

УДК: 612.332:616.33-008.3-053.2:636.2

DOI: 10.17238/issn2072-2419.2021.2.155

ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА И МЕМБРАННОГО ПИЩЕВАРЕНИЯ У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ ПРИ ДИСПЕПСИИ

Яшин А.В. – д.вет. н., проф.каф. внутренних болезней животных им. Синева А.В. (ORCID 0000-0002-3614-4730), Прусаков А.В. – д. вет. н., доц., зав. каф. внутренних болезней животных им. Синева А.В. (ORCID 0000-0001-5582-5155)
ФГБОУ ВО СПбГУВМ

Ключевые слова: новорожденные телята, диспепсия, биомикроскопия, микроциркуляция, мембранное пищеварение, ферменты, артериолы, венулы, капилляры.

Key words: newborn calves, dyspepsia, biomicroscopy, microcirculation, membrane digestion, enzymes, arterioles, venules, capillaries.



РЕФЕРАТ

В научной статье приводятся сведения об изучении особенностей кровоснабжения, а именно состояние микроциркуляторного русла у клинически здоровых новорожденных телят, а также при заболевании их диспепсией. Установлено, что у клинически здоровых новорожденных телят микроциркуляторное русло конъюнктивы глазного яблока представлено всеми звеньями микроциркуляции, а именно: параллельно идущими артериолами и венулами, которые заканчиваются соответствующими капиллярами, они образуют ячеистую структуру на конъюнктиве. У больных телят диспепсией отмечаются выраженные изменения в микроциркуляции отдельных участков конъюнктивы глазного яблока. При этом микроциркуляторные нарушения характеризуются изменением формы сосудов, неравномерностью их калибра, появлением ампулообразных расширений по ходу сосудов, появлением в них перетяжек. Соотношение диаметра венул к диаметру артериол составляет 1:4, а у здоровых телят это соотношение 1:2. Внутрисосудистые изменения характеризуются появлением агрегации эритроцитов (сладж-феномен) в большинстве сосудов веноулярного русла, а также капиллярах и единичные случаи в артериолах.

На фоне выраженных нарушений в микроциркуляторном русле, а как известно, они отражают системное нарушение кровообращения, нами проведены параллельно исследования мембранного пищеварения, на примере гидролиза белков. Установлено, что у больных телят отмечается снижение ферментативной активности глицил-L-лейциндипептидазы по проксимальному градиенту. Таким образом, у телят при диспепсии происходит расстройство кровообращения вообще и в пищеварительной системе в частности, которое является определяющим фактором в возникновении нарушений мембранного пищеварения, осуществляющего промежуточные и заключительные этапы гидролиза питательных веществ.

ВВЕДЕНИЕ

Важной проблемой при выращивании молодняка крупного рогатого скота являются острые желудочно-кишечные болезни. Классифицируемые как диспепсия, диарея, гастроэнтериты и другие, которые, как правило, протекают с выраженными поражениями кишечника и других органов пищеварения. Установлено, что диспепсия новорожденных телят занимает от 50,0 до 70,0% удельного веса всех заболеваний органов пищеварения, однако своевременная диагностика заболевания не всегда бывает своевременной и эффективной [2,3,4].

Общезвестно, что желудочно-кишечные болезни возникают вследствие нарушения не только полостного пищеварения [1,5], но и мембранного, осуществляющего промежуточные и заключительные стадии расщепления пищевых веществ и интегрирующего процессы гидролиза и транспорта питательных веществ.

Установлено также, что в функциональном плане (преимущественно ферментные системы) и в структурном отношении (в основном состояние мембраны энтероцитов) мембранное пищеварение является высокочувствительной системой клеточно-молекулярного уровня к различного рода алиментарным, инфекционным и другим факторам. Показано, что за счет мембранного пищеварения расщепляется до 60,0% связей пищевых молекул [2].

Известно, что в функционировании каждой системы организма, в том числе и пищеварительной лимитирующим обстоятельством является кровоснабжение. В связи с этими обстоятельствами целью наших исследований явилось изучение состояния микроциркуляторного русла конъюнктивы глазного яблока и мембранного пищеварения у здоровых и больных диспепсией новорожденных телят, а также выяснение значения нарушений микроциркуляции на состояние мембранного пищеварения и их коррекция.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Экспериментальные исследования проводились на новорожденных телятах

черно-пестрой породы на базе ЗАО «Красносельское», Ломоносовского района Ленинградской области. Оценку состояния системы кровоснабжения проводили с использованием сконструированной нами установки для микрофотографирования на базе стереомикроскопа МБС-10. Для качественной и количественной оценки микроциркуляции использовалась система критериев, предложенная В.С. Волковым и др., (1976). При осуществлении данного этапа исследования были сформированы три группы телят: клинически здоровые телята (n=20), телята больные диспепсией в начале заболевания (n=15) и в стадии разгара заболевания (n=15). Началом заболевания считали появление первых клинических признаков диспепсии, таких слабость, вялость, отказ от корма, угнетенное состояние. Животных в стадии разгара заболевания определяли по наличию профузного поноса.

На втором этапе исследования изучали мембранное пищеварение, которое оценивали по распределению ферментативной активности глицил-L-лейциндипептидазы, участвующей в заключительной стадии гидролиза белков методом А.М. Уголева и др., (1969), участвующей в заключительной стадии гидролиза белков. С этой целью были сформированы две группы животных по десять голов каждая – здоровые животные (n=10) и больные животные в стадии разгара заболевания (n=10). Данные группы были созданы из соответствующих групп животных, ранее прошедших оценку состояния системы кровоснабжения

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

На основании проведенных экспериментальных исследований установлено, что у телят больных диспепсией по данным биомикроскопии, отмечаются выраженные изменения в системе кровоснабжения, характеризующиеся нарушением кровотока в микроциркуляторном русле. Известно, что микроциркуляторное русло является местом, где, в конечном счете, реализуется транспортная функция сердечно-сосудистой системы и обеспечивается транскапиллярный обмен. При этом

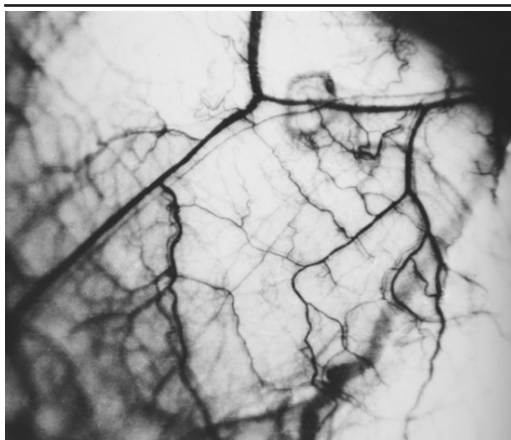


Рис. 1. Микроциркуляторное русло конъюнктивы глазного яблока у клинически здоровых новорожденных телят: 1 – венулы; 2 – артериолы; 3 – капилляры; 4 – артериоло-венулярные анастомозы.

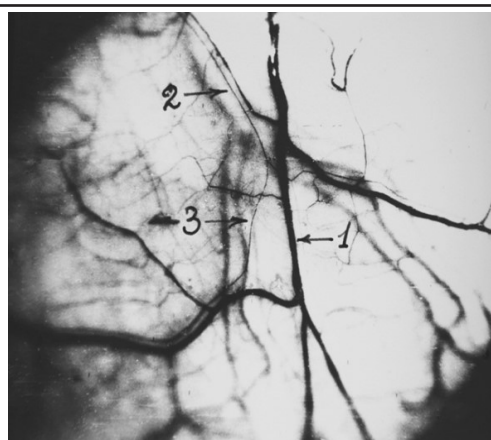


Рис. 2 - Микроциркуляторное русло конъюнктивы глазного яблока у телят больных диспепсией: 1- ампулообразное расширение венул; 2 - агрегация эритроцитов в артериолах; 3- неравномерность калибра сосудов.

микроциркуляция обеспечивает доставку клеткам кислорода, энергетических и пластических субстратов, биологически активных веществ (гормонов, медиаторов, антител), а также способствует удалению из тканей углекислого газа и других продуктов метаболизма.

Анализ биомикрограмм (рис. 1) в наших опытах показал, что у здоровых телят, как правило, артериолы и венулы располагаются параллельно друг другу. На рисунке артериолы выглядят менее контрастными по сравнению с венулами, которые, как правило, имеют более выраженную извитость. Артериолы, сосуды первого порядка, переходят в прекапиллярные артериолы, то есть в сосуды второго порядка, последние – в капилляры или сосуды третьего порядка. При расшивке биомикрограмм отмечаются артериоло-венулярные и венуло-венулярные анастомозы, которые, необходимы для поддержания постоянства движения крови по сосудистому руслу. Следует отметить, что архитектура одного глазного яблока не повторяет структуру организации сосудов конъюнктивы другого глазного яблока у одного и того же животного.

При анализе биомикрофотографий (рис. 2), полученных от больных телят, обнаружены разнообразные отклонения во всех звеньях микроциркуляторного русла. Как правило, эти изменения характеризуются изменением формы сосудов, неравномерностью их калибра, появлением ампулообразных расширений по ходу сосудов, появлением в них перетяжек. Соотношение диаметра венул к диаметру артериол составляет 1:4, а у здоровых телят это соотношение 1:2. На конъюнктиве отмечаются ишемические зоны, внутрисосудистые изменения характеризуются появлением агрегации эритроцитов (сладж-феномен) в большинстве сосудов венулярного русла, а также капиллярах и единичные случаи в артериолах.

Для объективности оценки сосудов, образующих микроциркуляторное русло, нами проведен расчет количественной оценки сосудов конечного кровотока в баллах.

Анализируя результаты таблицы 1 можно заключить, что уже в начале заболевания у больных диспепсией телят имеют место достоверные отклонения во всех конъюнктивальных индексах, кото-

Таблица 1
Динамика изменений конъюнктивального индекса микроциркуляции
здоровых и больных диспепсией телят

Конъюнктивальный индекс (КИ**)	Группы животных		
	Здоровые (n=20)	Начало заболевания (n=15)	Разгар заболевания (n=15)
КИ-1- периваскулярный	0,33±0,09	5,75±1,5*	10,25±1,5*
КИ-2- сосудистый	0,46±0,16	6,85±1,0	7,80±1,9
КИ-3- внутрисосудистый	0,20±0,05	3,70±0,9	4,80±1,1*
КИ-С - суммарный	0,99±0,01	16,30±1,2	22,90±1,5
Соотношение диаметров артериол и венул	1:2	1:4	1:6*

Примечание: *P<0,05; КИ** - значение конъюнктивального индекса приводится в баллах.

Таблица 2
Распределение глицил-L-лейциндипептидазной активности вдоль тонкой кишки
у здоровых и больных диспепсией телят (нмоль/г × мин)

Источники ферментов	Здоровые (n=10)			Больные (n=10)		
	Отделы тонкой кишки телят			Отделы тонкой кишки телят		
	П	М	Д	П	М	Д
Поверхность слизистой оболочки (нмоль/г × мин)	1,32±0,07	1,41±0,40	0,93±0,20	1,10±0,2	0,97±0,1	0,69±0,08
Гомогенат (нмоль/г × мин)	79,83±5,40	67,3±7,1	44,32±6,70	58,20±5,0	43,30±6,4	28,50±5,5
Содержимое (нмоль/г × мин)	1,23±0,18	1,46±0,20	1,07±0,20	0,86±0,2	1,18±0,2	0,67±0,04

Примечание: П – проксимальный; М – медиальный; Д – дистальный.

рые свидетельствуют о выраженных нарушениях в микроциркуляторном русле животных, а именно: отмечается расширение венул, сужение артериол, обнаруживаются ишемические зоны, замедление тока крови в сосудах, а также агрегация эритроцитов.

Таким образом, динамика конъюнктивальных индексов объективно свидетель-

ствует о периваскулярных, сосудистых и внутрисосудистых нарушениях в микроциркуляторном русле организма больных телят. Полученные данные о выраженных нарушениях кровообращения у телят больных диспепсией позволили нам выполнить параллельные исследования по изучению мембранного пищеварения на

примере ферментативной активности глицил-L-лейциндипептидазы, которая участвует в заключительных стадиях расщепления гидролиза белков в энтероцитах.

Анализируя результаты проведенных исследований таблица 2 у здоровых новорожденных телят в условиях наших опытов установлено, что активность глицил-L-лейциндипептидазы максимально локализована в слизистой оболочке на всем ее протяжении. Если суммировать показатели активности фермента супернатанта, гомогената слизистой оболочки, содержимого полости и сопоставить цифровой материал по проксимальному, медиальному и дистальному отрезкам тонкой кишки то выявляется четкое понижение этого показателя в дистальном направлении вектора.

Из полученных данных также видно, что у больных диспепсией телят глицил-L-лейциндипептидазная активность обнаруживается преимущественно в гомогенате слизистой оболочки и слабо выражена в полости кишки. Снижение глицил-L-лейциндипептидазной активности на поверхности слизистой оболочки произошло в 1,5 раза по сравнению с таковой контрольной группы животных.

Таким образом, при анализе полученных данных обращает на себя внимание тот факт, что как в целом по тонкой кишке, так и в ее разных отделах, активность глицил-L-лейциндипептидазы у больных диспепсией телят сосредоточена в основном в слизистой оболочке тонкой кишки, при этом происходит ее резко выраженное понижение.

ВЫВОДЫ

В результате проведенных комплексных исследований можно заключить, что у телят при диспепсии происходит расстройство кровообращения вообще и в пищеварительной системе в частности, которое является определяющим фактором в возникновении нарушений мембранного пищеварения, осуществляющего промежуточные и заключительные этапы гидролиза питательных веществ.

Microcirculatory bed and membrane digestion in newborn calves with dyspepsia
Yashin A.V.-Doctor of Veterinary Science,

Professor (ORCID 0000-0002-3614-4730)1, Prusakov A.V.-Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor, Head of the Department (ORCID 0000-0001-5582-5155) 1. 1.Department of Internal Diseases of Animals. Sineva A.V. Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine.

ABSTRACT

The scientific article provides information about the study of the features of blood supply, the state of the microcirculatory bed in clinically healthy newborn calves, as well as in the case of their dyspepsia. It was found that in clinically healthy newborn calves, the microcirculatory bed of the conjunctiva of the eyeball is represented by all the links of microcirculation, namely: parallel arterioles and venules that end in the corresponding capillaries, they form a cellular structure on the conjunctiva. In calves with dyspepsia, there are marked changes in the microcirculation of certain areas of the conjunctiva of the eyeball. In this case, microcirculatory disorders are characterized by a change in the shape of the vessels, the unevenness of their caliber, the appearance of ampoule-shaped extensions along the course of the vessels, the appearance of constrictions in them. The ratio of the diameter of the venules of the diameter of the arterioles is 1:4, and in healthy calves this ratio is 1:2.

Intravascular changes are characterized by the appearance of aggregation of red blood cells (sludge phenomenon) in most vessels of the venular bed, as well as in capillaries and isolated cases in arterioles. Against the background of pronounced disorders in the microcirculatory bed, and as is known, they reflect a systemic circulatory disorder, we conducted parallel studies of membrane digestion, using the example of protein hydrolysis. It was found that in sick calves, there was a decrease in the enzymatic activity of glycyl-L-leucine dipeptidase along the proximal gradient. Thus, in calves with dyspepsia, there is a disorder of blood circulation in general and in the digestive system in particular, which is a determining factor in the occurrence of disorders of membrane digestion, which performs the intermediate and final stages of hydrolysis of nutrients.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барышев, В. А. Новые аспекты лечения телят с диареей / В. А. Барышев, О. С. Попова, Е. В. Рогачева // Ветеринария. – 2020. – № 2. – С. 57-59. – DOI 10.30896/0042-4846.2020.23.2.57-60.
2. Уголев, А. М. Пристеночное (контактное) пищеварение. – М.: АН СССР. – 1963. – 170 с.
3. Урбан, В. П., Найманов, И. Л. Болезни молодняка в промышленном животноводстве. – М.: Колос, 1984. – 204 с.
4. Яшин, А. В. Незаразная патология крупного рогатого скота в хозяйствах с промышленной технологией/ А. В. Яшин, А. В. Прусаков, И. И. Калужный, С. П. Ковалев, С. Н. Копылов, В. Н. Динисенко, В. Д. Раднатаров, А. А., Эленшлегер, Г. В. Кляков// учебное пособие для СПО. Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 220 с.
5. Яшин, А. В. Руководство к практическим занятиям по внутренним незаразным болезням. – СПб.: Издательство «Лань», 2016. – 176 с.

ИНФОРМАЦИЯ

По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятий при заразных и незаразных болезнях животных и птиц.

Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургского университета ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.

**Тел/факс (812) 365-69-35,
Моб. тел.: 8(911) 176-81-53, 8(911) 913-85-49,
e-mail: 3656935@gmail.com**