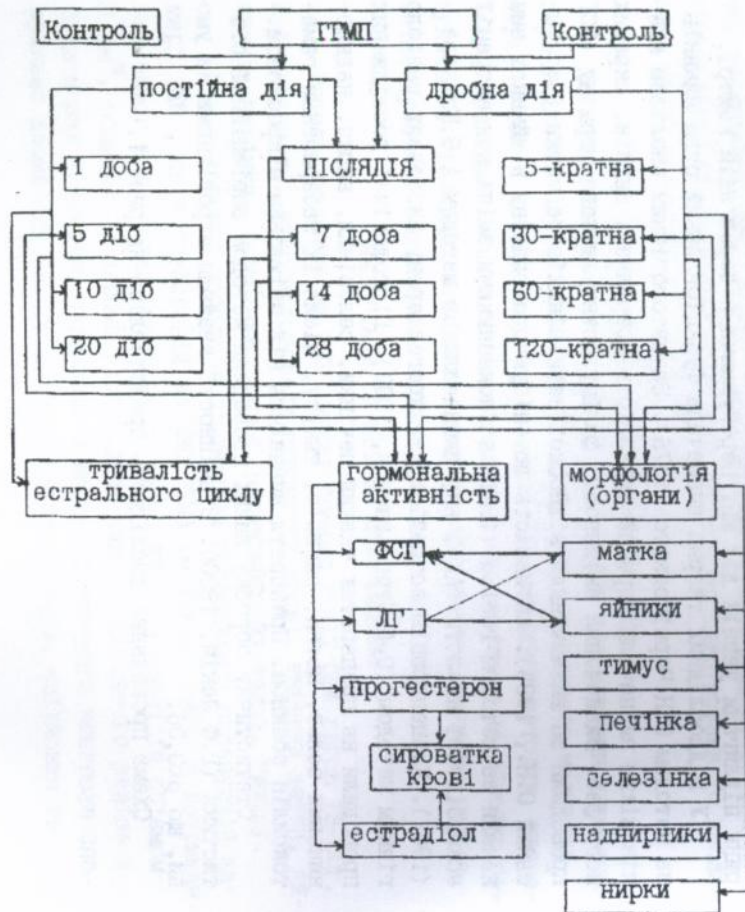


Рис. 1. Схема дослідю

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

## 1. Вплив ГТМП на тривалість естральних циклів.

Дослідження функціонального стану яйників проводили шляхом визначення тривалості естрального циклу, окремих його фаз, після дії на тварин ГТМП протягом 1; 5; 10; 20 діб, а також після 5-, 30-, 60-, 120-кратного впливу ослабленого магнітного поля Землі з 1-, 4-, 8- годинною експозицією (рис.2).

Нами було встановлено, що безперервне перебування тварин в гіпогеомагнітній камері протягом 1; 5; 10; 20 діб викликає продовження тривалості естрального циклу у мишей лінії СВА як в умовах дії фізичного фактору, так і після її припинення протягом місячного спостереження над ними в 1,5-2,0 рази за рахунок фаз еструсу і проеструсу.

Досліди, що стосувались встановлення особливостей впливу дробної дії ГТМП на тривалість естральних циклів у мишей показали, що 5-кратне перебування тварин в гіпогеомагнітній камері протягом 1; 4; 8- год щоденно збільшує тривалість циклів в 1,5 рази в основному за рахунок продовження фаз еструсу і метаеструсу.

30-, 60-, 120-кратна дія ГТМП протягом 1; 4; 8 год щоденно також проявляється підвищенням тривалості естральних циклів на 50-100%, яка залежить від експозиції тварин в екрануючій камері, і даний ефект впливу фізичного фактору зберігається в період однієї місячної післядії на організм за рахунок фаз еструсу, метаеструсу і проеструсу.

Таким чином, постійне перебування тварин в умовах екрануючої камери продовжує тривалість естрального циклу. Дробна дія ГТМП також збільшує тривалість естральних циклів, які залежать від кількості сеансів і часової експозиції.

Нами виявлено також пролонгуючий ефект післядії ГТМП, що проявляється збереженням продовження тривалості естральних циклів протягом 4-х місяців, де при всіх формах дослідів спостерігається порушення функції яйників мишей із збереженням усіх фаз циклу. Це переплітається з даними Фурдья (1986), котрий встановив, що при довготривалій дії стресового подразника порушується оваріальний цикл, що супроводжується збільшенням тривалості естрального циклу із збереженням еструсу. Очевидно, ГТМП, як сильний подразник, здатний ослабити захисно-приспосувальні реакції організму, оскільки

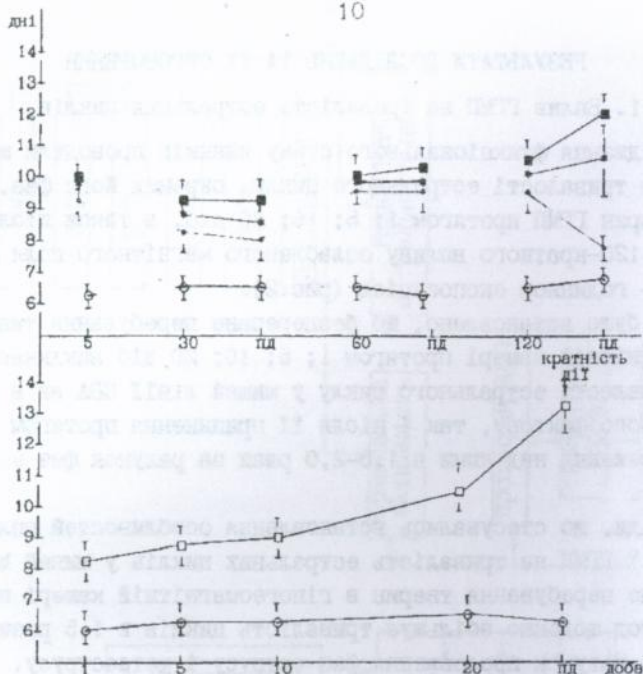


Рис.2. Вплив ГТМП на тривалість естральних циклів у мишій лінії СВБ

○ - Контроль (Литрактин); □ - постпартна дія ГТМП;  
 ● - 1-год ГТМП; \* - 4-год ГТМП; ■ - 8-год ГТМП;  
 пд - післядія.

ки процес адаптації на дію стрес-агента протікає в декілька етапів, що відрізняються своїми фізіологічними і біохімічними характеристиками в регуляції якої приймає участь нервова, симпатно-адреналова, гіпофізарно-наднирникова системи.

## 2. Активність фолікулостимулюючого і лютенізуючого гормону за умов впливу ГТМП.

Вплив ГТМП на мишій лінії СВБ протягом 1; 5; 10; 20 діб викликає збільшення активності ФСГ у тварин на 22,5%, 7,7%, 41,9%, 26,5% відповідно і зменшення активності цього гормону в тканинах матки. Особливо, виражені зміни були після 10 та 20 добової експозиції ГТМП (в 2,3 рази). В період післядії спостерігали збільшення активності ФСГ на 14 та 28 доби після 20-добової експозиції тварин в ГТМП.

П'ятикратна дія ГТМП по 1, 4, 8 годин викликає пригнічення активності гормону, а на 14 день періоду післядії спостерігали наближення активності ФСГ до контрольних величин. 30-кратна дія ГТМП стимулює активність ФСГ в яйниках, а саме, при 1-годинній експозиції в 2,4 рази, а при 4-годинній – в 2,1 рази. На 14 добу в період післядії вірогідних змін активності гормону в яйниках і тканинах матки не спостерігали. При 60- і 120- кратній дії ГТМП відбувається аналогічне зростання активності ФСГ в яйниках і зменшення в тканинах матки.

Протилежну картину виявлено при визначенні показників активності лютеїзуючого гормону при постійній дії ГТМП, в результаті чого вдалось встановити, що після 1-, 5-, 20- добової дії мінус-фактором відбувається різке зниження активності ЛГ в яйниках і тільки при 10 добовій експозиції тварин в екранованій камері активність гормону не виходить за межі контролю. 28 добовий період післядії характеризується зниженням гормональної активності ЛГ на 7, 14, 28 дні спостережень.

Гормональна активність ЛГ яйників при кратності дії ГТМП залежить від експозиції. Так, протягом 60-, 120- кратної дії ГТМП відбувається пригнічення активності ЛГ, ступінь якої має пряму залежність від часової експозиції.

Аналізуючи одержані дані, можна відзначити, що при дії мінус-фактора в залежності від експозиції і кратності спостерігається пригнічення активності ЛГ в яйниках і збільшення активності ФСГ. Це свідчить про патогенний вплив ГТМП не тільки на органи мішені, але й гіпоталамо-гіпофізарну систему, що в свою чергу по механізму зворотнього зв'язку впливає на циклічну функцію гіпофізарно-оваріальної системи, оскільки відомо, що на ранніх стадіях розвитку фолікулу яйник знаходиться під синергічним впливом ФСГ і естрогенів, при цьому естрогени визначають чутливість клітин до ФСГ (В.С.Зеленецкая, 1986).

### 3. Вплив ГТМП на концентрацію прогестерону, естрадіолу та морфологічні зміни тканин внутрішніх органів

Властивість ГТМП збільшувати тривалість естральних циклів свідчить про чутливість статевих залоз до дії даного фізичного фактору. Визначення концентрацій прогестерону і естрадіолу в сироватці крові мишей, що перебували в умовах постійної дії ослабленого магнітного поля Землі, дозволили встановити ступінь їх зниження

в залежності від довготривалості впливу ГТМП (Рис.3). Так, однодобове перебування тварин в екрануючій камері проявилось зменшенням концентрації прогестерону на 14 добу після припинення дії мінус-подразника. 5-, 10-, 20 добовий постійний вплив екрануючої камери на мишей приводить до зменшення концентрації гормонів не тільки в умовах дії, але і протягом 28 добового спостереження у тварин після закінчення впливу фізичного фактору. Виключенням є концентрація прогестерону на 28 добу післядії 5-добового впливу ГТМП, яке супроводжується незначним падінням і коливається в межах норми.

Подібну дію ГТМП спостерігали при багатократному впливові фізичного фактору на організм тварин (Табл.1), де відбувається різке зниження концентрації гормонів, крім 5-кратної дії мінус-фактору протягом 1 год щоденно, коли гормональна активність прогестерону і естрадіолу не змінюється. Таке зниження концентрації гормонів спостерігається для прогестерону на 7, 14 і 28 добу після припинення дії ГТМП. Зміни активності естрадіолу мають дещо інший характер. Якщо після 30-, 60-, 120- кратної дії ослабленого магнітного поля Землі і протягом періоду післядії спостерігається вірогідне зниження концентрації гормону, то після 5-кратного впливу на 7 і 28 добу є збільшення концентрації гормону в сироватці крові. Дія фізичного фактору протягом 5 діб по 1 год щоденно не викликає змін цього гормону в сироватці крові мишей.

Патогенний вплив ГТМП проявляється не тільки порушенням функцій гормональної активності, але супроводжується появою морфологічних змін у внутрішніх органах.

Однак, дослідження внутрішніх органів: печінки, селезінки, нирок, тимусу, наднирникових залоз, матки, яйників тварин, що знаходились під постійним впливом ГТМП протягом 1 і 5 діб, показало, що гісто-структура вказаних органів не відрізнялась від такої у контрольних тварин.

У тварин, що знаходились за умов постійного впливу ГТМП і декапітованих на 10 і 20 день досліду, в печінці спостерігали різке повнокрів'я судин, вогнищеві крововиливи, значна зернистість цитоплазми гепатоцитів, виражена декомплексація печінкових балок. Селезінка, тимус, наднирники повнокровні, відзначалась виражена гіперплазія білої пульпи у селезінці, зменшення коркового шару тимусу і виражений ліпоматоз пучкової зони коркового шару наднирників. Ендометрій матки представлявся витонченим з малою кількістю

Таблиця 1.

Вплив ГМГ на концентрацію прогестерону та естрадіолу в сироватці крові мишей (нмоль/л)

Форма досліджу	Кількість твари	Дія	Прогестерон			Естрадіол			
			Післядія			Дія	Післядія		
			7 дів	14 дів	28дів		7 дів	14 дів	28 дів
		5-кратна							
Контроль	40	12,4±2,1	11,4±2,0	14,2±1,8	10,8±1,8	0,62±0,05	0,34±0,05	0,38±0,04	0,55±0,06
1 год	40	10,3±1,8	15,7±2,3	9,8±1,1	8,8±0,9	0,54±0,04	0,49±0,03*	0,44±0,02	0,76±0,08*
4 год	40	7,7±1,0*	9,6±1,8	6,2±0,6*	7,2±0,6*	0,33±0,03*	0,58±0,04*	0,30±0,03	0,84±0,07*
8 год	40	6,1±0,5*	9,5±1,7	8,4±0,7*	6,1±0,5*	0,28±0,03*	0,52±0,05*	0,35±0,02	0,77±0,05*
		30-кратна							
Контроль	40	11,8±1,4	10,7±1,1	12,8±2,1	10,1±1,5	0,55±0,06	0,44±0,04	0,38±0,03	0,32±0,04
1 год	40	8,6±0,9	6,8±0,4*	7,7±1,3*	6,2±0,7*	0,34±0,03	0,28±0,03	0,18±0,02	0,21±0,03
4 год	40	5,3±0,6*	6,0±0,5*	7,1±1,1*	6,0±0,6*	0,30±0,03	0,31±0,04	0,22±0,02	0,18±0,04
8 год	40	4,8±0,5*	5,4±0,3*	5,9±0,8*	5,2±0,3*	0,37±0,03	0,20±0,03	0,15±0,01	0,15±0,02
		60-кратна							
Контроль	40	13,4±1,8	12,5±2,0	11,2±1,5	10,6±1,7	0,68±0,08	0,36±0,04	0,61±0,07	0,46±0,06
1 год	40	8,2±0,7*	8,0±1,1	7,3±1,2*	7,1±0,5	0,45±0,04*	0,20±0,03*	0,44±0,05*	0,30±0,03*
4 год	40	4,8±0,3*	4,3±0,3*	4,0±0,4*	5,4±0,5*	0,31±0,03*	0,22±0,02*	0,38±0,04*	0,28±0,03*
8 год	40	4,1±0,4*	4,0±0,3*	4,1±0,3*	5,0±0,4*	0,23±0,02*	0,18±0,02*	0,36±0,03*	0,27±0,03*
		120-кратна							
Контроль	40	14,0±2,4	13,8±2,7	15,0±2,5	11,4±1,8	0,60±0,07	0,55±0,06	0,49±0,06	0,62±0,07
1 год	40	5,1±0,3*	6,4±0,4*	7,8±1,5*	6,1±1,0*	0,28±0,02*	0,41±0,03	0,21±0,02*	0,49±0,06
4 год	40	5,0±0,4*	6,0±0,5*	7,1±0,6*	5,7±0,8*	0,25±0,02*	0,30±0,03*	0,32±0,04*	0,27±0,03*
8 год	40	6,3±0,5*	6,2±0,6*	6,8±0,5*	5,1±0,6*	0,20±0,02*	0,33±0,03*	0,22±0,01*	0,30±0,03*

Примітка: \* - p&lt;0,05

маточних залоз без ознак секреції. Вказані зміни у мишей зникали на 7 добу після припинення дії мінус-фактору.

Дробна 5-кратна дія ГГМП по 1, 4, 8 год також не викликала зміни у внутрішніх органах тварин.

Тільки при 30, 60, 120-кратній дії ГГМП спостерігались аналогічні морфологічні зміни у внутрішніх органах, що й при постійному 10, 20 добовому впливу фізичного фактору, ступінь яких залежить від експозиційної сумарної дози. Специфічні зміни зі сторони яйників на дію мінус-фактору проявлялись наявністю великої кількості фолікулів на різних стадіях розвитку з жовтими тільцями і вираженими атрофічними змінами ендометрію.

Даний феномен виникає одночасово зі структурними змінами тканин внутрішніх органів, у яких виявлені порушення гемоциркуляції. Крім цього, в ендометрії матки відзначені виражені атрофічні зміни, який стає витонченим і спостерігається зменшена кількість залоз. В яйниках спостерігається поява великої кількості фолікулів на різних етапах розвитку жовтих тілець. В печінці розвиваються виражені дистрофічні зміни гепатоцитів у вигляді зернистої і ацидофільної дистрофії. В органах імунного захисту: тимусі і селезінці можуть спостерігатись ознаки гіперплазії лімфоїдної тканини, а в наднирникових залозах ліпоматоз пучкової зони коркового шару. Вказані зміни внутрішніх органів знаходились в залежності від тривалості і кратності дії гіпогеомагнітного поля і, очевидно, носять обернений характер.

#### 4. Магнітотерапевтична корекція гормональної активності репродуктивних органів самок-мишей гіпермагнітним полем.

З метою вивчення особливостей впливу ЗМП на організм, що перебував в умовах ослабленого магнітного поля Землі, а також в зв'язку з пошуком найбільш ефективних параметрів фізичного фактору, які б знижували негативний вплив ГГМП, нами були поставлені досліди на мишах за наступними схемами:

1. I серія - проводили 1, 5, 10, 20 добовий вплив ГГМП на організм мишей в екрануючій камері.

2. II серія - тварин витриманих за умов I серії, піддавали дії ЗМП частотою 8 Гц, індукцією 0,5 мТл протягом 11 хв.

3. III серія - миші, які перебували в умовах ГГМП підлягали дії ЗМП з частотою 13 Гц з експозицією 11 хв.

4. IV серія - аналогічна III, але використовували ЗМП часто-

тою 21 Гц.

5. У серія - під час перебування тварин в умовах ГТМП їх надавали дії ЗМП в пропорції "золотого перетину", тобто з частотами 5, 8, 13, 21 Гц протягом 1; 2, 3, 5 хв, відповідно.

Про особливості впливу ЗМП різних типів на організм тварин, що перебували в екрануючій камері і тривалість естральних циклів мишей можна судити з даних, що наведені на рис. 3. Результати дослідів, виконаних на 240 тваринах, свідчать про те, що властивість ЗМП нормалізувати тривалість естральних циклів детермінується частотним діапазоном, причому найбільш ефективно діє ЗМП, яке подається у вигляді акордів в діапазоні частот "золотого перетину" від 5 до 21 Гц. Менш виражену дію ЗМП спостерігали при подачі частот в діапазоні 8 і 21 Гц, а при подачі ЗМП частотою 13 Гц не виявлено ефекту впливу фізичного фактору на тривалість естральних циклів у мишей, що перебували постійно в умовах ослабленого магнітного поля Землі.

Результати досліджень проведених за вище вказаними схемами, обґрунтували доцільність визначення концентрації прогестерону та естрадіолу в сироватці крові мишей лише при акордній дії ЗМП в пропорції "золотого перетину" частотами 5-21Гц.

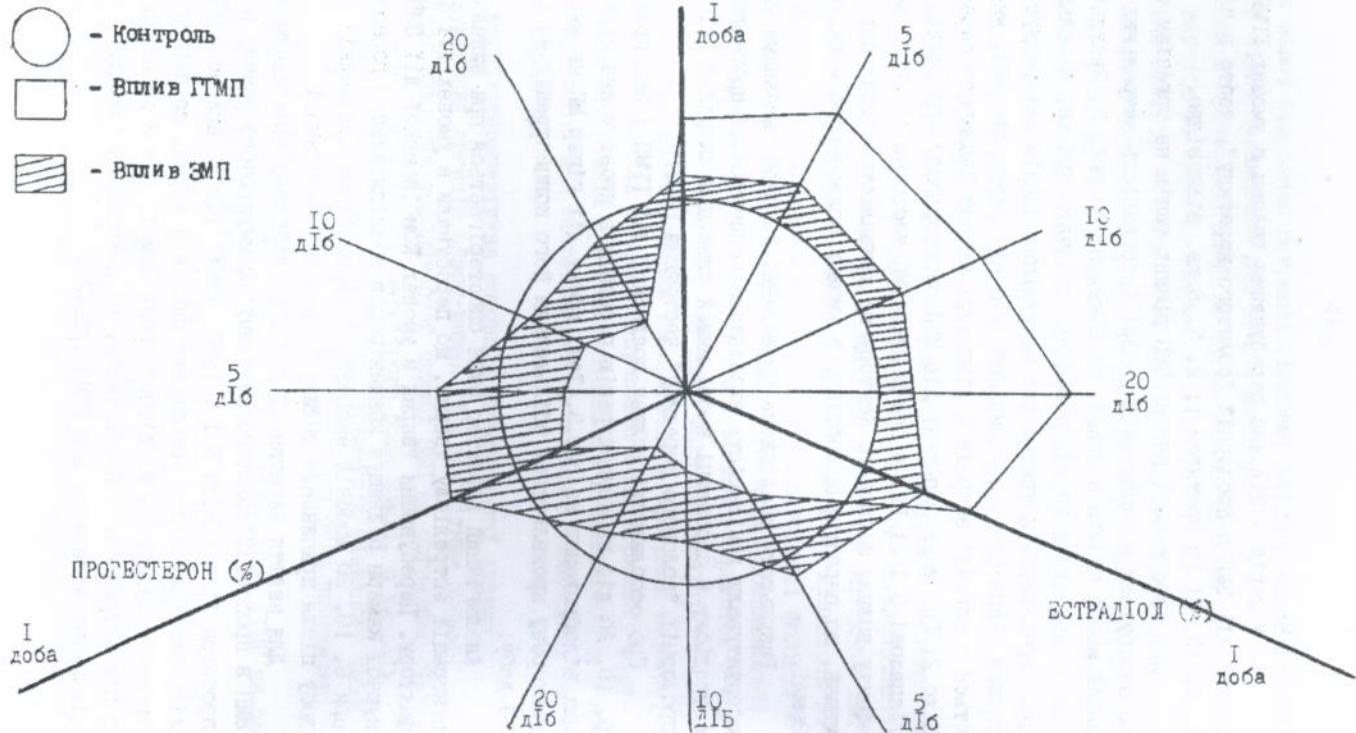
Про особливості впливу поєднаної дії ГТМП і ЗМП протягом 1, 5, 10, 20 діб на концентрацію гормонів в крові можна судити з даних відображених на рис.3. Так, ефект дії гіпер МП на вміст прогестерону проявляється збільшенням його концентрації на 1, 5, 10, 20 добу.

Аналогічний характер змін спостерігається при визначенні концентрації естрадіолу тварин, що перебували в умовах дії фізичного фактору. Перебування тварин в умовах комбінованої дії ЗМП і екрануючої камери підвищує концентрацію досліджуваного гормону в крові при 5, 10, 20 добовій експозиції за винятком показників на 14 і 28 добу після припинення впливу 10 добової експозиції.

Для зняття негативної дії ГТМП найбільш ефективним виявилось ЗМП в пропорції "золотого перетину" стимулюючого режиму 5-21 Гц протягом 1хв (Бабиц В.І., 1993, 1994, 1995), яке не тільки нормалізувало тривалість естральних циклів у тарин, що перебували в умовах ослабленого магнітного поля Землі, але й змінювало концентрацію естрадіолу і прогестерону до показників інтактних тварин, нівелюючи негативну дію ГТМП (рис.3).

Корекція негативного впливу ослабленого магнітного поля Землі  
 на гормональну активність миши змінним магнітним полем (5-21 Гц)  
 ЕСТРАЛЬНИЙ ЦИКЛ (%)

Рис. 3.



Аналізуючи наведені дані можна відзначити, що найбільш вразливими із досліджуваних органів до дії ГТМП як стресора є яйники. Зниження концентрації гормонів і продовження тривалості естрального циклу свідчить про високу біологічну активність мінус-подразника на ендокринну систему організму. Акордна дія ЗМП здатна нівелювати негативний вплив ослабленого МП Землі підвищенням рівня стероїдних гормонів.

#### ВИСНОВКИ

1. Дробна і постійна дія ГТМП з коефіцієнтом екранізації 80-120 порушує репродуктивну функцію у лінійних мишей, що проявляється продовженням естральних циклів, які залежать від тривалості впливу мінус-фактору, що зберігається понад 28 діб після припинення дії.
2. Продовжені естральні цикли зумовлені падінням активності ЛГ, в яйниках та прогестерону, естрадіолу в крові і збільшенням ФСГ в яйниках та матці.
3. Вплив ГТМП проявляється структурно-морфологічними змінами тканин внутрішніх органів, які найбільш виражені в яйниках, ендометрії, печінці, що носять обернений характер.
4. ЗМП частотами 5, 8, 13 Гц не виявили властивості нівелювати дію ослабленого МП Землі на продовження тривалості естральних циклів.
5. Виявлена найбільш біотропна акордна дія ЗМП частотами 5, 8, 13, 21 Гц, експозицією 1, 2, 3, 5 хв відповідно, напругою 40 мТл, яка здатна нормалізувати концентрацію естрадіолу, прогестерону та тривалість естральних циклів.

#### ПРОПОЗИЦІЇ І РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Для запобігання негативної дії ГТМП, що проявляється порушенням статевої регуляції і продовженням естральних циклів рекомендується створювати в кільцях Гельмгольца екрануючого приміщення змінне магнітне поле з частотами 5, 8, 13, 21 Гц протягом 1, 2, 3, 5 хв відповідно до вертикально складовій вектора ГМП.
2. Змінне магнітне поле в діапазоні частот 5-21 Гц нормалізує показники ЛГ, ФСГ, естрадіолу та прогестерону зміна яких викликана ослабленим магнітним полем Землі, що передбачає застосування даного методу магнітотерапії при порушеннях оваріально-естрального циклу.
3. Цілодобове та 5-кратне 1 годинне перебування тварин в умо-

вах ГТМП ступінь екранізації якого дорівнює 80-120 продовжує тривалість естральних циклів, що потрібно враховувати в санітарно-гігієнічних нормативах для людей, які працюють в умовах ослабленого магнітного поля Землі.

#### ПЕРЕЛІК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ НА ТЕМУ ДИСЕРТАЦІЇ

По темі дисертації опубліковано 23 роботи, основними з яких є:

1. Панасюк Е.Н., Бабич В.И., Лыч О.С., Кит В.И. Действие ослабленного магнитного поля Земли на систему свертывания крови // Космическая биология и авиакосмич. медицина. - М.: Медицина, 1991. - С. 59-60.
2. Lyoh O. The corrective effect of alternating magnetic field on the disturbance reproductive functions caused by the reduced magnetic field of earth // Transactions of the 2and European Bioelectromagnetics Association Congress. - Bled-Slovenia, 1993. - P. 85-86.
3. Lyoh O. The resonance hypo-hyper magnetic therapy under the experimental endometric in mice // European society for magnetic resonance in medicine and biology, ESMRMB. 11th Annual Congress. - Vienna, Austria, 1994. - P. 33.
4. Бабич В.И., Лыч О.С., Рубинович И.С. Способ магнитотерапии гипо-, гипермагнитным полем в эксперименте и клинике // Актуальные проблемы применения магнитных и электромагнитных полей в медицине. - Л., 1990. - С. 52 - 53.
5. Бабич В., Лыч О., Бабич О. Тривалість естральних циклів у мишей як показник ступеня несприятливої дії гіпогеомагнітного середовища на організм // Організація і управління, методи і засоби, алгоритми і навчання, технології і комп'ютеризація. - Київ-Львів, 1992. - С. 86.
6. Бабич В.І., Лыч О.С., Бабич О.В. Особливості функціонального стану яйників за впливу гіпогеомагнітного поля // Львівські лазери в дерматології, курорто-фізіотерапії та біології. - Львів, 1992. - С. 146-147.
7. Лыч О.С. Вплив ослабленого магнітного поля Землі на функціональний стан яйників у мишей // Експериментальна та клінічна фізіологія. - Львів, 1995. - С. 207-208.
8. Панасюк Е.Н., Бабич В.И., Лыч О.С., Гаталяк Б.В., Косый Е.Р., Онищенко Ю.В., Гжегоцкий М.Р., Кулитка Э.Ф., Слонская В.Т., Куцик Л.Б., Корнилова Н.П., Скляров А.Я. Применение гипогомагнитного поля для изучения реакции секреторных органов пищеварительного тракта

// Научно-методические аспекты физиологии: Рекомендации для студентов и научных сотрудников-физиологов. - Львов, 1989. - С. 25 - 26.

Лыч О.С. Модуляция активности гонадотропных и стероидных гормонов у мышей в условиях изменения геомагнитного поля

Диссертация (рукопись) на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 14.03.04.-Нормальная физиология, Львовский медицинский институт, Львов, 1995.

Гипогеомагнитное поле (ГГМП) понижает активность лютеинизирующего гормона, концентрации эстрадиола и прогестерона, повышает активность фолликулостимулирующего гормона (ФСГ), что приводит к удлинению продолжительности эстральных циклов, изменению морфофункционального состояния внутренних органов. Найдены параметры переменного магнитного поля (ПемП), нивелирующие неблагоприятный эффект действия ГГМП, где наиболее выраженным эффектом обладает ПемП поданого по правилу "золотого сечения" в диапазоне частот 5-21 Гц, что приводит к нормализации продолжительности эстральных циклов, а также содержания эстрадиола и прогестерона в сыворотке крови.

Lych O.S. Activity modulation of the gonadotropic and steroid hormones in mice under condition of geomagnetic field changes.

The dissertation (manuscript) submitted for the scientific degree of Candidate of Biological Sciences in discipline 14.03.04. - Normal Physiology, L'viv Medical Institute, L'viv, 1995.

Hypogeomagnetic field (HGMF) decreases the activity of luteinizing hormone, the concentration of estradiol and progesterone, increases the activity of follicularstimulation hormone which leads to the prolongation of the duration of oestrus cycles and changes the morphological state of intestinal organs. The parameters of alternating magnetic field (AMF) were found, which eliminate an unfavourable effect of HGMF. That leads to the normalization of the duration of oestrus cycles, and also to the normalization of the contents of estradiol and progesterone in blood serum.

Ключові слова: гіпогеомагнітне поле, гонадотропні гормони, стероїдні гормони, естральний цикл.









АВ 33.728

Віддруковано на різнографі  
фірма "ВМС"  
Україна м. Львів  
вул. І. Франка, 157  
т/ф (0322) 42-56-94