

этими возбудителями и увеличивается после заражения вирусом болезни Ауески только у поросят, полученных от свиноматок, одновременно привитых против двух инфекций.

3. Карбоангидразная активность крови усиливается после заражения возбудителем паратифа только у поросят от свиноматок, одновременно иммунизированных против болезни Ауески и паратифа, а в остальных группах животных она существенно не изменяется.

4. Количество цинка и активность карбоангидразы в крови поросят-отъемышей снижаются после заражения одновременно двумя инфекциями, что указывает на участие этих компонентов в патогенезе изучаемых инфекций.

5. Уменьшение и увеличение количества цинка, а также усиление карбоангидразной активности крови после заражения возбудителями паратифа и болезни Ауески у 20-дневных поросят от свиноматок, иммунизированных разными методами против двух инфекций, по-видимому, связано с различной степенью напряженности коллострального иммунитета к указанным возбудителям.

## **ВЛИЯНИЕ ВИТАМИНА С НА УСТОЙЧИВОСТЬ БЕЛЫХ МЫШЕЙ К КОЛИИНФЕКЦИИ**

---

КОЛЬЦОВА Т. Г., ЖАВНЕРЧИК В. М.,  
ТАРАСОВ В. Н.

Витамины — активные участники обменных процессов в организме и в значительной степени определяют его общую сопротивляемость и иммунобиологическую реактивность. Многими исследователями установлено, что естественная резистентность организма как к инфекционным, так и к неинфекционным заболеваниям в значительной степени зависит от витамина С (И. Я. Гольденберг, Е. А. Горохова, П. С. Богатырева, 1946; Н. С. Столыгво, 1953; А. М. Смирнов, 1959; И. И. Даль-Берг, В. А. Брызгалова, Л. Н. Комаровцев, 1960; В. И. Павлов, 1968; Г. А. Кардович, 1973 и др.). Водорастворимый витамин С (аскорбиновая кислота) участвует почти во всех процессах обмена веществ в организме. Он является катализатором в окислительно-восстановительных реакциях, оказывает регулирующее дей-

ствии на углеродный и минеральный обмен, проницаемость капилляров и т. д. (Г. И. Раскин, 1944; М. Ф. Мережинский, 1952; Б. Яновская, 1972; Д. Р. Хатамов, 1973 и др.).

Состояние естественной резистентности организма к инфекционным заболеваниям при достаточном поступлении витамина С в организм объясняется и тем, что аскорбиновая кислота повышает фагоцитарную активность лейкоцитов, титр агглютининов, преципитинов и других антител (А. В. Онегов, Л. Ф. Супрон, 1936; А. М. Кирхенштейн, 1956, 1960; М. С. Жаков, И. М. Карпуть, 1970; Д. Д. Бутьянов, М. С. Жаков, 1972 и др.).

Поскольку витамин С обладает достаточно широким спектром защитного действия, нас интересовал вопрос о возможности использования его как средства, повышающего резистентность молодняка сельскохозяйственных животных к колибактериозу.

Моделью для исследований нами взяты белые мыши, так как патогенность выделяемых серотипов возбудителя колибактериоза *Escherichia coli* определяется путем заражения белых мышей. Задача исследования состояла в изучении устойчивости их к колиинфекции после предварительного введения витамина С.

В опытах использовали 180 белых мышей весом 15—18 г. Для заражения их взяли два штамма *Escherichia coli* серотипа 044. Серотипирование проведено по 0-антигену путем постановки реакции агглютинации. Штаммы 83 и 1140, выделенные нами от поросят, больных колибактериозом, обладали патогенными свойствами.

Белых мышей брали в виварии института и в течение 10 дней за ними вели наблюдение. Группы для опытов подбирали по принципу аналогов с учетом живого веса, возраста и пола. Всего проведено 6 опытов. В каждом из них использовали по 30 белых мышей (3 группы). В I группе было 16 мышей, во II — 8 и в III — 6 (контрольная). Кроме того, выделили одну группу для наблюдения за реакцией животных на инъекцию жидкости и механическое воздействие (8 мышей) — контроль № 1 и вторую (6 мышей) — контроль № 2 для проверки на наличие спонтанного инфицирования мышей.

Для насыщения организма витамином С мышам подопытной группы в течение 10—12 суток подкожно в дозе 0,1 мл вводили 5%-ный раствор аскорбината натрия, так как витамин С в природе встречается только в форме аскорбиновой кислоты (М. Ф. Мережинский, 1959). Инъекции повторяли

через сутки. До заражения сделано 5 инъекций. Мышам 1-й контрольной группы вводили физиологический раствор в таком же количестве, а за мышами 2-й контрольной вели наблюдение.

Кормили всех животных одинаково полноценным рационом (крупа овсяная, молоко, белый хлеб).

Через сутки после последнего введения витамина С подопытных мышей и контроль № 1 заражали культурой *Escherichia coli*, причем одной половине мышей в каждой группе вводили культуру подкожно, а второй — внутрибрюшинно. Чувствительность животных к *E. coli* была испытана в трех опытах (к каждому штамму). Внутрибрюшинно вводили суточную бульонную культуру *E. coli* в дозе 0,2 мл. Для подкожного заражения использовали 2-миллиардную взвесь на физиологическом растворе смыва суточной агаровой культуры *E. coli* в количестве 0,1 мл (эта была оттитрованная ЛД<sub>50</sub> путем подкожного заражения белых мышей). Различные методы введения культуры *E. coli* обуславливались тем, что вирулентные штаммы действуют активнее при внутрибрюшинном заражении.

После заражения подопытных витаминизированных мышей (зараженных как подкожно, так и внутрибрюшинно) делили на две подгруппы (по 4 в каждой). Животным одной подгруппы не вводили витамин, второй группы — через день продолжали инъектировать. Клиническим наблюдением учитывали время гибели и количество павших мышей.

Одним из показателей реактивности организма является проба Р. Е. Кавецкого (1944), которая указывает на активность клеток РЭС (ретикуло-эндотелиальной системы). В наших исследованиях она проводилась следующим образом: за сутки до введения 0,25 %-ного раствора трипановой сини готовили поле (с наружной стороны правого бедра выбривали шерстный покров). Перед введением поле протирали спирт-эфиром и внутрикожно инъектировали раствор краски в дозе 0,05 мл. Место инъекции вновь протирали смесью спирта с эфиром и через 2—3 минуты измеряли кутиметром диаметр образовавшегося пятна в двух направлениях. Измерение повторяли через 24—48 часов и выводили коэффициент кожной пробы по формуле  $K = \frac{R_2^2}{R_1^2}$ . Функциональное состояние клеток определяли величиной образовавшегося пятна от введенной трипановой сини и сроком рассасывания краски.

Накопление и распределение витамина С в организме

## Влияние витамина С на чувствительность

Номер опыта	Количество мышей в опыте	Подопытная группа (16 мышей), до инфицирования животные получали витамин С в течение 10 суток								
		После инфицирования								
		Подкожно				Внутримышечно				
		Витамин С по-лучали	Из них пало	Не по-лучали ви-та-мин С	Из них пало	Витамин С по-лучали	Из них пало	Не по-лучали ви-та-мин С	Из них пало	
1	30	4	1	4	2	4	1	4	3	
2	30	4	Нет	4	2	4	Нет	4	2	
3	30	4	»	4	1	4	»	4	2	
4	30	4	»	4	1	4	1	4	3	
5	30	4	»	4	1	4	Нет	4	2	
6	30	4	»	4	1	4	1	4	1	
Всего	6	180	24	1	24	8	24	3	24	13

подопытных белых мышей определяли гистохимическими исследованиями по методу Жи́ра и Леблона. Исследовали содержание витамина С в печени, селезенке, почках, надпочечниках и в сердечной мышце как у мышей подопытных, так и контрольных групп. Результаты исследования представлены в табл. 1 и 2.

Как видно из данных табл. 1, во всех шести опытах в течение первых суток после заражения *E. coli* погибли белые мыши в основном контрольной группы (контроль № 1). В подопытной группе (витаминизированные мыши) из 96 пали 25. В каждой подопытной группе погибало от 3 до 7 белых мышей, в основном те, которым после введения *E. coli* прекращали вводить витамин С. Из всех животных (48), которым после заражения продолжали вводить витамин С, пало только 4, из них одна, зараженная подкожно, другая — внутрибрюшинно. При учете методов введения культуры *E. coli* в подопытной группе оказалось, что большее число мышей погибало после внутрибрюшинного инфицирования. Из 25 павших в подопытной группе 16 были заражены внутрибрюшинно и только 9 — подкожно.

Клиническими наблюдениями отметили меньшую подвижность мышей контрольных групп, плохой их аппетит,

Таблица 1

белых мышей к *E. coli*

Контроль № 1 (8 мышей), вводили физиологический раствор				Контроль № 2 (спонтанное инфицирование)	
<i>Escherichia coli</i>				Мышей в группе	Из них пало
Подожжено	Из них пало	Внутрибрюшно	Из них пало		
4	4	4	4	6	Нет
4	4	4	4	6	»
4	4	4	4	6	»
4	4	4	4	6	»
4	4	4	4	6	»
4	4	4	4	6	»
24	24	24	24	36	Нет

сильное исхудание, неравномерность и тусклость шерстного покрова, бледность кожи и слизистых оболочек.

Пробой Кавецкого установлено, что активность клеток РЭС витаминизированных мышей была выше, чем контрольных. Через 24 часа коэффициент кожной пробы у витаминизированных животных равнялся 1,8 и в последующие 2—4 часа краска рассасывалась полностью, а в контрольной группе № 1 коэффициент имел значение 0,08, краска не рассасывалась до гибели мышей; в контроле № 2  $K = 1,0$ , и краска обычно рассасывалась через 48 часов.

Содержание витамина С в печени, почках, селезенке и в сердечной мышце было более высоким у мышей витаминизированной группы и сравнительно небольшим у животных контрольных групп. После заражения витаминизированных мышей патогенным штаммом *E. coli* в органах мышей, которым вводили витамин, его количество повышалось, а у тех, которым введение прекратили, незначительно уменьшалось. У мышей контрольной инфицированной группы № 1 витамина С содержалось очень мало, и обнаруживался он в виде отдельных зерен. Следовательно, в инфицированном

Таблица 2

Содержание витамина С в органах мышей до и после их инфицирования *E. coli* (по данным гистохимических исследований)

Название органов	Подопытные группы мышей до заражения (получали витамин С)			Контроль № 1 (мышам вводили физиологический раствор)		Контроль № 2 на спонтанное инфицирование (мышь, оставленная без вмешательства)
	до заражения	после заражения		дозара- жения	после зараже- ния	
		получали	не полу- чали			
Сердечная мышца	++++	++++	++++	++	+	++
Печень	++++	++++	+++	++	+	++
Селезенка	+++	++++	++	++	+	++
Почки	++++	++++	++++	++	+	++
Надпочечники	++++	+++	+	+++	+	+++

## Количество витамина С в клетках органов

Обозначения: +++++ (5+) — очень много витамина С

++++ (4+) — много витамина С

+++ (3+) — умеренное содержание  
витамина С

++ (2+) — небольшое количество  
витамина С

+ (1+) — витамин С в виде отдельных зерен

организме происходит перераспределение витамина С, и в органы, принимающие непосредственное участие в обменных процессах, больше его поступает и больше расходуется.

В организме животных при нормальных условиях существования наибольшее количество витамина С концентрируется в надпочечниках. Это наблюдалось и в наших исследованиях. После заражения мышей *E. coli* его количество в надпочечниках резко снизилось, что, по-видимому, объясняется участием витамина в синтезе кортикостероидных гормонов, на что и расходуется витамин.

В селезенке витамин С находился в основном в ретикулярных клетках, так как именно в них и происходят процессы обмена, особенно окислительно-восстановительные реакции.

Увеличение содержания витамина С в организме витаминизированных мышей, особенно после заражения патогенными штаммами *E. coli*, способствовало повышению активности неспецифических защитных реакций, а следовательно, и устойчивости животных к возбудителю колибактериоза.

## Выводы

1. Витамин С активизирует неспецифические защитные реакции организма белых мышей и повышает их устойчивость к колиинфекции, вызванной патогенными серотипами *Escherichia coli*. Белые мыши, получавшие витамин С и после инфицирования *E. coli*, погибали только в 12,5% случаев, в контрольной — все.

2. Пробу Кавецкого можно использовать для определения реактивности белых мышей после введения витамина С и последующего заражения *E. coli*: трипановая синь полностью рассасывается через 26—28 часов после введения (в 2—3 раза быстрее, чем в контроле).

3. В организме белых мышей, получавших витамин С в течение 10 суток, концентрация его оставалась высокой и после заражения *E. coli*; в организме контрольных животных витамина содержалось мало, а после заражения — только обнаруживались следы его.

4. Считаю целесообразным подкожное или внутримышечное введение витамина С с целью профилактики и лечения колибактериоза сельскохозяйственных животных.