

Доцент **А. Н. ЧЕРЕДКОВА**  
Кафедра нормальной физиологии  
Зав. кафедрой проф. **А. А. ЖУРАВЕЛЬ**

## ВЛИЯНИЕ РАСТВОРОВ ПОВАРЕННОЙ СОЛИ НА ЖЕЛУДОЧНУЮ СЕКРЕЦИЮ У СВИНЕЙ

Влияние растворов поваренной соли на функцию желудочных желез у свиней до сих пор остается недостаточно выясненным, хотя это имеет не только теоретическое, но и практическое значение. А. М. Вильнер (1952), А. Скороходько (1936), а также и другие авторы указывают на частые случаи отравления свиней поваренной солью, при поедании большого количества соли в виде кристаллов или при кормлении свиней соленым мясом, рыбой и др., при которых пища задерживается на некоторое время в желудке.

При этом отравление, как правило, характеризуется поражением желудочно-кишечного тракта.

Исследования, проводившиеся нами ранее на собаках, продолжены были на свиньях.

Целью исследования явилось изучение влияния на желудочную секрецию свиньи растворов поваренной соли различных концентраций как в отдельности, так и совместно с кормом.

В данном сообщении представлены результаты исследований, проведенных на 4 свиньях, имевших желудочки, изолированные по Павлову, и фистулу желудка.

За сутки до опыта животному прекращали дачу корма. В день опыта рано утром ставили свинью в станок и тщательно промывали желудок через фистулу теплой водой, после чего вели наблюдения за секрецией малого и большого желудков в течение 2 часов, затем вводили в большой или малый или одновременно в оба желудка растворы поваренной соли. Желудочный сок исследовался на переваривающую силу по способу Метта, в небольшой модификации В. В. Савича на свободную, связанную соляную кислоту путем титрования. При этом получены следующие данные.

При введении 0,9-процентного раствора поваренной соли в большой желудок наблюдали иногда явления увеличения секреции большого и малого желудков, что можно отнести за счет влияния растворов со стороны привратника, введение же дан-

ного раствора в малый желудок, не отражалось на функции желез малого и большого желудков.

В дальнейшем мы испытывали действие на желудочную секрецию 1,5-процентного раствора поваренной соли. Введение данного раствора в большой желудок вызывало усиление функции желез большого и малого желудков. Эти изменения, по-видимому, можно объяснить тем, что усиление в малом желудке происходит за счет влияния растворов на привратник, а в большом, помимо импульсов с привратника, присоединились и влияния растворов от непосредственного воздействия на слизистую оболочку большого желудка, и, таким образом, произошла суммация возбуждения и, как следствие, деятельность желез большого желудка увеличилась в большей степени, чем малого желудка.

Увеличение секреции от введения 1,5-процентного раствора поваренной соли происходит и при введении в малый желудок, при этом секреция увеличивалась лишь в малом желудке, в большом же сохранялась в прежних размерах (см. протокол опыта № 11 от 22/III 1954 г., свинья Белая).

Усиление желудочной секреции от введения 1,5-процентного раствора поваренной соли в большой или малый желудок происходит за счет истинного (нормального) желудочного сока, так как кислотность и переваривающая сила несколько увеличивались или оставались в тех же пределах, что и до введения данного раствора.

Далее по тому же плану испытывались влияния 2-процентного раствора поваренной соли. Было установлено, что введение в большой желудок 2-процентного раствора поваренной соли вызывает иногда некоторое уменьшение функции желез большого желудка, если же этот раствор вводился в малый желудок, то функция желез малого желудка угнеталась чаще и в большей степени, по сравнению с большим. Эта разница, может быть, объясняется тем, что в большом желудке имеются смягчающие факторы со стороны слюны, которая постоянно поступает в желудок, а также имеет место и забрасывание содержимого кишечника. В малом желудке условия другие, поэтому тормозящее влияние проявлялось чаще, чем при введении в большой желудок.

Затем мы проводили исследования с влиянием на желудочную секрецию свиньи 2,5-, 3-, 4-, 5-, 6-процентных растворов поваренной соли. Как и следовало ожидать, по мере увеличения концентрации растворов поваренной соли, угнетающее действие нарастало. Более высокие концентрации, как 4-процентный раствор и выше, вызывали вредно раздражающее действие, характеризующееся выделением большого количества слизи. При этом, помимо угнетения функции желез большого желудка, при введении в него 4-процентного раствора поваренной соли часто также одновременно угнеталась и функция малого желудка, последнее можно объяснить сильным раздражением слизистой

оболочки привратниковой области, вследствие чего возникало торможение функции привратника, импульсы с него передались на железы малого желудка.

Введение в большой желудок 5—6-процентного раствора поваренной соли вызывало резкую реакцию животного, сопровождающуюся рвотой, вследствие чего мы почти всегда вынуждены были прекращать опыт, или продолжали его, но уже без учета полученных результатов, т. к. после рвоты наблюдается усиление секреции за счет забрасывания содержимого кишечника.

При введении таких же растворов поваренной соли в малый желудок рвоты не наблюдалось, т. к. преимущественным местом для вызывания рвоты, по данным А. П. Соколова (1904) и Б. Ленквиста (B. Lönnquist, 1906), является привратниковая область желудка. При введении в малый желудок 5 и 6-процентных растворов поваренной соли наступало очень сильное торможение функции желез малого желудка (см. протокол опыта № 23 от 29/I 1954 г.).

Как видно из приведенного протокола опыта, введение в малый желудок 5-процентного раствора поваренной соли вызывало полное торможение функции желудочных желез. Вместо желудочного сока выделялась в большом количестве слизь с примесью крови, но обладающая протеолитическим действием.

В дальнейшем нами была поставлена цель проследить функцию желез малого желудка, при ежедневном введении в малый желудок на 20 минут 5-процентного раствора поваренной соли. Постановка опыта была следующая. В начале устанавливался характер секреции малого желудка на скормливание пищевого вещества. Необходимо отметить, что количество и качество желудочного сока из малого желудка на одно и то же пищевое вещество было в разных опытах постоянно, с некоторыми лишь небольшими колебаниями, если эти опыты ставились в строго одинаковых условиях. При скормливании пищевого вещества в малый желудок вводили 5-процентный раствор поваренной соли. Эта процедура повторялась ежедневно. Было замечено, что торможение постепенно снижалось, выделение слизи уменьшалось, функция желез малого желудка восстанавливалась, происходило как бы привыкание слизистой оболочки к данному раздражителю (см. протокол опыта № 28 от 4/II 1954 г., свинья Вислоухая).

Из опыта № 28, приведенного ниже, видно, что введение 5-процентного раствора поваренной соли в малый желудок почти не вызывало торможения функции желез малого желудка. Данное введение было шестым.

Первое введение 5-процентного раствора поваренной соли в малый желудок данной свинье было произведено в опыте № 23 от 29/I 1954 г. Этот опыт приведен в данной работе ранее. Если мы сравним результаты этих 2 опытов, мы увидим, что по-

следнее введение 5-процентного раствора поваренной соли в опыте № 28 почти не вызвало торможения функции желез малого желудка, произошло как бы привыкание слизистой оболочки к постоянному раздражителю.

Этот факт мы наблюдали и с влиянием свекольного сока, при введении последнего в малый желудок наблюдается очень сильное торможение функции желез малого желудка, при последующих введениях это торможение снижалось, но полностью не исчезало, в то время как при поваренной соли торможение у некоторых свиней полностью снималось.

В дальнейшем нами проведены серии опытов с добавлением различных количеств соли к продуктам, скармливаемым опытным свиньям. Постановка опыта была следующая: животному скармливали продукты в количестве 300 г (каша с картофелем, мясо и др.). За секрецией наблюдали по работе малого желудка. Первая серия опытов начата нами с добавлением больших порций соли, в частности 30 г соли вместе с мясом; животное такой корм поедало, секреция малого желудка увеличивалась в значительной степени по сравнению с секрецией без соли. Через 20—30 минут у животного начиналась рвота, после чего мы сразу же удаляли содержимое путем промывания. После промывания из большого желудка выделялось большое количество слизи. Из малого желудка количество желудочного сока несколько уменьшалось, но продолжало держаться на высоком уровне. После данного опыта животное находилось в угнетенном состоянии.

Эти опыты были видоизменены, вместо скармливания мясо с солью вкладывалось через фистульное отверстие, при этом наблюдали, что позыв к рвоте появился через 1,5 часа. После промывания желудка желудочная секреция большого желудка продолжалась, но была низкая кислотность 0,09—0,1 мг% и переваривающая сила 0,2—0,5 мм. Кислотность и переваривающая сила малого желудка сохранялись, т. е. были такими же, как и при скармливании данного продукта.

В дальнейшем нами испытывалось влияние добавок поваренной соли с 0,5 до 30 г (0,5; 1; 2; 4; 5; 8; 10; 15; 18; 20; 22; 24; 26; 28 и 30 г). Эти добавки делались ежедневно, но каждый раз количество добавляемой соли увеличивалось.

По мере увеличения добавки соли к корму функция желез малого желудка увеличивалась. Кислотность и переваривающая сила желудочного сока оставались такими же, как обычно на данный корм. Явления отравления при даче больших количеств соли не наблюдалось.

Вся эта серия опытов дает возможность убедиться в том, что при осторожном и постепенном увеличении содержания количества соли в корме пищеварительный тракт приспособляется, и мы не наблюдаем явлений отравления, как при даче сразу больших количеств соли (30 г) без предварительной подготовки.

## Опыт № 11 от 22 марта 1954 г., свинья Белая

(животному промыт желудок в 7 часов. Накануне животное кормилось последний раз в 18 часов картофелем с отрубями и мясо-костной мукой)

Большой желудок									Малый желудок											
время взятия пробы	количество желудочного сока		реакция на Конго	свободная HCl (Mг %)	свободная HCl (ед.)	общая кислотность	переваривающая сила	соотношение секреции большого к малому	время взятия пробы	количество желудочного сока		реакция на Конго	свободная HCl (Mг %)	свободная HCl (ед.)	общая кислотность	переваривающая сила				
7—30	52,0	93,0	+	+	+	0,12	32	40	2,2	14,2	7—30	2,9	6,6	+	+	+	0,23	63	69	2,3
8—00	41,0		+	+	+	0,17	47	54	2,0	1	8—00	3,7		+	+	+	0,22	60	67	2,2
8—30	53,3	101,5	+	+	+	0,18	48	56	2,1	14,5	8—30	3,8	7,0	+	+	+	0,2	56	63	2,2
9—00	48,2		+	+	+	0,18	48	57	2,1	1	9—00	3,2		+	+	+	0,2	56	63	2,3
В 9 часов в малый желудок введен 1½-процентный раствор соли, в 9 ч. 20 м. раствор удален																				
9—50	54,4	92,7	+	+	+	0,19	50	59	2,2	9,4	9—50	5,4	9,8	+	+	+	0,2	56	64	2,2
10—20	38,3		+	+	+	0,2	54	61	2,1	1	10—20	4,4		+	+	+	0,25	70	77	2,3
10—50	48,5	107,9	+	+	+	0,19	50	58	2,1	10,0	10—50	5,0	10,6	+	+	+	0,24	67	75	2,4
11—20	59,4		+	+	+	0,2	54	61	2,1	1	11—20	5,6		+	+	+	0,23	63	71	2,4
11—50	45,4	94,9	+	+	+	0,19	50	58	2,1	9,3	11—50	6,1	10,1	+	+	+	0,24	67	75	2,3
12—20	49,5		+	+	+				2,1	1	12—20	4,0		+	+	+	0,23	63	73	2,3

## Опыт № 23 от 29 января 1954 г., свинья Вислоухая

(животному в 8 часов промыт желудок. Накануне животное кормилось в 17 часов полужидкой кашей с картофелем)

8—30	36,3	57,8	+	+	+	0,1	30	35	2,7	12,2	8—30	2,0	4,7	+	+	+	0,22	60	66	3,0
9—00	21,5		+	+	+	0,18	48	55	2,0	1	9—00	2,7		+	+	+	0,21	59	65	3,0

9—30	29,3	58,0	+	+	+	0,19	51	58	2,0	$\frac{12,2}{2}$	9—30	2,8	4,7	+	+	+	0,21	60	65	2,2
10—00	28,7		+	+	+	0,18	48	55	2,0		10—00	1,9		+	+	+	0,2	56	64	2,2

В 10 часов в малый желудок введен 5-процентный раствор поваренной соли, в 10 ч. 20 м. раствор из желудка удален

10—50	38,5	+	+	+	0,19	51	55	1,8	$\frac{4,2}{1}$	10—50	0,08 + 8 сл.	+	-	-					1,8
11—20	29,4	+	+	+	0,2	54	57	1,8		11—20	7,5 слизь с кровью	-	-	-					1,7
12—50	20,8	+	+	+	0,19	51	56	2,0	$\frac{6,6}{1}$	12—50	0,4 + 4,8 сл.	+	-	-	0,10	30	37		1,6
13—20	19,2	+	+	+	0,19	52	57	2,0		13—20	0,8 + 5 сл.	+	-	-					
13—50	31,8	+	+	+	0,2	54	58	1,7		13—50	1,1 + 4 сл.	+	+	-	0,12	33	39		1,8
14—20	32,5	+	+	+	0,2	54	58	1,8		14—20	2,1 + 5 сл.	+	-	-					

Опыт № 28 от 4 февраля 1954 г., свинья Вислоухая

(был поставлен при тех же условиях)

Опыт № 29 от 4 февраля 1954 г.

(В 11 часов промыт желудок. Последний раз животное кормилось полужидкой овсяной кашей с картофелем)

11—30	50,5	+	+	+	0,1	30	36	2,0	$\frac{10,0}{1}$	11—30	4,3	8,0	+	+	+	0,19	52	61	2,2
12—00	35,7	+	+	+	0,12	32	37	1,8		12—00	3,7		+	+	+	0,18	50	57	2,0
										12—30	8,1		+	+	+	0,27	75	80	2,9
										13—00	7,8		+	+	+	0,25	70	77	3,5

В 12 часов животному было скормлено 300 г овсяной каши + 20 г мясо-костной муки

14—00										14—00	введен в малый желудок 5-процентный раствор поваренной соли								
14—20										14—20	раствор из малого желудка удален								
14—50										14—50	6,5 + 0,2 сл.	+	+	+	0,22	62	70	3,1	
15—20										15—20	6,0 + 0,1 сл.	+	+	+	0,24	67	72	3,1	
15—30										15—30	5,5	+	+	+	0,25	70	78	3,3	
16—20										16—20	6,4	+	+	+	0,25	70	78	3,3	
16—50										16—50	7,0	+	+	+	0,26	72	79	3,5	
17—20										17—20	5,1	+	+	+	0,26	72	80	3,5	

На основании данного исследования можно сделать следующие выводы.

1. Поваренная соль в малых дозах (1-процентный раствор) усиливает функцию желудочных желез, повышение же концентрации (3—4-процентный раствор), наоборот, тормозит функцию желудочных, а большие концентрации (5—6-процентный раствор) вызывают вреднораздражающее действие.

При длительном ежедневном введении 5—6-процентного раствора поваренной соли в желудок железы последнего приспособляются к данному раздражителю и вреднораздражающее действие снижается или совсем снимается; с последним надо считаться при оценке получаемых результатов.

### ЛИТЕРАТУРА

Вильнер А. М. Кормовые отравления сельскохозяйственных животных. Сельхозгиз, 1952.

Соколов А. П. К анализу отделительной работы желудка собаки. Диссертация, СПб., 1904.

Скороходько А. Гигиена сельхозживотных, 1936.

Lönnquist B. Beiträge zur Kenntnis der Magensaftabsonderung Skand. Arch. Physiol., Bd. 18, s. 241, 1906.

---