

*Кафедра эпизоотологии (зав. кафедрой профессор В. Ф. ПЕТРОВ)  
и кафедра биохимии (зав. кафедрой профессор Ф. Я. БЕРЕНШТЕЙН)*

## **К ВОПРОСУ ОБ ИЗМЕНЕНИИ БИОХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КРОВИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ РОЖЕ СВИНЕЙ**

*Ф. Я. БЕРЕНШТЕЙН, доктор биологических наук; А. В. КОРНЕЙКО, кандидат биологических наук; К. Т. ГОВЕРДОВСКАЯ, ассистент*

Рожа принадлежит к числу широко распространенных болезней свиней, приносящих значительный экономический ущерб. Для диагностики этого заболевания большое значение имеют исследования морфологических и биохимических показателей крови больных животных.

В литературе имеется ряд сообщений о морфологических изменениях, наступающих в крови свиней при роже (Синев А. В., 1946; Кудрявцев А. А., 1948; Васильев А. В., 1948; Стенько С. Ф., 1939; Андреев П. Н., 1948; Петров В. Ф., 1953 и др.).

По данным В. Ф. Петрова и других авторов, у свиней при роже наблюдается снижение количества эритроцитов, лейкоцитоз со значительным регенеративным сдвигом ядра влево и лимфопения. Что же касается сведений о биохимических изменениях в крови, то литературные сообщения крайне немногочисленны. Так, Койнарт и Штёкль утверждают, что введение свиньям живой культуры рожи в первые дни вызывало увеличение альфа-глобулинов, а в дальнейшем — гамма-глобулинов. Аналогичные результаты получены и В. В. Тилгой (1958). Г. П. Новошинов (1960) при экспериментальной роже свиней наблюдал снижение резервной щелочности крови.

В связи с тем, что данных о химических свойствах крови при роже очень мало, мы занялись изучением биохимических и физико-химических изменений в крови при этом заболевании у свиней.

В сообщении К. Т. Говердовской (1959) указывалось, что у свиней при роже наблюдается уменьшение в крови кальция, хлоридов, сахара и белков, главным образом глобулинов. Резервная щелочность изменялась различно: при низком исходном уровне последней (240—400 мг%, по Неводову) во время заболевания наблюдалось повышение, при высоком исходном уровне (500—600 мг%) — понижение.

В целях изучения изменений биохимических и физико-химических свойств крови нами были проведены три серии опытов на девяти подсвинках, экспериментально зараженных рожистой инфекцией. Животные находились в инфекционной клинике Витебского ветеринарного института. Для опыта взяты подсвинки крупной белой породы трех-четырёхмесячного возраста весом 35—50 кг. Все подопытные животные в течение месяца до заражения находились в одинаковых условиях и получали полноценный рацион, состоявший из вареного картофеля, ячменной и овсяной муки, минеральной и витаминной подкормок. В этот период за животными вели клиническое наблюдение, четыре-пять раз проводили исследования крови с целью установления нормы.

Учитывая трудность экспериментального заражения свиней рожей, отмеченную многими исследователями, мы применили методику заражения по З. М. Ильиной (1954) путем неоднократного введения культуры возбудителя рожи свиней. Кроме того, с целью понижения резистентности организма животных мы создавали условия, вызывающие перегревание (облучение лампой инфраруж в течение 30 минут или солнечная инсоляция).

Для заражения применяли двухсуточную полужидкую (0,17%) агаровую культуру возбудителя рожи свиней из четырех штаммов. Вводили культуру внутримышечно в область средней трети шеи из расчета 0,5—1,5 мл на 1 кг веса животного. После заражения за подсвинками вели клиническое наблюдение: кровь вначале исследовали через 12 и 24 часа, а затем через сутки вплоть до клинического выздоровления: В крови нами определялся сахар (методом Хагедорна-Иенсена), гликоген (по методу Симановича, модифицированному Генкиным), амилаза (по Энгельгардту и Герчуку), каталаза (по Баху и Зубковой), остаточная окисляемость крови и окисляемость промежуточных продуктов обмена веществ (по Лапину), аскорбиновая кислота (по методу Эйдельман и Гордон), реакция кислотной агглютинации эритроцитов и РОЭ. Наряду с этим проводили обычные гематологические исследования.

Первая серия опытов проведена в июне—июле 1959 г. Для опыта взято три подсвинка, которые поступили в инфекционную клинику ветеринарного института из хозяйства 12 июня 1959 г. В хозяйстве пороссятам 7 июня была привита один раз кристаллвиолетвакцина чумы свиней Кулеско. Общее состояние двух пороссят (№ 14 и 15) в подготовительный период было удовлетворительным, температура в пределах 39,5—40°. Поросяток № 13 заболел и выбыл из опыта.

Во время подготовительного периода кровь исследовали четыре раза с промежутками в три-четыре дня. Первое заражение путем введения пороссятам рожистой культуры в дозе 0,5 мл на 1 кг веса было проведено 4 июля 1959 г. в 18 часов. После введения у пороссят наблюдался кратковременный подъем температуры, общее угнетение, углубленное и учащенное дыхание. В течение 5—6 июля им повторно вводили культуру рожи. Поросятку № 14 было сделано всего пять инъекций, поросятку № 15 — четыре. У обоих пороссят развилась типичная картина рожи свиней (крапивница) с температурой 42° и характерными пятнами на коже. В табл. 1 мы приводим результаты анализов крови поросятка № 15.

Вторая серия опытов проведена в январе — феврале 1960 г. Для опыта взято три подсвинка в возрасте четырех месяцев. Они поступили в клинику 14 декабря 1959 г. В течение подготовительного периода каких-либо отклонений от нормы у подопытных животных не замечено. За это время кровь у этих пороссят исследовали четыре раза с промежутками в четыре-шесть дней.

26 января 1960 г. было проведено первое заражение пороссят, через пять часов после которого у всех животных появились первые симптомы заболевания, выразившиеся в подъеме температуры, угнетенном состоянии, учащении пульса; однако эти явления были кратковременными. Затем в течение 26 и 27 января подопытным подсвинкам еще три раза была введена культура рожи и предпринято прогревание. У свины № 16 развилась типичная рожистая инфекция и 28 января появилось большое количество пятен на коже. У свины № 17, несмотря на повышение температуры, достигавшей в отдельные дни 40,6—40,9°, рожистых пятен не было: у нее развился абсцесс с внутренней стороны левого

Таблица 1

## Влияние заражения рожей на биохимические и физико-химические показатели крови подсывинка № 15

Показатели	В среднем за подготовительный период	Время после первого введения культуры рожи в часах										Через 12 суток	
		Время после первого введения культуры рожи в часах											
		12	24	48	62	72	96	120	156				
Аскорбиновая кислота в мг% . . . . .	2,23	2,00	1,90	1,27	1,40	1,57	1,51	1,48	1,87				
Каталазное число . . . . .	10,31	7,27	6,92	6,46	6,63	7,06	5,44	4,42	7,1				
Число эритроцитов в 1 мм <sup>3</sup> в млн. . . . .	5,47	5,03	5,28	4,3	4,3	3,3	—	—	5,53				
Каталазный индекс . . . . .	1,88	1,44	1,31	1,50	1,56	2,14	—	—	1,28				
Сахар крови в мг% . . . . .	58	51	52	56	51	75	79	61	50				
Гликоген крови в мг% . . . . .	13,5	13,7	16,5	13,3	15,2	14,1	14,1	21,1	12,6				
Активность амилазы крови в мг сахара . . . . .	5320	2053	1809	1810	1496	3375	1044	2868	5429				
Остаточная окисляемость крови в мг O <sub>2</sub> . . . . .	83	116,9	99,1	93,1	89,2	130	98	105,6	93,6				
Количество O <sub>2</sub> , пошедшее на окисление глюкозы, в мг% . . . . .	47	41,4	42,3	45,6	41,4	61,4	64,4	49,8	40,6				
Окисляемость промежуточных продуктов обмена веществ в мг% O <sub>2</sub> . . . . .	35	75,5	56,8	48,5	47,8	86,6	33,6	55,8	53				
Реакция кислотной агглютинации эритроцитов, выраженная в рН* . . . . .	3,2—5,15	3,2—4,7	3,2—4,7	3,2—5,0	3,2—4,7	3,2—5,0	3,2—5,15	3,2—5,3	3,2—5,3				
РОЭ . . . . .	13	25	45	40	64	72	70	60	20				

\* Для опытов использовались промытые глюкозой эритроциты

Таблица 2

## Влияние заражения рожей на биохимические и физико-химические показатели крови подсывинка № 16 \*

Показатели	В среднем за подготовительный период	Время после первого введения культуры рожки в часах										Через 18 суток	
		12											
		24	34	49	73	97	121	169					
Аскорбиновая кислота в мг% . . . . .	1,57	—	1,25	—	1,02	1,08	0,95	1,01	1,13	1,38	1,01	1,13	1,38
Каталазное число . . . . .	12,47	8,68	9,85	8,85	8,68	9,16	8,75	9,12	9,78	12,19	9,12	9,78	12,19
Число эритроцитов в 1 мм <sup>3</sup> в млн. . . . .	6,89	7,28	6,97	6,8	5,13	3,77	5,05	5,52	4,45	—	5,52	4,45	—
Каталазный индекс . . . . .	1,81	1,20	1,41	1,33	1,69	2,43	1,73	1,65	2,20	—	1,65	2,20	—
Сахар крови в мг% . . . . .	76	57	57	—	40	56	54	104	105	78	104	105	78
Гликоген крови в мг% . . . . .	16,4	20,0	20,0	28,9	24,6	17,1	22,1	19,4	19,6	19,3	19,4	19,6	19,3
Активность амилазы крови в мг сахара . . . . .	6827	—	7134	6055	6159	4489	—	5916	7064	8317	5916	7064	8317
Остаточная окисляемость крови в мг% O <sub>2</sub> . . . . .	84,3	80,0	95,3	133,4	134,6	98,0	106,0	112,5	121,5	110,9	112,5	121,5	110,9
Количество O <sub>2</sub> , пошедшее на окисление глюкозы, в мг% . . . . .	60,0	46,4	46,4	—	32,6	45,6	43,9	83,2	84,0	63,7	83,2	84,0	63,7
Окисляемость промежуточных продуктов обмена веществ в мг% O <sub>2</sub> . . . . .	24,3	33,6	48,9	—	102	52,4	63,1	29,3	37,5	47,18	29,3	37,5	47,18
Реакция кислотной агглютинации эритроцитов, выраженная в pH* . . . . .	3,2—4,85	3,2—4,85	3,2—4,85	—	3,2—4,75	3,2—4,85	3,2—4,7	3,2—4,6	3,2—5,0	3,2—5,0	3,2—4,6	3,2—5,0	3,2—5,0
РОЭ . . . . .	8	14	22	27	58	63	60	48	44	2	48	44	2

\* Для опытов использовались промытые глюкозой эритроциты.

бедра. У свиньи № 18 болезнь протекала в сравнительно легкой форме, температура не повышалась выше  $40,3^{\circ}$ , ее подъемы были кратковременными, и уже 30 января каких-либо заметных клинических признаков не наблюдалось. Результаты исследований крови у подсвинка № 16 приведены в табл. 2.

Третья серия опытов проведена в июне—июле 1960 г. Опыт велся над четырьмя подсвинками в возрасте четырех с половиной месяцев, которые поступили в инфекционную клинику из учебного хозяйства института 18 мая.

У поросенка № 19 за месяц до опыта была обнаружена пневмония и аскаридная инвазия. Применялось лечение норсульфазолом, экмоновоциллином и пиперазинсульфатом. Дальнейшими наблюдениями у него отмечено хорошее общее состояние и аппетит; температура в пределах  $39,3—40^{\circ}$ ; 29 июня и 5 июля отмечена некоторая вялость и временное отсутствие аппетита.

У поросенка № 20 за месяц до опыта наблюдался понос, угнетенное общее состояние, пониженный аппетит, температура достигала  $41,3^{\circ}$ . Его лечили синтомицином, фталазолом, норсульфазолом, экмоновоциллином. 26 июня обнаружен абсцесс с внутренней стороны левого бедра. 28 июня хромота на левую переднюю конечность; температура  $40,8^{\circ}$ .

У поросенка № 21 14 июня отмечена повышенная температура и признаки пневмонии; для лечения использовались экмоновоциллин и стрептомицин. В дальнейшем состояние его было нормальным. У поросенка № 22 также была пневмония в период с 2 по 8 июня. Применено лечение экмоновоциллином. Позднее его общее состояние было удовлетворительным. Однократный подъем температуры невыясненного характера наблюдался 28 июня. У всех поросят до заражения кровь исследовалась пять раз с промежутками между исследованиями в три-семь дней.

7 июля проведено первое заражение подсвинков путем внутримышечного введения рожистой культуры в дозе 1,5 мл на 1 кг веса животных и одновременное прогревание лампой инфраруж. Через несколько часов после введения рожистой культуры у всех поросят наблюдался подъем температуры и угнетенное состояние. В течение 7 и 8 июля сделано четыре введения. Как правило, каждое введение вызывало небольшой подъем температуры и более или менее выраженную общую реакцию организма. Однако эти явления были скоропроходящими, и уже 10 июля каких-либо заметных клинических признаков заболевания обнаружить не удалось.

Результаты исследования крови у подсвинка № 19 приведены в табл. 3.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Скорость оседания эритроцитов у свиней, экспериментально зараженных рожей, возрастает. Ускоренная РОЭ наблюдалась обычно через 12—24 часа после первого введения культуры, достигала максимума на четвертые-пятые сутки, затем постепенно приходила к норме.

2. Реакция кислотной агглютинации эритроцитов при роже у свиней нарушена. В то время, как в норме зона кислотной агглютинации промытых глюкозой эритроцитов лежит, как правило, в пределах рН 3,2—5,0, у животных, зараженных рожей, наблюдался сдвиг реакции в более кислую сторону.

3. Содержание аскорбиновой кислоты в крови у всех подопытных

Таблица 3

## Влияние заражения рожей на биохимические и физико-химические показатели крови подсывинка № 19

Показатели	В среднем за подготовительный период		Время после первого введения культуры рожки в часах					Через 9 суток
	11	25	35	49	97	97		
							11	
Аскорбиновая кислота в мг%	2,13	1,33	—	1,43	1,35	1,53		
Каталазное число	7,48	8,37	7,65	6,48	4,72	5,98		
Число эритроцитов в 1 мм <sup>3</sup> в млн.	6,83	5,08	4,83	5,21	4,76	5,68		
Каталазный индекс	1,23	1,64	1,58	1,24	0,99	1,05		
Сахар крови в мг%	48	62	62	84	68	54		
Гликоген крови в мг%	17,2	17,8	18,2	22,4	25,0	21,3		
Активность амилазы крови в мг сахара	5498	4106	3967	4002	5951	5290		
Остаточная окисляемость крови в мг% O <sub>2</sub>	100	88	96	86,94	108,42	111,8		
Количество O <sub>2</sub> , пошедшее на окисление глюкозы, в мг%	40,8	50,6	50,6	68,2	55,6	43,9		
Окисляемость промежуточных продуктов обмена на веществ в мг O <sub>2</sub>	59,2	37,4	45,4	18,74	52,8	67,9		
Реакция кислотной агглютинации эритроцитов, выраженная в рН*	3,2-5,0	3,2-4,85	3,2-4,85	3,2-4,55	3,2-5,0	3,2-4,85		
РОЭ	15	40	52	64	46	17		

\* Для опытов использовались промытые глюкозой эритроциты

животных оказалось значительно пониженным. Снижение, как правило, начиналось в ближайшие часы после введения рожистой культуры и сохранялось в течение всего периода наблюдения. Даже тогда, когда наступало клиническое выздоровление (нормальная температура и РОЭ), содержание аскорбиновой кислоты в крови было ниже нормы.

4. Активность каталазы крови у всех подопытных поросят после заражения понижалась. Угнетение каталитической активности крови было более выражено у животных из первой и второй серий опытов, у поросят из третьей серии патологический процесс протекал легче. Это, по-видимому, связано с неодинаковым характером течения болезни. У поросят первых двух серий опытов наблюдалось также уменьшение каталазного индекса, что свидетельствовало об уменьшении содержания каталазы в эритроцитах; у поросят в третьей серии опытов каталазный индекс не уменьшался, а в отдельные дни был даже выше нормы.

5. Исследования сахара в крови показали, что при роже не всегда удается наблюдать снижение содержания глюкозы, как это утверждалось в предыдущем сообщении (К. Т. Говердовская, 1959). По-видимому, характер изменения количества сахара при рожистой инфекции зависит как от исходного уровня его содержания, так и от течения болезни.

6. Содержание гликогена в крови при экспериментальной роже свиней, как правило, увеличивается. Активность амилазы крови у большинства поросят понижалась.

7. У поросят из первой и второй серий опытов после заражения наблюдалось увеличение остаточной окисляемости крови и окисляемости промежуточных продуктов обмена веществ. Это свидетельствует о том, что в крови увеличилось содержание недоокисленных продуктов обмена веществ, а следовательно, нарушились окислительно-восстановительные процессы в организме. У поросят из третьей серии опытов указанного явления не наблюдалось. Это, возможно, объясняется своеобразным течением заболевания у этих животных.

8. Считаю, что результаты исследований позволяют высказать предположение о целесообразности применять при роже свиней наряду с общепринятыми терапевтическими мероприятиями витамин С, а при низком содержании сахара в крови — вводить глюкозу.

---