

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИНА С НА РЕЗИСТЕНТНОСТЬ КРОЛИКОВ  
ПРИ ЦИСТИЦЕРКОЗЕ

С. Г. СТЕПАНЯН, С. О. АВАКЯН, Л. В. АКЛУНЦ, О. М. ЗАХАРЯН

Показано, что оптимальные дозы витамина С, введенные в организм кроликов, повышают неспецифическую реактивность животных к цистицеркозной инвазии, что выражается в резком ограничении приживаемости гельминтов и сглаживании клинического течения болезни.

Витамин С, принимая участие в окислительно-восстановительных процессах, в комплексе с белками способствуя обмену углеводов, жиров и белков и активизируя деятельность клеточных ферментов (аргиназы, амилазы, протеазы), оказывает регулирующее влияние на функциональное состояние животных и тем самым повышает естественную устойчивость организма к патологическим воздействиям [1—5].

О влиянии витаминов и других компонентов рациона на восприимчивость животных к инфекционным заболеваниям имеется значительная литература, частично обобщенная в монографиях Зильбера [6] и Здродовского [7]. Первые исследования, посвященные изучению гельминтозов в этом аспекте, провели Эккерт с соавт. [8, 9] и Фостер с Корттом [10—12], а в дальнейшем и другие исследователи [13—18]. Однако почти все они касаются гельминтов желудочно-кишечного тракта и весьма незначительное количество их—парэнтеральных цестодозов, которые вызываются личиночными формами гельминтов.

Наши исследования проводились в 1976—1977 гг. на зараженных цистицеркозом кроликах, что представляет интерес в двух отношениях. Во-первых, это широко распространенное заболевание, наносящее значительный ущерб кролиководству. Во-вторых, цистицеркоз кроликов является весьма подходящей моделью для изучения влияния биоактивных веществ на течение ларвальных цестодозов животных, ибо взаимоотношения между хозяином и паразитом в системе кролик—цистицерк пизиформный весьма схожи с таковыми в системе млекопитающие—эхинококк и цистицерк тонкошейный. Поэтому закономерности, выявленные при цистицеркозе кроликов, с известной осторожностью можно перевести на овец и других млекопитающих.

*Материал и методика.* Опыты проводились на кроликах 1,5-месячного возраста, породы новозеландская белая. Животные содержались в металлических клетках. Дневной рацион состоял из дробленого ячменя и пшеницы, сена (люцерны) и воды без ограничения.

Заражение кроликов производилось путем скармливания по 1500 онкосфер цепня пизиформного (*Taenia pisiformis*). Половозрелые членики цестод были собраны от собак-доноров, которым были скармлены пизиформные цистицерки (*Cysticercus pisiformis*) от кроликов. Онкосферы из члеников выделялись непосредственно перед заражением. Членики хранились при комнатной температуре (23—26°) в течение 72 час. на марлевых тампонах, увлажненных физиологическим раствором.

Эффективность витамина С в повышении реактивности организма кроликов к цистицеркозной инвазии оценивалась путем учета динамики привеса и веса тушек животных, количества эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в периферической крови, патологоанатомических изменений в печени, приживаемости цистицерков у контрольных и опытных кроликов. Была выведена также лейкоцитарная формула.

Проводили два опыта. В первом были использованы три группы кроликов по 4—6 голов в каждой. Кролики первой группы оставляли в качестве незараженного (нитактного), а второй—зараженного онкосферами цепня пизиформного контроля. Животным третьей группы предварительно скармливали витамин С 4 раза с двухдневными перерывами, затем через 6 дней после последнего скармливания заражали онкосферами цепня пизиформного. Со следующего дня после инвазирования продолжали скармливание витамина С, тоже 4 раза с двухдневными промежутками, индивидуально по 2 г на животное, в виде суспензии из пшеничной муки.

*Результаты и обсуждение.* Через 28 дней после заражения кроликов подвергли убою. При вскрытии как контрольные, так и опытные кролики оказались спонтанно инвазированными цистицерками. Имея в виду возраст гельминтов и патологоанатомические изменения в печени, мы пришли к выводу, что спонтанное заражение имело место перед первым курсом применения витамина С. Это нарушило обычное течение экспериментальной инвазии. Поэтому полученные нами данные фактически являются результатами экспериментального заражения на фоне естественной инвазии.

Таблица 1

Влияние витамина С (по 2 г) на приживаемость пизиформных цистицерков у кроликов

Группы	Количество цистицерков	
	в среднем	колебание
I. Контроль	192	57—445
II. Заражение яйцами цепня пизиформного	350	230—454
III. Витамин С ÷ заражение ÷ витамин С	221	82—438

Из данных табл. 1 видно, что витамин С в некоторой степени ограничил развитие цестод. Приживаемость цистицерков у контрольных и витаминизированных кроликов оказалась в 1,6—1,8 раза меньше, чем у контрольно-зараженных. Интенсивность составила 36%.

У контрольно-зараженных животных отмечались значительные патологоанатомические изменения в печени—увеличение размеров в 1,5—2 раза, наличие многочисленных очагов некроза диаметром 0,5—3 см и локализации живых и мертвых цистицерков, интенсивное разрастание соединительной ткани и уплотнение органа, наличие ходов миграции молодых цистицерков под капсулой печени. Аналогичные изменения были констатированы также у витаминизированных кроликов, но в меньшей степени (в 1,5—2 раза).

Однако испытываемая доза витамина С (2 г) отрицательно повлияла на сохранность поголовья кроликов. В течение опыта (45 дней) из контрольно-зараженной группы по причине инвазии пали только 25% животных, а из витаминизированных—67%. По-видимому, массовый падеж животных опытной группы связан с чрезмерно высокой дозой витамина С. Это видно из того, что четыре витаминизированных кролика с живым весом 630—760 г пали на 15—27-й день после применения витамина, а два кролика весом 1620—1640 г выжили до конца опыта и прибавили в весе не меньше контрольных. Выжившие кролики в один прием получали в среднем по 1,2 г, а павшие—по 2,9 г препарата на 1 кг веса тела.

Подкормка животных витамином С не предотвратила патогенного влияния инвазии на гемопоэз. В острой фазе у контрольных животных количество эритроцитов по сравнению с исходными данными повысилось на 24—100%, а у экспериментально зараженных, наоборот, снизилось на 14—20%, независимо от того, получали они или не получали витамин.

У контрольных кроликов в острой фазе инвазии количество лейкоцитов уменьшилось на 20—39%, а у остальных двух групп животных повысилось на 14—62%. Снижение количества лейкоцитов у контрольных кроликов совпадает с хронической фазой спонтанного цистицеркоза, а повышение его у контрольно-зараженной и съютной групп—с острой фазой экспериментальной инвазии. Степень увеличения лейкоцитов у этих двух групп животных была одинаковая, что свидетельствует об отсутствии положительного влияния больших доз витамина С на гемопоэз. Изменения содержания гемоглобина в крови и в лейкоцитарной формуле у всех трех групп животных были примерно одинаковыми.

Во втором опыте использовались четыре группы кроликов по 4 головы в каждой. Первая группа—условно здоровые животные (контроль интактный), а вторая—инвазированные онкосферами цепня пизиформного (контроль зараженный). Кролики третьей группы предварительно получали витамин С, затем заражались онкосферами цепня пизиформного. Четвертая группа кроликов получала витамин С до и после заражения онкосферами.

Витамин С применяли индивидуально, в форме таблеток по 1 г в день после кормления, в течение четырех дней подряд. Этот курс скормливания производился за 13 дней до заражения и с десятого дня после заражения, т. е. в острой фазе инвазии.

Результаты влияния витамина С на рост кроликов приведены в табл. 2 и на рис. 1 и 2. Цистицеркозная инвазия в значительной степени тормозила рост кроликов, а витамин С существенным образом предотвращал ее патогенное воздействие.

Таблица 2  
Влияние витамина С на привес кроликов, больных цистицеркозом (средние данные)

Группы	Масса тела кроликов, кг		Привес		Колебание, %
	перед опытом	в конце опыта	кг	%	
I. Контроль	1,18	1,61	0,43	36	28—50
II. Заражение яйцами цепня пизиформного	1,16	1,40	0,24	21	11—42
III. Витамин С + заражение	1,18	1,54	0,36	30	24—39
IV. Витамин С + заражение + витамин С	1,18	1,64	0,46	39	24—61

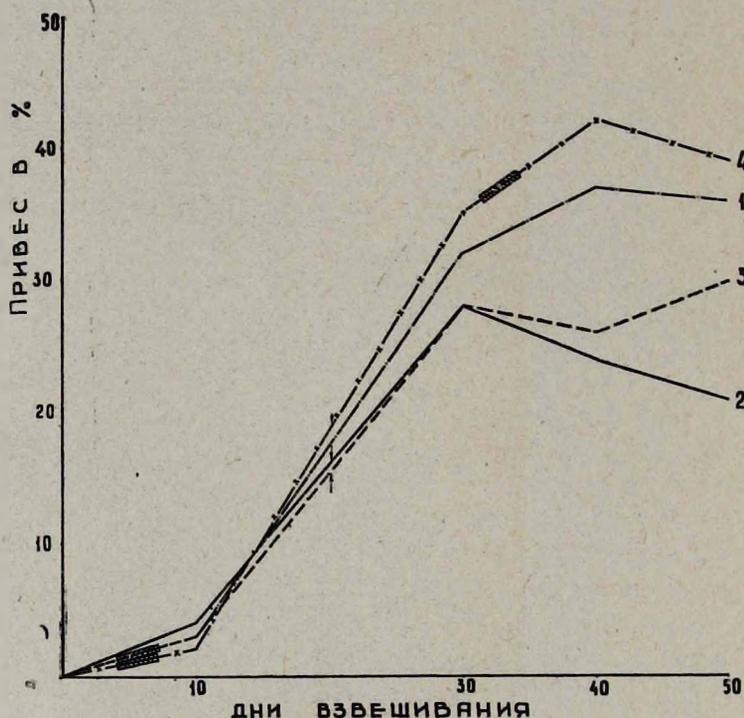


Рис. 1. Влияние витамина С на динамику привеса кроликов, зараженных цистицеркозом, % 1. Контроль; 2. Заражение цистицеркозом; 3. Витамин С + заражение; 4. Витамин С + заражение + витамин С.  
▨ дни скормливания, → дни заражения.

За 50 дней опыта наибольший привес оказался у животных, получавших витамин С до и после заражения (39%), а наименьший — у контрольно-зараженных (табл. 3).

При вскрытии в печени контрольно-зараженных кроликов отмечались обширные геморрагии, множественные гнойные очаги диаметром до 1—1,5 см, шнуровидные полые ходы бурения молодых цистицерков под ее капсулой, а также наличие в толще печени живых и мерт-

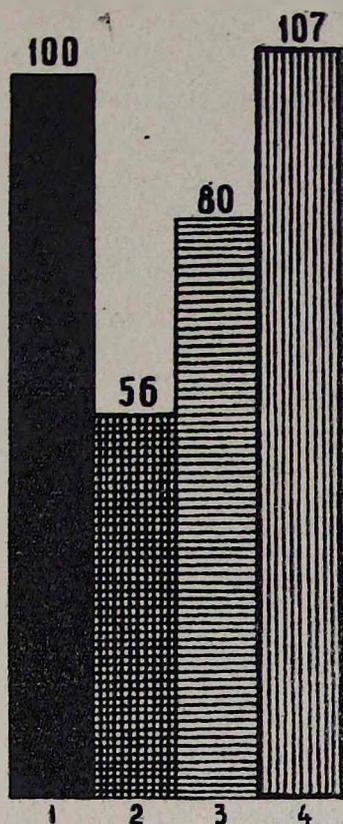


Рис. 2. Влияние витамина С на привес кроликов, зараженных цистицеркозом, % к контролю. 1. Контроль; 2. Заражение цистицеркозом; 3. Витамин С+заражение; 4. Витамин С+заражение+витамины С.

Таблица 3  
Влияние витамина С на вес и выход туши кроликов, зараженных яйцами цепня пизиформного (средние данные)

Группы	Вес туши, г	Разница к контролю		Выход туши, %	Разница к контролю, %
		г	%		
I	908	0	0	56,4	0
II	738	-170	-19	52,0	-4,4
III	832	-76	-8	54,0	-2,4
IV	920	+12	+1	55,7	0,7

вых цистицерков (рис. 3). Подобные изменения были отмечены также в печени кроликов, получавших витамин С, но в меньшей степени.

Наименьшие изменения отмечены в печени кроликов, витаминизированных до и после заражения. Подкормка препаратом только до заражения оказала сравнительно слабое предупредительное действие. Наибольший относительный вес печени по сравнению с контролем ока-

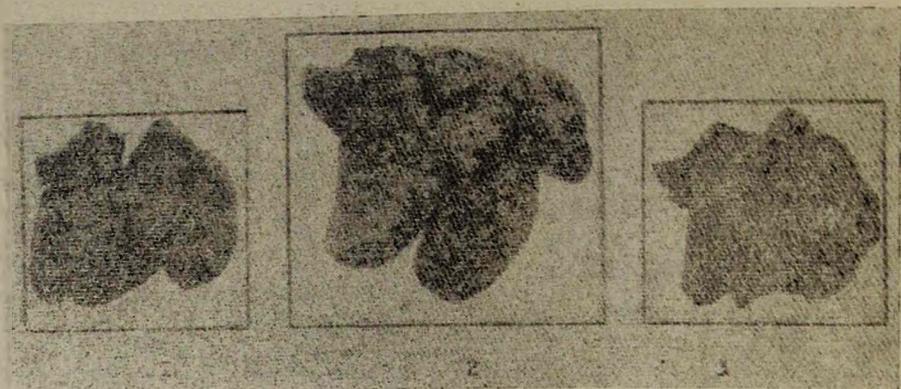


Рис. 3. Печени кроликов, зараженных пизиформным цистицеркозом и получавших витамин С. 1. Контроль (интактный); 2. Контроль (заражение цистицеркозом); 3. Витамин С+заражение+витамин С.

зался у двух групп кроликов—контрольно-зараженных и получавших витамин С до заражения, а наименьший—у животных, подкормленных витамином до и после заражения (табл. 4).

Таблица 4

Влияние витамина С на привес и объем печени кроликов, зараженных яйцами цепня пизиформного

Группы	Вес печени		Разница к контролю, %	Объем печени		Разница к контролю, %
	абсолютный, г	относительный, %		абсолютный, см <sup>3</sup>	относительный, %	
I	40	2,5	—	44	2,7	—
II	83	5,9	+2,5	71	5,1	+3,0
III	88	5,7	+2,3	76	4,9	+1,8
IV	50	3,0	+1,2	53	3,2	+1,1

Из данных табл. 5 видно, что применение витамина С до и после заражения обеспечило резкое ограничение приживаемости гельминтов. У этой группы кроликов оказалось на 78% меньше гельминтов, чем у контрольно-зараженных. Скармливание препарата только до заражения не оказало удовлетворительного профилактического действия. По всей вероятности, имеет значение не только период скармливания препарата, но и продолжительность его применения.

Таким образом, результаты двух опытов позволяют заключить, что витамин С, введенный в рацион больных цистицеркозом кроликов (по

## Влияние витамина С на приживаемость цистицерков

Группы	Количество цистицерков			Приживаемость цистицерков, %	Интенсивность, %	
	всего	в среднем на одно животное	колебание		в среднем	колебание
I	0	0	0	0	—	—
II	1546	386	335—447	25	—	—
III	1574	394	106—490	26	0	0—68
IV	342	86	15—174	6	78	61—96

1 г в течение 4 дней до и после заражения), значительно повышает неспецифическую резистентность животных к этой инвазии. Это выражается в резком ограничении развития гельминтов (интенсивность=78%), предотвращении задержки роста животных (за 50 дней опыта привес контрольных кроликов составил 36%, зараженных—21%, а зараженных и получавших витамин С—39%), а также в предупреждении развития глубоких патологоанатомических изменений в печени животных.

Институт зоологии АН АрмССР

Поступило 29.VI 1978 г.

**ՎԻՏԱՄԻՆ Ը-Ի ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՃԱԳԱՐՆԵՐԻ ԲՆԱԿԱՆ ԴԻՄԱԴՐՈՂԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ ՑԻՍՏԻՑԵՐԿՈՋԻ ԴԵՊՔՈՒՄ**

Մ. Ղ. ՍՏԵՓԱՆՅԱՆ, Ս. Հ. ԱՎԱԿՅԱՆ, Լ. Վ. ԱԿԼՈՒՆՅ, Օ. Մ. ՋԱԶԱՐՅԱՆ

Ուսումնասիրությունների արդյունքները ցույց են տվել, որ ճագարների ցիստիցերկոզ հիվանդության ժամանակ վիտամին Ը-ն բարձրացնում է կենդանիների բնական դիմադրողականությունը, որը արտահայտվում է ցեստոդների ապրելունակության կտրուկ սահմանափակմամբ, հիվանդության կլինիկական ու փոստաբանաանատոմիական փոփոխությունների արտահայտման սեղմացմամբ և ճագարների քաշի բարձրացմամբ:

**THE EFFECT OF VITAMIN C ON THE NATURAL RESISTANCE OF RABBITS DURING CYSTICERCIASIS**

S. G. STEPANIAN, S. H. AVAKIAN, L. V. AKLUNTZ, O. M. ZAKARIAN

The results of the study have shown that vitamin C increases the natural resistance of rabbits during cysticercus invasion, which is expressed by a sharp restriction of cestode viability, a reduction of the clinical and pathological changes of the disease, an increase in the rabbit weight.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Вальдман А. Р. Значение витаминов в питании сельскохозяйственных животных и птицы. Рига. 1957.
2. Кудряшов В. А. Физиологическое и биохимическое значение витаминов. Минск. 1959.
3. Мерезинский М. Ф. Механизм действия и биологическая роль витаминов. Минск. 1959.
4. Рысс С. М. Витамины. Л., 1963.
5. Чернуха В. К. Гиповитаминозы и авитаминозы сельскохозяйственных животных. Киев. 1977.
6. Зильбер Л. А. Основы иммунитета. М., 1948.
7. Здродовский П. Ф. Проблема реактивности в учении об инфекции и иммунитете. М., 1950.
8. Askert J. E., Spindler Z. Amer. Jour. Hyg., 9, 2, 1929.
9. Askert J. E., Gaafar S. M. Jour. Paras., 35, 6, sect. 2, 11, 1949.
10. Foster A. O., Cort W. W. Science, 73, 1903, 681, 1931.
11. Foster A. O., Cort W. W. Amer. Jour. Hyg., 16, 1, 241, 1, 1932.
12. Foster A. O. Cort W. W. Amer. Jour. Hyg., 21, 2, 302, 1935.
13. Gaafar S. M. J/E. Expt. Paras., 2, 185, 1953.
14. Диков Г. И., Ермолова Е. Н. Болезни овец и меры борьбы с ними в Казахстане. Алма-Ата. 1975.
15. Лупига А. С. Природа. 7, 1947.
16. Марков Г. С. Успехи современной биологии, 9, вып. 2. 1938.
17. Смирнов Г. Г. Тр. военно-медицинской академии, 19, 1939.
18. Sollman K. N. Vet. Jour., 109, 148, 1953.