

## СОДЕРЖАНИЕ ВАНАДИЯ В ОРГАНАХ И ТКАНЯХ КРОЛИКОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ВВЕДЕНИЯ ЕГО В ОРГАНИЗМ

---

ЩЕРБАКОВА С. А., ЕРМОЛАЕВ Г. Ф.

Ванадий относится к числу микроэлементов, биологическая роль которых остается малоизученной. Согласно данным А. О. Войнара (1960), В. В. Ковальского (1957), Н. Schroeder и соавт. (1963) и др., ванадий является жизненно необходимым и выполняет определенную роль в физиологических процессах, протекающих в организме.

В литературе имеются немногочисленные указания об участии ванадия в окислительно-восстановительных процессах (F. Bernheim, M. Bernheim, 1938), в жировом и липидном обмене (L. I. Ciggan, 1960; В. В. Корхов, 1962; Х. В. Басс-Шадхан и др., 1965; З. Я. Клейнрок и Н. Г. Стройкова, 1966; Ф. Я. Беренштейн, Г. Ф. Ермолаев, С. А. Щербакова, 1969), минеральном (А. Насон, 1962; А. П. Скоблин и А. М. Белоус, 1968; Ф. Я. Беренштейн, С. А. Щербакова, Л. А. Князева, 1969).

В настоящее время мы располагаем сведениями о присутствии ванадия в зубах и костях (С. А. Шевченко, 1965; А. П. Скоблин и А. М. Белоус, 1968), в печени (Е. Н. Мозговая и Н. В. Арнаутов, 1960), в головном мозгу (А. О. Войнар и А. И. Русанов, 1949), в легочной ткани (Копылова Л. М., 1970), в крови (Ю. М. Бала и В. М. Лифшиц, 1965) и других органах позвоночных животных.

Мы изучали распределение ванадия в органах и тканях кроликов при обычных условиях кормления и при длительном введении им микроэлемента.

Были проведены две серии опытов на 45 кроликах: первая серия на 24 животных (3 группы по 8 голов в каждой, опыты С. А. Щербаковой продолжительностью 90 дней), вторая серия опытов на 21 кролике (по 7 кроликов в каждой группе, опыты Г. Ф. Ермолаева) длилась 120 дней. Первая группа животных в обеих сериях получала обычный рацион вивария, содержащий 37,3 грамма ванадия и служила контролем; вторая, дополни-

тельно к основному рациону, получала сернокислый ванадил в виде подкормки по 0,05 мг на 1 кг веса животного в пересчете на металл; животным третьей группы такую же дозу микроэлемента ежедневно вводили подкожно.

По истечении опытного периода кроликов убили декапитацией, а в их органах и тканях определяли содержание ванадия.

Определяли ванадий колориметрическим методом с салицилгидроксамовой кислотой, описанным М. Н. Кузьмичевой (1966).

Органы и ткани животных высушивали до постоянного веса и брали навеску (10 г) воздушносухого вещества исследуемых органов, за исключением селезенки (5 г). Исследуемый материал минерализовали и проводили химический анализ.

Принцип метода основан на способности салицилгидроксамовой кислоты в уксусной кислоте образовывать устойчивый фиолетовый комплекс с ванадием. Чувствительность метода — 1 мкг ванадия в определяемом объеме. Так как отдельные органы у кроликов имеют небольшой вес, что затрудняет взять определенную навеску, мы провели определение ванадия в суммарной навеске по группам животных.

Содержание ванадия в мышечной ткани, печени и крови кроликов приведено в табл. 1, а данные совместного определения микроэлемента в сердечной мышце, легочной ткани, почках, селезенке, желудке, кишечнике и головном мозгу контрольных и опытных животных приведены в табл. 2.

Из материалов табл. 1 и 2 видно, что органы и ткани контрольных животных по степени убывания в них ванадия располагаются в следующем порядке: почки, селезенка, легочная ткань, печень, сердце, желудок, кровь, кишечник, мышечная ткань, головной мозг.

Введение ванадия в организм кроликов вызывало статистически достоверное увеличение его в печени и крови обеих опытных групп и в мышечной ткани при подкожной инъекции микроэлемента. Наблюдалось значительное увеличение содержания ванадия в почках (123% в опытной I и 579,4% в опытной II), легких (соответственно 130% и 289,3%), селезенке (170,5% и 264,7%).

Таблица 1

**Содержание ванадия в органах и тканях кроликов,  
мкг% на воздушносухое вещество**

| Группы                   | Номера кроликов | Органы и ткани |                |                |
|--------------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
|                          |                 | Мышечная ткань | Печень         | Кровь          |
| Контрольная              | 2а              | 10             | 84             | 32             |
|                          | 6а              | 15             | 54             | 7,0            |
|                          | 9а              | 9              | 68             | 16             |
|                          | 11а             | 9              | 58             | 16             |
|                          | 13а             | 24             | 66             | 39             |
|                          | 14а             | 21             | 18             | 18             |
|                          | 21а             | 25             | 44             | 68             |
|                          | 24а             | 25             | 44             | 72             |
|                          | 56              | 16             | 82             | 33             |
|                          | 76              | 30             | 80             | 18             |
|                          | 86              | 15             | 52             | 44             |
|                          | 146             | 16             | 82             | 38             |
|                          | 166             | 20             | 50             | 24             |
|                          | 196             | 46             | 80             | 16             |
|                          | 226             | 50             | 34             | 30             |
| Среднее по группе        |                 | 22,0           | 59,7           | 31,4           |
| Подкормка                | 1а              | 20             | 100            | 72             |
|                          | 3а              | 22             | 72             | 67             |
|                          | 5а              | 16             | 72             | 170            |
|                          | 17а             | 22             | 70             | 32             |
|                          | 8а              | 33             | 104            | 32             |
|                          | 10а             | 20             | 74             | 68             |
|                          | 15а             | 29             | 98             | 230            |
|                          | 23а             | 24             | 82             | 34             |
|                          | 36              | 22             | 118            | 84             |
|                          | 96              | 16             | 70             | 68             |
|                          | 126             | 20             | 81             | 92             |
|                          | 136             | 30             | 84             | 74             |
|                          | 186             | 68             | 76             | 104            |
|                          | 216             | 34             | 110            | 82             |
|                          | 246             | 16             | 78             | 72             |
| Среднее по группе        |                 | 26,1           | 85,9           | 85,4           |
| В % к контрольной группе |                 | 118<br>P<0,5   | 143<br>P<0,001 | 275<br>P<0,001 |

| Группы                   | Номера кроликов | Органы и ткани  |                  |                  |
|--------------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
|                          |                 | Мышечная ткань  | Печень           | Кровь            |
| Введение                 | 4а              | 27              | 560              | 71               |
|                          | 7а              | 24              | 500              | 65               |
|                          | 12а             | 20              | 280              | 240              |
|                          | 16а             | 22              | 520              | 66               |
|                          | 18а             | 20              | 640              | 41               |
|                          | 19а             | 27              | 126              | 16               |
|                          | 20а             | 25              | 660              | 65               |
|                          | 22а             | 24              | 300              | 130              |
|                          | 2б              | 50              | 576              | 92               |
|                          | 10б             | 16              | 762              | 84               |
|                          | 11б             | 56              | 744              | 100              |
|                          | 15б             | 50              | 268              | 72               |
|                          | 17б             | 34              | 846              | 82               |
|                          | 20б             | 36              | 864              | 96               |
|                          | 23б             | 46              | 364              | 104              |
| Среднее по группе        |                 | 31,8            | 534,0            | 88,2             |
| В % к контрольной группе |                 | 144<br>P < 0,05 | 894<br>P < 0,001 | 280<br>P < 0,001 |

Примечание. Номера кроликов, обозначенные буквой «а», относятся к первой серии, буквой «б» — ко второй.

Таблица 2

Содержание ванадия в органах и тканях кроликов  
(мкг% на воздушносухое вещество)

| Органы и ткани          | Контрольная                     |        |        | Опытная I (подкормка) |        |        |
|-------------------------|---------------------------------|--------|--------|-----------------------|--------|--------|
|                         | Средние данные по сериям опытов |        |        |                       |        |        |
|                         | Двух серий                      | Первой | Второй | Двух серий            | Первой | Второй |
| Селезенка . . . . .     | 68                              | —      | —      | 116                   | —      | —      |
| Легкие . . . . .        | 60                              | 58     | 62     | 78                    | 74     | 82     |
| Почки . . . . .         | 78                              | 86     | 71     | 96                    | 102    | 90     |
| Сердце . . . . .        | 48                              | 44     | 52     | 63                    | 58     | 68     |
| Кишечник (тонкий отдел) | 23                              | 26     | 20     | 27                    | 32     | 22     |
| Желудок . . . . .       | 33                              | 32     | 34     | 67                    | 64     | 70     |
| Головной мозг . . . . . | 18                              | 16     | 20     | 23                    | 20     | 26     |

Продолжение

| Органы и ткани          | Опытная II (введение)           |        |        | В % к контрольной группе (по двум сериям) |            |
|-------------------------|---------------------------------|--------|--------|---|------------|
|                         | Средние данные по сериям опытов |        |        | Опытная I                                 | Опытная II |
|                         | Двух серий                      | Первой | Второй |   |            |
| Селезенка . . . . .     | 180                             | —      | —      | 170,5                                     | 264,7      |
| Легкие . . . . .        | 179                             | 190    | 168    | 130,0                                     | 298,3      |
| Почки . . . . .         | 452                             | 440    | 464    | 123,0                                     | 579,4      |
| Сердце . . . . .        | 70                              | 70     | 71     | 131,2                                     | 145,8      |
| Кишечник (тонкий отдел) | 36                              | 40     | 32     | 117,3                                     | 156,5      |
| Желудок . . . . .       | 73                              | 72     | 74     | 203,0                                     | 221,2      |
| Головной мозг . . . . . | 25                              | 26     | 24     | 127,7                                     | 138,8      |

Примечание. Определение ванадия в селезенке проведено по суммарной навеске двух серий опытов.

Следует отметить, что подкожные инъекции серно-кислого ванадила вызывали большее накопление ванадия в органах и тканях опытных кроликов, чем пероральное введение.

### Выводы

1. Ванадий содержится во всех исследуемых органах и тканях кроликов.
2. Наибольшее количество ванадия в органах и тканях интактных кроликов обнаружено в почках, селезенке, легочной ткани, печени, сердце.
3. Продолжительное введение кроликам сульфата ванадила приводит к накоплению ванадия в их органах и тканях.
4. Подкожные инъекции сульфата ванадила вызывают большее накопление ванадия в органах и тканях, чем пероральное введение.