

улучшению показателей крови, что свидетельствует о его лечебной активности при ВД КРС.

**Литература.** 1. Ridpath, J. F. Bovine viral diarrhoea virus: global status / J. F. Ridpath // *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. – 2010. - Vol. 26 (1). - P. 105–121. 2. Распространение вирусных респираторных болезней крупного рогатого скота / А. Г. Глотов [и др.] // *Ветеринария*. – 2002. - № 3. - С. 17–21. 3. Индикаторы циркуляции возбудителей вирусной диареи (болезни слизистых оболочек) крупного рогатого скота на молочных комплексах в условиях Сибири / А. Г. Глотов [и др.] // *Сельскохозяйственная биология*. – 2016. - Том 51, № 4. - С. 483–490. 4. Вирусная диарея - болезнь слизистых оболочек крупного рогатого скота в Уральском регионе / Е. Н. Шилова, М. В. Ряпосова, И. А. Шкуратова, Е. В. Вялых // *Ветеринария*. – 2014. - № 5. - С.19–21. 5. Prevalence study and genetic typing of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) in four bovine species in China / M. Deng [et al.] // *PLoS ONE*. - № 10 (7). 6. First finding of genetic and antigenic diversity in 1b-BVDV isolates from Argentina / A. [et al.] // *Res Vet Sci*. – 2014. - № 96 (1). – P. 204–212. 7. Prevalence of genotypes 1 and 2 of bovine viral diarrhoea virus in Lower Saxony, Germany / M. [et al.] // *Virus Res*. – 2001. - № 76 (1). – P. 31–32. 8. Newcomer, B. W. 75 years of bovine viral diarrhoea virus: Current status and future applications of the use of directed antivirals / B. W. Newcomer // *Antiviral Research*. – 2021. – Vol. 196. – P. 105205. 9. Вспышка заболевания крупного рогатого скота, вызванная вирусом диареи второго вида / А. Г. Глотов [и др.] // *Ветеринария*. – 2019. - № 3. – С. 3-8.

УДК 636.2.053:612.326.3

## **ОБЩАЯ БАКТЕРИАЛЬНАЯ И ВИРУСНАЯ НАГРУЗКА В ОРГАНИЗМЕ ТЕЛЯТ ПОСЛЕ РОЖДЕНИЯ**

**Дятлова Е.Р.**

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*В статье приведены результаты научных исследований по изучению показателей бактериальной и вирусной нагрузки на организм телят после рождения, содержания плазмалогена и эндотоксина с использованием метода газовой хроматографии масс-спектрометрии. **Ключевые слова:** телята, микробиота кишечника, микроскопические грибы, вирусы, резидентная и транзитная микрофлора.*

## **TOTAL BACTERIAL AND VIRAL LOAD IN THE BODY OF CALVES AFTER BIRTH**

**Dziatlava E.R.**

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The article presents the results of scientific research on the study of indicators of bacterial and viral load on the body of calves after birth, the content of plasmalogen and endotoxin using the gas chromatography mass spectrometry method. **Keywords:** calves, intestinal microbiota, microscopic fungi, viruses, resident and transient microflora.*

**Введение.** Известно, что показатели здоровья животных и человека в значительной степени зависят от состояния кишечной микрофлоры, которая формирует колонизационную резистентность слизистых оболочек пищеварительного тракта, участвует в обеспечении метаболических процессов, стимулирует развитие иммунной системы, поддерживает эти и другие физиологические процессы в течение всей его жизни. По результатам разносторонних исследований состава и метаболического профиля кишечной микробиоты многие авторы трактуют о том, что микробиом кишечника представляет собой отдельную экстракорпоральную систему организма [1].

В настоящее время доказано, что нарушение состава кишечной микробиоты является причиной развития различных заболеваний. Считается, что наиболее чувствительной к воздействию неблагоприятных факторов является еще недостаточно сформированная микробиота организма животных неонатального периода. Особенно она чувствительна к воздействию антибиотиков, что приводит к нарушению структуры микробиоты кишечника и снижает резистентность к заболеваниям заразной и незаразной этиологии [2, 3].

Результаты научных исследований последних лет в медицине показывают, что критическими этапами формирования микробиома ребенка в процессе формирования кишечной микробиоты человека являются внутриутробный и неонатальный периоды [4, 5].

Вопреки теории Тиссье, о стерильности эмбриона в период внутриутробного развития, уже имеется определенное количество неопровергаемых научных доказательств о том, что микробная колонизация новорожденных начинается в утробе матери и ребенок получает микрофлору матери во время беременности, родов и грудного вскармливания. Бактерии различных видов обнаружены в плаценте, околоплодных водах, пуповинной крови и меконии новорожденных [6, 7].

Имеются результаты исследований, проведенных на основе метагеномной технологии, которые свидетельствуют о наличии в плаценте клинически здоровых беременных женщин разнообразного по видовому составу микробиома, состоящего преимущественно из представителей непатогенных *Firmicutes*, *Tenericutes*, *Proteobacteria*, *Bacteroides* и *Fusobacteria* [8].

Подобных научных исследований в ветеринарии еще недостаточно и это научное направление представляет интерес, как фундаментальной направленности, так и прикладной. В этой связи нами проведены исследования по изучению бактериальной и вирусной нагрузки в организме телят после рождения с использованием метода газовой хроматографии масс-спектрометрии (ГХ-МС), который позволяет детектировать в исследуемых образцах маркеры - компоненты микробной клетки широкого спектра микроорганизмов собственной и инородной микробиоты.

**Материалы и методы исследований.** Материалом служили пробы крови, полученные у телят на 1, 7, 14, 21 и 28-й дни после рождения.

Для проведения исследований использовался метод газовой хроматографии масс-спектрометрии, который является высокочувствительным, экспрессным, универсальным, экономичным и имеет широкий диагностический спектр. Он легко поддается стандартизации, для его реализации используются доступные любым лабораториям химические реактивы и методики пробоподготовки. Метод автоматизирован, что обуславливает простоту лабораторной диагностики.

Сущность метода заключается в детектировании микроорганизмов по видоспецифичным высшим жирным кислотам клеточной стенки. Он сходен с методом генетического анализа (ПЦР, определение последовательности нуклеотидов 16sРНК и пр.), поскольку состав жирных кислот детерминирован в ДНК и воспроизводится путем репликации участка генома транспортными РНК и последующего синтеза жирных кислот в митохондриях по матричным РНК. Для реализации метода используется хромато-масс-спектрометрия с мультиионным селективным детектированием структурных жирных кислот - маркеров микроорганизмов.

По результатам исследований определялись резидентные и транзиторные микроорганизмы, микроскопические грибы, вирусы плазмалоген и эндотоксин.

**Результаты исследований.** Ранее нами были опубликованы результаты количественного микробиологического анализа исследований микробных маркеров с использованием метода газовой хроматографии – масс-спектрометрии, где дана подробная характеристика состава микробиоты кишечника новорожденных телят с определением концентрации присутствующих микроорганизмов. В этой статье мы приводим подытоженные данные по степени микробной, грибковой и вирусной нагрузке организма телят, а также показатели наличия плазмалогена и эндотоксина.

В первый день после рождения общая бактериальная нагрузка организма телят была самая низкая и составила  $8980,6 \text{ кл/г} \times 10^5$ , из которой резидентные микроорганизмы занимали 93,1 %, транзиторные – 6,9 %. По составу основную нишу занимали анаэробные микроорганизмы, процент содержания которых составил 89,8 % (таблица).

На 7-й день отмечалось увеличение количества резидентной микрофлоры в 2,06 раза и снижение количества транзиторной в 1,7 раза, при снижении резидентной микрофлоры на 14-й день сопровождалось повышением транзиторной, т.е. наблюдалась обратная зависимость. С 21-го дня транзиторные микроорганизмы вообще не обнаруживались.

С 1-го по 7-й день жизни отмечался самый высокий показатель наличия микроскопических грибов ( $3791,8 \pm 548,81 \text{ кл/г} \times 10^5$ ) который к 28 дню жизни снизился в 3 раза и составил  $1258,8 \pm 117,82 \text{ кл/г} \times 10^5$ . Основными представителями грибов были актиномицеты, которые являются обычными обитателями желудочно-кишечного тракта и ротовой полости, однако при определенных условиях могут приобретать патогенные свойства. Они довольно часто включаются в микст-инфекцию в сочетании с кокковыми бактериями (стафилококки, анаэробные стрептококки *Streptococcus mutans* и *Peptostreptococcus anaerobius*) могут вызывать устойчивую синергическую инфекцию. Актиномицеты иногда вызывают развитие актиномикоза, который может проявляться поражением органов брюшной полости и легких.

У исследуемых животных в первые 7 дней жизни отмечалась высокая вирусная нагрузка, которая находилась в пределах  $1341,0 \pm 225,54 - 1434,8 \pm 415,59$  у.к.е. Однако, с возрастным становлением полноценности микробиома кишечника телят, к 28-му дню она снизилась в 3 раза.

**Таблица – Показатели бактериальной и вирусной нагрузки на организм телят после рождения, содержания плазмалогена и эндотоксина**

Время получения проб крови после рождения (дни)	Показатели							
	Резидентные (кл/г×10 <sup>5</sup> )	Транзиторные (кл/г×10 <sup>5</sup> )	Из них анаэробы (кл/г×10 <sup>5</sup> )	ОБН (кл/г×10 <sup>5</sup> )	Микр. грибы (кл/г×10 <sup>5</sup> )	Вирусы (у.к.е.)	Плазмалоген (мкг/мл)	Эндотоксин (нмоль/мл)
1	8353,0 ±1453,9	627,8 ±317,5	8061,2 ±1258,3	8980,6 ±1309,2	3791,8 ±548,81	1341,0 ±225,54	9,28 ±2,08	0,25 ±0,12
7	17235,8 ±2845,09	363,6 ±269,58	15660,8 ±2750,14	17599,4 ±2693,2	3659,2 ±427,42	1434,8 ±415,59	15,1 ±3,66	0,39 ±0,24
14	9373,2 ±973,3	472,4 ±384,51	8578,8 ±1063,5	9845,4 ±1319,2	1718,2 ±745,75	275,2 ±76,7	9,95 ±0,63	0,22 ±0,05
21	15317,6 ±3577,33	0	13660 ±3202,73	15317,6 ±3577,33	1529,2 ±387,35	627,4 ±131,32	18,76 ±2,56	0,34 ±0,04
28	11690,4 ±687,78	0	10357,2 ±580,99	11690,4 ±687,78	1258,8 ±117,82	438,8 ±57,23	13,48 ±0,97	0,41 ±0,03

Немалую роль в поддержании здоровья организма играют плазмалогены, которые представляют собой альдегидогенные липиды - фосфолипиды. Они широко распространены в природе, встречаются во всех клетках животных, иногда достигая по массе до 22 % от общего содержания фосфолипидов, и встречаются в отдельных видах растений. В больших количествах содержатся в спинном и головном мозге, сердечной мышце и плазме крови. Могут накапливаться в тканях при некоторых патологических состояниях, например, при ишемии сердечной мышцы. Биологическая роль плазмалогенов полностью не установлена. Синтез плазмалогенов осуществляется в печени, а в кровь они поступают в виде липопротеидных комплексов. Плазмалогены участвуют в клеточном обмене полиненасыщенных жирных кислот, в первую очередь арахидоновой, выполняя функции промежуточных депо, через которые кислоты транспортируются к мембранным диацилфосфолипидам. Данное вещество обнаружено в крови телят уже в первый день жизни в количестве 9,28±2,08 мкг/мл и к 28-му дню его количество составляло 13,48±0,97 мкг/мл. В процессе роста телят отмечалось максимальное его повышение до 18,76±2,56 мкг/мл на 21 день жизни.

Эндотоксин или еще его называют бактериальным липополисахаридом, считается самым сильным медиатором микробного происхождения, который участвует в патогенезе сепсиса и септического шока. Однако небольшие количества липополисахарида в определенных органах и тканях организма животных могут оказать эффективную противомикробную защиту. В то же время, резкое высвобождение его большого количества приводит к запуску неуправляемого и угрожающего жизни животных выбросу многочисленных медиаторов воспаления и прокоагулянтов в системный кровоток.

В процессе становления микробиома кишечника количество эндотоксина увеличивалось и составило в возрасте 28 дней 0,41±0,03, что было выше в 1,6 раза по сравнению с первым днем после рождения. По клиническим показаниям

здоровья телят у них никаких признаков интоксикации организма не наблюдалось. В первые семь дней у 80 % животных отмечались клинические признаки диареи, которые протекали в легкой форме без токсических явлений и обезвоживания организма. В этой связи можно считать, что обнаруженные количественные показатели эндотоксина в крови телят в возрасте от 1 до 28 дней находятся в пределах физиологической нормы.

**Заключение.** По результатам исследований видно, что в постнатальный период у телят при формировании микробиоты кишечника присутствуют представители резидентной и транзиторной микрофлоры с преобладанием анаэробов, микроскопические грибы и вирусы, количественный состав которых изменяется в процессе роста и адаптации организма к факторам воздействия внешней среды. В этот период в крови телят обнаруживаются различные уровни плазмалогена и эндотоксина которые, по-видимому, также играют определенную роль в формировании микробиоты кишечника у телят. Однако это предположение подлежит дальнейшему изучению.

**Литература.** 1. *The gut microbiota and host health: A new clinical frontier / J. R. Marchesi [et al] // Gut. - 2016. – Vol. 65. – P. 330–339. - DOI: 10.1136/gutjnl-2015-309990.* 2. Урсова, Н. И. *Актуальные и нерешенные проблемы пробиотикотерапии / Н. И. Урсова // Лечащий врач. – 2013. – № 8. – С. 60–65.* 3. Sonnenburg, J. *Assembling Our Lifelong Community of Companions / J. Sonnenburg, E. Sonnenburg // The good gut: Taking control of your weight, your mood, and our long-term health. - New York: Penguin Publishing Group, 2015. – P. 45–57.* 4. Miller, W. B. *The Eukaryotic Microbiome: Origins and Implications for Fetal and Neonatal Life / W. B. Miller // Front Pediatr. – 2016. – № 4. – P. 96. – DOI: 10.3389/fped.2016.00096.* 5. Fox, C. *Maternal microbiome and pregnancy outcomes / C. Fox, K. Eichelberger // Fertil Steril. – 2015. – Vol. 104 (6. – P. 1358–1363. – DOI: 10.1016/j.fertnstert.2015.09.037.* 6. *Meconium microbiota types dominated by lactic acid or enteric bacteria are differentially associated with maternal eczema and respiratory problems in infants / M. J. Gosalbes [et al] // Clin Exp Allergy. – 2013. – Vol. 43 (2). – P. 198–211. – DOI: 10.1111/cea.12063.* 7. *First-Pass Meconium Samples from Healthy Term Vaginally-Delivered Neonates: An Analysis of the Microbiota / R. Hansen [et al] // PLoS ONE. – 2015. – Vol. 10 (7). – DOI: 10.1371/journal.pone.0133320.* 8. *The placenta harbors a unique microbiome / K. Aagaard [et al.] // Sci. Trans Med. – 2014. – № 6. – P. 237. – DOI: 10.1126/scitranslmed.3008599.*

УДК 576.895.122.597.2/5

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ МОЧЕПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ КОШЕК

**Зуев Н.П., Черникова О.Ю.**

ФГБОУВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», пос. Майский, Белгородская область, Российская Федерация

*Заболевания нижних мочевыводящих путей у кошек составляют от 10 до 20 % среди других неинфекционных и неинвазионных заболеваний. **Ключевые слова:** заболевание нижних мочевыводящих путей, цистит, цистолитиаз, инфекция мочевыводящих путей.*