



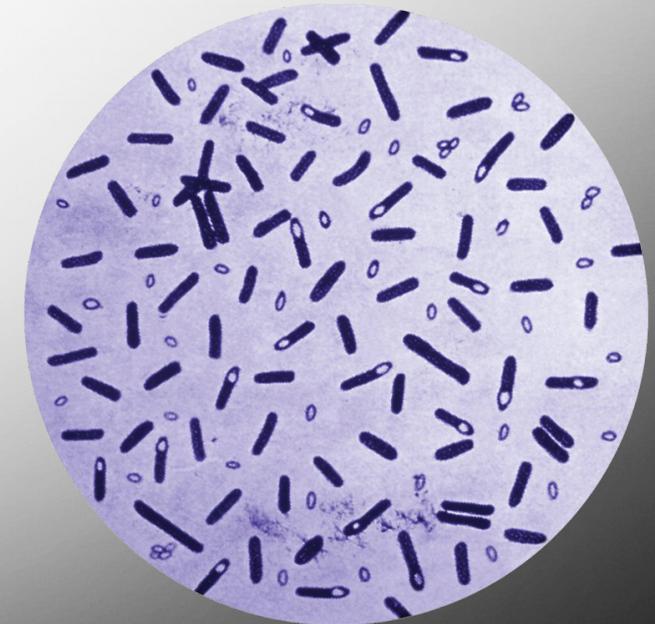
КЛОСТРИДИАЛЬНАЯ ИНФЕКЦИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА: ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В РФ, СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ В ДИАГНОСТИКЕ, МЕТОДЫ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ

БЕЗБОРОВОДА Н.А., КАНДИДАТ ВЕТЕРИНАРНЫХ НАУК, СТАРШИЙ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК ОТДЕЛА ГЕНОМНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И СЕЛЕКЦИИ ЖИВОТНЫХ ФГБНУ УРФАНИЦ УРО РАН, N-BEZBORODOVA@MAIL.RU

КОЖУХОВСКАЯ В.В., МЛАДШИЙ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК ОТДЕЛА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ И МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ФГБНУ УРФАНИЦ УРО РАН, TETRAMEGON@YANDEX.RU

Клостридиозы – болезни домашних животных, вызываемые анаэробными спорообразующими микроорганизмами рода *Clostridium*. Род *Clostridium* состоит из 250 видов бактерий.

| Заболевания | Виды клостридий |
|--|---|
| эмфизематозный карбункул | <i>C. chauvoei</i> |
| злокачественный отек | <i>C. novyi</i> муп А, <i>C. septicum</i> , <i>C. sordellii</i> |
| бациллярная гемоглинурия крупного рогатого скота | <i>C. novyi</i> муп D |
| столбняк | <i>C. tetani</i> |
| хронический остеомиелит буйволов | <i>C. novyi</i> муп С |
| анаэробная энтеротоксемия телят | <i>C. perfringens</i> муп E, <i>C. perfringens</i> муп D, <i>C. perfringens</i> муп B |
| геморрагическая энтеротоксемия телят | <i>C. perfringens</i> муп C |
| брадзотоподобные инфекции крупного рогатого скота | <i>C. septicum</i> , <i>C. oedematiens</i> |
| некротизирующие энтериты, метриты, маститы крупного рогатого скота | <i>C. perfringens</i> муп А |



Факторы патогенности



бактериемия

ЭКЗОТОКСИНЫ

Ферменты
агрессии

Патогенные
клостридии

капсулы

Жгутики
(подвижность,
адгезия и
гемагглютинация)

Биопленки

Патогенные виды кlostридий

Группы

травматические
(раневые)

энтеральные
(кормовые)

ассоциации
разных бацилл

Типы

нейротоксические
(ботулизм, столбняк)

гистотоксические
(кlostр-й миозит,
газовая гангрена)

кишечные
(*C. perfringens* (тип А,
В, С, D и Е), *C. difficile*)

Статистические данные мониторинга распространения кластридиальной инфекции у крупного рогатого скота на территории РФ за 2007-2017гг.



Анаэробная энтеротоксемия 88↓3%

Эмфизематозный карбункул 95↓2%

Злокачественный отёк 70↓%

Выявлено видовое разнообразие *Clostridium* в 16 регионах РФ с доминированием изолятов *C. perfringens*, *C. septicum*, *C. sporogenes*, единично - *C.difficile*, *C.butyricum*, *C.bifermentans* (Дементьева М.С., 2022; Данилюк А.В., 2019; Глотова Т.И., 2017; Капустин А.В., 2017).

Биоматериал для исследований на клостридиозы

| | | |
|--|--|---|
| Столбняк | <i>C. tetani</i> | Раневой секрет, кусочки тканей, гной. |
| Ботулизм | <i>C. botulinum</i> | Пробы подозрительных кормов, содержимое желудка, кусочки печени павших и кровь от больных животных. |
| Эмфизематозный карбункул | <i>C. chauvoei</i> | Кусочки пораженных мышц, отечный экссудат, печень, селезенка, кровь из сердца. |
| Злокачественный отек | <i>C. chauvoei</i> , <i>C. histolyticum</i> , <i>C. sordellii</i> , <i>C. septicum</i> , <i>C. novyi</i> , тип В (в ассоциации), <i>C. novyi</i> , тип А (основной возбудитель), <i>C. perfringens</i> , тип А | Кусочки пораженных органов, мышцы, экссудат. |
| Инфекционная анаэробная энтеротоксемия телят (некротический энтерит) | <i>C. perfringens</i> тип А, В, С, D, E <i>C. difficile</i> тип А, В, CDT | Содержимое прямой кишки для обнаружения токсина (фекалии), органы от трупа животного (тонкий кишечник, печень, почки, селезенка, легкие, сердце). |

Методы лабораторной диагностики опасных клостридий

1.

классическая
микробиология



2.

иммуноферментный анализ
(ИФА)



3.

иммунохроматографический
анализ (ИХА)



4.

ПЦР – исследования



5.

Секвенирование



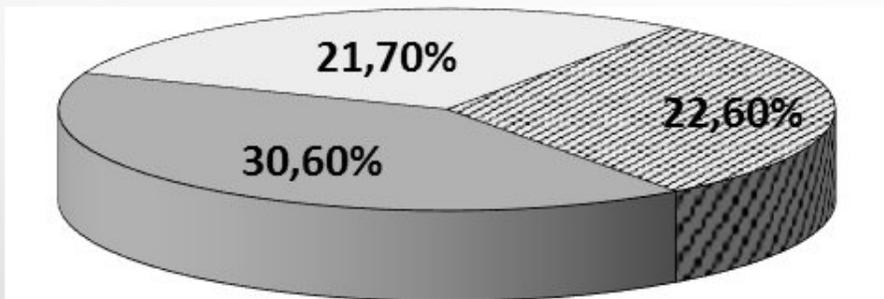
- **Целью наших исследований стало** совершенствование лабораторной диагностики в выявление и идентификация токсинотипов *Cl. perfringens* и обнаружение *Cl. difficile* у крупного рогатого скота Уральского региона.
- **Исследование за счет гранта Российского научного фонда** № 23-26-00053 «Разработка тест-систем для молекулярно-генетической диагностики клостридий с идентификацией токсинотипов и генов антибиотикорезистентности».
- Работа осуществлена в отделе геномных исследований и селекции животных на базе Уральского НИВИ – структурном подразделении ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН.
- В период с 2021 года по 2022 год было исследовано 137 биологической пробы от коров и телят из 21 сельскохозяйственного предприятия Уральского региона.

- Биоматериалы: кал, молоко, смывы с раневой поверхности копытец задних конечностей коров; патологические материалы от погибших телят и коров – сердце, печень, почки, селезенка, легкие, рубец, сычуг, сетка.
- Выделения ДНК из биоматериала набором «Diatom DNA Prep 200» (ООО «ИзоГен», Москва)
- ПЦР тест-наборы «РеалБест-Вет ДНК Cl.difficile/Cl.perfringens», «РеалБест-Вет ДНК Cl.difficile tcdA/tcdB/CDT» (АО «Вектор-Бест», Москва).
- Амплификация с применением QuantStudio 5 (США).
- Метод MALDI-TOF (масс-спектрометрия) на анализаторе VITEK MS (bioMerieux SA, Франция) на базе лаборатории ООО «Кволити Мед» (Екатеринбург).



Патологический материал погибших телят от клостридиальной инфекции





Cl. difficile
 Cl. perfringens
 Cl. difficile + Cl. perfringens

Рисунок 1 - Обнаруженные *Clostridium* из биологического материала от коров

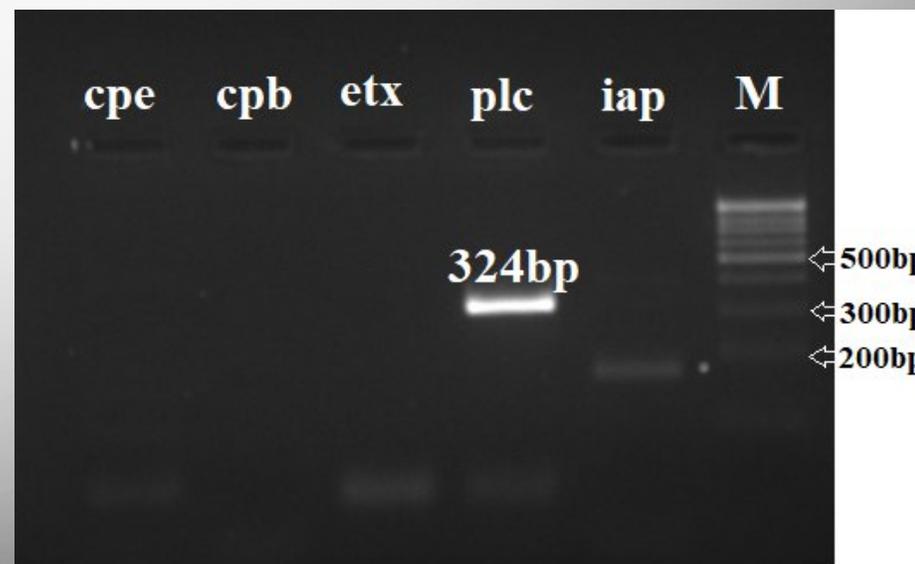


Рисунок 2 - Результаты электрофореза генотипирования *Cl. perfringens* токсинотипа А по гену *plc*. Обозначения: ген *plc* (324 п.н.); *etx*, *iap*, *cpe*, *cpb* – гены токсинов *Cl. perfringens*; М – размерный стандарт с шагом 100 п.н.

ВЫВОДЫ:

- В результате проведенных ПЦР исследований было обнаружено, что из 137 проб от животных в 40,6% случаев были выявлены клостридии: ДНК *Cl.difficile* в 35,8 % проб, ДНК *Cl.perfringens* в 25,3 % проб, геномы *Cl.difficile+Cl.perfringens* в 16,4 % проб. *Cl.difficile* и *Cl.perfringens* выявляли в биопробах кала - 30,5 %, в патматериалах - 8,7 % от павших телят и коров, в образцах молока - 1,4 %.
- Проведенные нами ПЦР-исследования показали высокий процент обнаружения различных токсинотипов клостридий *Cl. difficile* и *Cl.perfringens*. В некоторых образцах была выделена микстинфекция, которая включала аэробные и анаэробные бактерии. Разработанная и оптимизированная нами ПЦР-диагностика на обнаружение токсинотипов *Cl.perfringens* обладала достаточной специфичностью, позволила идентифицировать типы возбудителя из разных образцов биологического материала, а дополнительный метод масс-спектрометрии подтверждал полученные результаты. Также обнаруженные типы *C. perfringens* имели решающее значение в разработке эффективных профилактических мер при подборе вакцин против клостридиальной инфекции на сельскохозяйственных предприятиях Уральского региона.

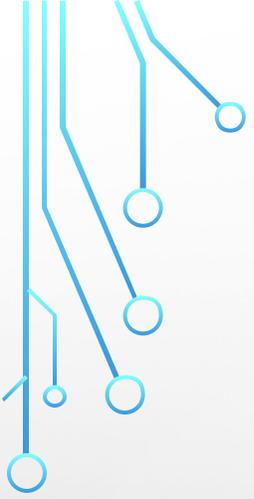
ОБСУЖДЕНИЕ:

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД ПО КОНТРОЛЮ ЗА БОЛЕЗНЯМИ, ОБУСЛОВЛЕННЫМИ БАКТЕРИЯМИ РОДА *CLOSTRIDIUM*

Профилактика, которая состоит из трёх ключевых звеньев:

- 1) индивидуальные программы биозащиты от клостридиозов в каждом хозяйстве;
- 2) планомерная и своевременная вакцинации поголовья;
- 3) строгое соблюдение зоосанитарных и зоогигиенических правил в сельскохозяйственном предприятии.

- **Вакцинация против ЭМКАР** - телятам с первого месячного возраста и до 4 лет. Существует 2 вида вакцин - живая вакцина (ревакцинация 1 раз в год), инактивированная (ревакцинация 2 раза в год). При локальной эпидемии в поголовье, внепланово вакцинируют весь крупный рогатый скот.
- **Злокачественный отек** - поливалентный анатоксин. При заражении животных патогенными *Cl. perfringens* рекомендуется применять антибактериальные препараты. Помещения подвергают обработке дезинфицирующими галогеносодержащими препаратами.
- **Ботулизм** - строгое соблюдение правил заготовки и хранения кормов и кормового сырья. При вспышках ботулизма рекомендуется применение антиботулиновой сыворотки.
- **Столбняк** - предупреждение травматизма на предприятиях. С целью профилактики столбняка животным применяют антитоксическую противостолбнячную сыворотку, не позже 12 часов после ранения, также при тяжелых родах и ожоговых поражениях кожных покровов.
- **Анаэробная энтеротоксемия** телят основой профилактики остается выпаивание качественного молозива, полноценное кормление стельных коров, иммунизация взрослого скота и телят (с 2-4 недельного возраста) против клостридиозов с соблюдением всех ветеринарно-санитарных и зоогигиенических правил по содержанию и уходу за животными.



• Новыми подходами стали – фаговая терапия и противомикробные препараты узкого спектра действия.

• Препараты пенициллиновой группы: амоксиклав, бициллин и амоксициллин.

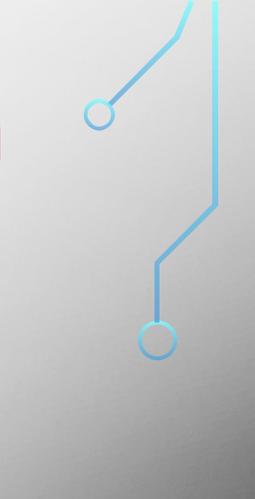
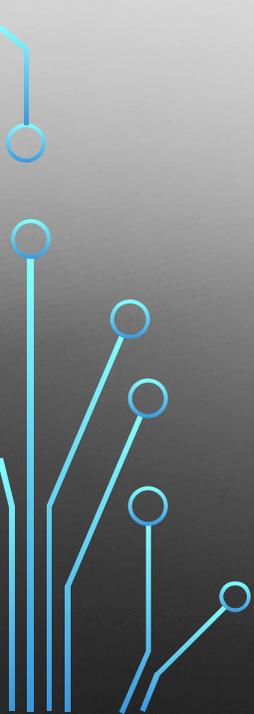
• Антибиотики тетрациклиновой группы: биомицин, тетрамицин.

• Кобактан - антибиотик, входящий в состав группы 4-го поколения цефалоспоринов

• Энроксил 5 % (фторхиноловая группа)

• Левомецетин (группы антибиотиков амфениколов).

• Фаговые деполимеразы (воздействие на капсульные и биопленочные структуры клостридий)



ДЛЯ БОРЬБЫ С ОПАСНЫМИ КЛОСТРИДИОЗАМИ НЕОБХОДИМО !

- проведение постоянного мониторинга клостридий в хозяйствах для выявления патогенных видов и токсинотипов, для последующей подборки эффективных вакцин
- вакцинопрофилактика
- антибиотики при необходимости
- соблюдение санитарно-гигиенических норм
- контроль кормов на отсутствие в них спорных форм клостридий
- профилактика травматизма

БЛАГОДАРИМ ЗА ВНИМАНИЕ!

- Коллектив отдела геномных исследований и селекции животных Уральского НИВИ – структурного подразделения ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН



Публикации:

1. Обнаружение и идентификация лабораторными методами бактериальных патогенов рода *Clostridium*, выявленных у крупного рогатого скота на территории Уральского региона / Н. А. Безбородова, Е. Н. Шилова, О. В. Соколова [и др.] // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2022. – № 1(41). – С. 83-92. – DOI 10.36871/vet.san.hyг.ecol.202201010.
2. Современный подход к проблеме клостридиозов в животноводстве: отбор проб, лабораторная диагностика, профилактика / Н. А. Безбородова // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2020. – № 3(35). – С. 392-402. – DOI 10.36871/vet.san.hyг.ecol.202003016.



Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт
– структурное подразделение ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН
620142, г. Екатеринбург, а/я 269 [ул. Белинского, 112а](#)

[+7 \(343\) 257-20-44](tel:+73432572044)
[+7 \(343\) 257-82-63](tel:+73432578263)
info@urnivi.ru