

(пушных) животных могут заразиться новым коронавирусом SARS-CoV-2, однако на сегодняшний день нет доказательств об их роли в распространении данного вируса и, непосредственно, COVID-19 в человеческой популяции. Однако имеющиеся зафиксированные случаи заболевания домашних и промысловых животных, передача вируса внутри популяции животных, сходность клинических симптомов и патологических изменений говорят о необходимости более детального исследования и мониторинга данной болезни среди поголовья животных.

Литература. 1. OIE Technical Factsheet on Infection with SARS-CoV-2 in Animals https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Our_scientific_expertise/docs/pdf/COV-19/A_Factsheet_SARS-CoV-2.pdf. 2. OIE Guidance on working with farmed animals of species susceptible to infection with SARS-CoV-2 https://www.oie.int/fileadmin/Home/MM/Draft_OIE_Guidance_farmed_animals_cleanMS05.11.pdf. 3. World Organisation for Animal Health (OIE), (2021). OIE Technical Factsheet: Infection with SARS-CoV-2 in animals. Available at: https://rr-asia.oie.int/wp-content/uploads/2020/06/200608_a_factsheet_sarscov-2.pdf (accessed on 20 January 2021). 4. World Organisation for Animal Health (OIE), (2021). OIE COVID-19 Portal: Events in animals. Available at: <https://www.oie.int/en/scientific-expertise/specific-information-and-recommendations/questions-and-answers-on-2019-novel-coronavirus/events-in-animals/>. (accessed on 20 January 2021). 5. FAO, 2021. COVID-19 and animals. Information of risk mitigation measures for livestock and agricultural professionals. Available at: <http://www.fao.org/documents/card/en/c/cb2549en>. (accessed on 20 January 2021). 6. FAO, Exposure of humans or animals to SARS-CoV-2 from wild, livestock, companion and aquatic animals. Available at: <http://www.fao.org/3/ca9959en/CA9959EN.pdf> (accessed on 20 January 2021). 7. WHO, Origins of the SARS-CoV-2 virus. Available at: <https://www.who.int/health-topics/coronavirus/who-recommendations-to-reduce-risk-of-transmission-of-emerging-pathogens-from-animals-to-humans-in-live-animal-markets>. (accessed on 20 January 2021). 8. Centres for Disease Control COVID-19 and Animals <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/daily-life-coping/animals.html>.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ВОЗБУДИТЕЛЯХ КЛОСТРИДИАЛЬНОЙ АНАЭРОБНОЙ ИНФЕКЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

СУДОРГИНА Т.Е., ГЛОТОВА Т.И., КОТЕНЕВА С.В., НЕФЕДЧЕНКО А.В., ГЛОТОВ А.Г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук (СФНЦА РАН), Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока, Новосибирская область, Новосибирский район, р.п. Краснообск, Российская Федерация

*Актуальность проблемы клостридиозов в нашей стране в последние годы обусловлена интенсификацией животноводства, направленной на повышение молочной продуктивности коров, происходящей часто на фоне несбалансированного кормления. Наиболее восприимчивы к клостридиозу высокопродуктивные животные после первого-второго отелов, а также телята. В статье представлено описание возбудителей и болезней, вызываемых бактериями рода Clostridium, а также сравнительная характеристика бактерий, выделенных из проб биоматериала от животных. Освещены вопросы классической диагностики и современные методы, их возможности, описана соответствующая техника культивирования токсигенных штаммов бактерий рода Clostridium. **Ключевые слова:** клостридиоз, спорообразующие бациллы, анаэробы, крупный рогатый скот, токсикоинфекции.*

MODERN CONCEPTS ON THE CAUSES OF CLOSTRIDIAL ANAEROBIC INFECTION IN CATTLE

SUDORGINA T.E., GLOTOVA T.I., KOTENEVA S.V., NEFEDCHENKO A.V., GLOTOV A.G.

Federal State Budgetary Institution of Science Siberian Federal Scientific Center for Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences (SFSC RAS), Institute of Experimental Veterinary Medicine of Siberia and the Far East, Novosibirsk Region, Krasnoobsk, Russian Federation

The urgency of the problem of clostridiosis in our country in recent years is due to the intensification of animal husbandry aimed at increasing the milk productivity of cows, which often occurs against the background of unbalanced feeding. The most susceptible to clostridiosis are highly productive animals after the first or second calving, as well as calves. The article presents a description of pathogens and diseases caused by bacteria of the genus Clostridium, as well as a comparative description of bacteria isolated from biomaterial

samples from animals. The issues of classical diagnostics and modern methods, their capabilities are covered; the corresponding technique for cultivating toxigenic strains of bacteria of the genus Clostridium is described.
Keywords: clostridiosis, spore-forming bacilli, anaerobes, cattle, toxic infections

Введение. Термин клостридиозы, получивший наименование от рода микроорганизмов – *Clostridium*, объединяет все болезни теплокровных животных, вызываемые различными видами анаэробных спорообразующих бактерий. Помимо спорообразования и чувствительности к кислороду, эти виды бактерий объединяет способность образовывать специфические высокоактивные токсины, оказывающие летальное действие на макроорганизм, из-за чего их часто в литературе именуют токсикоинфекциями [6, 7].

Клостридии – споровые анаэробные грамположительные бактерии рода *Clostridium*, широко распространенные в почве, воде, продуктах разложения (гниения) белковых веществ, в большинстве случаев являющиеся представителями нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) [2, 3, 5]. Размножаясь на слизистой оболочке ЖКТ, клостридии вызывают некроз клеток эпителия, что способствует проникновению в кровь токсинов, продуцируемых ими, и ведет к развитию тяжелых патологических процессов. Степень тяжести заболевания зависит от количества токсинов [2].

К клостридиозам наиболее восприимчив молодняк и высокопродуктивные животные (после первого-второго отелов), у которых на фоне нарушения обменных процессов (недостаток энергии, кетозы, ацидозы и прочие факторы) активизируется условно-патогенная микрофлора, в том числе и бактерии рода *Clostridium*. Это приводит к снижению молочной продуктивности и гибели (в некоторых случаях) до 50% животных [3, 5].

В настоящее время признанными этиологическими агентами клостридиозов крупного рогатого скота являются: *Clostridium chauvoei* (эмфизематозный карбункул), *Clostridium novyi* тип А, *Clostridium septicum*, *Clostridium sordelli* (злокачественный отек), *Clostridium novyi* тип D или *Clostridium haemolyticum* (бациллярная гемоглобинурия крупного рогатого скота), *Clostridium tetani* (столбняк), *Clostridium novyi* тип С (хронический остеомиелит буйволов), *Clostridium perfringens* тип Е, *Clostridium perfringens* тип D (анаэробная энтеротоксемия телят), *Clostridium perfringens* тип С (геморрагическая энтеротоксемию телят), *Clostridium perfringens* тип А (злокачественный отек, газовая гангрена, некротизирующие энтериты, метриты, мастит крупного рогатого скота), *Clostridium septicum*, *Clostridium oedematiens*, *Clostridium histolyticum* (злокачественный отек, браздзотоподобные инфекции крупного рогатого скота) [1, 3]. В последнее время в литературе появились сообщения о новом виде — *Clostridium difficile*, вызывающем заболевания у телят, ягнят и новорожденных поросят [8].

Материалы и методы исследований. Работа выполнена в лаборатории биотехнологии — диагностический центр Федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук (СФНЦА РАН) и на молочных комплексах Сибири.

Для бактериологических исследований отбирали пробы биоматериала от крупного рогатого скота разных половозрастных групп, не получавших антибактериальные препараты, замораживали их однократно и транспортировали в лабораторию в течение не более 4...12 ч в термосе со льдом, чтобы избежать повторного оттаивания и замораживания.

Культуры бактерий выделяли и идентифицировали согласно ГОСТ 26503-85 «Методы лабораторной диагностики клостридиозов». Использовали искусственные питательные среды: тиогликолевую среду, кровяной мясо-пептонный агар (КМПА), агар Шедлера, *Clostridial Agar* (HiMedia).

При изучении культурально-морфологических свойств бактерий обращали внимание на макроморфологию – характер их роста на питательных средах, микроморфологию в мазках, окрашенных по Граму. Для выделения культур бактерий *Clostridium spp.* из исследуемого материала (молоко, влагалищные выделения) делали посева на тиогликолевую среду и агар Шедлера, а также КМПА, которые инкубировали в анаэробных условиях в микроанаэроостате при температуре 37°C. Для получения чистых культур бактерий использовали дифференциальную питательную среду (*Clostridial Agar*, HiMedia). Для этого готовили разведения 24-х часовой бактериальной суспензии из выделенных культур бактерий, вносили на чашки с агаром, затем инкубировали при температуре 37°C в течение 24-48 часов в микроанаэроостате. Чистые культуры анаэробных бактерий идентифицировали до вида при помощи набора «RAPID ANAII Panel (США)».

Результаты исследований. Всего исследовали 317 проб биологического материала от абортированных плодов, телят до 6-и месячного возраста (кусочки печени, селезенки, лимфатических узлов) и коров (кусочки печени, селезенки, сычуга, кишечника, мышечной ткани, влагалищных выделений и молоко).

Бактерии *Clostridium septicum* и *Clostridium perfringens* в тиогликолевой среде вызывали равномерное помутнение среды разной степени выраженности, сопровождающееся обильным выделением газа и последующим просветлением среды через 48 часов роста. Размножение *Clostridium histolyticum* сопровождалось интенсивным помутнением питательной среды без газообразования. При культивировании на КМПА в условиях микроанаэробности все бактерии формировали колонии различной формы с неровными или изрезанными краями, окруженные зоной β-гемолиза. На агаре Шедлера бактерии *Clostridium septicum* и *Clostridium perfringens* после 48 – 72 ч инкубации формировали колонии серовато-белого цвета, похожие на матовое стекло, со слегка волокнистыми краями, но без признаков β-гемолиза.

Все выделенные культуры окрашивались по Граму положительно. Микроморфология бактерий была представлена тонкими или толстыми палочками различной длины, с закругленными концами, с центральным, терминальным или субтерминальным расположением спор, которые располагались одиночно или цепочками.

Бактерии пяти видов (*Clostridium septicum*, *Clostridium histolyticum*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium sordelli* и *Clostridium novyi* типа А) были выделены из печени, селезенки и лимфатических узлов, бактерии трех видов (*Clostridium septicum*, *Clostridium perfringens* и *Clostridium sordelli*) – из мышечной ткани и сычуга. Из проб молока изолировали *Clostridium septicum* и *Clostridium histolyticum*, из влагалищных выделений – *Clostridium septicum* и *Clostridium histolyticum*.

В результате проведенных исследований на основании культурально-морфологических и биохимических свойств выделили высоко токсигенные культуры бактерий рода *Clostridium* и идентифицировали их до вида. Всего выделили и типировали 20 изолятов, относящихся к бактериям рода *Clostridium* пяти видов: *Clostridium septicum* – 6 изолятов; *Clostridium histolyticum* – 7, *Clostridium perfringens* – 3; *Clostridium sordelli* – 2 и *Clostridium novyi* тип А – 2 изолята).

Заключение

1. В настоящее время в Российской Федерации клостридиозные анаэробные инфекции крупного рогатого скота чаще всего вызывают бактерии пяти видов (*Clostridium septicum*, *Clostridium histolyticum*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium sordelli*, *Clostridium novyi* тип А или *Clostridium haemolyticum*).

2. По результатам бактериологических исследований чаще всего из проб биоматериала от павших или вынужденно убитых по причине клостридиозов животных выделяют *Clostridium septicum*, *Clostridium histolyticum* и *Clostridium perfringens*.

4. Клинические признаки и течение клостридиозов у крупного рогатого скота зависят от вида возбудителя и его ассоциаций с другими микроорганизмами. У животных регистрировали как острые (септические) клинические формы, заканчивающиеся внезапной гибелью, так и подострые (субклинические) формы, характеризующиеся задержкой роста и развития телят и снижением продуктивности у коров.

Литература. 1. Безбородова Н.А. Современный подход к проблеме клостридиозов в животноводстве: отбор проб, лабораторная диагностика, профилактика / Н.А. Безбородова // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». - № 3(35).- 2020.- С. 392-402. 2. Бурико, Б.Ю. Этиологическое значение клостридий при инфекционных заболеваниях крупного рогатого скота / Б.Ю. Бурико, А.В. Капустин // Тезисы доклады международной научной конференции. - Москва – 2011. - С. 47-48. 3. Глотова, Т.И. Возбудители и возрастная восприимчивость крупного рогатого скота к клостридиозам / Т.И. Глотова, Т.Е. Терентьева, А.Г. Глотов // Сибирский вестник с.-х.науки. - 2017. - Т.47. - №1. - С.90-96. 3. Колесникова, Ю.Н. Этиология анаэробных инфекций у крупного рогатого скота и сравнительная характеристика выделенных штаммов клостридий. / Колесникова Ю.Н., Пименов Н.В., Капустин А.В. // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences - 8(56) - 2016. - С. 39-48. 4. Лобзин Ю.В. Современные представления об этиопатогенетических и генетических особенностях токсинов *Clostridium perfringens* / Ю.В. Лобзин, А.С. Кветная, Н.В. Скрипченко, Л.И. Железова // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. – 98(1). – 2021.– С. 91-103. DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-37>. 5. Терентьева Т.Е., Глотова Т.И., Котенева С.В., Глотов А.Г. Видовой спектр бактерий рода *Clostridium*, выделенных от крупного рогатого скота на молочных комплексах / Т.Е. Терентьева, Т.И. Глотова, С.В. Котенева, А.Г. Глотов // Российский ветеринарный журнал. – 2016. – С. 5-8. 6. Redondo L.M.. Sudden death syndrome in adult cows associated with *Clostridium perfringens* type E. / L.M. Redondo, M. Farber, A. Venzano, B.H. Jost, Y.R. Parma, M.E. Fernandez-Miyakawa // Anaerobe. – № 20 (2013). – P. 1-4. 7. Songer J. Glenn. Clostridia as agents of zoonotic disease / J. Glenn Songer // Veterinary Microbiology. - N.140. - 2010. - P. 399–404. 8. Smits W.K.. Clostridium difficile infection / W.K. Smits, D. Lyras, D.B. Lacy, Wilcox M.H., Ed J. Kuijper // HHS Public Access. Nat Rev Dis Primers. – 2016. – № 2. – P. 16020.