

ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА

УДК 636:619.323.7:612.7

Бердников П.П., д.б.н., профессор; Диких И.П., к.б.н.;

Михеева С.Н., Смирнова О.В., ДальГАУ

Карамушкина С.В., к.б.н., доцент, Забайкальский СХИ;

СЕКРЕТОРНАЯ РЕАКЦИЯ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗ

В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВАРИАНТОВ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТВОРОВ

ГИПОХЛОРИТА НАТРИЯ

В работе представлены результаты испытания физиологических механизмов реакции пищеварительных желез на применение электроактивированных растворов гипохлорита натрия в зависимости от таких вариантов их применения, которые имеют непосредственное значение для клинической практики лечения и профилактики заболеваний. Материалы являются результатом труда творческого коллектива кафедры физиологии и зоологии.

На кафедре сконструирована аппаратура и разработана технология получения электролизным методом растворов активного гипохлорита натрия (РАГН). Испытана и показана высокая лечебная и профилактическая эффективность названных растворов при заболеваниях желудочно-кишечного тракта инфекционного и неинфекционного происхождения у телят [1,5,6], поросят [2,5], собак [3,4,5,7], птиц [5,8,9].

При последующих исследованиях было отмечено, что после перорального введения РАГН происходит стимуляция секреторной и ферментовыделительной функций желудочных и поджелудочной желез. Это в некоторой степени объясняет их лечебный и профилактический эффект [3,4].

Вместе с тем использование этого нового в ветеринарной медицине препарата могло бы быть более эффективным при глубоком изучении механизмов его влияния на железистый аппарат пищеварительного тракта и при детальном изучении зависимости эффекта действия от важных для лечащего врача вариантов применения: времени относительно момента кормления, пути введения растворов в организм и от способа введения.

В соответствии с изложенным, настоящая работа была посвящена изучению задач:

- испытанию в эксперименте реакции кишечных желез на выпаивание РАГН;
- реакции желудочных и поджелудочной желез в зависимости от путей введения РАГН в организм;
- реакции желудочных и поджелудочной желез в зависимости от времени введения растворов относительно времени кормления;
- реакции желудочных желез в зависимости от способа выпаивания растворов и их концентрации;
- реакции желез в зависимости от вида животных.

Материал и методы исследования

Секреторную функцию желудочных желез изучали на собаках, у которых предварительно хирургическим методом из желудка выкраивали изолированный желудочек по методу И.П. Павлова. В результате большая часть желудка работала на животное, а меньшая часть не вступала в контакт с кормом, но полностью повторяла динамику секреции и состава сока основной части желудка, поскольку при операции мы оставляли между ними нервную связь через пищевой центр продолговатого мозга. После выздоровления мы имели возможность

получать из изолированного желудочка чистый сок, не смешанный с кормом, в любое время эксперимента, измерять его количество и исследовать химический состав. У птиц желудочный сок получали через фистулу Басова, хирургически вживленную в полость железистого отдела желудка.

Секреторную функцию поджелудочной железы изучали на собаках, у которых предварительно хирургическим путем создавали панкреодуоденальный энтеростомоз: вырезали тот участок 12-перстной кишки, в который впадает проток поджелудочной железы. Этот участок зашивали наглухо в виде мешочка, вставляли в него фистулу, выведенную наружу для получения чистого сока. Вторую фистулу вставляли в кишку для направления сока в кишечник. С помощью системы клапанов в любое время опыта получали чистый сок, измеряли его количество, исследовали химический состав, а вне опыта (остальное время суток) направляли поджелудочный сок в кишечник для участия в пищеварении (метод Бакурадзе).

Секреторную функцию кишечных желез изучали на птицах, у которых из 12-перстной кишки вырезали участок длиной 6–7 см, наглухо его зашивали с обоих концов, а затем в его полость вставляли фистулу, свободный конец которой выводили наружу. Это позволяло в любое время получать чистый сок, не смешанный с кормом, измерять его количество и исследовать химический состав (метод Тири-Велла).

Все животные, оперированные на желудке, поджелудочной железе и кишечнике, после выздоровления дли-

тельное время (до 1-2 лет) использовались в экспериментах.

Биохимический состав желудочного сока. Свободную НСІ и общую кислотность сока определяли титрометрически в присутствии индикаторов. Концентрацию в соке протеолитического фермента пепсина определяли методом Пятницкого и выражали в условных единицах активности.

Биохимический состав панкреатического и кишечного соков. Поскольку в этих соках содержится много гидролитических ферментов, их активность определяли групповыми методами: амилолитическую, протеолитическую и липолитическую. Концентрацию амилазы определяли методом Смит – Рой – Уголева, протеаз – методом Батоева и липазы – методом Батоева-Цыбекмитовой.

Помимо концентраций изучаемых компонентов в соках, определяли и суммарную их секрецию во всем объеме сока, для чего концентрацию компонента в единице объема умножали на объем сока, собранного за изучаемый отрезок времени.

Результаты исследования

Реакция кишечных желез на выпаивание РАГН. Курам с изолированным отрезком 12-перстной кишки на ночь питьевую воду заменяли слабым раствором РАГН (50 мг/л), то есть выпаивание было вольным по мере потребности. В 8⁰⁰ утра у голодных кур в течение одного часа определяли фоновую секрецию кишечного сока, затем в течение трех часов после кормления, измеряя и исследуя часовые порции. Контролем служили куры, которым питьевую воду не заменяли на испытуемый раствор.

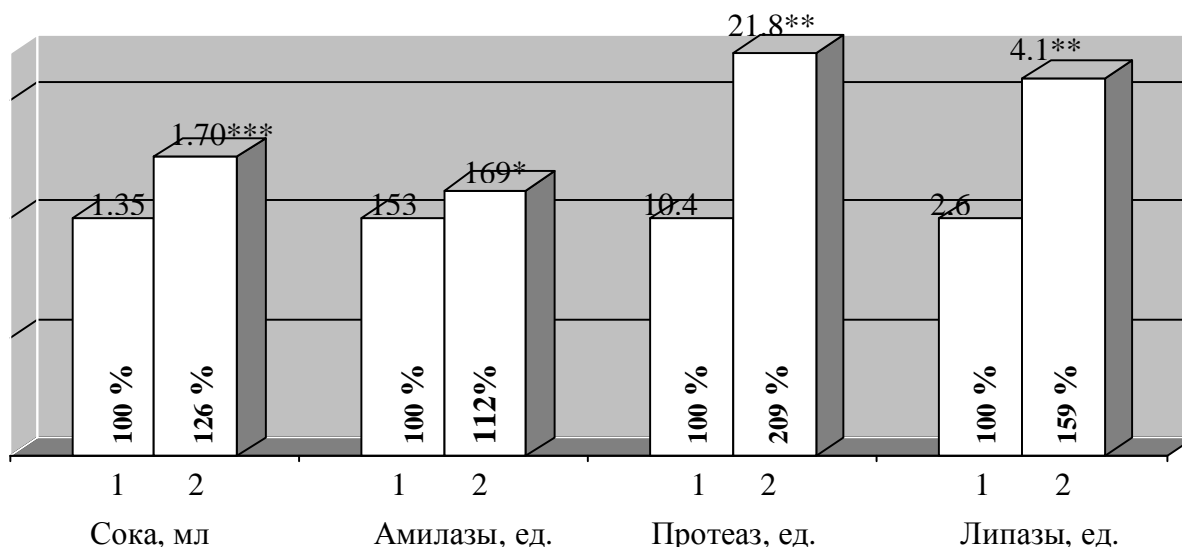


Рис. 1. Секреция кишечного сока и его основных ферментов за 4 часа наблюдений. 1 – контроль; 2 – опыт

Примечание: в данной иллюстрации и в последующих – * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

Из результатов, представленных на рисунке 1, видно, что как объем секретиремого кишечного сока, так и секреция в его составе всех исследуемых ферментов в разной степени, но статистически достоверно превышала контрольный уровень. Если учесть, что общая длина кишечника значительная, то в целом увеличение секреции сока и ферментов на фоне выпаивания раствора имеет существенное значение с точки зрения обеспечения усвоения питательных веществ рациона.

Реакция желудочных и поджелудочной желез в зависимости от путей введения РАГН в организм.

Необходимость изучения данного вопроса диктуется потребностями клинической практики. При лечении и профилактике желудочно-кишечных заболева-

ний, как правило, используется пероральный путь введения (выпаивание через рот). Но в клинической практике бывают ситуации, когда при острой форме введенный перорально препарат выбрасывается наружу рвотой, требуется другой путь введения. Кроме того, некоторые препараты более эффективно влияют на пищеварительные органы, будучи введенными не через рот. Поскольку испытуемый нами раствор новый, слабо изученный, то и постановка данного вопроса является правомерной. Нами были испытаны следующие пути введения: а) оральный (через рот); б) ректальный (через прямую кишку); в) внутривенный; г) интерперитонеальный (в брюшную полость).

Таблица 1

Секреторная функция желудочных желез собак в зависимости от пути введения в организм раствора

Показатели секреции		Пути введения					
		оральный		ректальный		интерперитонеальный	
		контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
Сока	мл	2.3	2.9	4.0	4.6	5.1	5.5
	%	100	126***	100	115*	100	108
Общая кислотность	мЭКВ	50.7	112.2	191	241	191	224
	%	100	221***	100	126**	100	117**
Пепсина	ед	11.1	25.0	47	67	62	60
	%	100	225***	100	142***	100	97

Испытания осуществляли на собаках, которых предварительно оперировали для создания доступа к получению чистых соков соответствующих желез по описанным выше методам. Опыты выполняли на голодных животных (через 14 часов после последнего, вечернего кормления предыдущего дня).

Результаты, представленные в таблице 1, показали, что при любом пути введения растворов в организм происходит существенная, но не одинаковая по интенсивности стимуляция секреторной функции желудочных желез. Максимальный секреторный эффект наблюдается при пероральном введении, минимальный – при внутрибрюшинном. Ректальный путь обеспечивает умеренное возбуждение желез желудка.

Секреторный аппарат поджелудочной железы также реагировал на разные пути введения растворов. При этом максимальная стимуляция секреторного процесса наблюдалась при оральном пути введения, более умеренная – при ректальном пути. В ответ же на внутривен-

ные инъекции раствора разные компоненты сока секретировались с неодинаковой интенсивностью: в сравнении с контролем секрета липазы увеличивалась на 53%, амилазы – на 22%, протеаз – на 1%, а объем самого сока снижался на 18,8%.

Полученные результаты имеют как теоретическое, так и прикладное значение. Увеличение секреции соков испытуемых желез при любых путях введения показывает, что в механизме воздействия гипохлорита натрия на секреторные клетки желез имеет место рефлективное влияние со стороны крови после его внутривенного введения или всасывания из брюшной полости и прямой кишки. Максимальная же стимуляция желез после выпаивания раствора (оральный путь введения) свидетельствует о том, что в механизме возбуждающего влияния наиболее существенное значение имеет рефлекторное возбуждение железистых клеток с рецепторов слизистой оболочки желудка при непосредственном контакте раствора с ней.

Таблица 2

Секреторная функция поджелудочной железы в зависимости от пути введения в организм раствора

Показатели секреции		Пути введения					
		оральный		ректальный		внутривенный	
		контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
Сока	мл	36,0	44,9	33,7	42,7	30,4	24,7
	%	100	124,7**	100	126,7**	100	81,2*
Амилазы	тыс. ед	22,5	38,3	20,0	21,9	9,0	11,0
	%	100	170,2***	100	109,5*	100	122*
Протеаз	ед	2612	4291	2194	2443	905	918
	%	100	164,3***	100	111,0	100	101
Липазы	ед	256	499	294	457	140	214
	%	100	195***	100	155,3***	100	153**

Практическое значение полученных результатов состоит в том, что при невозможности перорального введения раствора его можно с аналогичным, но с более умеренным эффектом вводить ректально и в исключительных случаях – парентерально (внутрибрюшинно или внутривенно).

Секреция желез в зависимости от времени выпаивания раствора. Убедившись в максимальной эффективности перорального введения раствора, поставили задачу испытать реакцию желудочных и поджелудочной желез в зависимости от времени введения относительно времени приема корма. Необходимость постановки этого вопроса диктуется потребностями врачебной практики. Эффективность многих препаратов находится в прямой зависимости от того, в какое время он принимается: до приема корма, во время приема или после приема. Результат всегда зависит от особенностей механизма действия конкретного препарата. Относительно растворов гипохлорита натрия этот вопрос оставался неизу-

ченным, что и послужило обоснованием для его постановки.

Результаты, представленные в таблице 3, показали, что желудочные и поджелудочная железы неодинаково реагируют на выпаивание препарата в зависимости от времени относительно кормления. В частности, желудочные железы интенсивно возбуждаются при приеме раствора за 30 минут до кормления: секреция сока, свободной кислоты, общего количества кислот и пепсина увеличиваются соответственно на 22,4, 33,9, 29,7 и 50,9% в сравнении с контролем, Секреция этих же компонентов при приеме препарата через 30 минут после кормления не только не стимулируется, но даже значительно снижается соответственно на 6,4, 13,8, 1,6, 3,0 процента,

Секреторная же функция поджелудочной железы при обоих вариантах введения возбуждается как относительно объема сока, так и всех его компонентов, Но при этом более интенсивно возбуждение секреторного процесса происходит при приеме препарата за 30 минут до кормления,

Таблица 3

Секреция желудочных и поджелудочной желез в зависимости от времени выпаивания раствора

Показатели секреции	Контроль (без выпаивания)	Время выпаивания		
		За 30 минут до кормления	Через 30 минут после кормления	
Сока	Секреция желудочных желез			
	мл	22.8	27.9	21.3
	%	100	122.4**	93.6*
Свободной НСІ	мэкв	2495	3342	2150
	%	100	133.9**	86.2*
Общая кислотность	мэкв	4524	5869	4452
	%	100	129.7**	98.4
Пепсина	ед.	332	501	322
	%	100	150.9***	97.0
Сока	Секреция поджелудочной железы			
	мл	116	199	146
	%	100	171.5***	125.8**
Амилазы	тыс. ед	108	216***	183***
	%	100	200.0***	169.4***
Протеаз	тыс. ед.	14	29	18
	%	100	207.1***	128.6**
Липазы	ед.	1.8	5	2.5
	%	100	277.8***	138.9**

С теоретической точки зрения ценность полученных результатов состоит в том, что становится ясным различие в механизмах возбуждающего влияния гипохлорита на секреторные клетки желудочных и поджелудочной желез. Несомненно, что на желудочные железы влияют как прямое контактное действие раствора без помех корма, так и рефлекторное влияние с рецепторов слизистой оболочки. На секреторные клетки поджелудочной железы, находящиеся за пределами пищеварительной трубки, основной механизм – рефлекторный. Но поскольку корм препятствует полноценному действию раствора на рецепторы, то и интенсивность возбуждения при приеме препарата после кормления значительно ниже.

Практическая ценность результатов испытания несомненна: для достижения максимального эффекта возбуждения желудочных и поджелудочной желез препарат следует выпаивать за 30 минут до кормления. В тех же случаях, когда требуется стимулировать секрецию только поджелудочной железы, его следует выпивать через 30 минут после кормления.

Реакция желудочных желез в зависимости от способа выпаивания растворов и их концентрации. В клинической практике, как правило, жидкие лекарственные препараты выпаиваются животным в требуемой дозе и концентрации **принудительно** с помощью разных приспособлений: из шприца с резиновым наконечником, из резиновой бутылки или из ложки. Эта процедура осуществляется каждому животному индивидуально. Но в ветеринарной врачебной практике часты случаи, когда индивидуальное введение препарата громоздко, требует большого количества персонала и поэтому трудно выполнимо. Например, когда нужно срочно и по нескольку раз в день ввести препарат нескольким сотням поросят. Иногда же процедура индивидуального **принудительного** выпаивания

технически не выполнима и даже смертельно опасна. Например, птицам, имеющим особенности строения дыхательной системы, принудительное выпаивание сопровождается попаданием раствора в дыхательную систему и смертью. Кроме того, на современных птицефабриках, где содержится сотни тысяч птиц, индивидуальное введение практически не выполнимо.

Встает вопрос об изучении возможностей **вольного** выпаивания испытуемого раствора путем замены раствором питьевой воды. Но при этом следует знать: а) при какой концентрации животные смогут добровольно пить его вместо воды и б) будет ли раствор при такой концентрации оказывать ожидаемый эффект.

В лаборатории в специально поставленных экспериментах было определено, что как млекопитающие (собаки), так и птицы (куры) добровольно, в таких же количествах, как и воду, выпивают за сутки испытуемый нами раствор в концентрации 100 мг/л и ниже. При принудительном же выпаивании мы его испытывали в концентрации 500 мг/л и наблюдали результаты, описанные выше. Различие концентраций составляло 5 раз. В связи с чем возник вопрос о возможности ожидания стимулирующего влияния слабого раствора на железистый аппарат.

Результаты испытания, представленные в таблице 4, показали, что при **вольном** выпаивании слабого раствора также происходит возбуждение секреторной функции желудочных желез, но в более слабой «сглаженной» степени.

Однако, если учесть, что выпаивание вместо воды происходит круглосуточно, возбуждение функции желез в «мягкой» форме также происходит круглосуточно и суммарный эффект может быть не меньшим, чем интенсивное кратковременное возбуждение при **принудительном** выпаивании.

Таблица 4

Напряжение секреции желудочного сока (мл) у собак в зависимости от способа выпаивания и концентрации гипохлорита

Время до и после кормления		Способ выпаивания и концентрация					
		Принудительный, 500 мг/л			Вольный, 100 мг/л		
		Контроль	Опыт	Опыт в сравнении с контролем, %	Контроль	Опыт	Опыт в сравнении с контролем, %
1 час до кормления		0.5±0.05	0.8±0.10	160***	0.5±0.05	0.5±0.05	100
Часы после кормления	1	2.8±0.26	4.4±0.26	157***	3.7±0.18	4.1±0.20	111
	2	2.7±0.17	4.5±0.39	167**	4.3±0.16	5.0±0.21	116*
	3	1.6±0.13	3.0±0.25	188***	2.5±0.16	2.8±0.18	112

Секреция желез в зависимости от вида животных. Для выяснения поставленного вопроса в параллельных опытах в условиях одной лаборатории одновре-

менно выполнили исследования на представителях класса млекопитающих (собаки) и класса птиц (куры).

Таблица 5

Секреция желудочного сока и его компонентов у собак и кур за 4 часа наблюдений при вольном выпаивании им раствора гипохлорита вместо питьевой воды

Показатели	Собаки			Куры		
	Контроль	Опыт	Опыт в сравнении с контролем, %	Контроль	Опыт	Опыт в сравнении с контролем, %
Сока, мл	10.6±0.54	12.2	115*	26.4±0.32	29.9±0.41	113*
Свободной НСІ, мэкв	300±18.0	359±21.7	120*	2547±64.2	3210±109.5	126***
Общего количества кислот, мэкв	495±35.3	547±28.6	110	4385±178.7	5769±145.3	132***
Пепсина, ед	196±11.6	317±17.3	162***	105321.0	1707±48.2	162***

Результаты, представленные в таблице 5, показали, что вольное выпаивание слабого раствора гипохлорита натрия возбуждает секреторную активность желудочных желез, как у собак, так и у кур. Причем влияние сходно как по направленности изменений, так и по их интенсивности.

С теоретической точки зрения полученный результат показал, что стимулирующее влияние испытуемого раствора на железистый аппарат имеет общебио-

логическую закономерность, независимую не только от вида, но даже от зоологического класса животных (класс птиц и класс млекопитающих).

Практическую значимость составляет выявленная в данном эксперименте возможность применения в клинической практике вольного выпаивания слабых растворов гипохлорита независимо от вида животных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аракелян, К.К. Профилактическая эффективность отдельного и комбинированного использования гипохлорита натрия и цеолита при диспепсиях телят /К.К. Аракелян // Актуальные аспекты экологической, сравнительно-видовой, возрастной и экспериментальной морфологии: Матер. междунар. науч.-практ. конф. БГСХА. - Улан-Удэ, 2004. – С. 21-23.
2. Эффективность применения раствора активного гипохлорита натрия при заболеваниях пищеварительной системы различной этиологии / П.П. Бердников [и др.] // Исследования по морфологии и физиологии с.-х. животных: Сб. науч. тр. ДальГАУ. - Благовещенск: ДальГАУ, 1999. – Вып.12. – С. 102-107.
3. Лечебная эффективность гипохлорита натрия при чуме собак и его влияние на функции пищеварительных желез П.П. Бердникова [и др.] // Здоровье, разведение и защита домашних животных: Матер. I междунар. конф. – Уфа: Байер, 2000. – С. 28-31.
4. Эффективность гипохлорита натрия при кишечной форме чумы собак и его влияние на функции пищеварительных желез П.П. Бердникова [и др.]// Матер. VIII междунар. конгресса по проблемам ветеринарной медицины. – М.: Байер, 2000. – С. 85-86.
5. Бердников, П.П. Сочетание учебной работы и подготовки научно-педагогических кадров в процессе решения научной проблемы кафедры / П.П. Бердников // Вестник Амур. регион. отд. МААО – Благовещенск: ДальГАУ, 2001. – С.21-27.
6. Бердников, П.П. Эффективность Куликовского цеолита, гипохлорита натрия и их сочетания при профилактике и лечении диспепсии телят / П.П. Бердников, К.К. Аракелян, И.С. Шульга // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: Матер. Сибирской междунар. науч.-практ. конф. НГАУ. – Новосибирск, 2004. – С. 57-58.
7. Секреторная реакция поджелудочной железы собак при отдельном и комбинированном применении раствора гипохлорита натрия и цеолита / П.П. Бердников [и др.]// Актуальные аспекты экологич., сравн. – видовой, возрастной и эксперим. морфологии: Матер. междунар. науч. – практ. конф. БГСХА. – Улан–Удэ: БГСХА, 2004. – С.35.
8. Диких, И.П. Секреторная функция желудочных желез кур и энергия роста бройлеров при выпаивании им слабого раствора гипохлорита натрия / И.П. Диких, О.В. Карпушина // Исследования по морфологии и физиологии животных: сб. науч. тр. – Благовещенск: ДальГАУ, 2002. Вып. 14. – С.15 – 17.
9. Энергия роста цыплят в зависимости от вариантов применения гипохлорита натрия и цеолита / О.В. Смирнова [и др.]// «Молодежь XXI века: шаг в будущее»: Матер. межвузовской конф. – Благовещенск: Издательство «Зея», 2005. – Т.3. - С. 133–135.