

М. И. АЛАВЕРДЯН, А. А. ГАРИБЯН, В. М. ОХИҚЯՆ, Л. Г. МИНАСЯՆ

## ЭКЗОГЕННАЯ БАКТЕРИЕМИЯ И БЕЛКОВЫЙ ОБМЕН У ОБЛУЧЕННЫХ КРОЛИКОВ, ПОДВЕРГШИХСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ ФЕРМЕНТА ЛИДАЗЫ И СТЕКЛОВИДНОГО ТЕЛА

В отечественной и зарубежной литературе приводятся многочисленные сообщения о влиянии облучения на течение экспериментального инфекционного процесса. На основании этих исследований можно считать установленным, что на фоне лучевой болезни значительно тяжелее протекают инфекционные заболевания, легко воспроизводимые у лабораторных животных в обычных условиях [8—13].

Рентгеновские лучи в дозе 400 р снижают естественную резистентность белых мышей к дизентерийной и брюшнотифозной инфекциям [15]. Искусственное заражение облученных обезьян бактериями Моргана приводит к развитию тяжелой формы заболевания со смертельным исходом, в то время как необлученные животные не погибают [2].

Хотя вопрос о биологическом действии ионизирующей радиации и экзогенной инфекции на животный организм изучен большим числом отечественных и зарубежных исследователей, тем не менее многие стороны патогенеза лучевого синдрома и, в частности, возникающие при нем нарушения тканевой проницаемости остаются неразрешенными. В результате облучения происходит повышение проницаемости тканей, которое, помимо прочих причин, обусловлено также сдвигами, происходящими в физиологическом равновесии системы гиалуронидаза—гиалуроновая кислота [5, 7, 14]. При этом, с одной стороны, происходит прямая лучевая деполимеризация тканевой гиалуроновой кислоты, а с другой—этот полисахарид ферментируется тканевыми гиалуронидазными комплексами, активизирующимися в результате воздействия ионизирующей радиации [3, 4].

Возможно, при облучении одной из причин геморрагического синдрома, а также проникновения ауто- или экзомикрофлоры в кровь и органы является лучевое повышение проницаемости тканей. В настоящей работе преследовалась цель изучить динамику как экзогенной стафилококковой бактериемии, так и белковых фракций сыворотки крови у кроликов при комбинированном воздействии на них лучей Рентгена, фермента лидазы, а также стекловидного тела.

**Материал и методика.** В опытах было использовано 30 кроликов весом 2,0—2,6 кг, породы шиншилла и мардер. Животные облучались

однократно в дозе 700р на аппарате РУМ-11: напряжение тока—187 кв, сила тока—15mA, фильтры—0,5 мм меди+2 мм алюминия, кожно-фокусное расстояние—60 см.

Животные были подразделены на 2 группы, по 15 кроликов в каждой. Каждая группа в свою очередь была разделена на 3 подгруппы, по 5 кроликов в каждой. I группа—однократно облученные (700р), II—контрольная—необлученная. Животные I подгруппы получили внутривенно 2 мл физиологического раствора, II—лидазу (32ЕД) и III—стекловидное тело (СТ). Инъекции производились ежедневно в течение 7 дней. До опытов животным всех групп вводилось подкожно по 2 мл 2 млрд. культуры стафилококка (штамм 209), через 2 часа после этого всем животным внутривенно вводились вышеуказанные препараты. Животные I группы инфицировались через 15 мин. после тотального облучения.

Бактериemia изучалась через 15 и 30 мин., 1, 2, 4, 6, 24 и 48 час. после первой инъекции. У всех кроликов кровь бралась из краевой вены уха и заседалась на пластинчатый агар. Посевы помещались в термостат на 48 час. при 37°. Затем производился подсчет колоний. Одновременно изучались: число лейкоцитов, процент гемоглобина, изменения в весе, общее состояние животных.

Изменения белковых фракций сыворотки крови изучались методом электрофореза на бумаге с использованием прибора ПЭФ-2. Материал подвергнут статистической обработке.

Результаты исследований представлены в табл. 1, 2 и на рис. 1, 2. Данные табл. 1 свидетельствуют о менее интенсивном нарастании бактериемии в необлученной группе по сравнению с облученными животными. Проникновение микроорганизмов в кровь через 15, 30 мин., а также 1, 48 час. после первой инъекции происходит более интенсивно, чем в остальные сроки исследования. Из табл. 1 видно, что экзогенная бактериemia менее интенсивна в группе животных, получавших после облучения стекловидное тело. Прогрессивное нарастание бактериемии мы наблюдали в группе кроликов, получавших инъекции лидазы вслед за облучением. По степени выраженности среднее место занимает экзогенная бактериemia в подгруппе кроликов, подвергшихся воздействию физиологического раствора. Изучение выживаемости и действия кишечника в пределах 30 дней показало, что в первой и второй подгруппах облученных животных выживаемость составляет 0%, однако в третьей подгруппе этот показатель был равен 40%. Из табл. 1 видно, что если кровавый понос в первой и во второй подгруппах наблюдается через 4, 5, 6 и 7 дней после облучения, то в третьей подгруппе (стекловидное тело) он имеет место на 10 и 11-й дни лучевой болезни. О благотворном влиянии СТ на течение лучевой болезни свидетельствует и тот факт, что при его внутривенном введении гибель животных (60%) наступает в основном на 2-й неделе пострадиационного периода, в то время как животные, получавшие лидазу, погибают (100%) на 1-й неделе болезни.

В более обобщенном виде результаты экзобактериемии отражены на рис. 1, из которого явствует, что при наслоении гиалуронидазного



Таблица 2

Изменение белкового обмена у облученных кроликов, подвергшихся воздействию препаратов стекловидного тела, лидазы и физиологического раствора при экзогенной инфекции

Условия опыта	До опыта	Общий белок						Отдельные белковые фракции	До опыта	Дни исследования после облучения						
		дни исследования после облучения								1	2	5	10	20	30	
		1	2	5	10	20	30									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Физиологический раствор	6,43	6,41	6,6	6,6	6,59	6,57	6,4	Альбумины		52,90	52,64	52,84	50,90	50,90	52,83	52,67
								Глобулины	альфа-1	10,09	8,92	8,78	13,82	12,97	10,89	10,91
									альфа-2	10,02	8,13	8,10	8,99	9,63	8,51	10,62
									бета	12,56	12,98	12,38	12,74	11,57	12,15	11,37
									гамма	14,43	17,33	18,56	17,52	16,82	16,39	17,43
Физиологический раствор + облучение	6,77	5,03	6,6	6,1	6,34	6,45	6,55	Альбумины		51,99	50,21	50,04	50,27	59,09	--	--
								Глобулины	альфа-1	11,16	12,57	16,29	11,09	10,20	--	--
									альфа-2	8,34	9,05	9,01	10,70	10,02	--	--
									бета	11,06	12,05	10,76	9,41	9,21	--	--
									гамма	17,16	15,80	14,08	13,30	11,56	--	--
Лидаза	6,42	7,0	6,6	6,8	7,42	6,58	6,7	Альбумины		51,99	50,34	50,58	50,92	50,73	50,09	51,88
								Глобулины	альфа-1	11,16	10,83	10,02	9,10	9,44	9,91	10,27
									альфа-2	8,34	10,35	8,13	10,17	10,27	10,75	9,13
									бета	11,06	10,63	10,04	10,96	10,15	11,95	10,95
									гамма	17,16	17,36	18,22	18,36	18,89	17,41	17,30

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Лидаза + облучение	7,23	6,55	6,4	5,3	6,12	5,68	6,34	Альбумины	51,99	50,17	50,32	—	—	—	—	
								Глобулины	альфа-1	11,16	10,41	10,17	—	—	—	—
									альфа-2	8,34	11,50	12,49	—	—	—	—
									бета	11,06	13,23	12,75	—	—	—	—
									гамма	17,16	14,37	14,27	—	—	—	—
Стекловидное тело	7,34	7,4	7,4	7,4	7,37	7,4	7,4	Альбумины	51,99	51,00	47,15	51,07	50,75	51,54	50,38	
								Глобулины	альфа-1	11,16	10,79	10,67	8,48	7,48	10,20	11,52
									альфа-2	8,34	10,54	12,16	10,32	9,47	10,20	8,41
									бета	11,06	10,19	12,48	12,19	13,28	10,04	8,97
									гамма	17,16	18,46	16,91	17,94	18,99	18,00	19,02
Стекловидное тело + облучение	7,3	6,3	6,5	6,3	6,9	6,77	6,9	Альбумины	51,99	49,69	50,82	50,58	52,69	50,67	50,37	
								Глобулины	альфа-1	11,16	12,21	10,44	10,59	10,05	10,89	10,99
									альфа-2	8,34	13,16	11,30	10,75	11,17	12,55	12,62
									бета	11,06	10,18	11,69	10,75	10,73	10,49	10,45
									гамма	17,16	15,42	15,32	15,30	14,35	15,38	15,42

Примечание: (—) — животные погибли.

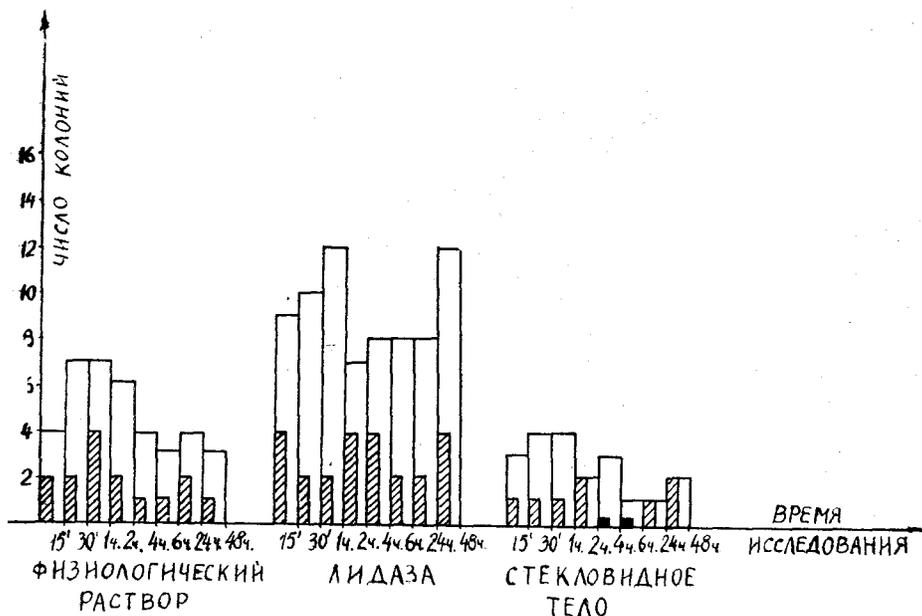


Рис 1. Экзогенная стафилококковая бактериемия у облученных кроликов, подвергшихся воздействию лизазы, стекловидного тела и физиологического раствора: заштрихованные столбики — необлученные кролики, незаштрихованные — облученные животные.

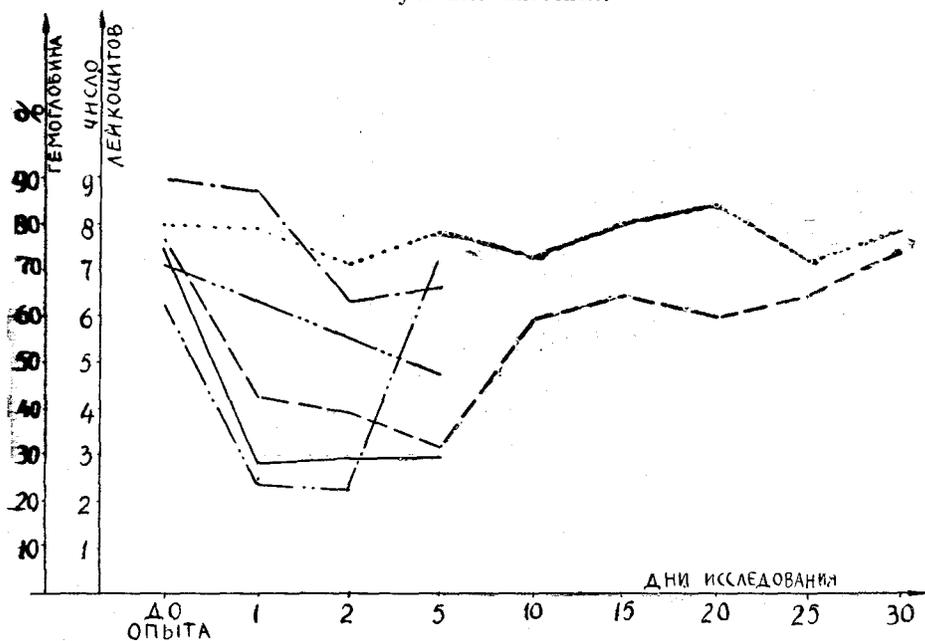


Рис. 2. Изменение содержания лейкоцитов и гемоглобина у облученных кроликов, подвергшихся воздействию лизазы, стекловидного тела и физиологического раствора при экзогенной инфекции:

- |           |                     |                      |
|-----------|---------------------|----------------------|
| —         | } число лейкоцитов. | 1. физ. раствор      |
| - - -     |                     | 2. стекловидное тело |
| · · · · · |                     | 3. лизаза            |
| —         | } % гемоглобина     | 1. физ. раствор      |
| - - -     |                     | 2. лизаза            |
| · · · · · |                     | 3. стекловидное тело |

эффекта на лучевую болезнь имеет место резкая интенсификация бактериемии.

Изменения белковых фракций сыворотки крови представлены в табл. 2. Данные электрофоретического исследования выявили отсутствие существенных изменений в количестве общего белка. Уменьшение содержания альбуминов наблюдалось в группе облученных, особенно на 5 и 10-й дни лучевой болезни. Уровень альфа<sub>1</sub> и бета-глобулинов у кроликов снизился, однако уровень альфа<sub>2</sub>-глобулинов несколько возрос. Содержание гамма-глобулинов повысилось в необлученной, контрольной группе. Количество же гамма-глобулинов во всех опытных подгруппах уменьшилось, однако резкое снижение этого показателя наблюдалось в лидазной подгруппе. Количество гамма-глобулинов особенно уменьшилось на 2, 5 и 10-й дни лучевой болезни.

Эти данные подтверждают результаты исследований других авторов [1, 6, 9], свидетельствующие о том, что при лучевой болезни происходят закономерные сдвиги в белковом обмене.

Уменьшение числа лейкоцитов особенно резко проявлялось на 1, 2 и 5-е сутки лучевой болезни (рис. 2). Что касается вопроса процентного содержания гемоглобина у наших животных, то особых сдвигов в этом направлении не наблюдалось.

Исходя из вышеизложенного, мы считаем, что, по-видимому, механизм положительного влияния СТ на течение лучевой экзобактериемии сводится к снижению повышенной после радиации проницаемости тканей. Это в свою очередь приводит к уменьшению пострадиационных геморрагических явлений и к ослаблению процесса проникновения экзомикрофлоры в кровь животных.

Лаборатория нейробионики  
АН АрмССР

Поступило 28.XII 1967 г.

Մ. Ի. ԱԼԱՎԵՐԴՅԱՆ, Ա. Ա. ԳԱՐԻԲՅԱՆ, Վ. Մ. ՕՅԻԿՅԱՆ, Լ. Գ. ՄԻՆՍՅԱՆ

ԷԿՉՈԳԵՆ ԲԱԿՏԵՐԻԵՄԻԱՆ ԵՎ ՍՊԻՏԱԿՈՒՅԱՅԻՆ ՓՈՆԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ  
ՃԱՌԱԳԱՅԹԱՀԱՐՎԱԾ ՃԱԳԱՐՆԵՐԻ ՄՈՏ, ԱՊԱԿԵՆՄԱՆ ՄԱՐՄԵՆԻ ՈՒ ԼԻԴԱԶԱ  
ՅԵՐՄԵՆՏԻ ԱԶԴԵՅՈՒԹՅԱՆ ԴԵՊՋԵՆՏ

### Ա մ փ ո փ ու մ

Փորձերը կատարվել են 30 ճագարների վրա, որոնց կշիռը տատանվել է 2—2,6 կգ-ի սահմաններում: Կենդանիները ճառագայթահարվել են ռենտգենյան ճառագայթներով (700 ռ): Պարզվել է, որ ռենտգենյան ճառագայթների և հիալոբոնիդազա (32 միավոր) ֆերմենտի ներերակային ներարկման պայմաններում էկզոգեն ստաֆիլոկոկկային բակտերիեմիան ընթանում է ավելի ինտենսիվ, քան ֆիզիոլոգիական լուծույթի ներարկման դեպքում: Ճառագայթահարումից հետո հիալոբոնաթթվի ներարկումները պայմանավորվում են արտահայտված հակաճառագայթային արդյունավետությամբ: Հետևաբար, ապակենը-

ման մարմնի դրական ազդեցության մեխանիզմը պայմանավորված է ճառագայթահարումից հետո հյուսվածքների բարձրացրած թափանցելիության իջեցմամբ:

Քնական է, որ այդ հանգամանքը իր հերթին նպաստում է հեմոռագիկ երկվուլթիների և ճառագայթային էկզոզեն ինֆեկցիայի նվազեցմանը:

Որոշակի փոփոխությունների է ենթարկվում նաև սպիտակուցային փոխանակությունը:

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аббасова И. Т., Ахундова И. Г. Мед. радиол., вып. 11, 1963.
2. Григорьев И. И. Врачебное дело, вып. 3, 1957.
3. Арлащенко Н. И. Мед. радиол., вып. 1, 1960.
4. Киселев П. Н., Назильническая З. Н. Мед. радиол. вып. 9, 1960.
5. Киселев П. Н., Карпова Е. В. Мед. радиол., вып. 1, 1965.
6. Мадневский Ю. М. Мед. радиол., вып. 5, 1964.
7. Папоян С. А., Алавердян М. И. В кн.: Биологическая система гиалуронидаза-гиалуроновая кислота и ее роль в патогенезе лучевой болезни, Ереван, 1965.
8. Петров Р. В. Журнал микробиологии, вып. 4, 1957.
9. Русаков А. Б., Вайнер З. Я. Мед. радиол. вып. 12, 1966.
10. Смородинцев А. А. Ежегодник ин-та эксперимент. медицины, 1956.
11. Софронов В. И. Мед. радиол., вып. 4, 1958.
12. Туманян М. А. Аннотации научных работ АМН СССР за 1954 г., М., 1955.
13. Чухловин Б. А. Течение сальмонеллезной инфекции при лучевой болезни, Эксперимент. исследование, Автореферат, Л., 1956.
14. Штерн Л. С. Сб. Гистогематические барьеры и ионизирующая радиация, М., 1963.
15. Яковлева Л. А., Джикидзе З. К. Мед. радиол., вып. 11, 1966.