

Литература. 1. Программа профилактики и оздоровления хозяйств от *S. enteritidis*-инфекции птиц / А. Н. Борисенкова [и др.] // НПП АВИБАК – 20 лет на благо промышленного птицеводства. – Санкт-Петербург, 2010. 2. Малахеева, Л. И. Резистентность микроорганизмов и современная стратегия использования антибактериальных препаратов / Л. И. Малахеева // Новое в диагностике и профилактике болезней птиц : материалы научно-практической конференции, 3–4 июня 2008 г. – СПб. : Ломоносов, 2008. – С. 127–134. 3. Плешакова, В. И. Лечение и профилактика сальмонеллеза кур / В. И. Плешакова, Д. Н. Степанов, Н. С. Золотова // Ветеринарные науки. – 2015. – С. 51–54. 4. Рождественская, Т. Н. Профилактика сальмонеллеза птиц / Т. Н. Рождественская, С. С. Яковлев, Е. В. Кононенко // Животноводство. VETPHARMA FARM ANIMALS. – 2012. – № 1. – С. 54–56. 5. Инактивированные вакцины против сальмонеллеза птиц / Д. Н. Смирнов [и др.] // Птицеводство. – 2011. – № 8. – С. 35–38. 6. Яковлев, С. С. Профилактика сальмонеллеза птиц / С. С. Яковлев, Т. Н. Рождественская, Е. В. Кононенко // Веткорм. – 2012. – № 3. – С. 30–32. 7. Kolasa, A. Influence of the therapy of laying hens with selected antibiotics on the presence of *Salmonella enteritidis* in the contents of the eggs / A. Kolasa, J. Rzedzicki, M. Skowron // Med. Weter. – 2007. – Vol. 63, № 10. – P. 1168–1171.

Поступила в редакцию 30.04.2021.

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-2-35-38

УДК 619:616.34-002:615.246:636.2.053

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ВЗАИМОСВЯЗЬ ДИСБИОЗА И ЕГО ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СЛЕДСТВИЙ ПРИ АБОМАЗОЭНТЕРИТЕ ТЕЛЯТ

Ковалёнок Ю.К., Напреенко А.В.

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

Результатами корреляционного анализа показаны сильные взаимосвязи (коэффициент детерминации >80%) ряда переменных с индикаторами дисбиоза. При этом рост переменных, характеризующих индигенную микробиоту (бифидо- и лактобактерии) и уменьшение условно-патогенных представителей сопровождалось прямо или обратно пропорциональными изменениями показателей метаболизма и естественной резистентности телят, больных абомазоэнтеритом. **Ключевые слова:** телята, абомазоэнтерит, дисбиоз, метаболизм, переменные, взаимосвязь, коэффициенты корреляции и детерминации.

FUNCTIONAL RELATIONSHIP OF DYSBIOSIS AND ITS PATHOLOGICAL EFFECTS IN CALVES WITH ABOMAZOENTERITIS

Kavalionak Yu.K., Napreyenka A.V.

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

The results of the correlation analysis show strong relationship (coefficient of determination > 80%) of a number of variables with indicators of dysbiosis. At the same time, the growth of variables characterizing the indigenous microbiota (*bifidolactobacilli*) and the decrease in opportunistic representatives was accompanied by direct or inversely proportional changes in the metabolic parameters and natural resistance of calves with abomasoenteritis. **Keywords:** calves, abomasoenteritis, dysbiosis, metabolism, variables, relationship, correlation and determination coefficients.

Введение. Промышленный тип ведения животноводства неизбежно сопряжен с действием на организм множества стресс-факторов, влекущих среди прочего дисбиозы, вызывающие ряд желудочно-кишечных болезней, в частности тяжелые формы абомазоэнтеритов [2, 3, 4, 5, 7]. Дисбиозам способствует также нерациональное, а в ряде случаев и бесконтрольное применение антимикробных средств для лечения молодняка при факторных болезнях [2, 3, 4, 5, 7].

В современной научной литературе приводится много данных о клинико-микробиологическом проявлении дисбиоза как у животных, так и у человека и мало информации о его взаимосвязи с показателями метаболизма и влиянии на них с точки зрения доказательной медицины [7].

Целью наших исследований являлось определение функциональной взаимосвязи дисбиоза и его патологических следствий при абомазоэнтерите телят.

Материалы и методы исследований. Объектом исследований являлись больные абомазоэнтеритом телята, материалом – кровь, фекалии, данные статистической обработки результатов лабораторных исследований биосубстратов телят, предметом – взаимосвязи между дисбиотическими, метаболическими и иммунологическими маркерами абомазоэнтерита. Метаболическими маркерами являлись аспарат- и аланинаминотрансфераза (АсАТ и АлАТ),

витамины А и Е, общий белок, триглицериды, молочная кислота, билирубин, креатинин, щелочная фосфатаза, глюкоза, α -глобулины, β -глобулины, альбумины, мочевины, γ -глобулины, холестерин. В качестве иммунологических характеристик абомазоэнтерита выступали фагоцитарное число (ФЧ), фагоцитарный индекс (ФИ), бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК), фагоцитарная активность (ФА).

В эксперименте были сформированы 3 группы телят: 1 и 2 – опытные, в них по принципу условных аналогов по мере заболеваемости включались больные абомазоэнтеритом телята. Третья группа была контрольной, состоящей из здоровых сверстников. Кровь и фекалии отбирались от животных, начиная с первого дня опыта и в последующем с интервалом в 1 день до наступления клинического выздоровления телят. Таких этапов получилось 4.

Статистическая обработка полученного на четырех этапах исследований цифрового материала проводилась с использованием программы SPSS. При сравнении средних значений выборок применялись параметрические критерии (t-тест для независимых выборок) в случае нормальной формы распределения значений и непараметрические (U – тест по методу Манна и Уитни и тест Уилкоксона), если распределение отличалось от нормального [6].

Проверка закона распределения данных производилась с использованием критерия согласия Колмогорова-Смирнова.

Равенство дисперсий устанавливалось с применением критерия Левене.

В качестве мер центральной тенденции использовались среднее значение (M) и медиана, в качестве меры рассеяния значений - стандартное среднеквадратичное отклонение (σ), а также интерквартильная широта, в зависимости от закона распределения значений переменных. Для оценки точности средних выборочных значений применялся 95% ДИ (доверительный интервал).

Для анализа взаимосвязей между лабораторными проявлениями абомазоэнтерита телят использовался корреляционный анализ, коэффициенты корреляции Пирсона (r) и Спирмена (r). Интерпретация коэффициентов корреляции проводилась в соответствии с классификацией корреляций по Э.В. Ивантеру и А.В. Коросову (1992) [1].

При проверке статистических гипотез мы использовали общепринятый подход заключающийся в выдвижении нулевой (H_0) и обратной ей — альтернативной (H_1) с соответствующей интерпретацией полученных результатов [6].

Результаты исследований. В результате корреляционного анализа лабораторных показателей телят, больных абомазоэнтеритом, полученных на первом этапе научного эксперимента, в опытных группах была установлена положительная корреляция переменной анаэробные бациллы с АлАТ ($r=0,996$; $p<0,001$), отрицательная взаимосвязь была установлена с витамином А и Е ($r=-0,902$; $p=0,036$) и ($r=-0,897$; $p=0,039$), общим белком ($r=-0,886$; $p=0,045$). Примечательно отметить, что маркеры дисбиоза проявляли взаимосвязи между собой, так анаэробные бациллы положительно сильно коррелировали со стрептококками ($r=0,920$; $p=0,027$) и стафилококками ($r=0,908$; $p=0,033$). Переменная лактобактерии отрицательно коррелировала с АсАТ ($r=-0,946$; $p=0,015$), которая в свою очередь проявляла положительную сильную взаимосвязь с переменной стафилококки ($r=0,900$; $p=0,037$). Была установлена положительная корреляция переменной стафилококки с эшерихией коли и триглицеридами ($r=0,944$; $p=0,016$) и ($r=0,909$; $p=0,033$), отрицательная – с БАСК ($r=-0,681$; $p=0,030$). Переменная кандиды положительно коррелировала с молочной кислотой ($r=0,929$; $p=0,02$), отрицательно – с общим белком и бифидобактериями ($r=-0,917$; $p=0,028$) и ($r=-0,904$; $p=0,035$), которые в свою очередь проявляли сильную отрицательную взаимосвязь с молочной кислотой ($r=-0,904$; $p=0,035$).

В результате проведенного анализа была выявлена положительная и отрицательная корреляция между уровнем общего белка и концентрацией билирубина ($r=-0,913$; $p=0,001$), витамина Е ($r=0,701$; $p=0,024$), глюкозой ($r=0,652$; $p=0,042$) и креатинином ($r=-0,639$; $p=0,047$). Альбумины проявляли положительную и отрицательную взаимосвязь с витамином Е, мочевиной и билирубином ($r=0,655$; $p=0,040$), ($r=0,667$; $p=0,035$) и ($r=-0,635$; $p=0,049$) соответственно. Переменная глюкоза отрицательно коррелировала с активностью АлАТ ($r=-0,757$; $p=0,011$) и положительно - с количеством витамина А ($r=0,641$; $p=0,046$). Отмечалась положительная взаимосвязь переменной билирубин с триглицеридами ($r=0,693$; $p=0,026$), последние отрицательно коррелировали с уровнем глюкозы ($r=-0,652$; $p=0,041$). Установлена положительная взаимосвязь креатинина и щелочной фосфатазы ($r=0,710$; $p=0,021$).

На втором этапе исследований у телят первой группы переменной эшерихии коли сильно отрицательно коррелировала со следующими переменными: ФЧ и ФИ ($r=-0,981$; $p=0,003$), лактобактерии ($r=-0,722$; $p=0,018$). Последние в свой черед проявляли положительную корреляцию с ФЧ и ФИ ($r=0,962$; $p=0,009$) и γ -глобулинами ($r=0,939$; $p=0,018$). Наблюдалась двусторонняя корреляция между переменной анаэробные бациллы и γ -глобулинами ($r=-0,994$; $p=0,001$), кан-

дидой ($r=0,962$; $p=0,005$) и ФЧ и ФИ ($r=-0,946$; $p=0,015$). Установлена отрицательная корреляция между переменной кандида и γ -глобулинами ($r=-0,983$; $p=0,001$), ФЧ и ФИ ($r=-0,982$; $p=0,003$), бифидобактерии положительно коррелировали с мочевиной ($r=0,989$; $p=0,001$).

Как и на первом этапе, было отмечено, что метаболические константы в разной степени коррелировали между собой, так переменная общий белок была отрицательно взаимосвязана с АсАТ ($r=-0,831$; $p=0,003$), мочевины – с БАСК ($r=0,744$; $p=0,014$), витамин А был положительно взаимосвязан с ФЧ ($r=0,709$; $p=0,022$) и ФИ ($r=0,696$; $p=0,025$). В результате анализа была выявлена сильная положительная корреляция ФЧ и ФИ между собой ($r=0,722$; $p=0,018$).

На данном этапе исследований наибольшее количество двусторонних корреляций у телят второй группы было установлено в отношении переменной кандида, которая проявляла взаимосвязь со следующими показателями: ($r=0,940$; $p=0,017$), витамин Е ($r=-0,937$; $p=0,019$), α -глобулины ($r=0,905$; $p=0,035$), ФА ($r=0,893$; $p=0,041$). Переменная эшерихия коли коррелировала с триглицеридами ($r=0,913$; $p=0,030$), альбуминами ($r=-0,912$; $p=0,031$) и ФИ ($r=-0,881$; $p=0,049$), знак перед коэффициентом корреляции Пирсона иллюстрирует преимущественно отрицательное направление взаимосвязи. Анаэробные бациллы коррелировали с мочевиной ($r=-0,991$; $p=0,001$), γ -глобулинами ($r=-0,978$; $p=0,004$) и бифидобактериями ($r=-0,945$; $p=0,015$).

Между показателями метаболизма отмечались следующие корреляции: положительная и отрицательная связь общего белка с креатинином и щелочной фосфатазой ($r=-0,849$; $p=0,002$), глюкозой ($r=0,816$; $p=0,004$), последняя отрицательно коррелировала с щелочной фосфатазой ($r=-0,952$; $p<0,001$), креатинином ($r=-0,831$; $p=0,003$), АлАТ ($r=-0,817$; $p=0,004$), АсАТ с витамином А ($r=-0,818$; $p=0,004$), билирубином ($r=0,806$; $p=0,005$).

Нами установлено, что на третьем этапе исследований в обеих группах было выявлено наименьшее, по сравнению с предыдущими, описанными выше этапами, количество статистически значимых сильных корреляций.

Сильная отрицательная корреляция лактобактерий с холестерином ($r=-0,935$; $p=0,020$) и анаэробными бациллами ($r=-0,930$; $p=0,022$) свидетельствует о том, что у телят с высоким содержанием представителей индигенной микрофлоры отмечались более низкие значения анаэробных бацилл в фекалиях и холестерина в крови.

У телят первой группы низкие значения стафилококков в фекалиях отрицательно коррелировали с переменными альбумины и общий белок ($r=-0,933$; $p=0,020$) и ($r=-0,885$; $p=0,046$). Малое количество дрожжеподобных грибов в фекалиях сочеталось со снижением холестерина в крови, иллюстрируя сильную положительную корреляцию между переменными ($r=0,930$; $p=0,022$). Рост переменной бифидобактерии мог опосредовать снижение активности щелочной фосфатазы у телят, между переменными была установлена отрицательная сильная статистически значимая корреляция ($r=-0,900$; $p=0,037$).

Маркеры метаболизма коррелировали между собой следующим образом: пропорционально росту глюкозы наблюдалось увеличение мочевины ($r=0,709$; $p=0,049$), и обратно пропорционально – билирубина ($r=-0,848$; $p=0,008$). Больше статистически значимых сильных корреляций на данном этапе выявлено не было. Вследствие небольшого количества выявленных взаимосвязей было сложно сделать логически обоснованные выводы.

Во второй группе у телят с высоким содержанием лактобактерий в фекалиях отмечалось снижение концентрации молочной кислоты относительно старта эксперимента, переменные проявляли отрицательную корреляцию ($r=-0,900$; $p=0,037$). Положительная корреляция переменных стафилококки и креатинин ($r=-0,921$; $p=0,026$) иллюстрировала снижение количества стафилококков в фекалиях и идентичный вектор изменения креатинина в крови. Снижение количества эшерихии коли в фекалиях происходило одновременно с ростом альбуминов в крови, статистически динамика показателей нашла отражение в сильной отрицательной корреляции переменных ($r=-0,898$; $p=0,020$). В отношении переменных кандида и холестерин, напротив, отмечалась тенденция к одновременному снижению в исследуемых субстратах, о чем свидетельствует положительное направление взаимосвязи ($r=0,890$; $p=0,043$).

Корреляции метаболических показателей у телят второй группы характеризовались выявлением положительной взаимосвязи общего белка с глюкозой ($r=0,845$; $p=0,002$), мочевиной ($r=0,892$; $p=0,001$), и отрицательной – с холестерином ($r=-0,847$; $p=0,002$) и билирубином ($r=-0,756$; $p=0,049$). Холестерин и билирубин положительно коррелировали с АлАТ ($r=0,819$; $p=0,004$) и ($r=0,767$; $p=0,01$) соответственно.

На 4-м этапе исследований констатировалось наибольшее число корреляций между показателями индигенной микробиоты и метаболическими маркерами, при этом факт установления сильной отрицательной корреляции между переменными «бифидобактерии/щелочная фосфатаза» ($r=-0,972$; $p=0,006$) и «лактобактерии/холестерин» ($r=-0,880$; $p=0,022$) оказался общим для обеих групп. В отличие от первой группы, во второй переменная лактобактерии сильно отрицательно коррелировала с α -глобулинами ($r=-0,931$; $p=0,022$), а также была выяв-

лена отрицательная сильная корреляция между переменной эшерихия коли и триглицеридами и мочевиной ($r = -0,969$; $p=0,006$) и ($r = -0,983$; $p=0,003$) соответственно. Следует отметить, что у телят с низкими значениями стафило- и стрептококков в фекалиях отмечались высокие показатели ФА ($r = -0,880$; $p=0,049$) и ФЧ ($r = -0,982$; $p=0,003$), что иллюстрирует сильную отрицательную корреляцию между переменными.

С позиции выявления корреляций между метаболическими константами, на четвертом этапе абомазоэнтерит у телят 2 группы характеризовался ростом количества альбуминов пропорционально увеличению ФА и ФЧ ($r=0,860$; $p=0,028$), при этом отмечалось снижение активности АлАТ ($r= -0,889$; $p=0,018$) и ЩФ ($r= -0,842$; $p=0,036$).

Дополнительную информацию о силе связи дает значение коэффициента корреляции в квадрате - детерминации (r^2): это часть дисперсии (изменчивости) одной переменной, которая может быть объяснена влиянием другой и в отличие от коэффициента корреляции линейной возрастает с увеличением силы связи [8]. Исходя из того, что нами анализировались преимущественно сильные корреляции ($r>0,7$), можно заключить, исходя из определения коэффициента детерминации, что изменчивость исследуемых выше переменных обусловлена (детерминирована) влиянием коррелируемых с ними более чем на 50%.

Заключение. Нарушения белкового, жирового и витаминного обменов у телят, больных абомазоэнтеритом, более чем на 50% детерминированы ($p<0,05$) снижением количества бифидо- и лактофлоры, ростом количества анаэробных бацилл, стафилококков и дрожжеподобных грибов, при этом изменения углеводного и пигментного метаболизмов микробно не опосредованы.

Литература. 1. Ивантер, Э. В. Основы биометрии. Введение в статистический анализ биологических явлений и процессов / Э. В. Ивантер, А. В. Коросов. – Петрозаводск : Петрозаводский государственный университет, 1992. – 168 с. 2. Коваленок, Ю. К. Совершенствование способа лечения телят, больных абомазоэнтеритом, с использованием нового ветеринарного препарата / Ю. К. Коваленок, А. В. Напреенко // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – № 1. – С. 14–18. 3. Ковалёнок, Ю. К. Коррекция дисбиотических энтеропатий офламиксом при абомазоэнтерите телят : рекомендации / Ю. К. Коваленок, А. В. Напреенко. – Витебск : ВГАВМ, 2017. – 19 с. 4. Коваленок, Ю. К. Совершенствование способа лечения телят, больных абомазоэнтеритом, с использованием нового ветеринарного препарата / Ю. К. Коваленок, А. В. Напреенко // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – № 1. – С. 14–18. – DOI: 10.17238/issn2541-8203.2019.1.14. 5. Методы диагностики болезней сельскохозяйственных животных : учебное пособие / А. П. Курдеко [и др.] ; под общ. ред. А. П. Курдеко, С. П. Ковалева. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 208 с. 6. Наследов, А. Д. SPSS 19 : профессиональный статистический анализ данных / А. Д. Наследов. – Санкт-Петербург : Питер, 2011. – 399 с. 7. Тимошко, М. А. Микрофлора пищеварительного тракта молодняка сельскохозяйственных животных / М. А. Тимошко. – Кишинев : Штиинца, 1990. – 187 с.

Поступила в редакцию 12.03.2021.

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-2-38-42
УДК 619:618.14-002:636.2

ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕРАПИЯ КОРОВ С ВОСПАЛЕНИЕМ МАТКИ

*Кузьмич Р.Г., *Мирончик С.В., *Бабаянц Н.В., **Кудинова С.П.

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

**ОАО «Белкаролин», г. Витебск, Республика Беларусь

В научной статье приведены данные о заболеваемости коров акушерско-гинекологической патологией и терапевтической эффективности внутриматочного ветеринарного препарата «Цефосульбокар». Показано, что терапевтическая эффективность цефосульбокара при тяжелых формах воспаления матки составила 76,5-77,8%, при клиническом и субклиническом эндометрите – 90,1-92,0%. Продолжительность лечения при послеродовом метрите в среднем составила $6,5 \pm 0,11$ дней, сервис-период – $149,7 \pm 1,93$ дней; при клиническом метрите – $6,7 \pm 0,14$ дней, сервис-период – $150,9 \pm 1,88$ дней; при клиническом эндометрите – $3,9 \pm 0,14$ дня, сервис-период – $135,0 \pm 2,37$ дней, при хроническом скрытом эндометрите – $1,5 \pm 0,10$ дней, сервис-период – $118,2 \pm 1,58$ дней. **Ключевые слова:** корова, послеродовой эндометрит, метрит, скрытый эндометрит, внутриматочный препарат, терапия, эффективность.