

Г. В. КАМАЛЯН, А. А. МНАЦАКАНЯН, М. А. ОГАНЕСЯН

## ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ БИОГЕННЫХ АМИНОСПИРТОВ НА СДВИГИ БЕЛКОВЫХ ФРАКЦИЙ КРОВИ И СТИМУЛЯЦИЮ ОБРАЗОВАНИЯ АГГЛЮТИНИНОВ

Изучение влияния аминоспиртов на стимуляцию образования агглютининов животного организма имеет важное теоретическое и практическое значение.

Имеющиеся литературные данные по данному вопросу очень незначительны. А. Н. Гордиенко (1) изучил влияние ацетилхолина на стимуляцию образования анатоксинов при дифтерийной иммунизации. И. П. Ефимова и Л. В. Калугина изучали влияние адреналина на опсонический индекс (2). Данных, касающихся влияния других аминоспиртов, мы в литературе не нашли.

Изучение влияния аминоспиртов на стимуляцию образования агглютининов нас заинтересовало в связи с тем, что за последние десятилетия наша лаборатория, будучи занята выяснением биологической роли аминоспиртов, подробно изучила значение моноэтаноламина, являющегося одним из важнейших биогенных аминоспиртов. Кроме моноэтаноламина изучались также некоторые его производные—диэтаноламин, диметилэтаноламин и холин.

Данные, полученные при изучении моноэтаноламина, показали, что он принимает активное участие во многих биохимических процессах, протекающих в животном организме.

Установлено эффективное лечебное действие моноэтаноламина при заболеваниях, вызванных функциональными расстройствами желудочно-кишечного тракта, увеличение количества  $\gamma$ -глобулинов в сыворотке крови.

В последние годы нам удалось изучить стимулирующее действие моноэтаноламина при росте и развитии животных и растительных организмов. При изучении механизма действия моноэтаноламина выяснилось, что под действием моноэтаноламина ускоряется синтез макроэргических фосфоорганических соединений.

Полученные данные позволили нам изучить влияние аминоспиртов на иммунообразовательную функцию организма и изменения белковой фракции.

Изучение этого вопроса нами было начато еще в 1957 г. В течение 1957 по 1959 гг. мы изучали влияние моноэтаноламина и некоторых его аналогов на агглютинообразовательную функцию организма при вакцинации кроликов вакциной паратифа телят. Параллельно изучалось количество общего белка и сдвиги белковых фракций при этом (3, 4 и 5).

Настоящая работа является дальнейшим развитием вышеприведенных наблюдений. При выполнении данной работы мы поставили перед собой следующие задачи:

1. Изучить стимуляцию агглютининообразования под действием аминоспиртов при вакцинации телят вакциной паратифа телят.

2. Приготовить вакцину с добавлением аминоспиртов и выяснить стимулирующее свойство агглютининообразования этой вакцины и проследить за продолжительностью срока годности вакцины и напряженности иммунитета.

**Методика работы.** Опыты были поставлены на 40 телятах 10—12-месячного возраста, принадлежащих учебному хозяйству Ереванского Зооветинститута, на 43 кроликах породы Советский мардер и на 160 белых мышах. Опыты были проведены в двух сериях по 20 в каждой. Телята были подразделены на 4 подгруппы.

Телята I группы подвергались пятикратной вакцинации вакциной паратифа телят Армавирской биофабрики. Вакцина вводилась подкожно в возрастающих дозах—5, 10, 15, 20 и 25 мл. с интервалом между вакцинациями в 7 дней.

Телята II группы подвергались вакцинации с одновременным введением моноэтаноламина в дозе 5 мг на 1 кг живого веса.

Телятам III группы вместе с вакциной вводилось эквимолекулярное количество моноэтаноламина, диметилэтаноламина. Телятам же IV группы вводился холин в количестве 50 мг на голову.

Во избежание образования подкожного абсцесса, ввиду щелочности этих препаратов, моноэтаноламин и диметилэтаноламин вводились после нейтрализации соляной кислоты.

Как до начала опыта, так и через 7 дней после каждой вакцинации в сыворотке крови телят всех групп определялись агглютинационный титр, количество общего белка и методом электрофореза на бумаге его фракционный состав.

Как показывают данные табл. 1 и 2, накопление агглютининов в сыворотке крови происходит намного интенсивнее у тех животных опытных групп, которым вместе с вакциной были введены подкожно аминоспирты. Так, если у контрольных телят титр агглютининов после 5-й вакцинации достигал до разведения 1 : 1000, а у двух 1 : 1200, то у опытных животных оно достигало до разбавления 1 : 2000 в группе холина и 1 : 2200 в группе моноэтаноламина и диметилэтаноламина.

Под действием аминоспиртов при вакцинации животных отмечался определенный сдвиг в количестве белка и его фракционного состава. По сравнению с исходными данными, количество общего белка у всех опытных и контрольных животных увеличивалось, причем увеличение у контрольных животных составляло 12%, а у опытных телят, которым с вакцинацией вводились аминоспирты, оно равнялось 27,4—30,4%. Как видим, увеличение составляет более чем 2,5 раза.

При этом у всех подопытных животных происходило резкое нарастание в сыворотке крови  $\gamma$ -глобулинов. Если у контрольных животных увеличение равнялось 50%, у опытных животных в среднем оно составляло от 99 до 150% (увеличение 2—3 раза). Причем наибольшее увеличение наблюдалось в группе моноэтаноламина—150%, в группе же холина—99%. Среднее положение занимал диметилэтаноламин.

Таблица 1

Результаты реакции агглютинации сыворотки крови телят после пятой вакцинации

Группы животных	№.№ телят	Разведение сыворотки													
		1:100	1:200	1:400	1:600	1:800	1:1000	1:1200	1:1400	1:1600	1:1800	1:2000	1:2200	1:2400	1:2500
Контроль	4	4+	4+	3+	2+	2+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
	28	4+	4+	4+	4+	3+	2+	+	—	—	—	—	—	—	—
	30	4+	4+	3+	2+	2+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
	45	4+	4+	3+	3+	3+	2+	+	—	—	—	—	—	—	—
	57	4+	4+	3+	2+	2+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Моноэтанол- амин	75	4+	4+	4+	4+	4+	4+	3+	3+	3+	2+	2+	+	—	
	33	4+	4+	4+	4+	4+	3+	3+	3+	3+	2+	2+	2+	+	
	35	4+	4+	4+	4+	4+	4+	3+	3+	3+	2+	2+	+	—	
	40	4+	4+	4+	4+	4+	4+	3+	3+	2+	2+	3+	+	—	
	44	4+	4+	4+	3+	3+	3+	2+	2+	2+	2+	+	—	—	
Диметил- этаноламин	13	4+	4+	4+	4+	4+	4+	3+	3+	3+	2+	+	+	—	
	34	4+	4+	4+	3+	3+	3+	2+	2+	+	+	—	—	—	
	36	4+	4+	4+	3+	3+	3+	3+	2+	2+	+	+	—	—	
	63	4+	4+	4+	4+	4+	3+	3+	2+	2+	+	+	+	—	
	71	4+	4+	4+	4+	4+	4+	3+	3+	3+	3+	2+	+	—	
Холин	12	4+	4+	4+	3+	3+	3+	2+	2+	+	+	—	—	—	
	14	4+	4+	4+	3+	3+	3+	3+	2+	2+	+	+	—	—	
	41	4+	4+	4+	4+	3+	3+	3+	3+	2+	2+	+	—	—	
	55	4+	4+	4+	3+	3+	3+	2+	2+	2+	+	+	—	—	
	60	4+	4+	4+	4+	3+	3+	2+	2+	2+	2+	2+	+	—	

В остальных фракциях белка также отмечалось увеличение, которое составляло от 10 до 25% для разных фракций. Здесь также в опытных группах, по сравнению с контрольной отмечено увеличение (в процентном отношении).

Изучая стимулирующее влияние аминоспиртов на агглютининообразовательную функцию организма, при вакцинации животных, нас интересовал также вопрос о превентивном свойстве сыворотки иммунизированных опытных и контрольных животных. С этой целью были поставлены опыты на 60 белых мышах, средний вес которых равнялся 18—20 г. Мыши были подразделены на 5 групп. Мышам первой группы вводили сыворотку крови от интактных телят в количестве 1 мл, мышам II группы—по 1 мл сыворотки крови от контрольных групп телят, подвергнутых только вакцинации, III группе—по 1 мл сыворотки от группы телят, получивших холин, IV группе—сыворотку крови от группы телят,

получавших диметил-этанолламин, а V группе—сыворотку крови телят, получавших моноэтанолламин.

Через 24 ч. после введения сыворотки крови всех мышей мы заражали вирулентной культурой *Bac. gärtneri* в дозе 50 миллионов микробных тел в 1 мл физ. раствора.

Таблица 2

Сдвиги общего белка и его фракционного состава в сыворотке крови вакцинированных телят при введении аминокислот

Группы животных	Общий белок в ‰		Альбумины в ‰		$\alpha_1$ -глобулины в ‰		$\alpha_2$ -глобулины в ‰		$\beta$ -глобулины в ‰		$\gamma$ -глобулины в ‰	
	до опыта	после 5-й вакцинации	до опыта	после 5-й вакцинации	до опыта	после 5-й вакцинации	до опыта	после 5-й вакцинации	до опыта	после 5-й вакцинации	до опыта	после 5-й вакцинации
Контрольная . . . . .	6,75	7,47	3,57	3,68	0,74	0,80	0,69	0,75	0,80	0,88	0,95	1,36
Моноэтанолламин . . . . .	6,65	8,66	3,60	4,1	0,80	0,99	0,71	0,84	0,81	0,91	0,73	1,82
Диметилэтанолламин . . . . .	6,98	9,03	3,85	4,35	0,71	0,86	0,59	0,70	0,92	1,10	0,91	2,02
Холин . . . . .	7,26	9,30	4,08	4,59	0,77	0,97	0,74	0,84	0,68	0,93	0,99	1,97

Как показали полученные данные, превентивное свойство иммунной сыворотки как контрольных животных, так и опытных не так велико; разница падежа от последней мыши равна 4 дням, причем все мыши контрольной и опытной групп пали от паратифа; из внутренних органов павших мышей была выделена чистая культура *Bac. gärtneri*. Такое незначительное превентивное свойство мы объясняем не только низким агглютинационным титром крови опытных телят, но и большой дозой заражаемой культуры. Несмотря на это, сыворотка крови опытных групп телят все-таки обладает несколько большим превентивным свойством, чем сыворотка контрольных и интактных животных.

Установив стимулирующее влияние аминокислот при вакцинации телят паратифозной вакциной, мы приступили к приготовлению коламинизированной вакцины. Вакцина была приготовлена из чистой культуры *Bac. gärtneri*. Способ приготовления нами применялся обычный. Приготовленная вакцина нами была разделена на 2 части, к одной из которых было добавлено определенное количество моноэтанолламина. При этом нами было учтено, что при данном способе приготовления вакцина не нуждается в нейтрализации, как при обычном способе, так как моноэтанолламин обладает щелочным свойством и нейтрализует, причем рН среды достигает нужного уровня.

Приготовленную нами коламинизированную вакцину мы назвали КМ—1.

Стимулирующее свойство приготовленной вакцины КМ—1 мы проверили на 18 кроликах, которых подразделили на 6 групп. 1-группа

вакцинировалась фабричной вакциной паратифа телят армавирской биофабрики, II—обычной вакциной, приготовленной нами, III—коламинизированной вакциной (KM—1), IV—фабричной вакциной с одновременным подкожным введением моноэтаноламина через каждые 3 дня. V—фабричной вакциной, но одновременно подкожно вводился через каждые 3 дня диметилэтанолмин, VI—фабричной вакциной, вместе с которой подкожно вводился в дни вакцинации диметилэтанолмин.

Результаты этих наблюдений показали, что приготовленная нами вакцина KM—1 по своей стимулирующей способности, по сравнению с обычной вакциной, намного эффективна. Титр агглютининов в сыворотке крови у животных контрольных двух групп после 5-й вакцинации достигал 1 : 2500—1 : 3000, а у опытных животных—1 : 6000, т. е. накопление агглютининов, по сравнению с контрольными группами, происходило в два раза интенсивнее. Заслуживает внимания тот факт, что коламинизированная вакцина по стимулирующей способности не уступает эффективности вакцины, одновременно с применением которой через каждые 3 дня вводился моноэтаноламин.

Этот факт имеет большое практическое значение, так как приготовление вакцины с добавлением моноэтаноламина облегчает способ применения аминоспирта и не нуждается в добавочном времени и труде для его употребления. Учитывая, что иммунообразовательные силы фабричной и нашей обычной вакцины были равны, мы в дальнейших опытах в качестве контроля применяли только фабричную вакцину.

Помимо этих наблюдений необходимость требовала выяснить продолжительность срока годности вакцины, а также и напряженность приобретенного иммунитета. С этой целью в течение 9 мес. мы испытывали агглютининообразовательную способность вакцины через 3,6 и 9 мес. Исходя из результатов этих исследований—изучения силы вакцины, мы готовили новую серию коламинизированной вакцины KM—II и в своих опытах в дальнейшем мы применяли как I, так и II серии вакцин. Для этой цели были поставлены опыты на 25 кроликах, которые были подразделены на 5 групп. I группа подвергалась вакцинации фабричной вакциной, II—кроме вакцинации получала также моноэтаноламин в виде подкожной инъекции; III—вакцинировалась вакциной KM—1; IV—вакциной KM—II; V—фабричной вакциной, но одновременно вводился подкожно диметилэтанолмин.

Результаты исследований сыворотки крови показали, что накопление агглютининов в сыворотке крови кроликов опытных групп, по сравнению с контрольными животными, происходит намного интенсивнее, причем стимулирующая сила при агглютининообразовании вакцины KM—1 несколько не уступает вакцине KM—II (табл. 3).

Так, если титр агглютининов в сыворотке крови у контрольных животных после пятой вакцинации достигал разведения от 1 : 2500 до 1 : 3000, у опытных групп кроликов, которые были вакцинированы коламинизированными вакцинами старой и новой серии, титр агглютининов достигал до разбавления 1 : 6500—1 : 7000. Эти данные показывают

что приготовленная нами вакцина КМ—1 в течение 9 мес. совершенно не теряла своей активности, ее стимулирующая сила равна стимулирующей силе новой серии (КМ—II).

Кроме этого было выяснено, что наша вакцина по агглютининообразовательной способности значительно превосходит существующие фабричные вакцины. В дальнейшем нас интересовало превентивное свойство сыворотки крови иммунизированных кроликов. С этой целью были поставлены опыты на 120 белых мышах. Подопытные мыши были под-

Таблица 3

Результаты агглютинации сыворотки крови кроликов после пятой вакцинации

Группы животных	№№ кроликов	Разведение сыворотки														
		1:500	1:1000	1:1500	1:2000	1:2500	1:3000	1:3500	1:4000	1:4500	1:5000	1:5500	1:6000	1:6500	1:7000	1:7500
Контрольные (только вакцинированные).	50	4+	4+	3+	2+	+	—	—								
	51	4+	3+	3+	2+	+	—	—								
	52	4+	3+	3+	2+	2+	+	—								
	53	4+	2+	2+	+	—	—	—								
	54	4+	3+	2+	2+	+	+	—								
Вакцина + коламин	67	4+	4+	3+	2+	2+	2+	+	+	+	+	+	+	—	—	
	55	4+	4+	4+	3+	3+	3+	2+	2+	+	+	+	+	+	+	
	57	4+	4+	4+	4+	3+	3+	3+	2+	2+	2+	+	+	+	+	
	66	4+	4+	3+	3+	3+	3+	2+	2+	+	+	+	+	+	—	—
	58	4+	4+	3+	3+	3+	2+	2+	+	+	+	+	+	+	—	—
КМ—1	60	4+	4+	3+	3+	2+	2+	2+	+	+	+	+	+	+	+	
	61	4+	4+	3+	3+	2+	2+	2+	+	+	+	+	+	+	+	
	56	4+	4+	3+	2+	2+	2+	2+	+	+	+	+	+	+	+	
	70	4+	4+	3+	3+	2+	2+	2+	2+	+	+	+	+	+	—	—
КМ—II	62	4+	4+	3+	3+	2+	2+	2+	+	+	+	—	—	—	—	
	64	4+	3+	3+	2+	2+	2+	2+	+	+	+	—	—	—	—	
	65	4+	3+	3+	3+	3+	3+	2+	2+	+	+	+	+	—	—	
	71	4+	3+	3+	3+	2+	2+	2+	2+	+	+	+	+	—	—	
Диметилэтанол амин + вакцина	21	4+	3+	3+	3+	3+	2+	2+	2+	+	+	—	—	—	—	
	41	4+	3+	3+	3+	3+	2+	2+	2+	2+	+	+	+	+	+	
	59	4+	3+	3+	3+	3+	2+	2+	2+	2+	+	+	+	+	+	
	69	4+	3+	3+	3+	3+	2+	2+	2+	2+	2+	2+	+	+	+	

разделены на 6 групп. I группа служила контролем. Мышам этой группы вводилось подкожно по 1 мл сыворотки крови от интактных кроликов, II—по 1 мл сыворотки крови кроликов контрольной группы (кролики этой группы подвергались только вакцинации); III—по 1 мл сыворотки крови кроликов, которые подвергались вакцинации и одновременно получали подкожно коламин; IV—по 1 мл сыворотки крови кроликов, которые вакцинировались коламинизированной вакциной новой серии (КМ—II); мышам V—по 1 мл сыворотки крови кроликов, которые вакцинировались коламинизированной вакциной старой серии (КМ—1); VI—по 1 мл сыворотки крови кроликов, которым кроме вакцины вводили также диметилэтанол амин.

После введения сыворотки через 24 ч. мыши всех шести групп были заражены вирулентной культурой *Bac. gärtneri* в дозе 25 миллионов

микробных тел в 1 мл физ. раствора. Результаты наблюдений за ходом падежа зараженных мышей показали, что все мыши I группы, которым была введена сыворотка крови от интактных кроликов, погибли на 5—6-й день после заражения; 18 мышей пали в течение одного дня—на 6-й день. Мыши II группы, которым была введена сыворотка крови контрольно-вакцинированных кроликов, пали в основном на 7—8-й день после заражения. Как видим, в этом случае падеж опытных мышей несколько задержался (на 2—3 дня). Мыши остальных опытных групп, которым была введена сыворотка крови от кроликов, получавших коламинизированные вакцины или вакцины в сочетании с коламином или диметилэтанололамином, пали, начиная с 7 до 16-го дня их заражения.

Таблица 4

Падеж белых мышей после заражения вирулентной культурой *Bac. Gärtneri*

Группы мышей	Падеж после заражения в днях															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Интактная	—	—	—	—	2	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Контрольно- вакцини- рованная	—	—	—	—	2	2	10	6	—	—	—	—	—	—	—	—
Кол. мин + вакцина	—	—	—	—	—	—	2	2	6	6	2	—	—	—	—	2
КМ—II	—	—	—	—	—	1	8	2	4	—	3	—	2	—	—	—
КМ—I	2	—	—	—	—	—	—	—	4	4	4	4	2	—	1	1
Диметилэ- танолола- мин + вакцина	—	—	—	—	—	—	2	4	4	2	6	—	2	—	—	—

Приведенные данные показывают, что падеж белых мышей, которые получали сыворотки крови от опытных групп кроликов, происходил гораздо позже. Этот факт говорит о том, что сыворотка крови опытных групп кроликов, по сравнению с сывороткой крови контрольно-вакцинированных кроликов, обладает гораздо большей превентивной способностью, вызванной накоплением достаточного количества специфических противопаратифозных антител.

Для полноты изучения интересующего нас вопроса, нам нужно было выяснить защитную силу иммунной сыворотки крови; с этой целью из каждой группы подопытных кроликов были выделены по 2 кролика.

Для контроля выделены были также 2 интактных кролика. Все эти кролики были подвергнуты внутрибрюшному заражению вирулентной культурой *Bac-gärtneri* в дозе 10 миллиардов микробных тел в 1 мл физ. раствора. Результаты наблюдений за клиническими проявлениями и за ходом падежа показали, что кролики интактной группы пали на 7—9-й день после заражения (причем из внутренних органов павших кроликов была выделена чистая культура *Bac-gärtneri*).

Кролики контрольной группы заболели на 7-й день, наблюдалось повышение температуры, корм принимали без охоты, но все это через 3—4 дня исчезло и больные животные стали выздоравливать. Кролики

опытной группы не заболели. Наблюдение вели в течение 1 мес. со дня заражения.

Полученные данные дают нам право утверждать, что аминокислоты действительно стимулируют процесс образования агглютининов специфического характера.

Дальнейшие наши исследования были направлены на изучение вопроса о длительности сохранения титра агглютининов подопытных кроликов. Результаты исследования наших опытов через 3,6 и 9 мес. вакцинации показали, что снижение титра агглютининов сыворотки крови у опытных кроликов происходит намного медленнее, чем у контрольных животных.

### В ы в о д ы

1. Аминокислоты стимулируют образование агглютининов при вакцинации животных.
2. Коламинизированная вакцина обладает большей агглютининообразовательной способностью, чем обычная паратифозная вакцина.
3. Срок годности коламинизированной вакцины сохраняется больше одного года.
4. Превентивное свойство сыворотки крови у опытных животных, вакцинированных коламинизированной вакциной, намного выше, чем у контрольных животных, вакцинированных обычной вакциной.
5. При вакцинации животных под действием аминокислот происходит увеличение количества общего белка больше, чем у контрольных животных.
6. Особенно резко увеличивается количество глобулинов в сыворотке крови у опытных животных.
7. Невосприимчивость опытных кроликов к паратифу выражается намного сильнее, чем у контрольных животных.

Ереванский зооветеринарный  
институт

Поступило 16.VI.62 г.

Գ. Ո. ՔԱՄԱԼՅԱՆ, Ա. Ա. ՄՆԱՇԱԿԱՆՅԱՆ, Մ. Հ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

ՄԻ ՔԱՆԻ ԱՄԻՆՈՍՊԻՐՏՆԵՐԻ ԱԶԴԵՅՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՐՅԱՆ ՍՊԻՏԱԿՈՒՅԱՅԻՆ  
ՖՐԱԿՅԻԱՆԵՐԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԵՎ ԱԳԼՅՈՒՏԻՆԻՆԵՐԻ ԱՌԱՋԱՅՄԱՆ  
ԽԹԱՆՄԱՆ ՎՐԱ

### Ա մ փ ո փ ո ս մ

Մեր նախորդ աշխատություններից հայտնի է, որ բիոգեն ամինո-  
սպիրտները ունեն խիստ շատ ազդեցություն ազլյուտինների առաջացման վրա  
կենդանիների վակցինացման ժամանակ, բացի այդ պարզված է, որ այդ  
պրոցեսում առաջանում է արյան շիճուկի սպիտակուցային ֆրակցիաների որո-  
շակի փոփոխություններ:

Սույն հաղորդման մեջ մենք նպատակ դրեցինք յուսումնասիրել ամինոսպիրտներ՝ մոնոէթանոլամինի, դիմեթիլէթանոլամինի և խորինի խթանիչ ազդեցությունը ազլյուտինինների առաջացման ժամանակ հորթերին պարատիֆի դեմ վակցինացման դեպքում, բացի այդ պատրաստել նոր վակցինա, ավելացնելով նրա մեջ որոշակի քանակությամբ ամինոսպիրտ և որոշել այդ վակցինայի խթանիչ հատկությունը օրգանիզմի վրա, ազլյուտինինների գոյացման պրոցեսում:

Մեր ստացված տվյալները մեզ հիմք են տալիս հանդերձ հետևյալ եզրակացություններին՝

1. Ամինոսպիրտները խթանում են ազլյուտինինների գոյացումը կենդանիներին վակցինացման ժամանակ:

2. Կոլամինիզացված վակցինան համեմատած սովորական վակցինայի հետ ազլյուտինինների գոյացման պրոցեսում ցուցաբերում է ավելի բարձր խթանիչ ազդեցություն:

3. Կոլամինիզացված վակցինայի պիտանիության ժամկետը պաշտպանվում է մեկ տարուց ավելի:

4. Կոլամինիզացված վակցինայով վակցինացված կենդանիների արյան շիճուկը համեմատած սովորական վակցինացման հետ օժտված է ավելի բարձր պրեկենտիվ հատկությամբ:

5. Ամինոսպիրտների ազդեցության ներքո կենդանիներին վակցինացման ժամանակ, արյան շիճուկի սպիտակուցների քանակը ավելանում է ավելի շատ, քան միայն վակցինացման դեպքում:

6. Փորձնական կենդանիների վարակազերծումը համեմատած կոնտրոլ կենդանիների հետ արտահայտվում է ավելի ուժեղ:

7. Հատկապես ուժեղ է արտահայտված  $\gamma$ -գլոբուլիների քանակի ավելացումը փորձնական կենդանիների մոտ:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гордиенко А. Н. Нервно-рефлекторный механизм выработки антител и регуляции фагоцитоза. 1954.
2. Ефимова И. П. и Калугин Л. В. Микробиология, эпидемиология и иммунология, 1953, 12.
3. Камалян Г. В., Мнацаканян А. А., Костанян А. А. Доклады АН АрмССР, 1957, т. 25, 2.
4. Камалян Г. В., Костанян А. А. и Мнацаканян А. А. Доклады АН АрмССР, 1957, т. 25, 5.
5. Камалян Г. В., Мнацаканян А. А. и Костанян А. А. Известия АН АрмССР, 1958, т. 11, 11.