

Зміни умовнорефлекторної діяльності у мишей під впливом бета- і гама-випромінень

Є. М. Самунджан

Питання про вплив іонізуючого випромінення на вищі відділи центральної нервової системи, незважаючи на наявність у літературі ряду досліджень, досі лишається недостатньо вивченим. Широке застосування штучно радіоактивних ізотопів у клініці і науково-дослідних інститутах висуває необхідність дальшого вивчення цього важливого питання.

Нашим вітчизняним ученим належить пріоритет у вивченні впливу іонізуючого випромінення на центральну нервову систему. Ще в 1896 р. проф. І. Тарханов вперше показав, що рентгенівське проміння справляє пригнічуючу дію на кислотні рефлексі і на довільні рухи у жаб.

Дослідження Є. С. Лондона, проведені в 1903—1905 рр. і підтверджені І. М. Гіммеlem, показали чутливість нервової системи до дії променів радію.

У 1903 р. М. Н. Жуковський встановив, що промені радію спочатку підвищують збудливість психомоторних центрів з наступним її падінням (в деяких дослідах навіть нижче від вихідної збудливості, яка була до початку дії променів радію).

Незважаючи на перелічені дослідження і праці багатьох інших вітчизняних і зарубіжних авторів, питання про чутливість центральної нервової системи до впливу проникаючого випромінення довго лишалося спірним, бо значна частина зарубіжних і вітчизняних вчених додержувалась вірховських концепцій і вважала центральну нервову систему нечутливою до впливу іонізуючої радіації.

Проте в 30-х роках ХХ ст. питання про чутливість центральної нервової системи до впливу проникаючого випромінення було знову поставлене М. Н. Неменовим. Застосовуючи метод умовних рефлексів, М. Н. Неменов у 1929 р. показав, що великі дози рентгенівського проміння викликають у собак значне зниження вироблених слинних умовних рефлексів, найбільш різко виражене на 16—20-й день після опромінення.

Досліди М. Н. Неменова з П. С. Купаловим і Ушаковою ще раз підтвердили ці факти.

Є. І. Бакін і його співробітники показали, що під впливом променів радію порушуються процеси збудження і гальмування в корі головного мозку у собак. Одночасно зазнають змін безумовні рефлексі і рухові реакції тварин.

Є. І. Бакін (1948) встановив зниження позитивних умовних рефлексів у собак при рентгенівському опромінюванні головного мозку.

Ф. П. Майоров (1949) виявив зниження позитивних умовних рефлексів при опроміненні шийних симпатичних вузлів. П. І. Ломонос (1953) встановила, що позитивні умовні харчові рефлексі зазнають більшого зниження при опроміненні ділянки живота, ніж при загально-

му опроміненні; водночас спостерігається деяке підвищення умовно-захисних рефлексів.

Ф. П. Мінаєв виявив чітко виражену фазу пригнічення коркової діяльності тривалістю від кількох годин до 15 днів відразу ж після опромінення великими дозами рентгенівського проміння.

Я. І. Гейнісман і Є. А. Жірмунська показали, що під впливом рентгенівських променів на рецепторні утворення в ділянці каротидних синусів, а також при опроміненні вискової ділянки мозку спостерігається пригнічення електричної активності кори головного мозку при одночасному зниженні реактивності центральної нервової системи до подразнень.

Є. П. Боткін і І. Н. Долмачов (1952) у своїх дослідках спостерігали пригнічуючу дію рентгенівського проміння не тільки на нервові центри, а й на шкірні рецептори.

Г. С. Стрелін і І. Б. Бичковська (1954) показали, що у щурів саме вже підготування до опромінення викликає рефлекторне гальмування клітинного поділу в тканинах, що свідчить про участь кори великих півкуль головного мозку в цьому процесі.

В. А. Черниченко (1954) виявив зміни в механорецепторах сечового міхура і хеморецепторах кишечника під впливом рентгенівського проміння і бета-опромінення радіоактивним фосфором.

А. І. Даниленко і М. Д. Стеценко в своїх дослідках на ізольованому нервово-м'язовому препараті встановили зміну збудливості і порушення провідності під впливом бета- і гама-випромінень.

Ми не знайшли в літературі праць з питання про зміни в умовнорефлекторній діяльності тварин під впливом введених в організм радіоактивного фосфору, що випромінює бета-промені, і радіоактивного заліза, що випромінює бета- і гама-промені. Тому ми поставили перед собою завдання вивчити вплив бета-випромінень (P^{32}) і гама-випромінень (Fe^{59}) на умовнорефлекторну діяльність мишей.

Умовнорефлекторну діяльність мишей ми вивчали за рухово-харчовою методикою, запропонованою Є. А. Ганіке і розробленою В. К. Федоровим. Спочатку у мишей виробляли певний динамічний стереотип умовних рефлексів на такі подразники: дзвінок, світло, зумер, світло, дзвінок. Цей стереотип повторювали протягом певного часу і закріплювали. Вироблений у здорових мишей нормальний фон умовнорефлекторної діяльності характеризується наявністю чітко вираженої реакції на всі умовні подразники. На позитивні умовні подразники (дзвінок, світло) миші з певною швидкістю прибігають до кормушки і з'їдають їжу. На негативний умовний подразник (зумер) миші до кормушки не біжать, а якщо й підбігають, то дуже рідко, при цьому їх поведінка здебільшого не характеризується потягом до їжі.

В проміжках між випробуваннями миші або зовсім не підбігають, або підбігають дуже рідко (один — два рази) до кормушки і швидко її залишають; затримки їх біля кормушки після припинення дії умовних і безумовних подразників звичайно не буває. Величина умовної реакції на світло як на слабший у порівнянні з дзвінком подразник трохи менша, що вказує на наявність правильних силових відношень між реакціями на подразники різної сили. Миші в клітках активні, переходять з одного відділу в інший, вмиваються.

Після вироблення у мишей нормального фону умовнорефлекторної діяльності ми вводили їм внутріочередовно радіоактивну речовину, після чого продовжували вивчення у тварин умовнорефлекторної діяльності.

В дослідках були використані звичайні білі лабораторні миші і миші лінії СС₅₇. Щоб запобігти впливу вагітності і годування на умовнорефлекторну діяльність, самок утримували окремо від самців. Для дослідів брали мишей віком 3—5 місяців, вагою 20—25 г. Миші, призначені для досліджень, були вміщені в окремі клітки і утримувались на строго нормованому харчовому режимі.

Перша серія дослідів. Досліди з введенням радіоактивного фосфору Р³² в дозі 1 μ С були проведені на 24 мишах.

Після вироблення і закріплення певного динамічного стереотипу мишам був введений внутріочеревинно радіоактивний фосфор Р³² в кількості 1 μ С в 0,5 мл фізіологічного розчину. В той самий день, через 30—90 хв. після введення радіоактивного фосфору, і в наступні дні у мишей вивчали умовнорефлекторну діяльність.

В день введення Р³² у мишей спостерігалися випадіння окремих умовних реакцій, розгальмування негативного умовного рефлексу; у переважної більшості тварин розвивався стан гіпноїдності з фазовими явищами (парадоксальна, ультрапарадоксальна і зрівняльна фази). У двох мишей (№7 і 11) в день введення радіоактивного фосфору ніяких змін в умовнорефлекторній діяльності не було виявлено.

Як приклад наводимо протоколи кількох дослідів¹.

Миша № 14				Миша № 28			
Стереотип	До введення Р ³²	Після введення Р ³²		Стереотип	До введення Р ³²	Після введення Р ³²	
		через 75 хв.	через добу			через 70 хв.	через добу
	29.XI	30.XI	1.XII		29.XI	30.XI	1.XII
Дзвінок . .	7	—	7	Дзвінок . .	12	4	5
Світло . .	20	—	12	Світло . .	14	26	24
Зумер . . .	—	—	18	Зумер . . .	—	—	20
Світло . .	15	15	14	Світло . .	25	—	12
Дзвінок . .	12	—	8	Дзвінок . .	18	—	18

Контрольна миша № 26-А			
Стереотип	До введення Р ³²	Після введення Р ³²	
		через 60 хв.	через добу
	9.XII	10.XII	11.XII
Дзвінок	12	7	8
Світло	17	—	20
Зумер	—	—	—
Світло	24	—	28
Дзвінок	17	—	24

У 21 піддослідної миші з 24 наступного після введення радіоактивного фосфору Р³² дня відзначалося підвищення коркової збудливості, яке полягало у більш-менш значному прискоренні умовних реакцій, у

¹ В усіх протоколах показники в таблицях вказують швидкість умовних реакцій, виражену в секундах.

розг
до в
затр
подр

дні:
прот
умов

Дзвінок
Світло
Зумер
Світло
Дзвінок

чені
мувар
міжк
баром
нієї
ня Р³²
до ко
валас
у
певно
явища

Стер

Дзвінок
Світло
Зумер
Світло
Дзвінок

Ті
після
чення
і змен
Д
сля ви
шам б
тварин
ля вве

розгальмуванні негативного умовного рефлексу, в частому прибіганні до кормушки під час проміжків між застосуваннями подразників або в затримці біля кормушки після припинення дії умовних і безумовного подразників, прискоренні акту їди.

Підвищена кіркова збудливість спостерігалась у мишей і в наступні дні: в одних тварин (8 мишей) протягом 1—3 днів, у інших (8 мишей) протягом 4—10 днів, у третіх (5 мишей) протягом трохи довшого часу умовнорефлекторна діяльність поверталась до норми.

Миша № 17

Стереотип	До введення P^{32}		Після введення P^{32}				
	6.XII	9.XII	10.XII	11.XII	13.XII	14.XII	16.XII
Дзвінок	14	6	—	5	5	8	7
Світло	18	18	—	12	30	14	15
Зумер	—	—	28	7 і 28	7, 22 і 30	18	—
Світло	15	24	28	6	10	10	10
Дзвінок	18	18	—	14	14	5	7

У двох мишей зміни в умовнорефлекторній діяльності були відзначені тільки наступного після введення P^{32} дня. Вони полягали в розгальмуванні негативного умовного рефлексу; крім того, миші часто в проміжках між застосуваннями подразників прибігала до кормушки. Незабаром у них відновилась нормальна умовнорефлекторна діяльність. В однієї миші зміни умовнорефлекторної діяльності на завтра після введення P^{32} виражались у прискоренні умовної реакції і частому прибіганні до кормушки. В наступні дні умовнорефлекторна діяльність нормалізувалась.

У трьох мишей після введення радіоактивного фосфору протягом певного періоду (6—18 днів) спостерігався гіпноїдний стан з фазовими явищами. Потім умовнорефлекторна діяльність відновилась.

Миша № 10

Стереотип	До введення P^{32}		Після введення P^{32}					
	26.XII	29.XII	30.XII	31.XII	3.I	4.I	6.I	9.I
Дзвінок	9	15	—	—	—	—	—	15
Світло	20	22	25	10	—	—	—	25
Зумер	—	—	—	—	—	—	17	—
Світло	24	20	—	—	—	25	12	25
Дзвінок	—	14	—	20	—	—	—	—

Тільки в однієї миші відновленню умовнорефлекторної діяльності після підвищення кіркової збудливості передував період деякого пригнічення кіркової діяльності у вигляді випадіння умовних реакцій на світло і зменшення швидкості умовних реакцій протягом восьми днів.

Друга серія дослідів була проведена на дев'яти мишах. Після вироблення і закріплення певного динамічного стереотипу семи мишам був введений радіоактивний фосфор P^{32} у кількості $2,5 \mu$ і двом тваринам — 5μ С в $0,5$ мл фізіологічного розчину. Через 30—60 хв. після введення радіоактивного фосфору в зазначених дозах у мишей були

виявлені зміни умовнорефлекторної діяльності, однотипні із змінами, що спостерігалися у тварин в першій серії дослідів у день введення радіоактивного фосфору в кількості $1 \mu\text{C}$, а саме: випадіння окремих умовних реакцій, розгальмування негативного умовного рефлексу і в одному випадку розвинення гіпноїдного стану з фазовими явищами. Проте, на відміну від дослідів першої серії, описані зміни в умовнорефлекторній діяльності спостерігалися і в наступні 2—4 дні.

Миша № 8 (введено $2,5 \mu\text{C P}^{32}$)

Стереотип	До введення P^{32}			Після введення P^{32}		
	20.XII	24.XII	25.XII	27.XII	28.XII	31.XII
Дзвінок	5	5	7	4	8	5
Світло	7	12	18	—	—	13
Зумер	—	—	—	7	20	—
Світло	15	15	12	15	—	8
Дзвінок	18	7	8	—	—	—

Через чотири дні після введення радіоактивного фосфору P^{32} в кількості $2,5 \mu\text{C}$ у чотирьох мишей спостерігалася підвищена кіркова збудливість з більш-менш значним прискоренням умовних реакцій, розгальмуванням негативного умовного рефлексу, частим прибіганням до кормушки в проміжках між застосуваннями подразників. Ці явища відзначались протягом 30—35 днів.

Миша № 12

Стереотип	До введення P^{32}			Після введення P^{32}								
	20.XII	24.XII	25.XII	27.XII	29.XII	31.XII	3.I	6.I	10.I	14.I	20.I	1.II
Дзвінок	5	10	8	22	5	5	7	4	3	5	4	5
Світло	17	17	14	12	14	11	12	12	15	12	18	8
Зумер	—	—	—	17	—	18	17	7	15	10	18	7
Світло	16	20	25	7	18	10	10	12	6	8	10	15
Дзвінок	20	16	18	—	7	6	7	7	5	7	12	10

У двох мишей після введення радіоактивного фосфору P^{32} в кількості $2,5 \mu\text{C}$ відзначалося пригнічення кіркової діяльності, яке полягало у випадінні деяких умовних реакцій, сповільненні їх з'явлення протягом 20—30 днів. Потім умовнорефлекторна діяльність відновилась.

Миша № 6

Стереотип	До введення P^{32}			Після введення P^{32}					
	20.XII	24.XII	25.XII	27.XII	29.XII	31.XII	4.I	6.I	14.I
Дзвінок	18	20	10	15	30	8	18	15	15
Світло	7	24	25	20	—	25	—	17	14
Зумер	—	—	—	8	—	—	—	30	—
Світло	24	28	28	24	—	—	26	—	—
Дзвінок	14	20	24	—	—	24	10	—	—

Е
ру P^{32}
явиш
стан
торно
ність

Стер

Дзвінок
Світло
Зумер
Світло
Дзвінок

Вв
ності,
падків
явищах
введен
чінці,
в'яле і
і кише
різке п
21 300
її пригн
фосфор

Стере

Дзвінок
Світло
Зумер
Світло
Дзвінок

Тр
(Fe^{59}) п
Піс

мишам
кості 1
дення і
Зміни у
тивного
радіоакт
випадків
рин розв
ультрапа

із змінами,
введення ра-
кремних умов-
у і в одному
и. Проте, на
рефлекторній

В одній миші з третього дня після введення радіоактивного фосфору P^{32} в кількості $2,5 \mu C$ спостерігався стан гіпноїдності з фазовими явищами (парадоксальна, ультрапарадоксальна фази), іноді відзначався стан цілковитого кіркового гальмування. Ці порушення умовнорефлекторної діяльності тривали 35 днів, після чого умовнорефлекторна діяльність відновилась.

Миша № 10

Стереотип	До введення P^{32}		Після введення P^{32}						
	20.XII	25.XII	27.XII	29.XII	31.XII	6.I	12.I	17.I	27.I
Дзвінок	12	25	15	—	18	—	15	15	—
Світло	24	30	30	12	—	—	7	—	18
Зумер	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Світло	26	15	—	—	—	—	—	15	14
Дзвінок	20	15	—	—	—	—	—	—	—

Введення $5 \mu C$ відразу ж привело до пригнічення коркової діяльності, яке полягало у випадінні деяких умовних реакцій, а в ряді випадків у збереженні однієї тільки реакції на дзвінок. Одна миша при явищах пригнічення коркової діяльності загинула на десятий день після введення P^{32} . На розтині були виявлені ознаки венозного застою в печінці, різке здуття шлунка і кишечника, гіперемія легень; серце було в'яле і бліде, селезінка дещо зменшена. На слизовій оболонці шлунка і кишечника були невеликі вогнища крововиливів. Відзначалося також різке падіння ваги (перед введенням P^{32} — $28\,500 \text{ мг}$, в день смерті — $21\,300 \text{ мг}$). В іншій миші умовнорефлекторна діяльність після значного її пригнічення відновилась на 26-й день після введення радіоактивного фосфору.

Миша № 5

Стереотип	До введення P^{32}			Після введення P^{32}					
	20.XII	24.XII	25.XII	27.XII	28.XII	31.XII	3.I	4.I	4.I
Дзвінок	5	9	4	5	6	4	5	5	—
Світло	10	12	15	7	9	6	8	—	—
Зумер	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Світло	22	12	22	20	—	—	—	—	—
Дзвінок	15	—	18	—	—	—	—	—	—

Третя серія дослідів з введенням радіоактивного заліза (Fe^{59}) проведена на семи мишах.

Після вироблення і закріплення певного динамічного стереотипу мишам було введено внутріочеревинно радіоактивне залізо Fe^{59} в кількості $1 \mu C$ в $0,5 \text{ мл}$ фізіологічного розчину. Через 30—60 хв. після введення і в наступні дні у тварин вивчали умовнорефлекторну діяльність. Зміни умовнорефлекторної діяльності мишей в день введення радіоактивного заліза Fe^{59} мають такий самий характер, як і при введенні радіоактивного фосфору P^{32} : випадіння деяких умовних реакцій, в ряді випадків розгальмування негативного умовного рефлексу. У трьох тварин розвинувся стан гіпноїдності з фазовими явищами (парадоксальна, ультрапарадоксальна фази).

я P^{32}

31.XII

5

13

—

8

—

у P^{32} в кіль-
кіркова збуд-
цій, розгаль-
нням до кор-
вища відзна-

20.I

1.I

5

4

5

2

18

8

0

18

7

8

10

15

7

12

10

у P^{32} в кіль-
ті, яке поля-
явлення про-
відновилась.

я P^{32}

6.I

14.I

15

15

17

14

30

—

—

—

—

—

Стереотип	Миша № 25			Миша № 26		
	До введення Fe ⁵⁹		Після введення Fe ⁵⁹	До введення Fe ⁵⁹		Після введення Fe ⁵⁹
	14.XII	15.XII		14.XII	15.XII	
Дзвінок	15	7	24	10	14	—
Світло	18	20	—	13	25	—
Зумер	—	—	—	—	—	16
Світло	17	25	—	28	24	—
Дзвінок	15	22	—	18	9	—

Назавтра після введення радіоактивного заліза Fe⁵⁹ у мишей відзначалося підвищення коркової збудливості з розгальмуванням негативного умовного рефлексу, більш-менш вираженим прискоренням умовних реакцій, частим прибіганням до кормушки в проміжках між застосуваннями подразників, прискоренням акту їди. Усі ці явища спостерігались і в наступні 3—8 днів, правда, вони були не так різко виражені, як після введення радіоактивного фосфору P³² в кількості 1 μ C.

Стереотип	До введення Fe ⁵⁹			Після введення Fe ⁵⁹			
	14.XII	15.XII	16.XII	17.XII	18.XII	20.XII	21.XII
	14.XII	15.XII	16.XII	17.XII	18.XII	20.XII	21.XII
Дзвінок	10	14	—	7	5	6	6
Світло	13	25	—	10	8	15	28
Зумер	—	—	16	20	7	—	—
Світло	28	24	—	14	30	10	15
Дзвінок	18	9	—	9	10	6	—

Після підвищення коркової збудливості спостерігався період більш-менш значного пригнічення коркової діяльності, яке полягало у випадінні деяких умовних реакцій і сповільненні їх швидкості. В умовно-рефлекторній діяльності відзначалось також періодичне розгальмування негативного умовного рефлексу. Такий стан коркової діяльності тривав протягом 25—35 днів, потім умовнорефлекторна діяльність стала поступово відновлюватись.

Стереотип	Підвищена коркова збудливість		Пригнічення умовнорефлекторної діяльності					
	17.XII	21.XII	22.XII	24.XII	27.XII	31.XII	4.I	10.I
	17.XII	21.XII	22.XII	24.XII	27.XII	31.XII	4.I	10.I
Дзвінок	7	12	10	—	15	5	7	7
Світло	12	18	—	—	12	18	—	15
Зумер	16	—	—	—	—	14	20	—
Світло	18	15	12	24	—	—	—	—
Дзвінок	7	9	10	15	—	—	—	—

У миші № 24 на десятий день після введення радіоактивного заліза Fe^{59} розвинувся стан гіпноїдності з фазовими явищами (парадоксальна фаза); з 4.I по 17.I спостерігався стан цілковитого коркового гальмування. Стан гіпноїдності з фазовими явищами у цієї миші тривав до останніх днів дослідження умовнорефлекторної діяльності (50 днів після введення радіоактивного заліза).

Миша № 24 (після введення Fe^{59})

Стереотип	Підвищена коркова діяльність			Стан гіпноїдності з фазовими явищами						
	18.XII	21.XII	24.XII	27.XII	29.XII	3.I	6.I	10.I	21.I	1.II
Дзвінок	4	4	10	—	—	—	—	—	—	—
Світло	12	12	12	30	14	14	—	—	—	—
Зумер	—	20	22	—	—	—	—	—	—	—
Світло	15	12	30	15	—	—	—	—	13	20
Дзвінок	7	18	14	—	28	—	—	—	—	—

Одержані дані показують, що під впливом введеного радіоактивного фосфору P^{32} , який випромінює бета-промені, і радіоактивного заліза Fe^{59} , яке випромінює бета- і гама-промені, настають певні зміни в умовнорефлекторній діяльності мишей. В день введення згаданих речовин ці зміни мають однотипний характер і полягають у випадінні деяких умовних реакцій, розгальмуванні негативного умовного рефлексу або в розвитку стану гіпноїдності з фазовими явищами.

Контрольна серія дослідів з введенням нерадіоактивного фосфору п'яти мишам привела до таких самих змін умовнорефлекторної діяльності в день введення. Проте наступного дня умовнорефлекторна діяльність у цих тварин відновилась.

Введення 1 μC радіоактивного фосфору приводить наступного дня до підвищення коркової збудливості мишей, яке полягало в більш-менш значному прискоренні умовних реакцій, розгальмуванні негативного умовного рефлексу, частому прибіганні до кормушки в проміжках між подразненнями і прискоренні акту їди. Підвищена коркова збудливість помічалась у мишей і в наступні дні: в одних тварин — протягом 1—3 днів, у інших — 4—20 днів. Потім умовнорефлекторна діяльність відновилась. Тільки в одній миші нормалізації умовнорефлекторної діяльності після підвищення коркової збудливості передувало період пригнічення коркової діяльності тривалістю вісім днів. У трьох мишей після введення P^{32} виник гіпноїдний стан з фазовими явищами, який тривав 6—18 днів; потім відновилась нормальна умовнорефлекторна діяльність.

Введення 2,5 μC P^{32} у одних мишей (чотири тварини) супроводжувалося підвищенням коркової збудливості, яке було виражене різкіше і тривало довше (понад 20 днів), ніж після введення 1 μC . В інших мишей (дві тварини) воно привело до деякого пригнічення коркової діяльності, яке проявляється випадінням деяких умовних реакцій і сповільненням їх швидкості. В одній миші розвинувся стан гіпноїдності з фазовими явищами.

Введення мишам 5 μC радіоактивного фосфору приводить до пригнічення коркової діяльності. Одна тварина загинула на десятий день після введення цієї дози P^{32} . В іншій миші умовнорефлекторна діяльність після тривалого її пригнічення відновилась на 26-й день.

26

Після введення Fe^{59}

16.XII

—

16

—

мишей відзна-
м негативного
ням умовних
ж застосуван-
спостерігались
виражені, як
С.

я Fe^{59}

XII 21.XII

6	6
15	28
—	—
10	15
6	—

період більш-
ягало у випа-
ті. В умовно-
розгальмування
льності тривав
ь стала посту-

екторної

XII 4.I 10.I

5	7	7
8	—	15
4	20	—
—	—	—
—	—	—

Введення мишам 1 μC радіоактивного заліза приводить до підвищення коркової збудливості на завтра після введення. Проте це підвищення менш різко виражене, ніж при введенні радіоактивного фосфору, і триває 3—8 днів. Потім настає період пригнічення коркової діяльності, яке полягає у випадінні умовних реакцій та сповільненні їх швидкості; крім того, у тварин знижується апетит, деякі з них зовсім відмовляються від їжі, внаслідок чого у них більш-менш різко зменшується вага. В умовнорефлекторній діяльності відзначається періодичне розгальмування негативного умовного рефлексу, яке виявляється у деяких мишей навіть через 30—35 днів після введення Fe^{59} . Періодично спостерігається стан гіпноїдності з фазовими явищами. Тенденція до нормалізації умовнорефлекторної діяльності починає виявлятися тільки через 35—40 днів після введення радіоактивного заліза. В одній миші протягом місяця спостерігався стан гіпноїдності з фазовими явищами.

Висновки

1. В день введення радіоактивного фосфору (P^{32}) в кількості 1, 2,5 і 5 μC і радіоактивного заліза (Fe^{59}) в кількості 1 μC відзначаються однотипні зміни умовнорефлекторної діяльності у вигляді випадіння окремих умовних реакцій, розгальмування негативного умовного рефлексу; нерідко розвивається стан гіпноїдності з фазовими явищами.

2. В наступні дні під впливом введення радіоактивного фосфору (P^{32}) в кількості 1 μC , а в ряді випадків і 2,5 μC , а також під впливом радіоактивного заліза (Fe^{59}) в кількості 1 μC на більш-менш тривалий час підвищується коркова збудливість. Прояви підвищеної коркової збудливості при введенні радіоактивного заліза виражені нерівно і спостерігаються протягом коротшого періоду.

3. При введенні радіоактивного фосфору в кількості 1 μC , а в ряді випадків і 2,5 μC після періоду підвищеної коркової збудливості настає нормалізація умовнорефлекторної діяльності. При введенні радіоактивного заліза (Fe^{59}) після періоду підвищеної коркової діяльності настає більш-менш тривалий період пригнічення коркової діяльності, а потім уже відновлюється нормальна умовнорефлекторна діяльність.

4. Введення радіоактивного фосфору (P^{32}) в кількості 5 μC , а в ряді випадків і 2,5 μC відразу викликає пригнічення коркової діяльності.

5. В ряді випадків при введенні радіоактивного фосфору в кількості 1 і 2,5 μC , а також радіоактивного заліза в кількості 1 μC розвивається стан гіпноїдності з фазовими явищами, яке, очевидно, має охоронний характер, після чого відновлюється нормальна умовнорефлекторна діяльність.

ЛІТЕРАТУРА

- Бакин Е. И. и Науменко А. И., Вестник рентгенологии и радиологии, т. 19, 1938.
 Бакин Е. И., Там же, № 3, 1951.
 Ганике Е. А., Физиол. журн. СССР, т. XIX, № 6, 1935.
 Гейнисман Я. И. и Жирмунская Е. А., Вестник рентгенологии и радиологии, № 2, 1953.
 Гиммель И. М., Казанский мед. журн., т. IV, январь — февраль 1904.
 Даниленко А. И., Медицинский журнал АН УРСР, т. XXIV, в. 5, 1954.
 Жуковский М. Н., Обзорение психиатрии, № 1, 1903.
 Ломонос П. И., Вестник рентгенологии и радиологии, № 4, 1953.
 Лондон Е. С., Архив биол. наук, т. 10, 1904.
 Майоров Ф. П. и Неменов М. И., Доклад на Павловской научной сессии в Москве, т. 9, 1949, стр. 85.

- Минаев П. Ф., Доклады АН СССР, т. 95, № 3, 1954.
Неменов М. И., Вестник рентгенологии и радиологии, т. XXVI, в. 1, 1944.
Неменов М. И., Рентгенотерапия через воздействие на нервную систему, Л., Медгиз, 1950.
Стрелин Г. С., Реакция организма при его облучении рентгеновыми лучами через металлические решетки. В сб. «Биологическое действие ионизирующего излучения, дозиметрия, применение радиоактивных веществ с лечебной целью», 1954, стр. 19—31.
Тарханов И. Р., Больничная газета Боткина, № 33, 1896, стр. 753.
Федоров В. К., Журн. высш. нерв. деят., т. I, в. 5, 1951.
Черниченко В. А., О некоторых изменениях функционального состояния нервной системы организма при действии ионизирующей радиации.
Сессия АН УССР, посвященная вопросам использования атомной энергии в мирных целях, Тезисы докладов, 1956, стр. 149—150.
Институт физиологии им. О. О. Богомольца Академии наук УРСР, лаборатория компенсаторных и защитных функций.

Изменения условнорефлекторной деятельности у мышей под влиянием бета- и гамма-излучений

Е. М. Самунджан

Резюме

Целью исследования явилось изучение влияния малых доз радиоактивного фосфора (P^{32}), излучающего бета-лучи, и радиоактивного железа (Fe^{59}), излучающего бета- и гамма-лучи, на условнорефлекторную деятельность мышей.

Изучение условнорефлекторной деятельности у мышей проведено по двигательнo-пищевой методике, предложенной Е. А. Ганике и разработанной В. К. Федоровым. После выработки у мышей нормального фона условнорефлекторной деятельности в виде определенного стереотипа, им вводилось внутрибрюшинно соответствующее радиоактивное вещество и изучалась условнорефлекторная деятельность в день введения и в последующие дни. На основании проведенных исследований нами получены следующие данные:

В день введения радиоактивного фосфора (P^{32}) в количестве 1, 2,5 и 5 μC и радиоактивного железа (Fe^{59}) в количестве 1 μC отмечаются однотипные изменения со стороны условнорефлекторной деятельности в виде выпадения отдельных условных реакций, растормаживания отрицательного условного рефлекса и нередко развития состояния гипноидности с фазовыми явлениями.

В последующие дни под влиянием радиоактивного фосфора (P^{32}) в количестве 1 μC , а в ряде случаев и 2,5 μC , а также под влиянием радиоактивного железа (Fe^{59}) в количестве 1 μC развивается более или менее продолжительный период повышенной корковой возбудимости. Состояние повышенной корковой возбудимости нерезко выражено и менее продолжительно при введении радиоактивного железа (Fe^{59}).

При введении радиоактивного фосфора (P^{32}) в количестве 1 μC , а в ряде случаев 2,5 μC за периодом повышенной корковой возбудимости наступает восстановление условнорефлекторной деятельности. При введении радиоактивного железа (Fe^{59}) за периодом повышенной корковой деятельности следует более или менее продолжительный период угнетения корковой деятельности, а затем уже восстанавливается условнорефлекторная деятельность.

Введение радиоактивного фосфора (P^{32}) в количестве 5 μC , а

в ряде случаев и $2,5 \mu\text{C}$ сразу вызывает угнетение корковой деятельности.

В ряде случаев при введении радиоактивного фосфора (P^{32}) в количестве 1 и $2,5 \mu\text{C}$, а также радиоактивного железа (Fe^{59}) в количестве $1 \mu\text{C}$ развивается состояние гипноидности с фазовыми явлениями, носящее, по видимому, охранительный характер, после которого восстанавливается условнорефлекторная деятельность.

Результаты наших исследований показывают, что под влиянием сравнительно небольших доз радиоактивного фосфора (P^{32}), излучающего бета-лучи, и радиоактивного железа (Fe^{59}), излучающего бета- и гамма-лучи, отмечаются значительные изменения в высших отделах центральной нервной системы. Эти данные опровергают мнение о низкой чувствительности нервной системы к действию ионизирующей радиации.

вань
води
шту
пром

з ра
прак
при
завя

лізу
змін
лоши

шкод
кров
казн

випр
тивн
дифу

рію,

найм
час
є пр
знат
які

дини
цях
Гейт
труп

елем
такт

числ
кові

акти
у ко