

Красочки П.А., доктор ветеринарных наук, доктор биологических наук, профессор<sup>1</sup>

Курдеко А.П., доктор ветеринарных наук, профессор<sup>2</sup>

Жаворонок С.В., доктор медицинских наук, профессор<sup>3</sup>

Красочки П.П., доктор биологических наук, доцент<sup>1</sup>

Борисовец Д.С., кандидат ветеринарных наук, доцент<sup>4</sup>

Прокопенкова Т.М., младший научный сотрудник<sup>4</sup>

<sup>1</sup>УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск

<sup>2</sup>УО «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», г. Витебск

<sup>3</sup>УО «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск

<sup>4</sup>РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышегородского», г. Минск

## ВЗАИМОСВЯЗЬ ИНФИЦИРОВАННОСТИ СВИНЕЙ ВИРУСОМ ГЕПАТИТА Е С ПОРАЖЕНИЕМ ПЕЧЕНИ

### Резюме

В статье приведены результаты проведения сравнительного анализа взаимосвязи инфицированности свиней вирусом гепатита Е с различными поражениями печени у животных на промышленных свиноводческих комплексах. Установлено широкое территориальное распространение инфицированности свиней вирусом гепатита Е, которая протекает в форме скрытой инфекции без выраженных клинических признаков. При сравнительном анализе результатов серологических исследований на наличие антител к вирусу гепатита Е у свиней и результатов послеубойного выявления гепатита обращает на себя внимание практически одинаковая частота патологии, 13,6 % и 14,8 % соответственно. При падеже токсическая дистрофия печени как основная причина смерти составляет 7,7–10,2 % случаев.

**Ключевые слова:** гепатит Е, свиньи, инфицированность, гепатодистрофия, антитела, иммуноферментный анализ, патогистология.

### Summary

The article provides the results of a comparative analysis of the relationship of swine hepatitis E virus infection with various liver lesions in animals on industrial pig breeding complexes. A wide territorial spread of infection of pigs with hepatitis E virus has been established, which proceeds in the form of a latent infection without pronounced clinical signs. When comparing the results of serological studies for the presence of antibodies to the hepatitis E virus in pigs and the results of post-murder detection of hepatitis, the incidence of pathology is almost the same, 13.6 % and 14.8 %, respectively. In the case, toxic liver dystrophy, as the leading cause of death, accounts for 7.7–10.2 % of cases.

**Key words:** hepatitis E, pigs, infection, hepatodystrophy, antibodies, immunoperoxidase analysis, pathohistology.

Поступила в редакцию 14.10.2022 г.

### ВВЕДЕНИЕ

В последние годы в патологии сельскохозяйственных животных, особенно свиней, появилось новое инфекционное заболевание – гепатит Е.

Болезнь впервые зарегистрирована у людей в конце 70-х годов прошлого века, по клиническим признакам была характерна гепатиту, но возбудитель существенно различался в антигенном отношении. Эту болезнь вначале называли гепатит «ни А, ни В», а позднее название было конкретизировано, и возбудителем был назван вирус гепатита Е (ВГЕ) [8].

ВГЕ принадлежит к семейству *Herpeviridae*, способному заражать млекопитающих, птиц и рыб. Штаммы, инфицирующие человека, относятся к роду *Orthohepevirus*, который разделен на четыре вида – *Orthohepevirus A–D* (рисунок 1). Случаи гепатита Е у людей вызваны штаммами внутри вида: *Orthohepevirus A*, который включает восемь генотипов [8].

Два из них (ВГЕ-1 и ВГЕ-2) являются облигатными патогенами людей (рисунок 2).

Генотипы ВГЕ-3 и ВГЕ-4 эндемичны для животных, таких как свиньи, дикие каба-

ны, олени и др. В то же время эти штаммы вызывают зоонозные инфекции у людей через потребление зараженного мяса или прямого контакта с животными, а также в результате других вероятных путей заражения. ВГЕ-5 и ВГЕ-6 зарегистрированы только у дикого кабана. ВГЕ-7 и ВГЕ-8 идентифицированы у верблюдов, однако имеются сообщения о заражении этим генотипом пациента, который регулярно употреблял мясо и молоко верблюда [7, 9]. Основным резервуаром

возбудителя и источником заражения человека ВГЕ-3 являются домашние и дикие свиньи, а главный путь заражения – пищевой. Для Республики Беларусь характерен спорадический характер заболеваемости гепатитом Е, обусловленный употреблением в пищу продуктов питания, содержащих печень (мясо) домашних или диких свиней, не прошедшие достаточной термической обработки [6].

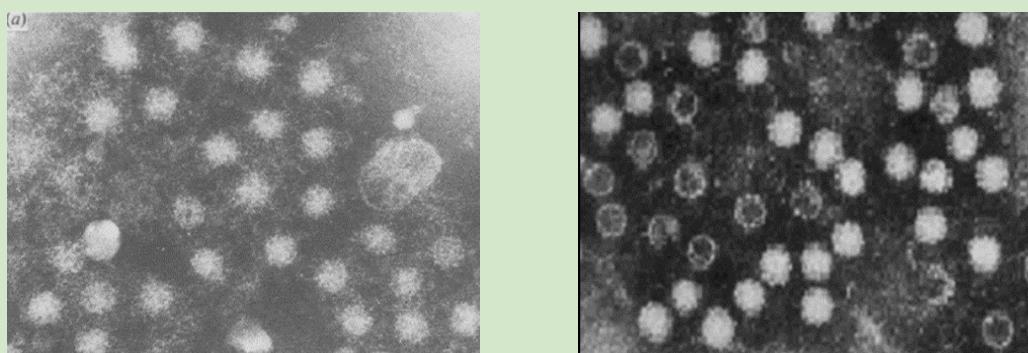


Рисунок 1. – Электронно-микроскопическое изображение вируса гепатита Е

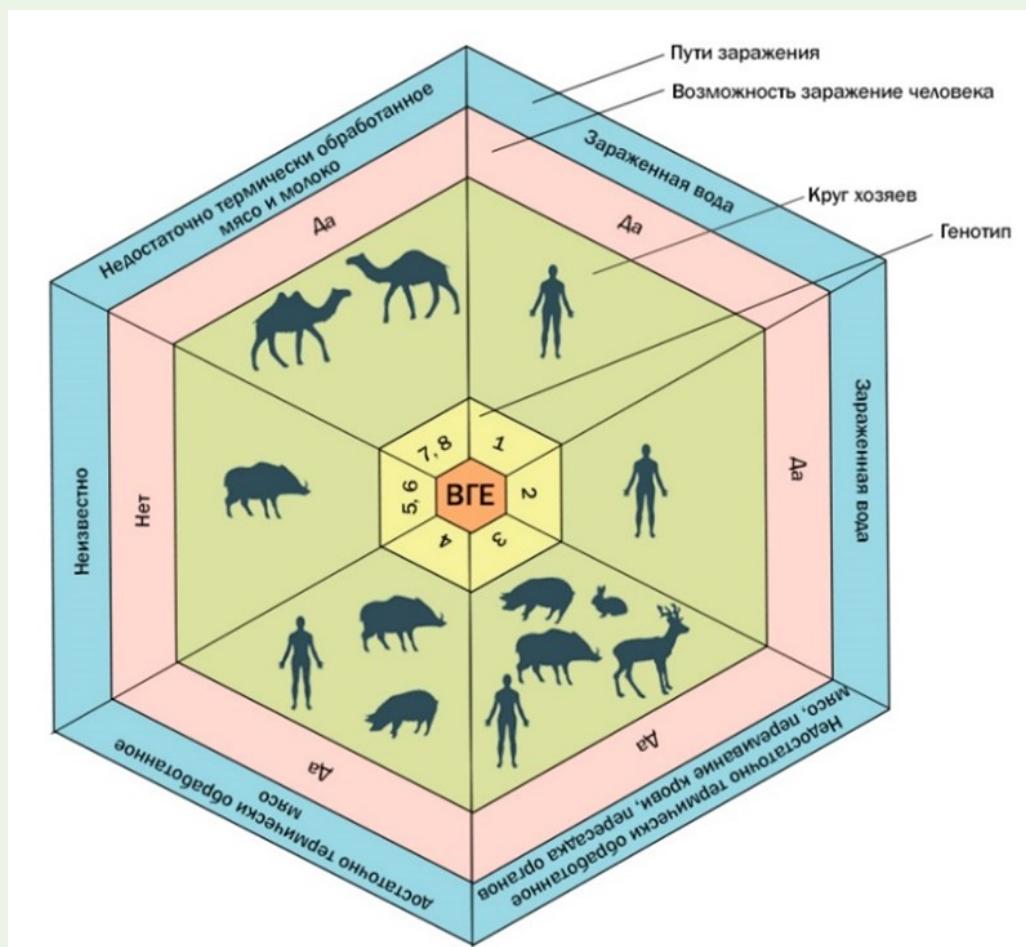


Рисунок 2. – Круг хозяев вируса гепатита Е

В исследованиях, проведенных в различных странах, вирус гепатита Е обнаружен у животных (кабанов, свиней, птиц, диких крыс и т. д.), доказана роль животных как резервуаров инфекции в возникновении острого гепатита Е у человека. На сегодняшний день до конца не определён полный спектр млекопитающих, способных выступать в качестве переносчиков ВГЕ. Тем не менее установлено, что некоторые разновидности ВГЕ, вызывающие инфицирование крыс, хорьков, мангустов и летучих мышей, не опасны для людей. Животные поддерживают циркуляцию вируса гепатита Е в природе, т. е. гепатит Е является зоонозной инфекцией. Зоонозный

путь передачи ВГЕ возможен главным образом через употребление в пищу сырого или недостаточно хорошо обработанного мяса инфицированных животных. В исследованиях европейских учёных отмечены случаи возникновения ВГЕ, вызванные употреблением в пищу субпродуктов и мяса диких животных, добытых в результате охоты. Изучается возможность передачи ВГЕ человеку при прямом контакте с инфицированными животными. Исследования показали, что среди ветеринарных специалистов и заводчиков свиней носители анти-ВГЕ IgG антител встречаются с достаточно высокой частотой. Это положение актуально и для Республики Беларусь [1, 2].

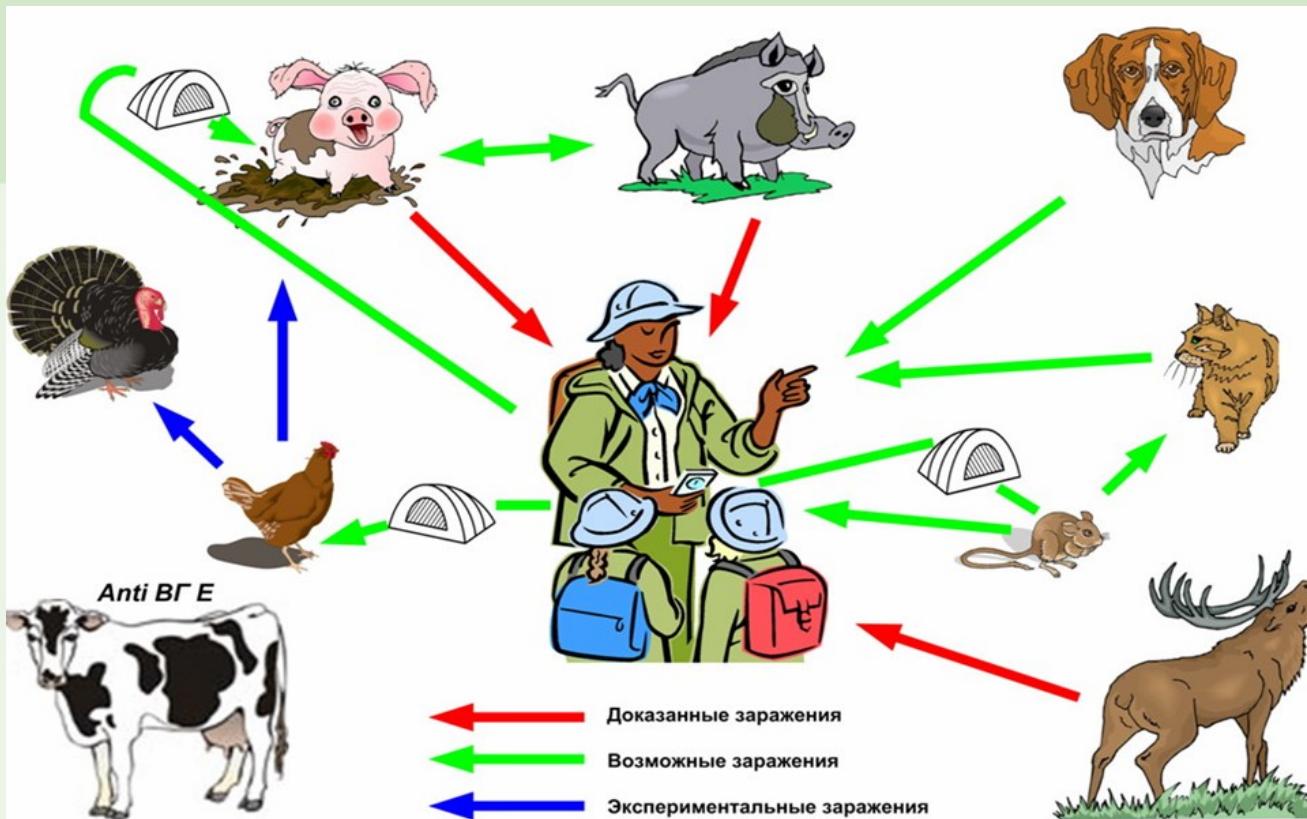


Рисунок 3. – Животные, возможные источники заражения человека гепатитом Е

В настоящее время отсутствует четкое понимание механизма реализации пищевого пути передачи ВГЕ от инфицированного животного к человеку. Наибольшее число случаев заражения связаны с употреблением в пищу печени животных. Очевидно, наибольший интерес представляет изучение свойств вируса и механизмов его передачи среди животных, с которыми воз-

можен непосредственный контакт человека, например, разведение в условиях ферм, употребление в пищу и др. В этой связи имеется предположение, что свиньи с поражением печени – один из резервуаров вируса гепатита Е, и не исключается, что от этого вида животных имеется вероятность заражения человека.

Так, при промышленном ведении

свиноводства значительную долю внутренней патологии составляют заболевания печени у свиней. Ветеринарная гепатология в настоящее время рассматривает три нозологические единицы болезней печени: гепатит, гепатоз и цирроз. Выделенная в начале текущего столетия из гепатоза токсическая дистрофия печени со временем была оформлена в нозологическую единицу. Абсцесс печени (гнойно-некротический гепатит), дистрофии (жировая, амилоидная и др.) следует считать патоморфологическими формами основных болезней. К ним можно причислить и все воспаления желчевыводящих путей, поскольку клинически у животных они не диагностируются [7].

Гепатоз как нозологическая единица и клиническое понятие из медицинской гепатологии был изъят в соответствии с мексиканской классификацией 1974 года (Мексика, г. Акапулько). В ветеринарной гепатологии этот термин также постепенно заменяется на жировую дистрофию, что не вполне оправдано, поскольку отражает не клинический, а патоморфологический аспект болезни. Скорее всего, жировая дистрофия паренхимы является универсальной ответной реакцией печени на повреждение, в первую очередь инфекционно-токсическое. Это не вполне относится к гепатитам у собак и кошек, поскольку инфекционная этиология некоторых из них доказана [3, 4].

Инфекционную природу гепатита у свиней рассматривают исследователи уже многих стран. Наиболее распространенной болезнью печени у свиней является гепатит. Его этиологические, клинические и патоморфологические формы весьма разнообразны. Из этиологических форм самым распространенным является токсический гепатит. Наши поисковые исследования позволяют утверждать, что наряду с этой нозологической формой часто регистрируется и инфекционный (вирусный) гепатит.

Для разделения гепатитов на инфекционные, токсические и медикаментозные в ветеринарной гепатологии еще нет достаточного научного обоснования. Однако в промышленном свиноводстве инфекционно-токсические гепатиты нельзя оставлять без внимания, так как это позволит увереннее ориентироваться в сложных производственных ситуациях, которые могут возни-

кать в связи со сложной эпизоотической ситуацией, широким применением вакцин, распространением так называемых «южных инфекций» в северных странах, где они ранее не регистрировались [6].

В настоящее время ведущим диагностическим критерием все еще является патоморфологический диагноз. Его определяет наличие комплекса (или его элементов) альтеративных, экссудативных и пролиферативных процессов, составляющих ответную реакцию на повреждение. Отождествление воспаления и гепатита как клинического понятия не вполне оправдано, поскольку болезнь, наряду с воспалением печеночной ткани, включает в себя и проявляется синдромами гипербилирубинемии, холестаза, печеночной недостаточности, гепатоэнцефалическим и другими [4].

**Целью** настоящего исследования явилось проведение сравнительного анализа взаимосвязи инфицированности свиней вирусом гепатита Е с различными поражениями печени на промышленных свиноводческих комплексах.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились на кафедрах эпизоотологии и инфекционных болезней животных, внутренних незаразных болезней, в отраслевой лаборатории ветеринарной биотехнологии и заразных болезней животных УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» (ВГАВМ), отделе вирусных инфекций РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышеслесского», на кафедре инфекционных болезней УО «Белорусский государственный медицинский университет».

Изучение распространения и нозологического профиля поражений печени у свиней проведено на мясокомбинатах и убойных цехах свинокомплексов. На конвейере с участием врачей-ветсанэкспертов осмотрена печень 14168 свиней 7–8-месячного возраста из трех свиноводческих комплексов Витебской области. Печень осматривали с висцеральной и диафрагмальной поверхности после убоя животных и извлечения ливера. При осмотре на основании характерных патологоанатомических признаков (таблица 1) фиксировали три основные формы патологии печени: гепатодистрофию, гепатит и цирроз [4].

Таблица 1. – Дифференциальные патологоанатомические признаки основных форм патологии печени у свиней

Показатели	Гепатодистрофия	Гепатит	Цирроз
Размер	увеличенена	несколько увеличена	уменьшена
Консистенция	дряблая	дряблая или плотная	плотная
Поверхность	гладкая	гладкая	буристая
Цвет	чередование серого, желтого и коричневого	с темно-красными полосами и пятнами	серо-коричневая
Рисунок долек	сглажен	слабо выражен	выражен

Для гистологического исследования и подтверждения диагноза проводили отбор проб печени и фиксацию их в 10 %-ном формалине. Исследования, проведенные на кафедре патологической анатомии ВГАВМ, подтвердили наличие гистологической картины, характерной для вышеизложенных поражений печени.

Для серологической диагностики гепатита Е у свиней в Республике Беларусь в рамках Межгосударственной программы инновационного сотрудничества государств – участников СНГ на период до 2020 года (страны исполнители – Российская Федерация, Республика Беларусь и Республика Кыргызстан) на базе УО «Белорусский государственный медицинский университет» совместно с ВГАВМ и РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышлесского» разработана иммуноферментная тест-система для полуколичественного определения иммуноглобулинов класса G к ВГЕ в сыворотке крови свиней. Тест-система разработана с использованием рекомбинантных антигенов ORF2 и ORF3, синтезированных сотрудниками НИИ вакцин и сывороток им. Мечникова, конъюгатов поликлональных антител против иммуноглобулинов класса G. Постановка ИФА проведена по общепринятой методике [2, 5].

Для исследований по изучению распространения гепатита Е у свиней был ото-

бран биологический материал – 1235 проб крови из свиноводческих хозяйств Республики Беларусь.

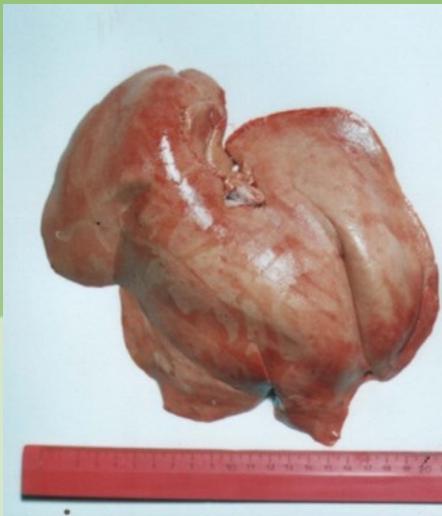
## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

При проведении обследования состояния убойных свиней на мясокомбинах и убойных цехах свинокомплексов был отмечен высокий процент поражения различными формами. При этом обнаруживали гепатодистрофию, гепатит и цирроз.

На рисунках 4–8 показано состояние печени при различных патологиях.



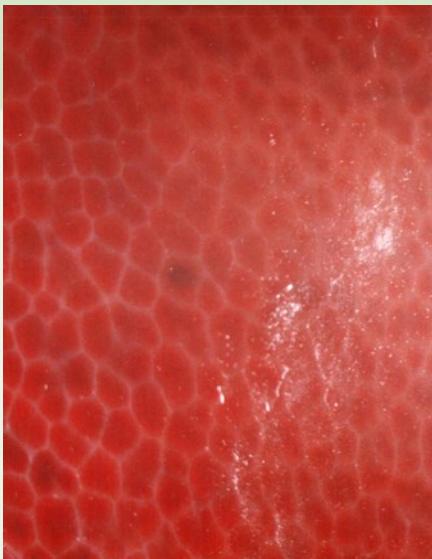
Рисунок 4. – Печень здорового поросенка



**Рисунок 5. – Жировая дистрофия печени у поросенка**



**Рисунок 6. – Печень поросенка с очагами некроза и пророста соединительной ткани**



**Рисунок 7. – Строение здоровой печени (выражено дольчатое строение)**



**Рисунок 8. – Строение печени с патологией (дольчатый рисунок усилен)**

Установлено, что поражения печени в хозяйствах всех типов имели широкое распространение и регистрировались в среднем у 37,6 % животных. Из них на 54-тысячных комплексах отмечали более высокий процент гепатитов (17,6 %) в сравнении с менее мощными комплексами (11,9 %). Гепатодистрофию отмечали в 22,1 % случаев.

Токсическая дистрофия печени как основная причина смерти, составляя по анализируемым периодам 7,7–10,2 %, является результатом действия на организм

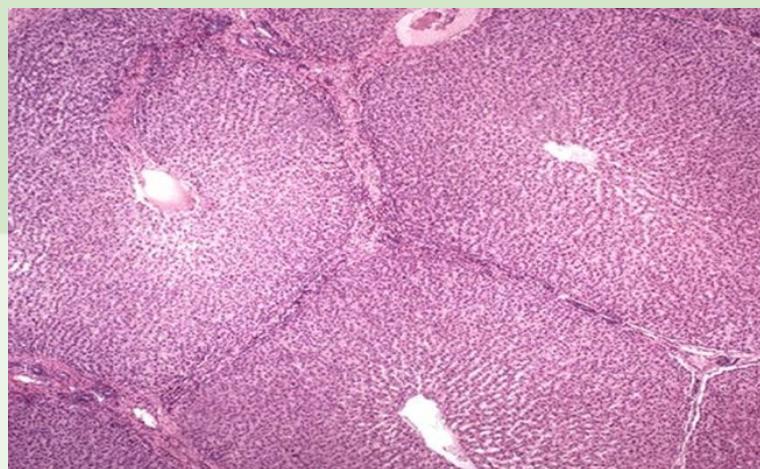
гепатотоксических веществ. У поросят отмечали жировую дистрофию и сосудистую реакцию печеночных вен с нарушением кровообращения в дольках печени.

При гистологическом исследовании печени с жировой дистрофией отмечено внутрицитоплазматическое накопление триглицеридов (нейтральных жиров). Вначале гепатоциты представляют собой небольшие жировые вакуоли (липосомы) вокруг ядра (микровезикулярные жировые изменения). На этой стадии клетки печени заполнены множеством жировых капель,

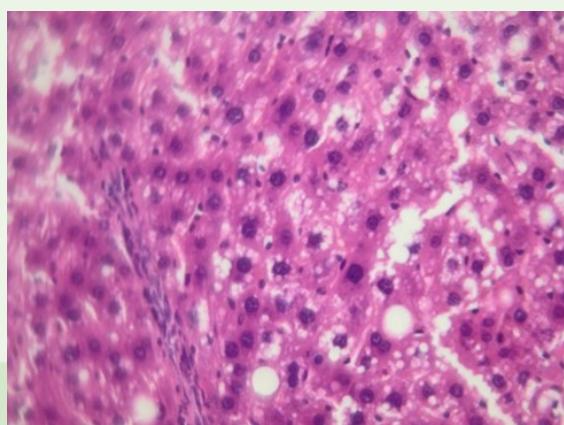
которые не изменяют центральное расположение ядра. На поздних стадиях размер вакуолей увеличивается, смещая ядро на периферию клетки, придавая характерный вид печатки (макровезикулярное жировое изменение). Эти пузырьки хорошо очерчены и оптически «пустые», потому что жиры растворяются во время обработки тканей.

При токсической дистрофии печени поверхность имеет пестрый вид с чередованием участков темно-красного, желтого и серого цвета; консистенция ее дряблая, паренхима легко разрывается; поверхность разреза пестро-окрашенная или тусклая, малокровная, печеночные дольки увеличены, границы их сглажены, а при гистологическом исследовании находят застойные явления, расширение и переполнение вен

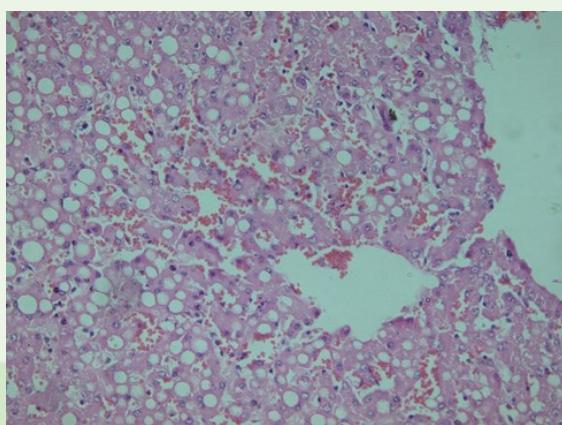
и капилляров кровью, различной степени дистрофические изменения клеток паренхимы белкового и жирового типа, сопровождающиеся пикнозом или рексисом ядер, расплавлением межклеточного вещества с развитием в ряде случаев очагов коагуляционного некроза. Эти изменения клеток печени часто сопровождаются выраженной гранулоцитарной реакцией (развитие перихолангитов и появление органических скоплений и размытых полей гранулоцитов вокруг желчных ходов и по ходу портальных вен). В пролифератах, кроме гранулоцитов, обнаруживают лимфоидные и ретикулярные элементы. Сохранившиеся печеночные клетки находятся в состоянии дегенеративного ожирения и распада (рисунки 11–13).



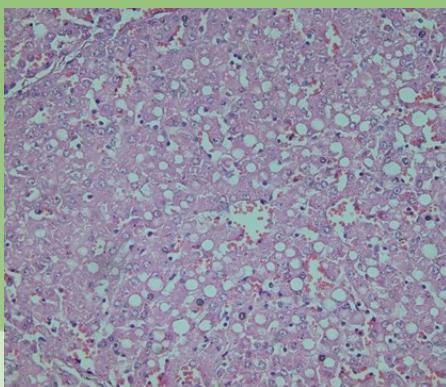
**Рисунок 9. – Микроскопическое строение печени здоровой свиньи (гематоксилин и эозин,  $\times 100$ )**



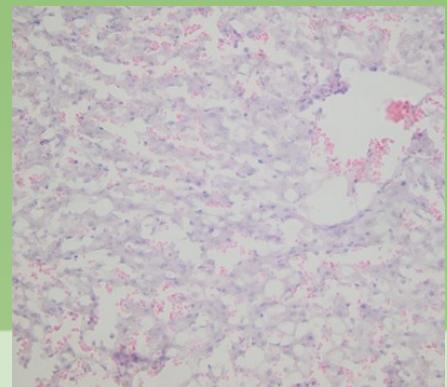
**Рисунок 10. – Крупно- и мелкокапельная жировая дистрофия печени (гематоксилин и эозин,  $\times 400$ )**



**Рисунок 11. – Крупнокапельная жировая дистрофия печени (гематоксилин и эозин,  $\times 400$ )**



**Рисунок 12. – Печень – зернистая и крупнокапельная жировая дистрофия (гематоксилин и эозин,  $\times 400$ )**



**Рисунок 13. – Печень – токсическая дистрофия (гематоксилин и эозин,  $\times 400$ )**

Установлено, что падеж поросят на участке доращивания свиноводческого комплекса обусловлен преимущественно болезнями органов пищеварительной системы, от которых погибает 67 % животных. Гепатит является основной причиной падежа около 9,1 % животных. У убойных животных, выращенных при промышленной технологии, гепатит регистрируется в среднем у 22,1 % свиней.

Следующим этапом работ служил серологический мониторинг сывороток

крови с использованием разработанной тест-системы для постановки ИФА. По результатам обнаружения в ИФА антител к полипептидам вируса гепатита Е носительство вируса широко распространено в свиноводческих хозяйствах республики. В таблице 2 приведены результаты обследования 1235 проб сывороток крови из разных свиноводческих хозяйств Брестской, Витебской, Гомельской, Гродненской, Минской и Могилевской областей свиней разных возрастных групп.

**Таблица 2. – Результаты изучения наличия антител к вирусу гепатита Е у свиней из различных областей**

Область	Количество проб по группам животных / количество положительных проб / % положительных			
	поросята-сосуны	поросята-отъемыши	свиньи на откорме	свиноматки
Брестская	-	20 / 5 / 25,0	80 / 8 / 10,0	50 / 7 / 14,0
Витебская	30 / 3 / 10,0	15 / 3 / 20,0	160 / 17 / 10,6	140 / 18 / 12,9
Гомельская	20 / 3 / 15,0	20 / 4 / 20,0	60 / 7 / 11,7	90 / 12 / 13,3
Гродненская	30 / 4 / 13,3	20 / 3 / 15,0	80 / 10 / 12,5	110 / 16 / 14,5
Минская	25 / 3 / 12,0	25 / 2 / 8,0	60 / 5 / 8,3	70 / 11 / 15,7
Могилевская	20 / 2 / 10,0	40 / 7 / 17,5	80 / 11 / 13,8	50 / 7 / 14,0
<b>ИТОГО</b>	<b>125 / 15 / 12,0</b>	<b>140 / 24 / 17,1</b>	<b>460 / 58 / 12,6</b>	<b>510 / 71 / 13,9</b>

Из таблицы видно, что антитела к антигенам ВГЕ были обнаружены у 168 (13,6 %) животных.

В целом результаты исследований показали широкое территориальное рас-

пространение инфицированности свиней вирусом гепатита Е. Вместе с тем, скорее всего, это была скрытая инфекция без выраженных клинических признаков, причем она не приобретала тенденции к значи-

чительному охвату поголовья. При сравнительном анализе результатов серологических исследований на наличие антител к вирусу гепатита Е у свиней и результатов послеубойного выявления гепатита обращает на себя внимание практически одинаковая частота патологии, 13,6 % и 14,8 % соответственно. При падеже токсическая

дистрофия печени как основная причина смерти составляет 7,7–10,2 % случаев.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования свидетельствуют, что имеется взаимосвязь между патологией печени у свиней и инфицированностью животных вирусом гепатита Е.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Вирус гепатита Е – новый пищевой патоген в Беларуси / В. В. Давыдов [и др.] // Здравоохранение (Минск). – 2020. – № 6. – С. 19–25.
2. Изучение роли животных как резервуаров вируса гепатита Е человека / П. А. Красочки [и др.] // Ветеринарна біотехнологія. – 2019. – № 35 (35). – С. 80–89.
3. Комард, Ж. П. Заболевания печени у собак и кошек / Ж. П. Комард // Ветеринария. – 1999. – № 1. – С. 4–8.
4. Курдеко, А. П. Экспериментальная токсическая гепатодистрофия у свиней / А. П. Курдеко // Актуальные проблемы патологии сельскохозяйственных животных : материалы междунар. науч.-практ. Конф., посвященной 70-летию со дня образования БелНИИЭВ им. С. Н. Вышелесского, г. Минск, 5–6 октября 2000 г. / Белорусский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского. – Минск, 2000. – С. 498–500.
5. Разработка тест-системы для полуколичественного выявления антител у свиней к вирусу гепатита Е в Республике Беларусь / П.А. Красочки [и др.] // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных наук. 2020. – Т. 58. – № 3. – С. 339–351.
6. Телепнев, В. А. Классификация, номенклатура и симптоматика болезней печени / В. А. Телепнев // Ученые записки ВГАВМ. – 1999. – Т. 35., ч. 1. – С. 227–230.
7. Ahmad, I. Molecular virology of hepatitis E virus / I. Ahmad, R. P. Holla, S. Jameel // Semin. Liver Dis. – 2013. – Vol. 33. – P. 3–14.
8. Hepatitis E virus infection: Epidemiology and treatment implications / G. Y. Lee [et al.] // World J. Virol. – 2015. – Vol. 4. – P. 343–355.
9. Renou, C. Foodborne transmission of hepatitis E virus from raw pork liver sausage, France / C. Renou, A. Roque Afonso, N. Pavio // Emerg. Infect. Dis. – 2014. – Vol. 20. – P. 1945–1947.
10. Zoonotic hepatitis E virus: classification, animal reservoirs and transmission routes / V. Doceul [et al.] // Viruses. – 2016. – Vol. 8. – № 10. – 270 p.

# ПРАЗИФЕН

## ПРЕПАРАТ ВЕТЕРИНАРНЫЙ



ПРАЗИФЕН  
ПРЕПАРАТ ВЕТЕРИНАРНЫЙ

применяется для дегельминтизации  
прудовых карповых рыб при диплостоматидозе,  
постдиплостомозе, сангвинниколезе,  
тетракотилезе, лигулезе, кавиозе,  
кариофиллезе, ботриоцефалезе,  
филометроидозе и скрябиллонозе

WWW.BIEVM.BY