

СЫЧУЖНАЯ СЕКРЕЦИЯ У ТЕЛЯТ В ПРЕДЖВАЧНЫЙ ПЕРИОД ПРИ ИНФУЗИИ АМИНОУКСУСНОЙ И УКСУСНОЙ КИСЛОТ

И.Н. ЖИРКОВ

В хроническом эксперименте на оперированных телятах-молочниках холмогорской и черно-пестрой пород с изолированными участками сычуга исследовали влияние инфузии растворов аминокислотной и уксусной кислот на динамику секреции сычужного сока, соляной кислоты и пепсиногена. Сравнивали характер стимулирующего воздействия использованных растворов на секреторную функцию париетальных клеток сычуга. Обсуждаются наиболее вероятные механизмы стимулирующего эффекта ацетат-ионов.

Известно, что у телят в преджвачный период выращивания ведущая роль в пищеварении принадлежит сычугу и тонкому кишечнику. В сычуге корм подвергается первичной ферментативной обработке с образованием полипептидов и аминокислот (1). Как было показано ранее (И.Н. Жирков, 1998), с нарушением сычужного пищеварения связано большинство случаев диареи незаразной этиологии, вследствие чего изучение регуляции процессов секреции сычужного сока особенно актуально. Глицин (аминоуксусная кислота, 0,1 М раствор) и ацетат натрия (2 % и 3 % растворы) относятся к эффективным средствам борьбы с острыми расстройствами пищеварения у новорожденных телят (2). Поэтому цель настоящей работы состояла в сравнении апикального действия растворов уксусной и аминокислотной кислот на секрецию сычужного сока у телят в условиях хронического эксперимента.

Методика. Опыты проводили на оперированных телятах холмогорской ($n = 3$) и черно-пестрой ($n = 3$) пород в неонатальный период в условиях профилактория МТФ ТОО ГКХ «Новонадеждинское» Городищенского района Волгоградской области. Животные родились от здоровых матерей, после рождения за телятами установили наблюдение, кормление молозивом было трехразовым.

Животных прооперировали на 2-е сут после рождения, послеоперационный уход осуществлялся по Алиеву (3). У телят холмогорской породы сформировали изолированные участки сычуга по Болдыреву в модификации Алиева (3), установили катетеры сычуга и Т-образные дуоденальные канюли, которые наложили на область начала двенадцатиперстной кишки (3, 4). В опытах с телятами черно-пестрой породы изолировали фундально-париетальную зону сычуга слева и использовали П-образные дуоденальные канюли вместо Т-образных (5-7). Второй вариант является специально разработанной для производственных условий модификацией первого, поэтому способ оперативной подготовки животных на результаты не влиял (6, 7).

По завершении молозивного периода животным выпаивали только цельное молоко равными порциями (в 9.00 и в 19.00) в достаточном количестве с ежемесячным перерасчетом согласно принятой методике (8). Телят содержали в индивидуальных клетках с моционом 2-3 раза в неделю. Сбор желудочного сока проводили с помощью специальной упряжи, что позволяло исключить его потери.

В эксперименте использовали метод периодов: наблюдения начинали с анализа фоновой секреции (8.00-9.00), затем телят кормили, через 1 ч в сычуг инфузировавшие исследуемые растворы (0,1 М глицин или 2 % уксусная кислота) в эквимольных количествах ацетат-иона капельным

методом со скоростью 10 мл/мин в течение 50 мин. В контроле их заменяли изотоническим раствором NaCl. Сычужный сок собирали каждые 20 мин, объединяли в часовые пробы, измеряли объем, определяли концентрацию свободной HCl титрованием с диметиламидазобензолом (9) и концентрацию пепсина по Ансону (10). Опыты проводили после выздоровления животных и восстановления секреторной функции сычуга. Полученные результаты обрабатывали по методу Стьюдента с использованием программы GB-STAT.

Результаты. Известно, что процесс эвакуации сычужного химуса имеет экспоненциальный характер (11) и первые 15-20 мин рецептивная релаксация сычуга распространяется на пилорический сфинктер (6, 7), в силу чего основная часть жидкого содержимого сычуга выводится в течение первого часа. Исходя из этого, инфузию растворов проводили на следующий час после кормления.

Динамика секреции сычужного сока, соляной кислоты и пепсиногена в изолированном участке сычуга телят смешанной группы (холмогорская и черно-пестрая породы) при инфузии аминокислотной и уксусной кислот (% относительно фона)

Время, ч	Контроль	Аминокислотная кислота	Уксусная кислота
Сычужный сок			
1-й (фон)	100	100	100
2-й (кормление)	146,6±7,0	150,3±3,2	159,1±5,0
3-й (инфузия)	126,6±6,9	147,5±8,1	130,3±9,9
4-й	121,8±11,6	142,4±5,9	132,7±9,2
5-й	126,9±7,5	146,2±4,0	295,5±18,7
6-й	136,2±6,2	161,5±4,7	201,1±19,0
7-й	123,8±7,9	158,1±13,6	182,2±12,5
Соляная кислота			
1-й (фон)	100	100	100
2-й (кормление)	221,2±13,0	234,1±11,0	222,6±9,7
3-й (инфузия)	185,0±13,0	267,8±24,7	194,4±20,5
4-й	175,9±9,7	237,0±21,6	238,9±29,0
5-й	176,7±9,5	224,5±20,1	340,3±45,1
6-й	187,4±10,7	242,2±20,7	290,9±24,4
7-й	176,3±9,2	241,8±35,8	276,3±27,2
Пепсиноген			
1-й (фон)	100	100	100
2-й (кормление)	139,2±7,8	127,8±3,5	140,8±6,9
3-й (инфузия)	82,4±5,5	80,3±5,4	75,1±7,4
4-й	68,9±4,4	70,6±5,7	76,1±6,3
5-й	71,4±6,1	64,5±4,1	110,7±7,9
6-й	103,5±14,0	102,7±9,4	104,9±6,4
7-й	105,7±10,9	108,5±9,2	115,3±6,7

При воздействии аминокислотной кислоты повышение секреторной активности сычужных желез во время инфузии было недостоверным по сравнению с контролем, но далее прослеживалась тенденция к увеличению объема секреции сока: на 5-й ч его количество в среднем превышало контрольное на 15,2 % ($P < 0,05$), на 6-й ч — на 18,6 % ($P < 0,01$) и на 7-й ч — на 27,7 % ($P < 0,05$) (табл.). Относительно действия уксусной кислоты выявлен всплеск секреторной активности сычужных желез на 5-й ч (увеличение количества сычужного сока на 132,9 % относительно контроля). Несмотря на некоторый спад секреторной активности на 6-й и 7-й ч, количество собранного за эти часы сока было соответственно на 47,7 и 47,2 % больше ($P < 0,01$), чем в контроле.

Наибольшую стимуляцию секреции соляной кислоты наблюдали во время инфузии в сычуг раствора аминокислотной кислоты и примерно через 1 ч после инстилляций раствора уксусной кислоты. В момент введения глицин повышал секрецию HCl в среднем на 44,8 % ($P < 0,01$). Далее секрецию ре-

гистрировали на уровне часа инфузии: на 4-й ч она составляла 134,7 % ($P < 0,05$) относительно контроля, на 5-й ч — 127,1 % ($P < 0,05$), на 6-й ч — 126,2 % ($P < 0,05$) и на 7-й ч — 137,2 % ($P < 0,1$). В отличие от глицина, уксусная кислота во время введения не вызывала достоверных изменений общей продукции HCl (вероятнее, что снижение показателя происходило вследствие разбавления и соответствующего уменьшения концентрации HCl в соке). Через 1 ч отмечали устойчивое нарастание интенсивности секреции, на 5-й ч продукция соляной кислоты достигала $340,3 \pm 45,1$ % относительно фона, что превышало контрольное значение на 92,6 % ($P < 0,001$). В течение 6-го и 7-го ч секреторная активность обкладочных клеток несколько снижалась относительно 5-го ч, но оставалась соответственно на 55,2 ($P < 0,01$) и 56,7 % ($P < 0,01$) выше, чем в контроле. Уксусная кислота в отличие от аминокислоты резко стимулировала работу главных клеток на 5-й ч (на 55,0 % по сравнению с контролем, $P < 0,01$) и способствовала поддержанию их активности до конца периода наблюдений (большой частью за счет повышения общего количества выделяемого сока), но достоверность эффекта стимуляции на 6-й и 7-й ч статистически не подтвердилась.

Обсуждая полученные результаты, отметим следующее. Стимуляция секреции соляной кислоты в период инфузии аминокислоты, возможно, связана с наличием глицинреактивных структур в сычуге и тонком кишечнике, что согласуется с доктриной о «диффузном синапсе» метасимпатической нервной системы. По-видимому, вследствие этого глицин оказывается эффективным компонентом регидратационных смесей для восстановления водно-солевого баланса у телят, больных диареей (12). Выполняя функции нейротрансмиттера центральной нервной системы (13), глицин также является медиатором энтеральной нервной системы (диффузной сети нейронов), обеспечивающей автономную регуляцию пищеварительных желез (14), и задерживает сычужную эвакуацию у телят преджвачного возраста (4). Таким образом, данные литературы и наши результаты свидетельствуют в пользу медиаторного действия раствора глицина на слизистую оболочку сычуга в момент введения. Механизм действия медиатора на париетальные клетки изучался в специальных экспериментах (15).

Способность ацетат-ионов индуцировать инкрецию глюкагоноподобного пептида-1 (GLP-1), вызывающего гипогликемию у лабораторных животных, была обнаружена относительно недавно (16). Как известно, снижение концентрации глюкозы в крови вызывает возбуждение блуждающего нерва, который активирует экзосекрецию париетальных клеток желудка, а усиление функции экзосекреторного аппарата является одним из главных механизмов устранения острых расстройств пищеварения у новорожденных телят (2).

Итак, полученные нами результаты показали, что в описанных условиях наиболее контрастным и выраженным действием на сычужную секрецию обладает 2 % уксусная кислота: во время инфузии секреторная активность как главных, так и обкладочных клеток снижается, но на 5-й ч (примерно через 2 ч после инфузии) регистрируется пик секреции всех компонентов сычужного сока. В период инфузии сильным стимулятором сычужной секреции оказывается 0,1 М раствор глицина. Такой эффект в сочетании со свойством замедлять скорость эвакуации сычужного химуса способствует более глубокому перевариванию белков корма. Кроме того, глицин статистически достоверно поддерживал высокий уровень секреции соляной кислоты в течение всего периода наблюдений. Этими особенностями объясняется биологический смысл высокой концентрации глицина в молозиве первых удоев (17). Тот факт, что обе кислоты (и аминокислотная, и уксусная) активизируют

секреторные процессы в обкладочных клетках сычуга, служит обоснованием применения ионов ацетата для стимуляции работы пищеварительных желез желудка. Иными словами, при острых расстройствах пищеварения у телят ацетат натрия может успешно использоваться в качестве основного агента этиотропной и патогенетической терапии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Low B. Keeping a sharp eye on acid milk. Dairy Farmer, June, 1979: 62-64.
2. Жирков И.П., Братухин И.И., Гавриш В.В. Эффективность натрия ацетата при диарее новорожденных телят. Ветеринария, 2001, 10: 29-32.
3. Алиев А.А. Оперативные методы исследований сельскохозяйственных животных. Л., 1974.
4. Жирков И.Н. Метод непрерывного учета эвакуаторной функции пищеварительного тракта. Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова, 2001, 86, 2: 282-285.
5. Жирков И.Н. Рецептивная релаксация пилорического сфинктера у телят-молочников. Ветеринария, 1999, 11: 38-40.
6. Жирков И.Н. Изменение сычужного пищеварения телят под влиянием аминокислот. Ветеринария, 1998, 3: 43-46.
7. Жирков И.Н. П-образная канюля для непрерывного учета химуса. Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова, 1999, 85: 471-472.
8. Scanniff P., Yvon M., Thirouin S. e.a. Characterisation and kinetics of gastric emptying of peptides derived from milk proteins in the preruminant calf. J. Dairy Res., 1992, 59: 437-447.
9. Шевченко И.А. Лабораторные методы исследования при заболеваниях органов пищеварения. Л., 1986.
10. Галочкин В.А., Газдаров В.М. Методы анализа пищеварительных ферментов (Метод. указ.). Боровск, 1987.
11. Жирков И.Н. Эвакуаторная функция сычуга телят-молочников. С.-х. биол., 2000, 2: 45-55.
12. Gutzwiller A. Effect of colostrum intake on diarrhea incidence in new-born calves. Schweiz. Arch. Tierheilkd., 2002, Feb, 144(2): 59-64.
13. Palkovits M. Neurotransmitter distribution in the brain. Front. Horm. Res., 1982, 10: 15-32.
14. Ноздрачев А.Д. Аксон-рефлекс, новые взгляды в старой области. Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова, 1995, 81, 11: 135-142.
15. Жирков И.Н. Стимуляция оксинтных клеток сычуга устраняет диареи у телят преджвачного периода. В сб.: Актуальные проблемы биологии в животноводстве (III Междунар. конф.). Боровск, 2000: 88-90.
16. Scalia S., Chevrièr A.M., Bosshard A. e.a. Galanin inhibits glucagon-like peptide-1 secretion through pertussis toxin-sensitive G-protein and ATP-dependent potassium channels in rat ileal L-cells. J. Endocrinol., 1998, 157(1): 33-41.
17. Бакрадзе Д.С., Медведев И.К. Динамика содержания свободных аминокислот в молозиве коров. Бюл. ВНИИФБиП, 1977, Вып. 2 (45): 21-23.

Волгоградская государственная
сельскохозяйственная академия
400002, г. Волгоград, ул. Институтская, 8

Поступила в редакцию
18 апреля 2005 года

ABOMASAL SECRETION IN PRERUMINANT CALVES INFLUENCED WITH ACETIC AND AMINO ACETIC ACID INFUSION

I.N. Zhirkov

S u m m a r y

In chronic experiments on operated calves of the Kholmogorskaya and the Black-and-White breeds with isolated parts of abomasums the author investigates the influence of amino acetic acid and acetic acid on the abomasal inucosa, HCL and pepsinogen secretion. It was shown that both acids are intensive stimulator of abomasum parietal cells but they have different effect on secretion. At the infusion period 0,1 M glycine was active stimulator of abomasum secretion which stimulate HCL secretion during whole period of observations. 2 % acetic acid had strongly pronounced influence on abomasum secretion. The probable mechanisms of action of used solution of amino acetic and acetic acids are discussed.