

Розподіл радіонатрію по органах в нормі, при адrenaлектomії і після введення дезоксикортикостерону

Т. К. Валуєва

Відомо, що коркова частина надниркових залоз відіграє велику роль в регуляції обміну електролітів і води в організмі людини і тварини. Характерним проявом недостатності функції кори надниркових залоз є різке порушення водно-сольового обміну (зменшення вмісту води, натрію і хлоридів в крові і збільшення кількості калію), яке до цього часу розглядається багатьма авторами як фактор, що безпосередньо зумовлює загибель адrenaлектомованих тварин.

Проте механізм регулюючого впливу кори надниркових залоз на електролітний обмін, незважаючи на велику кількість праць, присвячених цьому питанню, неясний.

Деякі автори (Лоб, Гарроп) вважають, що причиною, яка зумовлює зменшення вмісту натрію і хлору в крові при адrenalовій недостатності, є посилене виділення їх з сечею через порушення всмоктування цих елементів в каналцях нирок. Це, в свою чергу, приводить до дегідратації. Інші (Суїнглі) вважають, що гормони кори надниркових залоз регулюють розподіл електролітів між екстра- і інтрацелюлярною рідинами. При недостатньому утворенні або відсутності гормонів кори надниркових залоз кількість натрію у позаклітинній рідині зменшується не стільки в зв'язку з посиленням його екскреції, скільки внаслідок переходу натрію у внутріклітинну рідину (інтрацелюлярна секвестрація), що пояснюється порушенням мембранної проникності. О. О. Богомолець, аналізуючи причини зменшення концентрації натрію і хлору в крові, надавав великого значення порушенню їх всмоктування з шлунково-кишкового тракту. Фленеген, Девіс і Оверман, зіставивши зміни вмісту іонів натрію і хлору в екстрацелюлярній рідині із зовнішнім балансом цих іонів у адrenaлектомованих собак, які одержують дезоксикортикостеронацетат (ДОКА), і у собак з явищами гострої надниркової недостатності, виявили, що кількість натрію і хлору в екстрацелюлярній рідині зменшується значно інтенсивніше, ніж втрата цих іонів з сечею, а при введенні ДОКА відновлення відбувається не тільки за рахунок їжі і введенних солей. Автори припускають, що при адrenalовій недостатності натрій переходить у внутрішнє депо, а при відновленні мобілізується з депо і надходить в екстрацелюлярну рідину. Таким депо натрію в організмі, на думку Фленегена, є кістка.

Отже, погляди різних авторів на механізм порушення електролітного обміну при наднирковій недостатності суперечливі.

В цій праці викладені результати вивчення розподілу радіоактивного натрію (Na^{24}) по органах у таких груп тварин: 1) нормальних, 2) адrenaлектомованих, 3) нормальних, яким вводили ДОКА, і 4) адrenaлектомованих, яким вводили ДОКА.

Методика дослідів

Всі досліді проведені на щурах — самцях і самках, вагою 120—140 г. Адреналектомію провадили одномоментно — через дорзальний доступ. Адреналектомовані тварини не були піддані замісній терапії, вони перебували на загальному раціоні; у дослід їх брали через два — чотири дні після операції.

Дезоксикортикостерон вводили одноразово в дозі 2,5 мг в 0,5%-ному олійному розчині, внутрим'язово за чотири години до введення радіонатрію.

0,1 мл розчину хлористого натрію, який містив від 3 до 5 μ С Na^{24} , вводили під шкіру живота. Через різні проміжки часу (5, 15, 30, 60 хв., 4, 8, 12 год.) щурів вбивали відтинанням голови. Органи — шкіру, кістки, печінку, нирку, серце, м'язи — негайно виймали, промивали проточною водою, підсушували фільтрувальним папером і здрібнювали. Для підрахунку на мішень тонким рівномірним шаром наносили наважку вогкої тканини в 100 мг. Мішень перелічували двічі-тричі по 2 хв. Повторність дослідів — дво-триразова.

Результати дослідів

1. Введення радіонатрію нормальним щурам показує, що різні органи вбирають різні його кількості. Результати цієї серії дослідів наведені на рис. 1. На рисунку видно, що

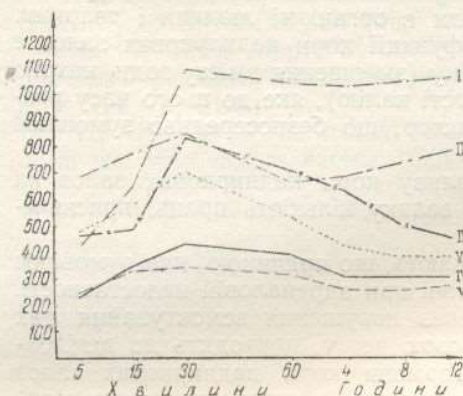


Рис. 1. Розподіл радіонатрію по органах нормальних щурів.

Позначення: по осі абсцис — час; по осі ординат — радіоактивність тканини в імп/хв. I — кістка, II — нирка, III — шкіра, IV — м'яз, V — печінка, VI — серце.

З рисунка видно, що найбільше включення радіонатрію в тканини нормальних щурів спостерігається через 30 хв. після підшкірного його введення, потім радіоактивність тканин поступово знижується. Виняток становить кістка, радіоактивність якої протягом 12 год. майже не зазнає змін. Радіоактивність нирки спочатку знижується, а потім знову зростає.

Через 8—12 год. після введення радіонатрію радіоактивність шкіри значно зменшується. Проте характер розподілу Na^{24} залишається незмінним, тобто і через 12 год. найбільший вміст радіонатрію виявляється в кістці, далі в нирці, шкірі, серці і найменший — в м'язах і печінці.

2. У адреналектомованих щурів характер розподілу радіонатрію по органах такий самий, як і у нормальних (рис. 2), тобто через 30 хв. після введення найбільшу кількість радіонатрію містять нирка, кістка, шкіра; радіоактивність м'язів і печінки значно нижча. Різниця полягає в тому, що максимальне включення радіонатрію в кісткову тканину спостерігається трохи пізніше — не через 30 хв., як в нормі, а через годину, що, очевидно, пояснюється зміною обміну речовин в кістковій тканині після адреналектомії (Штерн і ін.). Крім того, спостерігається і більш

швидко в порівнянні з нормальними щурів. Найхарактерніші тканинами адреналектомованих щурів.

Потім вміст радіонатрію в органах наростає, проте це відбувається нерівномірно. Найбільш енергійно вбирає Na^{24} кістка. Через 30 хв. після введення радіонатрію її радіоактивність збільшується втричі. Значно підвищується також радіоактивність нирки, шкіри. Радіоактивність печінки, м'язів збільшується незначно.

Отже, через 30 хв. найбільша кількість радіонатрію міститься в кістковій тканині, потім у нирці, шкірі, серці; найменша кількість радіонатрію — в печінці і м'язах.

швидко в порівнянні з нормальними щурів.

Найхарактерніші тканинами адреналектомованих щурів.

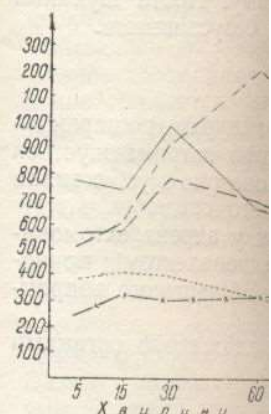


Рис. 2. Розподіл радіонатрію в адреналектомованих щурах. Позначення такі самі, як на рис. 1.

Значного в порівнянні з нормальними щурів. Найхарактерніші тканинами адреналектомованих щурів.

3. Введення ДОКА не змінює характеру розподілу радіонатрію по органах нормальних щурів.

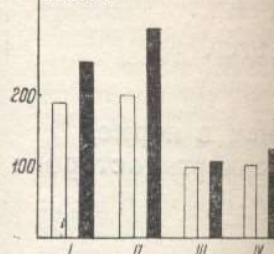


Рис. 4. Розподіл радіонатрію в нормальних щурах і щурах, що одержували ДОКА, через 30 хв. після введення.

Позначення: I — шкіра, II — нирка, III — кістка, IV — м'яз, V — серце, VI — печінка. Білі стовпчики — нормальні щури, чорні — щури, що одержували ДОКА.

і при введенні ДОКА кістки; менше — в серці. Введення ДОКА спостерігає радіонатрію тканинами щурів. Вбирання радіонатрію. Така сама картина спостерігається вбирання тканинами щурів (рис. 5).

швидко в порівнянні з нормою зниження радіоактивності тканин адреналектомованих щурів.

Найхарактернішим (рис. 3) є трохи менше вбирання радіонатрію тканинами адреналектомованих тварин у порівнянні з контрольними.

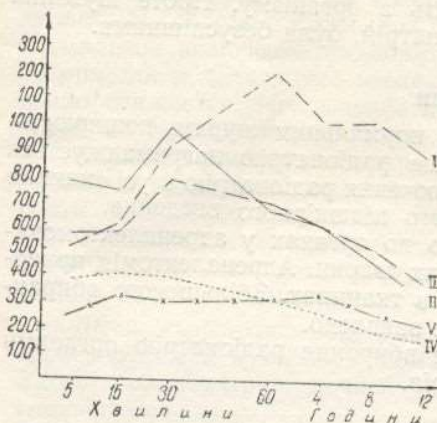


Рис. 2. Розподіл радіонатрію по органах адреналектомованих щурів. Позначення такі самі, як і на рис. 1.

Значного в порівнянні з нормою нагромадження радіонатрію в будь-яких тканинах після адреналектомії ми не спостерігали.

3. Введення ДОКА нормальним тваринам, за нашими даними, також не змінює характеру розподілу радіонатрію по органах (рис. 4), тобто

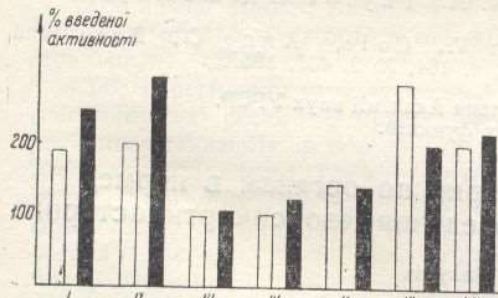


Рис. 4. Розподіл радіонатрію по органах нормальних щурів і щурів, які одержують ДОКА, через 30 хв. після його введення.

Позначення: I — шкіра, II — кістка, III — печінка, IV — м'яз, V — серце, VI — нирка, VII — кишечник. Білі стовпчики — нормальні щури, чорні — щури, що одержували ДОКА.

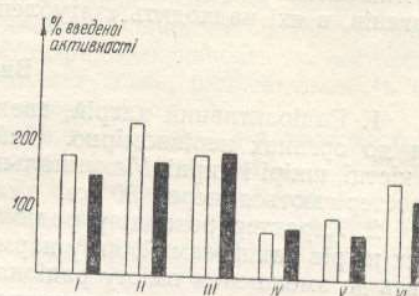


Рис. 3. Розподіл радіонатрію по органах у нормальних і адреналектомованих щурів через 30 хв. після його введення.

Позначення: I — шкіра, II — кістка, III — нирка, IV — печінка, V — м'яз, VI — серце. Білі стовпчики — нормальні щури, чорні — щури адреналектомовані.

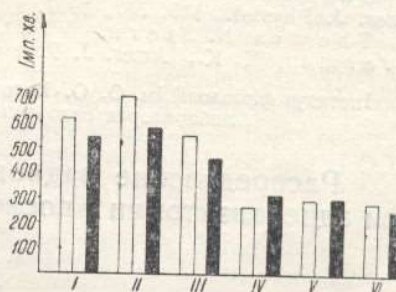


Рис. 5. Розподіл радіонатрію по органах адреналектомованих щурів і адреналектомованих щурів, які одержують ДОКА, через 30 хв. після його введення.

Позначення: I — кістка, II — шкіра, III — нирка, IV — м'яз, V — печінка, VI — серце. Чорні стовпчики — адреналектомовані щури, білі — адреналектомовані щури, які одержують ДОКА.

і при введенні ДОКА найбільше радіонатрію міститься в нирці, шкірі, кістці; менше — в серці; ще менше — в м'язах, печінці. Проте під впливом ДОКА спостерігається більше, ніж у контрольних тварин, вбирання радіонатрію тканинами. Особливо це стосується кісткової тканини і шкіри. Вбирання радіонатрію ниркою після введення ДОКА зменшується. Така сама картина спостерігається і в адреналектомованих тварин, у яких вбирання тканинами радіонатрію після введення ДОКА посилюється (рис. 5).

Для подсчета на мишень тонким равномерным слоем наносили навеску ткани в 100 мг. Мишень просчитывалась два-три раза по 2 мин., повторность опытов двух-трехкратная.

Опыты показали, что радиоактивный натрий, введенный нормальным животным, распределяется по органам неравномерно. Больше всего радионатрия содержат кости, кожа, почки, меньше — печень, мышцы. Максимальное включение радионатрия во всех тканях наблюдается через 30 мин. после подкожного введения, затем радиоактивность тканей постепенно снижается. Исключение представляет кость, радиоактивность которой на протяжении 12 часов почти не меняется.

Характер распределения радионатрия по органам у адrenaлэктомированных крыс такой же, как и у контрольных животных. Наблюдается более быстрое по сравнению с нормой снижение радиоактивности тканей. У адrenaлэктомированных животных ткани поглощают радионатрий в меньшей степени, чем у контрольных. Усиленного захвата Na^{24} костной тканью не обнаружено.

Дезоксикортикостерон повышает поглощение радионатрия тканями, особенно кожей и костью, нормальных и адrenaлэктомированных крыс. Захват радионатрия почкой после введения дезоксикортикостерона уменьшается.

Distribution of Na^{24} in Animal Organs in the Normal State, after Adrenalectomy and after Desoxycorticosterone Injections

T. K. Valuyeva

Summary

The author studied the effect of adrenalectomy and desoxycorticosterone injections on the distribution of radioactive sodium (Na^{24}) in the animal organism.

The experiments were conducted on male and female rats. The adrenalectomy was performed in one operation. Desoxycorticosterone was injected intraperitoneally in one dose of 2.5 mg per animal four hours before the Na^{24} was administered. The animals received subcutaneous injections of 0.1 ml of a sodium chloride solution containing 3—5 μCi of Na^{24} . After intervals of 5, 15, 30, 60 minutes, 4, 8, 12 hours the rats were beheaded. The various organs — the skin, bones, liver, kidney, heart muscles, lungs, brain, intestines — were immediately removed, washed in running water, dried by means of filter paper and ground up.

A thin even layer of 100 mg of tissue was spread over a plate for determining the radioactivity.

The experiments showed:

1. Radioactive sodium administered to normal animals is unevenly distributed in the organs. The bones, skin and kidney contain the greatest quantity of Na^{24} ; the liver and muscles, the least. The maximum incorporation of radioactive sodium in all tissues was observed 30 minutes after subcutaneous injection, after that the radio activity of the tissues gradually falls. The bones are an exception, the radioactivity remaining almost unchanged in the course of 12 hours.

2. The character of the Na^{24} distribution in the organs in adrenalectomized rats is similar to that of the controls.

3. Desoxycorticosterone raises the absorption of Na^{24} by the tissues, especially the skin and bones, of normal and adrenalectomized rats. Na^{24} absorption by the kidney decreases after desoxycorticosterone injection.