

УДК 619:616

# ЦИРКОВИРУСНАЯ ИНФЕКЦИЯ СВИНЕЙ. ОБЗОРНЫЕ ДАННЫЕ. PORCINE CIRCOVIRUS DISEASE. A REVIEW.

**В.В. Стаффорд**, старший научный сотрудник

**Я.Б. Стрельцова**, аспирант

**М.А. Аноятбеков**, главный научный сотрудник

ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН им.К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко

сектор патоморфологии

109428, г.Москва, ул. Рязанский пр-т, д.24, к.1

stafford.v.v@gmail.com

Stafford V.V., senior researcher

Streltsova Ya.B., post-graduate student

Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV" Sector of Pathomorphology. 109428, Moscow, Ryazanskiy av. 24-1.

**Аннотация.** В кратком обзоре обобщены данные о цирковирусной болезни свиней. Приведены сведения о современной эпизоотической обстановке за рубежом и в Российской Федерации. Отражены вопросы диагностики заболевания, клинических и патологоанатомических проявлений. Бессимптомное течение заболевания у взрослого поголовья усугубляет эпизоотическую обстановку не только внутри стада, но и при перемещении животных между различными ареалами страны. Обнаруженный в 2015 году цирковирус свиней 3 типа свидетельствует о его эволюционном развитии, что стимулирует проведение молекулярно-биологических, иммунологических, эпизоотологических и патологоморфологических исследований.

**Summary.** The short review covers history of porcine circovirus disease. Current epizootic situation in the world and in the Russian Feder-

ation is summarized. Asymptomatic manifestation of the disease in the adult population is complicating for the epizootic studies within individual herds, and between different areas of the country. Discovered in 2015, PCV-3 is an evidence of the virus' continuous evolution that is particularly relevant for molecular biologic, immunological, epizootic and pathological and morphological studies.

**Ключевые слова:** цирковирусная болезнь свиней, ЦВС-2, ЦВС-3, синдром после отъемного мультисистемного истощения, синдром дерматита и нефропатии поросят, репродуктивный и респираторный синдром свиней, эпизоотология, диагностика.

**Key words:** postweaning multisystemic wasting of piglets, porcine dermatitis and nephropathy syndrome, PCV-2, PCV-3, reproductive and respiratory syndrome.

**Введение.** Свиноводство относится к одной из активно развивающихся отраслей животноводства в России, и во всем мире. Негативным аспектом такого высокоинтенсивного развития данной отрасли является появление и распространение заболеваний свиней с различным этиологическим началом [13]. Одно из главных мест среди таких инфекций занимают цирковирусные болезни свиней (ЦВБС), симптомокомплекс которых проявляется рядом синдромов: после отъемного мультисистемного истощения (СПМИ); дерматита и нефропатии поросят (СДНП). В клинической диагностике данные синдромы проявляются энтеритом, пневмонией, репродуктивной дисфункцией, лимфаденитом, врожденным тремором [11].

Отечественными исследователями было установлено, что уровень инфицированности цирковирусом свиней 2 типа (ЦВС-2) при СПМИ достигает от 5 - 30 % (иногда 50-70 %). При грануломатозном энтерите и некротическом лимфадените, с которыми ассоциируют ЦВБС, заболеваемость составляет от 10 до 20 %, уровень летальности при этом достигает 60 %. При дерматите и синдроме

нефропатии поросят, ассоциированными с ЦВС-2, уровень заболеваемости может находиться в пределах 1 %, но уровень летальности при этом достигает 100 % [4, 5].

Этиология. Возбудитель цирковиральной болезни свиней относится к семейству *Circoviridae*, рода *Circovirus*, который в свою очередь делится на ЦВС-1, ЦВС-2 и ЦВС-3, генетически различные друг от друга. Вирионы имеют безоболочечный икосаэдрически симметричный капсид, геном представлен в виде одноцепочечной кольцевой молекулы ДНК [2].

Распространение вируса. В 1990-х годах проводили ретроспективный анализ сыворотки крови и патологического материала за 1970 – 1997 год по всей Европе. Цирковирал второго типа регистрируется внутри свиноводческих хозяйств Бельгии с 1969 года. В Великобритании исследование патологических образцов органов поросят с СПМИ за 1970 - 90-е годы, показало наличие вирусной ДНК у 30 – 41 % животных. Ретроспективный анализ сывороток крови свиней из Ирландии с 1973 по 1988 год продемонстрировал серопозитивность к ЦВС-2 у 55 - 100 % животных. В Испании, Канаде и США ЦВС-2 циркулирует в хозяйствах с 1985 года [9]. Начиная с 2001 года, ЦВС-2 регистрируется среди свиноводческих хозяйств на территории Азии [9, 14]. В 2015 году на ферме в Северной Каролине (США) у свиноматок с хронической репродуктивной недостаточностью, и высокую смертностью их плодов с признаками характерными для СДНП, был обнаружен ЦВС-3. В настоящее время вирус выделен в стадах Китая, Южной Кореи, Польши, России, свидетельствуя о широком географическом распространении нового типа цирковирала [9, 10, 16].

Источником инфекции являются больные и инфицированные животные, возбудитель попадает в окружающую среду с естественными и патологическими выделениями организма, также возможно

внутриутробное инфицирование плода. [5]. С помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР) ДНК ЦВС-2 была обнаружена в пищеварительном тракте свиней, доказывая оральную передачу вируса [4]. Нуклеиновая кислота ЦВС-2 может содержаться в сперме хряков, но половой путь передачи вируса вызывает споры в среде российских и зарубежных ученых [5].

Эпизоотическая ситуация в Российской Федерации. В Российских хозяйствах серопозитивность варьирует от 55 - 100 %. На территории РФ согласно исследованиям, проводимым в стране, почти в каждом свиноводческом хозяйстве найден возбудитель цирковирусной инфекции ЦВС-2 [5].

За период с 2006-2012 год в Пермском крае было исследовано 245 проб сыворотки крови методом ИФА, из которых 73 пробы положительные [3].

При проведении серологического мониторинга в Удмуртской республике, инфицированность свинопоголовья ЦВС-2 в возрасте до 4 месяцев составила не более 50 %. При исследовании свиноматок, из 368 голов выявлено 71,2% положительно реагирующих на ЦВС-2. Среди 142 голов откормочных свиней 61,3 % были серопозитивны к ЦВС-2. Из 354 голов ремонтных свинок антитела к ЦВС-2 выявлялись у 46,9 % животных. Полученные данные подтверждают, что вирус циркулирует среди поголовья свиней всех возрастных категорий [3].

Из данных исследований проводимых в Ростовской области, установлена сезонность ЦВБС, пик заболеваемости приходится на зимне-весенний период, первый подъем наблюдается с декабря по апрель, второй подъем приходится на май, затем в июле заболеваемость резко снижается и держит низкий уровень до ноября [4].

Диагностику ЦВБС проводят на основе присутствия клинических признаков, наличия характерных патологических изменений при вскрытии. Полученный патологический материал исследуют

гистологическим методом [6]. В лимфоидной ткани выявляют антиген ЦВС-2 с использованием разнообразных современных методов - ПЦР, гибридизация *in situ*, иммуноферментный анализ (ИФА), реакция иммунофлюоресценции и другие [1]. Для дифференциальной диагностики проводят иммуногистохимическое исследование, определяют вирусный тропизм к тканям и степень патологического процесса в них [7].

Взаимосвязь с другими инфекциями. Цирковиральная инфекция, часто находится в ассоциации с инфекциями, вызванными возбудителями трансмиссивного гастроэнтерита, парвовирусного энтерита, репродуктивного и респираторного синдрома (PPCC), пастереллеза, микоплазмоза и гельминтозами [3].

Об ассоциированности цирковиральных инфекций говорят и другие данные. В Ростовской области, исследования распространения ассоциированных болезней свиней при PPCC, в 2008 году, показали, что в 42,7% PPCC ассоциируют с цирковиральной ко-инфекцией. Дальнейшие исследования в Ростовской области, за 2006-2008 год выявили, что СПМИ ассоциирован с сопутствующими инфекциями: вирусом PPCC - 55 %, микоплазмами – 38%, иными возбудителями бактериальной пневмонии – 13% и только у 2,1% поросят ЦВС-2 встречался в виде моно-инфекции [4].

**Заключение.** Основываясь на эпизоотологических данных, можно сделать вывод, о том, что ЦВС является одной из самых распространенных вирусных болезней в свиноводческих хозяйствах, способствует повышению показателя летальности, особенно среди поголовья молодняка. Заболевание чаще встречается в комплексе с другими вирусными, бактериальными инфекциями и паразитарными инвазиями. На фоне низкой резистентности молодого организма и развития вторичной микрофлоры, диагностика заболевания крайне затруднительна из-за широкого разнообразия клинических признаков

болезни. Необходима комплексная диагностика, которая отражает состояние инфицированного организма, показывает не только наличие возбудителя, но и определяет его тропизм и диссеминацию [12].

Несмотря на невысокую смертность взрослого поголовья свиней, возбудитель, циркулируя в стаде, создает условия для ослабления иммунитета и тем самым наносит ощутимый ущерб хозяйству. В таких условиях необходим строгий контроль распространения цирковирусной инфекции свиней и применение геоинформационных систем, которые в значительной мере могли бы определить эпизоотические очаги заболевания, пути предотвращения распространения инфекции и рассчитать экономические риски [8, 15].

Работа выполнена в рамках Программы Фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 гг., по заданию №0578–2015-0001 «Разработать методические пособия по применению непрямого иммуногистохимического исследования в органах и тканях свиней для диагностики репродуктивного респираторного синдрома свиней и цирковирусной инфекции свиней 2 типа», № 0578-2014-0027 «Разработать тест-систему для выявления возбудителя энзоотической пневмонии свиней методом ПЦР».

*Финансирование работы было получено в рамках Государственного задания из федерального бюджета без привлечения дополнительных источников финансирования. Авторы данной публикации подтверждают отсутствие каких-либо конфликтов интересов.*

#### **Литература**

1. Гребенникова, Т.В. Средства лабораторной диагностики репродуктивного и респираторного синдрома свиней / Т.В. Гребенникова, А.Д. Забережный, Е.А. Непоклонов, О.А. Верховский, Б.Г. Орлянкин, Т.И. Алипер // Ветеринария. — 2005. — № 10. — С. 24-26.

2. Забережный, А.Д. Современная таксономия вируса / А.Д. Забережный, Л.В. Костина, А.Г. Южаков, И.А. Гулокина, Т.В. Степанова, В.В. Стаффорд, И.В. Полякова, Е.И. Дроздова // Ветеринария и кормление. — 2017. — №1. — С. 4-13.

3. Калимуллина, В.Р. Роль цирковирусной инфекции в инфекционной патологии свиней на территории Пермского края / В.Р. Калимуллина, О.Г. Петрова // Аграрный вестник Урала. — 2013. — № 4(110). — С. 16-18.

4.Карташов, С.Н. Эпизоотические особенности цирковирусной инфекции свиней в условиях Ростовской области / С.Н. Карташов, А.М. Ермаков, А.Г. Ключников, А.И. Бутенков, Д.А. Андреев // Ветеринария Кубани. — 2009. — №5. — С. 4-7.

5.Орлянкин Б. Г., Алипер Т. И., Непоклонов Е. А. Инфекционные респираторные болезни свиней: этиология, диагностика и профилактика // Ветеринария. 2005. № 11. С. 3–6.

6.Стаффорд, В.В. Патоморфологические изменения паренхиматозных органов поросят, экспериментально зараженных вирусом репродуктивно - респираторного синдрома и цирковирусом свиней типа 2 / В.В. Стаффорд, А.Д. Забережный, М.И. Гулюкин // Ветеринария. — 2016. — №9. — С. 24-27.

7.Стаффорд, В.В. Методические указания иммуногистохимическая диагностика цирковирусной болезни свиней 2 типа / В.В. Стаффорд, С.А. Раев, Я.Б. Стрельцова, Т.И. Гулюкин, А.Д. Забережный, А.М. Гулюкин // ООО «Агентство творческих технологий». — 2018. — С. 1- 19.

8.Шабейкин, А.А. Опыт использования ГИС-технологий при оценке рисков в эпизоотологическом исследовании / А.А. Шабейкин, А.М. Гулюкин, Н.А. Хисматулина // В сборнике трудов V Международного ветеринарного конгресса, Москва, 22-24 апреля 2015 г. — С. 250-252.

9.Rachel Palinski A Novel Porcine Circovirus Distantly Related to Known Circoviruses Is Associated with Porcine Dermatitis and Nephropathy Syndrome and Reproductive Failure/ Rachel Palinski, Pablo Piñeyro, Pengcheng Shang, Fangfeng Yuan, Rui Guo, Ying Fang, Emily Byers, Ben M. Hause. // J Virol. — 2017. — Vol. 1. — P. 16.

10.Shao-Lun Zhai Comparative epidemiology of porcine circovirus type 3 in pigs with different clinical presentations/ Shao-Lun Zhai, Xia Zhou, He Zhang, Ben M. Hause, Tao Lin, Runxia Liu, Qin-Ling Chen, Wen-Kang Wei, Dian-Hong Lv, Xiao-Hui Wen, Feng Li, Dan Wang. // Virol J. — 2017. — Vol. 14. — P. 222.

11.Stafford, V.V. Second type of pigs' circovirus infection/ Stafford V.V.// Russian journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. — 2017. — Т. 65. — №5. — P. 306-309.

12.Stafford, V.V. Application of immunohistochemistry in diagnostics / V.V. Stafford // Russian journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. — 2016. — Т. 56. — №8. — P. 18-21.

13.Vlasova A. Molecular epidemiology of classical swine fever in the Russian Federation / Vlasova A., Grebennikova T., Zaberezhny A., Aliper T., Nepoklonov E., Greiser-Wilke I., Floegel-Niesmann G., Kurinnov V. // Journal of Veterinary Medicine, Series B. — 2003. — Т. 50. — № 8. — С. 363-367.

14.Yamamoto, E Complete genome sequence of pigeon circovirus detected in racing pigeons in western Japan/ Yamamoto E, Ito H, Kitamoto E, Morinishi K, Yano A, Miyoshi S, Ito T. // Virus Genes. — 2015. — Vol. 51. — P. 140-143.

15.Vedernikov, V.A. Summary of Rabies in the Russian Federation. Particularities of the Present Situation / V.A. Vedernikov, V.A. Sedov, I.V. Baldina, A.M. Gulyukin et al. // Rabies Bulletin Europe. 1999. — V. 23. — №. 4 — P. 13-15.

16.Yuzhakov AG, Raev SA, Alekseev KP, Grebennikova TV, Verkhovsky OA, Zaberezhny AD, Aliper TI. First detection and full genome sequence of porcine circovirus type 3 in Russia. Virus Genes. 2018 Aug;54(4):608-611.