УДК 612.62

ВПЛИВ ПОСТІЙНОГО І ЗМІННОГО МАГНІТНОГО ПОЛЯ НА ДЕЯКІ ПОКАЗНИКИ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ І ОБМІННИХ ПРОЦЕСІВ У БІЛИХ ЩУРІВ

М. Л. Тараховський, Є. П. Самборська, Б. М. Медведєв, Т. Д. Задорожна, Б. В. Охрончук, Е. М. Ліхтенштейн

Експериментальний відділ Київського інституту педіатрії, акушерства та гінекології; фізіологічна лабораторія Всесоюзного інституту гігієни і токсикології пестицидів і пластмас

Останнім часом одержана велика кількість експериментальних даних, які впевнено свідчать про істотний біологічний вплив постійного (ПМП) і змінного (ЗМП) магнітного поля на ряд найважливіших функцій організму. Показано, що цей вплив залежить від ряду факторів: типу впливу, напруги і однорідності магнітного поля, тривалості експозиції, виду тварин тощо.

Водночас в літературі недостатньо висвітлені питання, пов'язані з вивченням у порівняльному аспекті впливу ПМП і ЗМП на організм теплокровних, хоч окремі спостереження дозволяють припустити істотні відмінності в таких впливах. Так, за літературними даними [9], при дії ПМП і ЗМП розвиваються якісно різні адаптаційні реакції у тварин.

У цьому аспекті становить інтерес експериментальне вивчення у порівняльному аспекті впливу ПМП і ЗМП однакової напруги на ряд фізіологічних функцій і обмінних процесів організму теплокровних.

Методика досліджень

Досліди проведені на 48 білих щурах. Вплив на тварин магнітного поля здійснювали з допомогою приладу, сконструйованого Е. М. Ліхтенштейном. Блок-схема приладу наведена на рис. 1.

Прилад живиться від мережі змінного струму напругою 220 *в*. Максимальна потужність 500 *вт*. Від трансформатора (*Тр. 1*) через регулюючий ЛАТР-2 (*Л-2*) напруга надходить на вихідні контакти змінного струму (*1—2* і *3—4*) і через випрямляч (B_1) з фільтром — на контакти постійного струму (*5—6* і *7—8*). Крім того, випрямлений струм надходить на пристрій для механічного регулювання частоти (*Ч*), який забезпечує пульсуючий струм на контактах (*9—10* і *11—12*) із заданою частотою пульсації. Приводом цього приладу є двигун постійного струму (*Д*), який живиться через знижувальний трансформатор (*Тр.2*) і випрямляч (*В*) від мережі змінного струму. Фракційний варіометр (*Врт*) забезпечує плавну зміну частоти на контактах (*9—10* і *11—12*).

До відповідних вихідних контактів підключали котушки соленоїдів, що забезпечують у камері, де знаходяться тварини, створення відповідного магнітного поля.

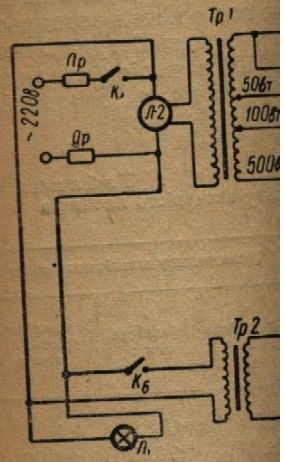
Розрахунок напруги магнітного поля (*H*) в ерстедах (*E*) провадили за формулою $H = K \cdot I$ (сила струму в амперах), де *K* для соленоїда постійного магнітного поля — 201, а для змінного поля — 220. Напруга змінного і постійного магнітного поля в наших дослідах була приблизно однаковою (ПМП — 140 *е*, середнє значення ЗМП за період — 130 *е*).

Перша серія дослідів проведена на 18 безпородних статевозрілих білих щурах-самках. Щурів розподілили на три групи, по шість у кожній. Перша група тварин була контрольною. Щури другої і третьої груп зазнавали відповідно впливу ПМП та ЗМП щодня по 4 *год* протягом одного місяця.

Вплив магнітного поля на функції яєчників вивчали за характером і тривалістю окремих фаз статевого циклу. З цією метою був застосований метод цитологічного

аналізу піхвового секрету, як
тривалістю окремих фаз статев
середню тривалість одного ста
одного місяця і середню трив
протягом трьох місяців, вклю
та один місяць після його зак

На тих самих тваринах
білкового обміну і червоної к
електрофорезу на папері, вм
методом [3]. Для вивчення
визначення гемоглобіну в гем
кількості еритроцитів у каме
вадили тричі: вперше — пере



впливу і втретє — через о
ефірним наркозом брали
ямки. Після закінчення сп
ників. Провадили гістологі
і печінки. Препарати фікс
забарвлювали гематоксил
яєчника провадили на сер
кулів, граафових пухирців
Крім того, одну з надни
зрізали на заморожувальн
ном III—IV, а також суд
реакцію на РНК за мето

У другій серії досл
ПМП на ступінь денату
органів. Вивчення впливу
чепням сорбційних проце
вого комплексу плазми
азиновий барвник — нейт
60 *г* ваги тварини. Чере
важки печінки, нирок, н
на добу в підкислений е
ли спектрофотометрично

Зміну білкового ко
штучної теплової денату
у цих самих тварин ви

Тварини цієї групи
тягом 15 днів. Усі заг
після закінчення впливу
у 15 щурів контрольної

Цифрові дані обр
стовірною при $p < 0{,}05$.

КРАЇНСЬКОЇ РСР, 1971, т. XVII, № 4

УДК 612.62

) МАГНІТНОГО ПОЛЯ ОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ БІЛИХ ЩУРІВ

ька, Б. М. Медведєв,
Е. М. Ліхтенштейн

атрії, акушерства та гінекології;
яєчні і токсикології пестицидів

ість експериментальних да-
ологічний вплив постійного
і на ряд найважливіших
залежить від ряду факто-
гнітного поля, тривалості

вітлені питання, пов'язані
ПМП і ЗМП на організм
оляють припустити істотні
рними даними [9], при дії
аційні реакції у тварин.
ериментальне вивчення у
однакової напруги на ряд
ганізму теплокровних.

тварин магнітного поля здійс-
. Ліхтенштейном. Блок-схема

ругою 220 *в*. Максимальна по-
люючий ЛАТР-2 (*Л-2*) напру-
-2 і *3—4*) і через випрямляч
і *7—8*). Крім того, випрямле-
улювання частоти (*Ч*), який
1—12) із заданою частотою
струму (*Д*), який живиться
В) від мережі змінного стру-
зміну частоти на контактах

тушки соленоїдів, що забез-
повідного магнітного поля.
их (*Е*) провадили за форму-
оїда постійного магнітного
ого і постійного магнітного
П — 140 *е*, середнє значення

статевозрілих білих щурах-
жній. Перша група тварин
ли відповідно впливу ПМП

за характером і тривалістю
ований метод цитологічного

аналізу піхвового секрету, який дозволяє вивчати функціональний стан яєчників за тривалістю окремих фаз статевого циклу [7, 16, 19]. У тварин кожної групи визначали середню тривалість одного статевого циклу в днях, середню кількість тічок протягом одного місяця і середню тривалість однієї тічки. Аналогічні спостереження провадили протягом трьох місяців, включаючи один місяць до початку впливу магнітного поля та один місяць після його закінчення.

На тих самих тваринах досліджували вплив ПМП і ЗМП на деякі показники білкового обміну і червоної крові. У тварин визначали білкові фракції крові методом електрофорезу на папері, вміст загального білка крові — модифікованим біуретовим методом [3]. Для вивчення червоної крові застосовували колориметричну методику визначення гемоглобіну в гемометрі Салі (шкала розрахована в *г*%) і підрахування кількості еритроцитів у камері Горяєва. Дослідження усіх згаданих показників провадили тричі: вперше — перед впливом магнітного поля, вдруге — після закінчення

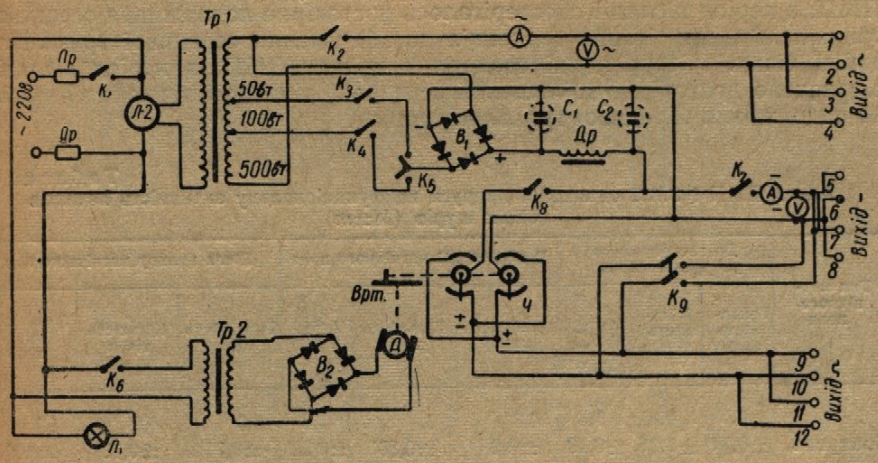


Рис. 1. Блок-схема приладу.

впливу і втрете — через один місяць після припинення впливу. У тварин під легким ефірним наркозом брали кров пастерівською піпеткою з внутрішнього кута очної ямки. Після закінчення спостережень тварин умертвляли, визначали у них вагу яєчників. Провадили гістологічне і гістохімічне дослідження надниркових залоз, яєчників і печінки. Препарати фіксували в 10%-ному розчині формаліну, заливали в парафін, забарвлювали гематоксилін-еозином і пікрофуксином за Ван-Гізоном. Дослідження яєчника провадили на серійних зрізах і підраховували кількість примордіальних фолікулів, граафових пухирців і проміжних стадій фолікулів, жовті, білі і атретичні тіла. Крім того, одну з надниркових залоз і шматочок печінки в кожному спостереженні зрізали на заморожувальному мікротомі і забарвлювали на ліпіди суданом-III і суданом III—IV, а також суданом чорним. В надниркових залозах проводили гістохімічну реакцію на РНК за методом Браше.

У другій серії дослідів на 15 безпородних білих щурах-самках вивчали вплив ПМП на ступінь денатурації білково-ліпоїдно-вуглеводного комплексу клітин ряду органів. Вивчення впливу ПМП на рівень денатураційних зрушень провадили визначенням сорбційних процесів вітального барвника [2] та визначенням природного білкового комплексу плазми крові [13, 14]. Тваринам вводили внутріочеревинно катіонний азиновий барвник — нейтральний червоний з розрахунку 0,5 *мл* 2%-ного розчину на 60 *г* ваги тварини. Через 90 *хв* після введення барвника тварин декапітували, а наважки печінки, нирок, надниркових залоз і м'яза (з тих самих ділянок) вміщували на добу в підкислений етиловий спирт. Через добу вміст барвника в елюаті визначали спектрофотометрично на спектрофотометрі СФ-4А.

Зміну білкового комплексу в плазмі крові (об'ем 0,8 *мл*) досліджували в процесі штучної теплової денатурації в ультратермостаті при температурі 63° С. Паралельно у цих самих тварин визначали питому вагу плазми крові і показник гематокриту.

Тварини цієї групи зазнавали впливу ПМП напругою 140 *е* по 4 *год* щодня протягом 15 днів. Усі згадані показники у тварин даної серії визначали безпосередньо після закінчення впливу магнітного поля і порівнювали з показниками, одержаними у 15 щурів контрольної групи.

Цифрові дані оброблені методом варіаційної статистики. Різницю вважали достовірною при $p < 0{,}05$.

Результати досліджень

Результати дослідів по вивченню впливу ПМП і ЗМП на функціональну активність яєчників білих щурів наведені в табл. 1.

Як видно з наведених даних, дія ПМП і ЗМП спричиняла однотипний вплив на характер і тривалість статевих циклів у щурів. Водночас проявлялись і відмінності. Зокрема, в період впливу ЗМП зменшувалась середня кількість тічок, і у цих самих щурів визначалась виражена тенденція до збільшення середньої тривалості циклу. Під впливом ПМП усі показники істотно не відрізнялись від вихідних. Більш чіткі порушення відзначені в період післядії. У щурів, на яких впливали ПМП, в період післядії спостерігалось достовірне подовження середньої тривалості циклу і явна тенденція до збільшення середньої тривалості однієї тічки. У щурів, які зазнавали впливу ЗМП, в період післядії відзначено достовірне збільшення середньої кількості тічок і тенденція до подовження середньої тривалості циклу.

Таблиця 1

Вплив ПМП і ЗМП однакової напруги на функціональну активність яєчників білих щурів ($M \pm m$)

Тип магнітного поля	До застосування магнітного поля			В період дії магнітного поля			Після впливу магнітного поля		
	Тривалість циклу	Кількість тічок	Тривалість однієї тічки	Тривалість циклу	Кількість тічок	Тривалість однієї тічки	Тривалість циклу	Кількість тічок	Тривалість однієї тічки
Контроль	6,7 ±0,71	4,8 ±1,18	1,3 ±0,19	4,8 ±0,2 $p>0,05$	6 ±0,36 $p>0,25$	1,3 ±0 22 —	6,9 ±0,71 $p>0,5$	4,5 ±0,13 $p>0,5$	1,1 ±0,06 $p>0,25$
ПМП	5,4 ±0,02	5,5 ±0,36	1,2 ±0,1	5,8 ±0,66 $p>0,5$	5,3 ±1,3 $p>0,5$	1,2 ±0,41 —	7,4 ±0,74 $p<0,02$	4,5 ±0,57 $p>0,1$	1,6 ±0,17 $p>0,05$
ЗМП	5,1 ±0,02	5,8 ±0,16	1,1 ±0,08	7,2 ±1,31 $p>0,1$	4,8 ±0,34 $p<0,05$	1,2 ±0,44 $p>0,5$	6,4 ±0,71 $p>0,1$	4,8 ±0,31 $p<0,05$	1,3 ±0,22 $p>0,25$

Як видно з табл. 1, у контрольній групі тварин не спостерігалось протягом трьох місяців істотних змін досліджуваних показників функціональної активності яєчників.

При порівнянні ваги яєчників щурів контрольної групи та тварин, які зазнавали впливу ПМП і ЗМП, істотних відмінностей не відзначено.

При гістологічному дослідженні яєчників щурів, які зазнали впливу ЗМП, в ряді випадків виявлені дистрофічні і некробіотичні зміни в епітелії фолікулів у вигляді брилчастого розпаду цитоплазми, пікнозу і лізису ядер, а також повнокровності судин, осередків свіжих або частіше старих крововиливів з відкладанням гемосидерину в строму яєчника. При забарвленні пікрофуксином за Ван-Гізоном строма частини яєчників фуксинофільна, склерозована, стінки судин місцями набряклі, розпушені, ендотелій здебільшого збережений, різко окреслений, лише зрідка цитоплазма його брилчаста.

Під впливом ПМП морфологічні зміни в яєчниках носили менш виражений і поширений характер. Вони полягали, в основному, в незначних осередкових дистрофічних змінах і розладах кровообігу.

ПМП і ЗМП на функціо-
дені в табл. 1.
ЗМП спричиняла однотип-
циклів у щурів. Водночас
впливу ЗМП зменшува-
урів визначалась вираже-
ності циклу. Під впливом
від вихідних. Більш чіткі
урів, на яких впливали
оне подовження середньої
ння середньої тривалості
ЗМП, в період післядії
лькості тічок і тенденція

Таблиця 1

альну активність яєчників

	Після впливу магнітного поля		
	Тривалість циклу	Кількість тічок	Тривалість однієї тічки
	6,9 ±0,71 $p>0,5$	4,5 ±0,13 $p>0,5$	1,1 ±0,06 $p>0,25$
	7,4 ±0,74 $p<0,02$	4,5 ±0,57 $p>0,1$	1,6 ±0,17 $p>0,05$
	6,4 ±0,71 $p>0,1$	4,8 ±0,31 $p<0,05$	1,3 ±0,22 $p>0,25$

арин не спостерігалось
аних показників функ-

ьної групи та тварин,
дмінностей не відзна-

рів, які зазнали впли-
і некробіотичні зміни
у цитоплазми, пікнозу
ередків свіжих або
мосидерину в строму
ізоном строма части-
судин місцями на-
кений, різко окресле-

никах носили менш
, в основному, в не-
ах кровообігу.

Таблиця 2

Показники білкового обміну і червоної крові у щурів при дії ПМП і ЗМП однакової напруги

Тип магнітного поля	Показники білкового обміну і червоної крові	До впливу МП I	До закінчення впливу МП II	Через 1 місяць після припинення впливу МП III	Достовірність відмінності (p)		
					I–II	I–III	II–III
ЗМП	А/Г	0,69±0,079	0,63±0,096	0,68±0,084	>0,6	>0,9	>0,7
	Загальний білок	6,36±0,5128	6,89±0,4502	0,47±0,3606	>0,4	>0,5	>0,7
	Альбуміни	40,62±2,396	38,26±3,624	38,79±1,924	>0,6	>0,5	>0,9
	α_1-глобуліни	10,21±1,756	10,11±2,155	10,89±1,356	>0,9	>0,5	>0,7
	α_2-глобуліни	11,22±1,876	13,17±1,317	12,86±3,584	>0,4	>0,7	>0,9
	β-глобуліни	16,43±3,045	16,14±2,536	14,35±1,565	>0,9	>0,5	>0,5
	γ-глобуліни	21,51±2,579	23,58±2,939	21,83±1,48	>0,6	>0,9	>0,6
	Кількість еритроцитів	6675000±243000	5700000±284500	6364000±205960	<0,05	>0,9	>0,1
	Гемоглобін	13,05±0,7707	11,8 ±1,208	12,36±0,7071	>0,4	>0,9	>0,7
ПМП	А/Г	0,66±0,114	0,76±0,031	0,77±0,063	>0,3	>0,3	>0,8
	Загальний білок	6,32±0,1889	5,048±0,6227	5,66±0,401	<0,01	>0,3	>0,4
	Альбуміни	40,7 ±4,37	43,31±1,11	43,47±2,011	>0,6	>0,6	>0,5
	α_1-глобуліни	11,23±6,639	9,18±1,536	10,4 ±1,288	>0,5	>0,7	**>0,5**
	α_2-глобуліни	11,88±1,792	10,58±1,567	11,8 ±0,844	>0,6	>0,7	>0,5
	β-глобуліни	14,88±2,59	15,46±0,772	13,98±1,145	>0,8	>0,7	>0,3
	γ-глобуліни	21,23±1,753	20,34±2,39	21,55±2,86	>0,6	>0,9	>0,7
	Кількість еритроцитів	6796000±270400	6866666±407440	7170000±107700	>0,9	>0,9	>0,6
	Гемоглобін	11,41±0,591	11,26±1,427	13,6 ±0,608	>0,9	<0,05	>0,2
Контроль	А/Г	0,685±0,06	0,769±0,09		>0,5		
	Загальний білок	6,42±0,4207	6,66±0,459		>0,7		
	Альбуміни	40,49±2,335	43,48±6,07		>0,6		
	α_1-глобуліни	11,1 ±2,364	11,45±1,57		>0,8		
	α_2-глобуліни	11,13±2,735	11,49±2,765		>0,9		
	β-глобуліни	16,7 ±2,594	13,68±3,5		=0,3		
	γ-глобуліни	20,54±6,97	19,88±2,074		>0,9		
	Кількість еритроцитів	6530000±710000	6552500±481200		>0,9		
	Гемоглобін	12,5 ±0,577	12,82±0,544		=0,7		

При підрахуванні примордіальних фолікулів, граафових пухирців, фолікулів у проміжних стадіях, а також жовтих, білих і атретичних тіл не виявлено істотних відмінностей між середньою їх кількістю у тварин піддослідної і контрольної груп.

Дані про вплив ПМП і ЗМП на деякі показники білкового обміну і червоної крові наведені в табл. 2, з якої видно значне зниження вмісту білка в сироватці крові щурів до закінчення впливу ПМП та нормалізацію його рівня через місяць після закінчення впливу.

Зниження рівня загального білка сироватки крові здійснювалось як за рахунок альбумінової, так і глобулінової його фракцій. Проте, зниження глобулінів більш виражено, на що вказує тенденція до під-

Рис. 2. Гістохімічна реакція на ліпіди в корковій частині надниркової залози щура контрольної групи.
Забарвлення суданом III — IV × 450.

вищення альбуміно-глобулінового коефіцієнта. У період післядії у тварин даної групи відзначалось достовірне збільшення кількості гемоглобіну крові.

Під впливом ЗМП істотних змін у вмісті білка і білкових фракцій крові щурів не виявлено. У період післядії ЗМП відзначалось зменшення вмісту еритроцитів, який нормалізувався через місяць після закінчення впливу.

Крім описаних гістологічних змін у яєчниках щурів, які зазнали впливу ЗМП, дистрофічні зміни і розлади кровообігу виявлені також у печінці і надниркових залозах. У печінці ці зміни проявлялись у вигляді вакуолізації цитоплазми і ядер печінкових клітин, гомогенізації або брилчастого розпаду цитоплазми, нерідко траплялись клітини з лізисом, іноді пікнозом ядер печінкових клітин. Поблизу таких осередків часом розташовані крупні овальні клітини з наявністю двох-трьох ядер, тобто серед незмінених ділянок тканини печінки виявлені дрібні осередки некрозу і некробіозу з ознаками регенерації печінкової тканини. В частині спостережень відзначені розлади кровообігу осередкового характеру у вигляді повнокровності центральних вен і прилеглих до них капілярів, місцями з ділянками крововиливів. Стінки судин печінки, в основному не змінені, проте в деяких спостереженнях відзначені явища периваскулярного набряку. При гістохімічній реакції на ліпіди на деяких ділянках у цитоплазмі печінкових клітин виявлені судан-позитивні речовини у вигляді крупних і дрібних крапель. У більшості спостережень відзначено зниження інтенсивності реакції. В надниркових залозах щурів виявлені розлади кровообігу у вигляді різкої

повнокровності судин, бі
крововиливів. У деяких
кори, а також осередков
надниркових залозах тва
ції на ліпіди відзначені
ковій зонах. Під впливом
пи, брилки судан-позити
нечіткі, і їх кількість деш
логічні зміни в печінці і
ражені і в основному по
нях та розладах крово

Рис. 3. Гістохіміч
ниркової залози
0
За

Гістохімічна реакція
істотної різниці у піддос
чено лише деяке знижен
ниркових залоз білих щ
при дії ПМП — в одно

У другій серії дослі
клітинах ряду органів п
приводило до збільшенн
В надниркових залозах
барвника. У м'язах пра
ослаблення сорбційних
задніх кінцівок законом

Водночас істотно не
її питома вага і питома
Достовірно підвищився
($p < 0{,}01$).

Одержані результат
ПМП і ЗМП на ряд пок
цесів у білих щурів.

Виявлені функціона
зазнали впливу магнітн
ними даними [10, 15].

Істотні зміни під в
сліджуваних показника

повнокровності судин, більш вираженої в сітчастій зоні з ділянками крововиливів. У деяких спостереженнях трапляються ділянки некрозу кори, а також осередкові дистрофічні зміни клітин сітчастої зони. В надниркових залозах тварин контрольної групи при гістохімічній реакції на ліпіди відзначені судан-позитивні речовини в клубочковій і пучковій зонах. Під впливом ЗМП, на відміну від тварин контрольної групи, брилки судан-позитивних речовин у пучковій зоні розпливчасті, нечіткі, і їх кількість дещо зменшена (рис. 2, 3). При дії ПМП морфологічні зміни в печінці і надниркових залозах були значно менше виражені і в основному полягали в осередкових дистрофічних порушеннях та розладах кровообігу.

Рис. 3. Гістохімічна реакція на ліпіди в корковій частині надниркової залози щура, який зазнав впливу ЗМП протягом одного місяця напругою 300 *е*.
Забарвлення суданом III — IV. × 450.

Гістохімічна реакція на РНК в надниркових залозах не виявила істотної різниці у піддослідних тварин щодо контрольних. Було відзначено лише деяке зниження інтенсивності реакції в корковому шарі надниркових залоз білих щурів при дії ЗМП у трьох спостереженнях та при дії ПМП — в одному випадку.

У другій серії дослідів вивчали ступінь денатураційних процесів у клітинах ряду органів під впливом ПМП. За одержаними даними, це приводило до збільшення процесів сорбції барвника в печінці і нирках. В надниркових залозах проявляється тенденція до збільшення сорбції барвника. У м'язах правих передніх кінцівок відзначено достовірне ослаблення сорбційних властивостей, тоді як у м'язових волокнах задніх кінцівок закономірних змін не виявлено (табл. 3).

Водночас істотно не змінилась терморезистентність білків плазми, її питома вага і питома вага крові у тварин, які зазнали впливу ПМП. Достовірно підвищився наприкінці впливу лише показник гематокриту ($p < 0{,}01$).

Одержані результати обгрунтовують істотний біологічний вплив ПМП і ЗМП на ряд показників фізіологічних функцій та обмінних процесів у білих щурів.

Виявлені функціональні і морфологічні зміни в яєчниках щурів, які зазнали впливу магнітного поля, добре корелюють з раніше одержаними даними [10, 15].

Істотні зміни під впливом магнітного поля відзначені також у досліджуваних показниках крові і білкового обміну. Про це свідчать

зменшення вмісту білка в сироватці крові під впливом ПМП та зміни денатураційних процесів у клітинах ряду органів, зміни кількості гемоглобіну, еритроцитів та показника гематокриту.

Таблиця 3

Сорбція барвника тканинами щурів при дії ПМП ($M \pm m$)

Серія дослідів	Печінка		Нирки		М'язи передніх кінцівок		М'язи задніх кінцівок		Надниркові залози
	Права частка	Ліва частка	Права	Ліва	Правий	Лівий	Правий	Лівий	
Контроль	14,6± 2,45	12,4± 2,79	15,1± 1,82	11,7± 1,35	6,9± 0,82	5,7± 0,19	3,6± 0,15	3,4± 0,23	16,9± 3,36
ПМП	19,4± 1,04	21,7± 2,0	20,2± 1,0	18,5± 3,4	5,7± 0,56	4,1± 1,88	8,7± 1,4	5,3± 1,4	8,6± 1,1
p	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,001	>0,1	<0,001	>0,05	>0,05

Зміни в показниках білкового обміну і червоної крові відзначені рядом дослідників [1, 4, 6, 11 та ін.]. Проте направленість цього впливу і сила його вираженості, судячи з даних цих авторів, досить варіабільні і залежать від ряду факторів, у тому числі й від генотипових особливостей організму. Так, за літературними даними [18], при впливі магнітного поля на щурів в лінії Осборна — Менделя відзначено збільшення процента гемоглобіну, а у щурів лінії Фішера — зменшення.

За одержаними даними, істотні відмінності відзначені залежно від типу магнітного поля. Так, у щурів, які зазнавали впливу ПМП, в період післядії достовірно подовжувалась середня тривалість циклу, а при впливі ЗМП в той самий період — достовірно збільшилась середня кількість тічок. У період дії ПМП спостерігалось значне зменшення вмісту білка в сироватці крові, тоді як у період дії ЗМП істотних змін у вмісті білка і білкових фракцій крові не відзначено. Водночас при цьому виявлено зниження якості еритроцитів, не встановлене при дії ПМП.

Проведеними дослідженнями відзначено, що ЗМП в порівнянні з ПМП викликає більш виражені морфологічні зміни в яєчниках, надниркових залозах і печінці щурів.

Отже, тип магнітного поля при однаковій його напрузі є істотним фактором в механізмі біологічної дії магнітного поля. Це можна пов'язати насамперед з тією обставиною, що, за сучасними уявленнями, просторова конфігурація метаболітів і ферментів, а також рух формених елементів у крові можуть бути порушені без зміни енергетичного балансу біологічних систем, оскільки в магнітних полях енергія рухових частинок залишається майже незміненою, а може змінитися тільки траєкторія частинок [5]. Гадають, що магнітне поле, впливаючи на параметри біологічної системи, наче модулює конформаційні коливання та змінює їх ритм [12]. У цьому плані природно припустити, що збурювальний вплив магнітного поля на рух частинок, у першу чергу на клітинному рівні, залежить від типу магнітного поля.

Література

1. Абдулаев М. Д., Жданова С. М., Лихачев А. И.— В кн.: Матер. II Всес. совещ. по изуч. влияния магнитных полей на биол. объекты, М., 1969, 24.
2. Брауп А. Г., Иванов М. Ф.— Архив. анат., 1933, 1, 3.
3. Вайнберг З. Ц. — Укр. біохім. журн., 1954, 26, 3, 262.

4. Венгер Т. Ф.— В кн.: 1964, 133.
5. Гак Е. З.— В кн.: Морф 125.
6. Гельфон И. А., Сад лей радиочастот, М., 1964
7. Генин Д. И.— Педиатр
8. Квакина Е. Б., Кот изуч. влияния магнитных
9. Квакина Е. Б., Ук влияния магнитных поле
10. Коржова В. В.— В к полей на биол. объекты,
11. Крутько Н. Ф., До влияния магнитных поле
12. Мовшович И. М., Ш лей радиочастот, М., 19
13. Околов Ф. С.— Труд
14. Околов Ф. С.— Арх.
15. Тараховський М тенштейн Е. М.— Ф
16. Allen E.— Amer. J. A
17. Deikman W. et al.—
18. Deikman W. et al.—
19. Zondek B., Aschei

EFFECT OF CONTINU OF PHYSIOLOGI

M. L. Tarakhov T. D. Zadorozhna

Experimental Department Physiological Labora

The effect of continu sity of 130—140 Oe on s was studied in experimen ovary function is establish on changes as to the cont the index of haematocryt changes in denaturation tial morphological chang and qualitative difference are shown. The data obta nism of their biological

4. Венгер Т. Ф.— В кн.: О биол. действии электромагн. полей радиочастот, М., 1964, 133.
5. Гак Е. З.— В кн.: Морфол. и хим. измен. в процессе развития клетки, Рига, 1967, 125.
6. Гельфон И. А., Садчива М. Н.— В кн.: О биол. действии электромагн. полей радиочастот, М., 1964, 51.
7. Генин Д. И.— Педиатр. акуш. и гинекол., 1961, 3, 56.
8. Квакина Е. Б., Котляревская Е. С.— В кн.: Матер. II Всес. совещ. по изуч. влияния магнитных полей на биол. объекты, М., 1969, 103.
9. Квакина Е. Б., Уколова И. А.— В кн.: Матер. II Всес. совещ. по изуч. влияния магнитных полей на биол. объекты, М., 1969, 107.
10. Коржова В. В.— В кн.: Матер. II Всес. совещ. по изуч. влияния магнитных полей на биол. объекты, М., 1969, 133.
11. Крутько Н. Ф., Должников А. П.— В кн.: Матер. II Всес. совещ. по изуч. влияния магнитных полей на биол. объекты, М., 1969, 136.
12. Мовшович И. М., Шишло М. А.— В кн.: О биол. действии электромагн. полей радиочастот, М., 1964, 155.
13. Околов Ф. С.— Труды Ин-та Краев. мед. АН КиргизССР, 1956, 1, 169.
14. Околов Ф. С.— Арх. анат., 1951, 5, 88.
15. Тараховський М. Л., Самборська Є. П., Задорожна Т. Д., Ліхтенштейн Е. М.— Фізіол. журн. АН УРСР, 1969, 15, 3, 348.
16. Allen E.— Amer. J. Anat., 1905, 30, 402.
17. Deikman W. et al.— J. Occup. Med., 1959, 1, 369.
18. Deikman W. et al.— Toxic. Appl. Pharmacol., 1964, 6, 71.
19. Zondek B., Ascheim S.— Klin. Wochenschr., 1926, 5, 121.

Надійшла до редакції
14.V 1970 р.

EFFECT OF CONTINUOUS AND ALTERNATING FIELD ON SOME INDICES OF PHYSIOLOGICAL FUNCTIONS AND METABOLIC PROCESSES IN ALBINO RATS

M. L. Tarakhovsky, E. P. Samborskaya, B. M. Medvedev, T. D. Zadorozhnaya, B. V. Okhronchuk, E. M. Likhtenshtein

Experimental Department of Institute of Pediatrics, Obstetrics and Gynaecology, Kiev; Physiological Laboratory of All-Union Institute of Hygiene and Toxicology of Pesticides and Plastics

Summary

The effect of continuous (CMF) and alternating (AMF) magnetic field with intensity of 130—140 Oe on some indices of physiological functions and metabolic processes was studied in experiments with rats in a comparative aspect. An essential change in ovary function is established during the action of CMF and AMF. The data are presented on changes as to the content of protein in blood serum, haemoglobin, erythrocytes and in the index of haematocrytis under a systematic effect of MF on rats for a month. The changes in denaturation processes are established in the cells of some organs, substantial morphological changes in ovaries, liver and suprarenals are detected. Quantitative and qualitative differences in responses of the rat organism to CMF and AMF action are shown. The data obtained substantiate the importance of the MF type for the mechanism of their biological action.