

Виведення Sr^{89} з організму щурів у нормальних умовах і під впливом паратиреокрину, камполону і лимоннокислого натрію

О. А. Хомутовський

В зв'язку з практичним застосуванням атомної енергії у мирних цілях, частим проведенням випробувань атомної зброї і значним поширенням науково-дослідної роботи із застосуванням природно і штучно радіоактивних речовин дедалі збільшується імовірність ураження людей і тварин внаслідок опромінення в разі попадання радіоактивних ізотопів всередину організму. Найбільш небезпечні в цьому відношенні радіоактивні ізотопи, які надовго затримуються в організмі і мають тривалий період напіврозпаду. До таких ізотопів, зокрема, належать Sr^{89} і Sr^{90} . Обидва вони утворюються в значних кількостях в результаті розпаду урану. Проваджувані випробування ядерної зброї підвищують фон природної радіації земної поверхні головним чином саме за рахунок Sr^{90} , тому небезпека потрапляння радіоактивного стронцію в організм людини дедалі зростає [1]. Потрапивши в організм, радіоактивний стронцій швидко і надовго фіксується кістковою тканиною і дуже повільно виводиться. Безперервне опромінення тканин і органів приводить до серйозних наслідків. Зокрема, порушується процес кровоутворення [2], змінюється функція відтворення [3], часто розвиваються новоутворення [4] тощо.

Якщо врахувати, що період напіврозпаду радіоактивного стронцію триває майже 28 років, а виведення його в разі хронічного отруєння дорівнює десятим часткам процента на добу, стає зрозумілою велика небезпека, яка виникає при отруєнні цим ізотопом.

Питання прискорення процесу виведення радіоактивного стронцію з організму вивчали численні дослідники, проте досі ще не знайдені ефективні способи і засоби для прискорення його виведення.

В цьому повідомленні викладені результати наших досліджень, в яких ми вивчали особливості нагромадження і виведення радіоактивного стронцію з організму нормальних щурів.

Методика дослідів

Досліди проведені на 520 білих щурах-самцях породи «альбінос». Піддослідні тварини в основному належали до двох вікових груп: 3—4-місячні, вагою 150 ± 10 г і 6—10-місячні, вагою 180—250 г. На протязі досліду щури були на постійній дієті, до якої входили овес, молоко, хліб, вода. Кожну тварину поміщали в клітку для дослідження обміну, що давало можливість роздільно збирати кал і сечу.

Радіоактивний стронцій завжди вводили у черевну порожнину в 1 мл фізіологічного розчину. Введені дози Sr^{89} становили від 1,5 до 10,0 мкК на кожну тварину. Така різноманітність розміру доз зв'язана з тим, що в наших дослідах ми вивчали також залежність виведення радіоактивного стронцію з калом і сечею у нормальних контрольних тварин від величини дози.

Спостереження за виведенням радіоактивного стронцію в основному провадились протягом п'яти діб, оскільки поставлені на нормальних тваринах досліди, коли спостереження провадились протягом довшого періоду (10 діб), показали, що кількість

виводжуваних радіоактивних речовин після 5—6 діб становить десяти частки процента введеної дози.

Через кожну добу визначали кількість виведеного Sr^{89} з сечею і калом. Для цього вимірювали у кожного щура добову кількість сечі і 0,1 мл сечі наносили на фольгову чашечку, наклеєну на предметне скельце. Після цього сечу, нанесену на мішень, висушували в сушильній шафі. Підготовка зразків калу вимагала попереднього його спалювання у муфельній печі при температурі 400° протягом 30 хв. Добову кількість озолоного калу зважували, після чого брали з загальної кількості наважку в 25 мг і наносили її на мішень. Рівномірний розподіл попелу по поверхні мішені забезпечувався додаванням кількох крапель ефіру.

При вивченні розподілу Sr^{89} в органах і тканинах щурів у різні строки після його введення ми користувались такою методикою. Щоб порівнювати нагромадження Sr^{89} у кістці, в усіх дослідах брали для дослідження діафізарну частину правої стегнової кістки (наважку кістки в 100 мг). Цю наважку спалювали у муфельній печі протягом 8 год. при температурі 700° .

Після здрібнення попел розводили в 1 мл концентрованої соляної кислоти. 0,1 мл розчину наносили на предметне скельце із заглибиною в центрі та висушували.

Зразки м'яких тканин готували так. Після ретельного здрібнення брали наважку в 100 мг сирової тканини (печінки, нирок, легень, селезінки, сім'яників, мозку і крові) та наносили на фольгову мішень рівномірним шаром.

Визначення активності випромінювання в зразках провадили на установці «Б» з торцевою трубкою. Досліджувані зразки розміщали на відстані 1,5 см від слюдяного віконця трубки. Підрахування провадилося протягом 2 хв. чотири рази, після чого обчислювали середньоарифметичну кількість відліків на хвилину.

Радіоактивний стронцій застосовували у вигляді вуглекислої і хлористої солі. При виготовленні розчину радіоактивного стронцію виходили з того, щоб виготовити його на 1 мл більше, ніж кількість щурів, взятих у дослід. З цього 1 мл готували контрольний зразок. З цією метою 0,1 мл вводжуваного розчину розводили в 50 разів. Після розведення брали 0,1 мл і наносили на мішень, яка служила контрольним зразком. Таких зразків виготовляли принаймні три. Після їх підрахування обчислювали середньоарифметичний показник активності випромінювання контрольного зразка у відліках на хвилину. Нарешті, визначали кількість відліків на хвилину в 1 мл вводжуваного щурів розчину радіоактивного стронцію. Цю кількість приймали за 100%.

Активність випромінювання 0,1 мл сечі і 25 мг калу перераховували на добову кількість сечі і калу і виражали в процентах від введеної дози.

Після закінчення дослідів (через п'ять днів) порівнювали середньоарифметичні показники виведення Sr^{89} з сечею і калом у тварин контрольної і піддослідної груп за п'ять діб.

Паратиреоидин і камполон вводили внутрим'язово в дозі 0,3 мл; лимоннокислий натрій вводили в черевну порожнину, доза його була різною.

Результати дослідів

Виведення Sr^{89} з сечею і калом вивчали на 186 нормальних щурах. На 9 щурах спостереження за виведенням радіоактивного стронцію провадились протягом 10 діб. На 117 щурах вагою 150 ± 10 г і 60 щурах вагою понад 170 г спостереження провадились протягом п'яти діб. На 20 щурах вивчали розподіл Sr^{89} по органах і тканинах у різні строки. Виведення Sr^{89} у тварин обох вікових груп за п'ять діб порівнювали шляхом зіставлення середньоарифметичних показників по кожній групі.

Нижче наводимо основні результати дослідів (табл. 1, 2, 3).

Наведені дані свідчать про те, що виведення радіоактивного стронцію з організму нормальних щурів в основному відбувається із сечею, причому найбільша кількість Sr^{89} виводиться у першу добу.

Як бачимо з табл. 1 і 2, існує істотна різниця у виведенні радіоактивного стронцію у щурів різного віку: щури старшого віку (вагою 240 ± 10 г) за п'ять діб виводять з сечею і калом $34,03\%$ ($0 \pm 1,2$) середні дані по 69 щурах, а щури молодшого віку (вагою 150 ± 10 г) виводять $24,45\% \pm 1,03$ (середні дані по 117 щурах). Різниця між середньоарифметичними показниками у цих двох груп (5,91) перевищує можливу похибку (2,55) більш ніж вдвоє, що свідчить про істотну різницю між двома середньоарифметичними показниками (обчислено за формулою достовірності). Виведення Sr^{89} на третю — п'яту добу в середньому становить за день $0,27\%$ введеної дози.

Виведення Sr^{89} з ор

(середні пока

За який час	
1 доба	
2 »	
3 »	
4 »	
5 »	
6 »	
7 »	
8 »	
9 »	
10 »	
За 10 діб	

Виведення Sr^{89} з ор

(середні пок

За який час	
1 доба	
2 »	
3 »	
4 »	
5 »	
Разом за 5 діб	

Виведення Sr^{89} з ор

(середні пок

За який час	
35 доба	
36 »	
37 »	
38 »	
39 »	
Разом за 5 діб	

Таблиця 1

Виведення Sr^{89} з організму нормальних щурів на протязі 10 діб
в % від введеної дози
(середні показники у 9 щурів вагою 240 ± 10 г)

За який час	Виведено		Разом
	з сечею	з калом	
1 доба	17,0	3,90	20,90
2 »	4,02	2,86	6,88
3 »	2,50	2,01	4,51
4 »	1,62	0,95	2,57
5 »	1,02	0,59	1,61
6 »	0,71	0,52	1,23
7 »	0,71	0,34	1,05
8 »	0,56	0,17	0,73
9 »	0,50	0,19	0,69
10 »	0,19	0,53	0,72
За 10 діб	28,83	12,06	40,89

Таблиця 2

Виведення Sr^{89} з організму нормальних щурів на протязі 5 діб
в % від введеної дози
(середні показники у 8 щурів вагою 150 ± 10 г)

За який час	Виведено		Разом
	з сечею	з калом	
1 доба			
2 »	12,67	2,53	15,20
3 »	3,09	2,01	5,10
4 »	2,20	0,96	3,16
5 »	1,49	0,96	2,45
	0,91	0,92	1,83
Разом за 5 діб	20,36	7,38	27,74

Таблиця 3

Виведення Sr^{89} з організму нормальних щурів на 35—40 добу
в % від введеної дози
(середні показники у 4 щурів вагою 210 ± 10 г)

За який час	Виведено		Разом
	з сечею	з калом	
35 доба	0,16	0,01	0,17
36 »	0,16	0,02	0,18
37 »	0,12	0,08	0,20
38 »	0,10	0,04	0,14
39 »	0,15	0,52	0,67
Разом за 5 діб	0,69	0,67	1,36

Є істотна різниця і в нагромадженні радіоактивної речовини в кістці у щурів різного віку (табл. 4, 5). При введенні Sr^{89} в дозі 0,024 мікро-
кюри (мкК) на 1 г ваги його нагромадження на 1 г кістки (стегна) у
щурів вагою 150 ± 10 г становить 4—4,29%, у щурів вагою 200 ± 10 г —

Таблиця № 4

Розподіл Sr^{89} по органах і тканинах нормальних щурів у різні строки
після його введення в % від введеної дози на 1 г тканини

Органи і тканини	Через 8 год.		Через 1 добу		Через 2 доби		Через 3 доби		Через 4 доби		Через 5 діб	
	Щур, № 1, 200 г	Щур, № 2, 210 г	Щур, № 3, 215 г	Щур, № 4, 310 г	Щур, № 5, 315 г	Щур, № 6, 100 г	Щур, № 7, 200 г	Щур, № 8, 180 г	Щур, № 9, 185 г	Щур, № 10, 280 г	Щур, № 11, 200 г	Щур, № 12, 250 г
Кістка	3,080	2,300	3,058	1,117	0,976	2,070	2,141	3,082	1,694	0,803	2,152	0,941
Печінка	0,141	0,034	0,141	0,047	0,029	0,029	0,070	0,035	0,026	0,014	0,058	0,017
Нирки	0,388	0,589	0,247	0,164	0,031	0,026	0,105	0,117	0,061	0,038	0,094	0,064
Кров	0,170	0,105	0,047	0,035	0,018	0,011	0,017	0,011	0,011	0,008	0,014	0,006
Легені	0,211	0,188	0,094	0,058	0,027	0,032	0,042	0,015	0,022	0,033	0,051	0,022
Селезінка	0,129	0,164	0,094	0,047	0,038	0,037	0,068	0,027	0,014	0,019	0,090	0,022
Мозок	0,058	0,058	0,070	0,023	0,015	0,019	0,047	0,009	0,010	0,007	0,067	0,008
Сім'яники	0,070	0,058	0,058	0,023	0,020	0,012	0,051	0,010	0,009	0,011	0,049	0,009

близько 2%. При цьому нагромадження Sr^{89} у м'яких тканинах щурів обох груп не відрізнялось і на четверту-п'яту добу не змінювалось навіть при збільшенні дози вводжуваного Sr^{89} . Доза коливалась в межах 0,008—0,012 мкК на 1 г ваги тварини.

Таблиця 5

Розподіл Sr^{89} по органах і тканинах нормальних щурів в різні строки
після введення радіоактивного стронцію в % від введеної дози на 1 г тканини

Органи і тканини	1 доба		2 доба		4 доба		5 доба	
	Щур № 13	Щур № 14	Щур № 15	Щур № 16	Щур № 17	Щур № 18	Щур № 19	Щур № 20
	160 г	147 г	160 г	140 г	155 г	150 г	150 г	153 г
Кістка	4,154	4,715	3,42	5,12	3,0	4,4	3,1	4,08
Печінка	0,064	0,056	0,043	0,058	0,021	0,017	0,022	0,021
Нирки	0,235	0,179	0,142	0,157	0,075	0,024	0,054	0,061
Кров	0,055	0,038	0,023	0,024	0,012	0,004	0,004	0,007
Легені	0,067	0,038	0,043	0,059	0,018	0,017	0,015	0,056
Селезінка	0,053	0,007	0,028	0,049	0,021	0,01	0,035	0,017
Мозок	0,036	0,021	0,012	0,021	0,009	0,049	0,006	0,04
Сім'яники	0,033	0,028	0,021	0,035	0,009	0,007	0,007	0,009

Виходячи з того, що стронцій, так само як і кальцій, бере участь в обмінних процесах, деякі автори застосовували гормон паратиреоїдних залоз з метою зменшення нагромадження стронцію у кістковій тканині. Проте проведені в цьому напрямі дослідження [5] показали, що підвищення виведення Sr^{89} з організму щурів спостерігається тільки при застосуванні повторних ін'єкцій великих доз гормону паратиреоїдних залоз (500 од. Хансена). Одноразова ж ін'єкція такої дози не впливала на виведення Sr^{89} з організму.

В літературі є вказівки на те, що паратиреоїдні залози, блокує дію гормону паратиреоїдних залоз фосфором блокує дію гормону паратиреоїдних залоз.

Нам здавалося можливим, що якщо після порушення мінерального обміну, що утворює із стронцієм речовину, виведення з організму.

В наших дослідах ми обрали гормон паратиреоїдних залоз сполуку — лимоннокислий натрій.

Щоб посилити дію гормону паратиреоїдних залоз вали камполон.

Всього в дослід було введено камполон в дозі 0,3 мл в день. Вводили в черевну порожнину препарати вводили одночасно з камполон.

Результати дослідів на

Виведення Sr^{89} щурами

Застосовані речовини

Паратиреоїд 0,3 мл

Камполон 0,3 мл

» »

» »

Паратиреоїд 0,3 мл

Камполон 0,3 мл

» »

Паратиреоїд 0,3 мл

Лимоннокислий натрій 20 мг

» »

Камполон 0,3 мл

Лимоннокислий натрій 20 мг

» »

Лимоннокислий натрій 20 мг

Паратиреоїд 0,3 мл

Камполон 0,3 мл

Лимоннокислий натрій 20 мг

» »

» »

» »

Як видно з табл. 6, па в зазначеній дозі, застосо

В літературі є вказівки на функціональний зв'язок печінки і парашитовидних залоз. Так, Грінберг [6] встановив, що отруєння печінки фосфором блокує дію гормону парашитовидних залоз.

Нам здавалося можливим збільшити виведення Sr^{89} з організму, якщо після порушення мінерального обміну ввести в організм речовину, що утворює із стронцієм розчинний комплекс, який легко виводиться з організму.

В наших дослідах препаратом, який порушує мінеральний обмін, ми обрали гормон парашитовидних залоз, а як комплексоутворюючу сполуку — лимоннокислий натрій.

Щоб посилити дію гормону парашитовидних залоз, ми застосовували камполон.

Всього в дослід було взято 314 білих щурів — самців. Паратиреохрин і камполон в дозі 0,3 мл вводили внутрім'язово. Лимоннокислий натрій вводили в черевну порожнину в дозі 20, 60 і 100 мг на одну тварину. Ці препарати вводили одночасно з радіоактивним стронцієм (Sr^{89}).

Результати дослідів наведені в табл. 6 і 7.

Таблиця 6

Виведення Sr^{89} щурами з сечею і калом під впливом паратиреохрину, камполону і лимоннокислого натрію

Застосовані речовини	№ досліду	Середня вага щурів	Кількість щурів	Середній % виведення за 5 діб з калом і сечею	
				Контроль	Дослід
Паратиреохрин 0,3 мл	5	150±10	8 : 8	17,73±1,35	20,21±0,96
Камполон 0,3 мл	8	170±10	8 : 8	29,41±1,41	26,51±1,27
» »	13	150±10	5 : 5	17,00±0,63	18,55±1,2
» »	7	190±10	7 : 10	29,08±1,64	23,74±0,93
Паратиреохрин 0,3 мл Камполон 0,3 мл }	12	150±10	8 : 8	23,65±2,0	24,92±1,72
» »	13	150±10	5 : 4	17,0 ±0,63	17,44±1,78
Паратиреохрин 0,3 мл Лимоннокислий натрій 20 мг }	6	150±10	5 : 8	21,65±0,4	26,93±0,74
» »	11	140±10	8 : 8	18,9 ±0,73	25,4 ±1,77
Камполон 0,3 мл Лимоннокислий натрій 20 мг }	9	150±10	8 : 8	23,21±0,54	22,65±0,74
» »	10	145±10	8 : 8	19,97±1,24	19,59±1,1
Лимоннокислий натрій 20 мг	15	140±10	6 : 7	25,6 ±1,55	27,98±1,26
Паратиреохрин 0,3 мл Камполон 0,3 мл Лимоннокислий натрій 20 мг }	19	150±10	3 : 6	29,69±1,05	35,23±2,33
» »	20	150±10	10 : 10	30,78±1,0	41,7 ±0,71
» »	18	240±10	5 : 12	36,59±1,66	41,7 ±1,82
» »	23	150±10	5 : 8	26,54±0,94	38,83±1,32

Як видно з табл. 6, паратиреохрин, камполон і лимоннокислий натрій в зазначеній дозі, застосовані роздільно, не впливали на виведення Sr^{89}

з організму щурів. З цієї таблиці видно також, що паратиреокалін у поєднанні з лимоннокислим натрієм дещо підвищує виведення Sr^{89} (піддослідні щури за п'ять діб вивели з сечею і калом на 5—6% більше Sr^{89} , ніж контрольні тварини — табл. 6, досліди № 6, 11). Більш істотно підвищується виведення Sr^{89} за той самий строк і у щурів тієї самої ваги, якщо разом з паратиреокаліном і лимоннокислим натрієм вводити камполон (табл. 6, досліди № 19, 20, 23).

Це свідчить про те, що дія паратиреокаліну в присутності камполону відбивається на мінеральному обміні в більшій мірі. Ще сильніше збільшується виведення Sr^{89} , якщо підвищити дозу лимоннокислого натрію в цій сполучці до 0,4—0,5 мг на 1 г ваги тварини. Виведення Sr^{89} із сечею і калом за п'ять діб у піддослідних щурів досягає 48—56% введеної дози, що на 12—28% більше, ніж за той самий період у щурів контрольної групи.

Слід відзначити, що збільшити виведення Sr^{89} у молодих щурів (вагою 150 ± 10 г) вдається в більшій мірі, ніж у щурів старшого віку (вагою 200 ± 10 г). При поєднаному введенні паратиреокаліну, камполону і лимоннокислого натрію, коли лимоннокислий натрій застосований в однаковій дозі (0,4—0,5 мг на 1 г ваги), у щурів молодшого віку виведення Sr^{89} за п'ять діб з сечею і калом збільшується на 26—28% (дослід № 16, 17), а у щурів вагою 200 ± 10 г — на 11,61% (див. табл. 7, досліди № 16, 17, 22).

Таблиця 7

Виведення Sr^{89} з організму щурів з сечею і калом при поєднаному введенні паратиреокаліну, камполону і лимоннокислого натрію

Застосовані речовини	№ досліду	Середня вага щурів	Кількість щурів	Середній % виведеного Sr^{89} за 5 діб з калом і сечею	
			Контроль і дослід	Контроль	Дослід
Лимоннокислий натрій 60 мг . . .	14	140 ± 10	8 : 8	$27,92 \pm 1,87$	$48,77 \pm 3,21$
Паратиреокалін 0,3 мл	16	150 ± 10	10 : 10	$27,91 \pm 0,7$	$56,22 \pm 1,32$
Камполон 0,3 мл					
Лимоннокислий натрій 60 мг	17	140 ± 10	3 : 6	$28,27 \pm 1,81$	$54,5 \pm 2,84$
Те ж	24	240 ± 10	4 : 7	$34,27 \pm 1,96$	$47,0 \pm 2,38$
Паратиреокалін 0,3 мл	21	150 ± 10	5 : 12	$24,0 \pm 1,25$	$27,27 \pm 1,67$
Камполон 0,3 мл					
Лимоннокислий натрій 100 мг через 2 год. після введення Sr^{89}	22	200 ± 10	4 : 10	$42,31 \pm 2,51$	$53,92 \pm 1,64$
Паратиреокалін 0,3 мл	22	200 ± 10	4 : 10	$42,31 \pm 2,51$	$53,92 \pm 1,64$
Камполон 0,3 мл					
Лимоннокислий натрій 100 мг одночасно з введенням Sr^{89}					

Коли поєднання зазначених препаратів було застосоване через 2 год. після введення Sr^{89} , виведення його з сечею і калом у піддослідних щурів збільшилось незначно (табл. 7, дослід № 21). Це свідчить, очевидно, про те, що вже через кілька годин після введення радіоактивний стронцій виявляється міцно фіксованим у стабільній фракції кістки, яка бере

малу участь у мінеральному обміні. Цьому випадку з організму виводяться речовини, які в більшій мірі порозовіли в наших дослідах при меншій дозі.

1. Основна кількість виводиться у кистці.

2. Нагромадження Sr^{89} вагою 150 ± 10 г вдвоє більше.

3. Нагромадження Sr^{89} сягає і тисячні частки проценту введеного Sr^{89} в межах 0,008—0,016% виводиться на його нагромадження.

4. Виведення Sr^{89} з організму порожнини в основному відбувається із сечею.

5. В перші п'ять діб щурів з калом у меншій кількості, ніж з сечею.

6. Виведення Sr^{89} на 35 день близько 0,27% введеної дози.

7. При застосуванні препарату (паратиреокалін, камполон) і лимоннокислого натрію виведення Sr^{89} на 12—28%.

1. Лебединский А. В. Выведение малых доз ионизирующего излучения по применению радиоактивных веществ. М., 1957.

2. Leon Jacobson M. Block, The Journal of laboratory medicine, p. 1640.

3. Закутинский Д. И. Выведение, 1956.

4. Anderson W. A. Kuzma, Archives of Pathology and Laboratory Medicine, 1956.

5. Tweedy W. R., J. Greenberg D. M., Institute of Physiology im. O. S. Laboratory.

6. Greenberg D. M., Institute of Physiology im. O. S. Laboratory.

Выведение Sr^{89} из организма под влиянием паратиреокалина и лимоннокислого натрия.

Целью настоящего исследования было изучение выведения Sr^{89} из тканей и выведения Sr^{89} у животных в течение 4—5-месячных (весом 150 ± 10 г). Данные проведенных опытов свидетельствуют о накоплении и выведении Sr^{89} в костях.

малу участь у мінеральному обміні. Щоб збільшити виведення Sr^{89} , в цьому випадку з організму, можливо, доведеться застосовувати препарати, які в більшій мірі порушують мінеральний обмін, ніж це спостерігалось у наших дослідах при введенні щурам паратиреокрину в зазначеній дозі.

Висновки

1. Основна кількість введенного в черевну порожнину щурів Sr^{89} депонується у кістці.
2. Нагромадження Sr^{89} на 1 г кісткової тканини (стерно) у щурів вагою 150 ± 10 г вдвоє більше, ніж у щурів вагою 200 ± 10 г.
3. Нагромадження Sr^{89} у м'яких тканинах незначне, становлячи десяті і тисячні частки процента від введенної дози. Зміна дози вводжуваного Sr^{89} в межах 0,008—0,056 мкК на 1 г ваги тварини мало відбивається на його нагромадженні в м'яких тканинах.
4. Виведення Sr^{89} з організму щурів при введенні його в черевну порожнину в основному відбувається в перші два дні. Основна кількість Sr^{89} виводиться із сечею.
5. В перші п'ять діб щури вагою 150 ± 10 г виводять Sr^{89} з сечею і калом у меншій кількості, ніж щури вагою понад 170 г.
6. Виведення Sr^{89} на 35-у добу після його введення становить на день близько 0,27% введенної дози.
7. При застосуванні препаратів, що порушують мінеральний обмін (паратиреокрин, камполон), разом з комплексують сполукою (лимоннокислий натрій) виведення Sr^{89} з організму щурів збільшується на 12—28%.

ЛІТЕРАТУРА

1. Лебединский А. В., Об источниках и особенностях действия на организм малых доз ионизирующей радиации. Доклад на Всесоюзной конференции по применению радиоактивных и стабильных изотопов в народном хозяйстве и науке, М., 1957.
 2. Leon Jacobson M. D., Simmons E. and Matthew H. B. Block, The Journal of laboratory and clinical Medicine, v. 34, Nr. 12, 1949, p. 1640.
 3. Закутинский Д. И. Всесоюзная конференция по медицинской радиологии, 1956.
 4. Anderson W. A. D., Gloria E. Zander and Josep F. Kuzma, Archives of Pathology, v. 62, Nr. 2, October, 1956.
 5. Tweedy W. R., J. Biol. Chem., v. 161, Nr. 1105, 1945.
 6. Greenberg D. M., Proc. Soc. Exp. Biol. and Med., 29, 721, 1932.
- Інститут фізіології ім. О. О. Богомольця Академії наук УРСР,
лабораторія біофізики

Выведение Sr^{89} из организма крыс в нормальных условиях и под влиянием паратиреокина, камполона и лимоннокислого натрия

О. А. Хомутовский

Резюме

Целью настоящего исследования являлось изучение распределения в тканях и выведение Sr^{89} у нормальных крыс двух возрастных групп 4—5-месячных (весом 150 ± 10 г) и 6—10-месячных (весом 170—240 г). Данные проведенных опытов свидетельствуют о существенном различии в накоплении и выведении Sr^{89} у этих животных. У крыс весом 150 ± 10 г

накопление Sr^{89} на 1 г кости вдвое больше, чем у крыс весом 200 ± 10 г. Различия в накоплении Sr^{89} в мягких тканях этих животных установить не удалось. На содержание Sr^{89} в мягких тканях почти не отражается изменение дозы вводимого Sr^{89} в пределах от 0,008 до 0,056 микрокюри (мкК) на 1 г веса.

Выведение Sr^{89} с мочой и калом в первые пять дней у крыс весом 150 ± 10 г значительно меньше, чем у крыс весом свыше 170 г.

При введении в брюшную полость основное количество Sr^{89} выводится с мочой (преимущественно в первые два дня). Выведение Sr^{89} на 35-е сутки после его введения составляет в день около 0,27% введенной дозы.

Выведение Sr^{89} из организма крыс значительно увеличивается при введении животным одновременно со Sr^{89} паратиреоидина, камполона и лимоннокислого натрия.

Подопытные крысы выводят Sr^{89} с мочой и калом за пять суток на 12—28% больше, чем контрольные, причем увеличить выведение Sr^{89} с мочой и калом удается у крыс весом 150 ± 10 г в большей степени, чем у крыс весом свыше 170 г.

Elimination of Sr^{89} from the Rat Organism under Normal Conditions and under the Influence of Parathyrocrine, Campolone and Sodium Citrate

O. A. Khomutovsky

Summary

The author studied the distribution in the tissues and the elimination of Sr^{89} in normal rats of two age groups (150 ± 10 grams and 170—240 grams).

Sr^{89} was introduced in the form of chloride and carbonate salts in physiological solution into the abdominal cavity. The experimental data indicate a substantial difference in concentration and elimination of Sr^{89} between rats of different age. (In young rats, weighing 150 ± 10 g, the concentration per 1 g of bone was twice that observed in rats weighing 200 ± 10 g). The difference in Sr^{89} accumulation in the soft tissue between these two groups of rats could not be established. A change in the dose of the administered Sr^{89} within limits of 0.008 to 0.056 microcurie per gram of body weight does not affect its accumulation in the soft tissues.

Elimination of Sr^{89} in the urine and faeces was considerably less during the first five days in young animals weighing 150 ± 10 g than in rats weighing 240 ± 10 g. On introducing Sr^{89} into the abdominal cavity the main quantity is eliminated with the urine during the first two days.

Sr^{89} elimination on the 35th day after administration constitutes about 0.27 per cent of the administered dose.

Elimination of Sr^{89} from the rat organism is considerably increased on introducing together with the Sr^{89} parathyrocrine, campolone and sodium citrate.

The experimental rats eliminate 12—28 per cent more Sr^{89} with the urine and faeces in 5 days than do the control animals. Furthermore, an increase in Sr^{89} elimination with the urine and faeces is more readily attained with young rats (weighing 150 ± 10 g) than with rats of the older group (over 170 g).

Про вплив нервової крові

Клінічна медицина, особливо тісно пов'язана з досягненнями

Вивчення особливостей цілості магістральних артерій функціональної анатомії.

Структура колатералей тваринно вивчені. Виявлена та до корінних функціональних частинах тваринного організму, школи В. А. Оп

Незважаючи на велику кількість клінічних спостережень, м слід не вивчений. Слід визначити вогнової системи в процесі в Бір, Ру, Оппель та ін.).

Початком вивчення вважати середину минулого століття праць з цього питання І. Ф. Ціон, 1866, та ін.). судинорухових рефлексів спокладено початок вченню були згодом підтверджені О. В. Леонтович, Г. Ф. Іванов та ін.), які в своїх анатомічних від найбільших судин до к

Останнім часом на сторіс преси дедалі частіше з'являються проаналізувати вплив нервової кровотоку. Було показано А. І. Лаббок і М. Л. Шульманський та ін.), що частковий спазм, який виникає від погіршує умови розвитку колатерального кровообігу

Спеціальних же вказівок колатерального кровообігу в доступній нам літературі

Зважаючи на актуальність і необхідність дальшої його вивчення баках з двобічним виключенням на одному боці п