



<https://doi.org/10.29326/2304-196X-2024-13-2-164-170>
УДК 619:616.98:578:636.8:615.371



Клинические исследования по оценке эффективности вакцины против панлейкопении, калицивируса и вирусного ринотрахеита кошек «Карнифел РСН» при иммунизации котят

Т. С. Галкина, А. А. Комарова, А. М. Киселев

ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» (ФГБУ «ВНИИЗЖ»), мкр. Юрьевец, г. Владимир, 600901, Россия

РЕЗЮМЕ

Вирусные инфекции у кошек приводят к серьезным заболеваниям, нередко становясь причиной летального исхода. Вакцины защищают животных от заболеваний, индуцируя образование антител и клеточный иммунный ответ. Первичная и бустерная вакцинация проводится в соответствии с рекомендациями по применению вакцинных препаратов, предоставленными организациями-разработчиками, исходя из минимальной продолжительности иммунитета. При панлейкопении кошек титры антител коррелируют с защитой от инфекции, что касается калицивируса и ринотрахеита, то аналогичная взаимосвязь отсутствует или менее четкая. Вакцинация кошек против данных заболеваний доступна на территории Российской Федерации уже много лет, тем не менее вирус панлейкопении (FPV), калицивирус (FCV) и герпесвирус (FHV) продолжают оставаться основными распространенными причинами заболеваемости и смертности среди представителей семейства кошачьих. Кошки-вирусоносители играют важную роль в передаче таких респираторных вирусов, как FHV и FCV, в кошачьей популяции, а длительная персистенция FPV в организме, устойчивость в окружающей среде и к дезинфектантам приводит к заражению восприимчивых котят. Ввиду того, что существует множество обладающих антигенным разнообразием штаммов FCV, введение вакцин, содержащих два штамма вируса или более, будет приводить к более широкому спектру перекрестной защиты. Целью данной работы было оценить эффективность разработанной на базе подведомственного Россельхознадзору ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» (г. Владимир) вакцины против панлейкопении, калицивируса и вирусного ринотрахеита кошек, состоящей из 2 гетерологичных штаммов FCV (штамм «Перс» генотип I и штамм «Фауна» генотип II), штамма «Шеба» FPV и штамма «Лавр» FHV. Разработку и контроль качества препарата осуществляли согласно требованиям законодательства Российской Федерации. Клинические исследования проводили с использованием котят 8–12-недельного возраста из разных пометов, рожденных от серонегативных, невакцинированных кошек и содержавшихся в домашних условиях, ветеринарном госпитале и приютах для животных. Препарат успешно прошел всесторонний контроль качества и зарегистрирован на территории Российской Федерации.

Ключевые слова: панлейкопения кошек, калицивирусная инфекция кошек, вирусный ринотрахеит кошек, профилактика, безвредность и эффективность вакцины

Благодарности: Работа выполнена за счет средств ФГБУ «ВНИИЗЖ» в рамках тематики научно-исследовательских работ «Разработка комплексной системы контроля инфекционных болезней животных и совершенствование методов исследования остатков запрещенных и вредных веществ в организме животных, кормах и продуктах животного происхождения».

Для цитирования: Галкина Т. С., Комарова А. А., Киселев А. М. Клинические исследования по оценке эффективности вакцины против панлейкопении, калицивируса и вирусного ринотрахеита кошек «Карнифел РСН» при иммунизации котят. *Ветеринария сегодня*. 2024; 13 (2): 164–170. <https://doi.org/10.29326/2304-196X-2024-13-2-164-170>

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для корреспонденции: Галкина Татьяна Сергеевна, канд. вет. наук, заведующий лабораторией профилактики болезней мелких домашних животных ФГБУ «ВНИИЗЖ», мкр. Юрьевец, г. Владимир, 600901, Россия, e-mail: galkina_ts@arriah.ru

Clinical efficacy studies of the vaccine against feline panleukopenia, calicivirus infection and viral rhinotracheitis Carnifel PCH in kittens

Tatyana S. Galkina, Anna A. Komarova, Alexey M. Kiselev

Federal Centre for Animal Health, Yur'evets, Vladimir 600901, Russia

ABSTRACT

Viral infections in cats can cause serious diseases and even death. Vaccines protect animals from diseases by inducing antibody production and cellular immune response. Primary and booster vaccinations are performed in accordance with the recommendations for the use of vaccines prescribed by the manufacturers.

© Галкина Т. С., Комарова А. А., Киселев А. М., 2024

© ФГБУ «ВНИИЗЖ», 2024

depending on the minimum duration of immunity. In case of feline panleukopenia, antibody titers correlate with the protection against infection, as for feline calicivirus infection and feline rhinotracheitis, there is no such correlation or it is less clear. Vaccination of cats against these diseases has been performed in the Russian Federation for many years, nevertheless, the feline panleukopenia virus (FPV), feline calicivirus (FCV) and feline herpesvirus (FHV) are still the main common cause of morbidity and mortality among cats. Virus-carrying cats play an important role in the transmission of respiratory viruses such as FHV and FCV in the feline population, and the long-term persistence of FPV in the body, stability in the environmental conditions and resistance to disinfecting agents can be a potential cause of the infection in susceptible kittens. Due to variety of antigenically different FCV strains, the use of the vaccines containing two or more viral strains may induce a broader heterologous protection. The purpose of this work was to evaluate the effectiveness of the vaccine against feline panleukopenia, feline calicivirus infection and feline viral rhinotracheitis developed at the Federal Center for Animal Health (Vladimir) subordinate to the Rosselkhoz nadzor, containing 2 heterologous FCV strains (Pers strain genotype I and Fauna strain genotype II), FPV Sheba strain and FHV Lavr strain. The product was developed and tested for its quality in accordance with the requirements of the Russian Federation law. Clinical studies were conducted using 8–12 week-old kittens from different litters born from seronegative, non-vaccinated cats and kept in the household, in a veterinary hospital and animal shelters. The product has successfully passed comprehensive quality control and is registered in the territory of the Russian Federation.

Keywords: feline panleukopenia, feline calicivirus infection, feline viral rhinotracheitis, prevention, vaccine safety and efficacy

Acknowledgements: The work was funded by the FGBl "ARRIAH" within the framework of the research topic "Development of a comprehensive control system for infectious animal diseases and improvement of the test methods for residues of banned and harmful substances in animals, feedstuffs and animal products".

For citation: Galkina T. S., Komarova A. A., Kiselev A. M. Clinical efficacy studies of the vaccine against feline panleukopenia, calicivirus infection and viral rhinotracheitis Carnifel PCH in kittens. *Veterinary Science Today*. 2024; 13 (2): 164–170. <https://doi.org/10.29326/2304-196X-2024-13-2-164-170>

Conflict of interests: The authors declare no conflict of interests.

For correspondence: Tatyana S. Galkina, Cand. Sci. (Veterinary Medicine), Head of Laboratory for Pets Disease Prevention, Federal Centre for Animal Health, Yur'evets, Vladimir 600901, Russia, e-mail: galkina_ts@arriah.ru

ВВЕДЕНИЕ

Инфекции, вызванные вирусом панлейкопении (*Feline panleukopenia virus*, FPV), калицивирусом (*Feline calicivirus*, FCV) и герпесвирусом (*Feline herpesvirus 1*, FHV) у представителей семейства кошачьих, являются основными патогенами кошек, широко распространены во всех странах мира и с каждым годом все чаще регистрируются в России. Без специфического иммунитета данные инфекции могут вызывать развитие заболевания и смертность у кошек. Заразиться кошки могут не только от больного животного, но и от животных-вирусоносителей (возможно латентное вирусоносительство) без явных признаков заболевания, но являющихся переносчиками вирусов и выделяющих их в окружающую среду с каловыми массами, уриной, истечениями из носоглотки [1, 2].

Вирусный ринотрахеит кошек (*Feline viral rhinotracheitis*, возбудитель – *Feline herpesvirus 1*, FHV) – контагиозное вирусное заболевание, вызываемое FHV и характеризующееся поражением верхних дыхательных путей, конъюнктивитами и кератитами. В случае осложнения вторичной бактериальной инфекцией болезнь может протекать в более тяжелой форме и приводить к гибели животного. Около 80% кошек остаются инфицированными FHV до конца жизни, у них периодически может происходить реактивация вируса, как правило, во время стресса или иммуносупрессии [2, 3].

Панлейкопения кошек (*Feline panleukopenia*, возбудитель – *Feline panleukopenia virus*, FPV) – высококонтагиозное заболевание вирусной этиологии, характеризующееся лихорадкой, острым геморрагическим энтеритом, лейкопенией, обезвоживанием организма и высокой летальностью (от 25 до 100%) [1, 4, 5].

Калицивироз кошек (калицивирусная инфекция кошек, возбудитель – *Feline calicivirus*, FCV) – высококонтагиозное вирусное заболевание, характеризующееся преимущественно поражением слизистой ротовой полости и верхних дыхательных путей. По литературным данным, FCV обнаруживали в 18–30% случаев заболеваний, связанных с поражением верхних дыхательных путей. Также широко распространено вирусоносительство (до 75%), особенно среди бродячих кошек [2, 6, 7]. Помимо часто встречающихся симптомов язвенного стоматита, ринита и конъюнктивита, заболевание может проявляться хромотой, отеками головы и конечностей, пневмонией, некрозами языка и нёба, поражением желудочно-кишечного тракта. В различных источниках описана системная инфекция, вызывающая гибель до 60% заболевших животных. Калицивирус характеризуется высокой степенью изменчивости и большим антигенным разнообразием штаммов, что значительно снижает эффективность существующих вакцин [7, 8].

Вирусы FPV, FHV, FCV распространены повсеместно и поражают домашних кошек всех пород и возрастов, а также зоопарковых и диких представителей семейства кошачьих.

Для специфической профилактики вирусных болезней кошек применяют живые и инактивированные моно- и ассоциированные вакцины. На эффективность иммунизации против вирусных инфекций оказывают большое влияние материнские антитела, которые обычно сохраняются у котят до 8–12-недельного возраста, а иногда и больше. При вакцинации котят имеется критический период, или «окно восприимчивости», когда материнские специфические антитела нейтрализуют вакцинный вирус, но не предохраняют

от заражения полевыми вирулентными вирусами. Наличие у котят специфических материнских антител в высоких титрах препятствует развитию поствакцинального иммунитета и, как следствие, влияет на исход иммунизации [2, 9, 10, 11]. Уровень материнских антител у животных отличается в разных пометах, а также у отдельных котят в одном помете в зависимости от уровня антител в молозиве кошек и количества поглощенного котятами молозива. Поэтому в обычной практике первую основную вакцинацию проводят котятам в возрасте 8–9 нед. (или раньше – тем котятам, которые относятся к группе особого риска, или тем, которые содержатся в приютах для бездомных животных) с последующим введением дополнительных доз с интервалом 2–4 нед. до достижения возраста 12–16 нед. или старше с расчетом на то, что одна из этих прививок придется на период после блокирующего эффекта материнских антител и до контакта с вирулентными полевыми вирусами. Три международные группы экспертов: Консультативная группа по вакцинам для кошек Американской ассоциации врачей-фелинологов (AAFP), Группа по разработке руководства по вакцинации собак и кошек Всемирной ветеринарной ассоциации мелких животных (WSAVA VGG) и Европейский консультативный совет по болезням кошек (ABCD) – предоставили ветеринарным врачам рекомендации по использованию вакцин для кошек. Несмотря на некоторые различия, все три группы рекомендуют бустеры для основных вакцин с интервалом более одного года. Актуальной в настоящее время рекомендацией для вакцинации против возбудителей инфекции FHV и FCV является первичная вакцинация двумя инъекциями с интервалом в 3–4 нед. с ревакцинацией через 1 год. Последующие бустеры следует вводить каждые 3 года, за исключением ситуаций высокого риска [4, 10, 11, 12, 13, 14, 15].

В отличие от вакцин против панлейкопении, которые обеспечивают длительную полную защиту кошек, иммунологические препараты против вирусного ринотрахеита и калицивирусной инфекции существенно снижают частоту клинических случаев, но не обеспечивают полной защиты, и иммунитет, вызванный вакциной, может снижаться со временем, требуя регулярной ревакцинации [16, 17, 18]. Поэтому, наряду с антигеном FPV, FCV и FHV считаются основными компонентами вакцины, которые должны получать все кошки независимо от возраста и пола [2, 4, 19].

Вакцины против калицивируса не обеспечивают полной защиты из-за широкого спектра генетической и антигенной изменчивости вируса [8, 20], что приводит к низкой эффективности препаратов и неспособности полностью предотвратить заражение полевыми вирулентными штаммами возбудителя и дальнейшую передачу вируса среди кошек [7, 8]. В течение нескольких десятилетий в составе коммерческих вакцин для кошек использовались вакцинные штаммы F9 или 255 калицивируса либо комбинация двух вакцинных штаммов G1 и 431, однако в некоторых источниках обсуждается, что из-за высокой частоты мутаций FCV данные препараты не всегда эффективны [16, 17, 21]. Кроме того, вакцины против калицивируса или вирусного ринотрахеита не предотвращают инфекцию, а, скорее, уменьшают тяжесть клинических симптомов и иногда выделение вируса [6, 9, 10, 21, 22, 23, 24]. Хотя коммерческие ассоциированные вакцины против панлейкопении, вирусного

ринотрахеита и калицивирусной инфекции широко применяются во всем мире, приводя к существенному снижению как заболеваемости, так и смертности, тем не менее данные вирусные заболевания по-прежнему распространены среди кошек в различных странах, в том числе на территории Российской Федерации. При разработке вакцин против указанных инфекционных болезней кошек важно учитывать большое разнообразие генотипов FCV, а также генетическую и антигенную изменчивость данных вирусов. В связи с этим обновление штаммового состава вакцин против панлейкопении, вирусного ринотрахеита и калицивируса кошек в настоящее время является актуальной необходимостью.

Таким образом, вопрос формирования специфической защиты, направленной против FPV, FCV, FHV, и предотвращение распространения среди представителей семейства кошачьих вызываемых данными возбудителями заболеваний имеет первостепенное значение для обеспечения ветеринарного благополучия страны.

На основании вышеизложенного перед подведомственным Россельхознадзору ФГБУ «ВНИИЗЖ» была поставлена задача разработать и зарегистрировать на территории Российской Федерации безопасную и эффективную против панлейкопении, калицивируса и вирусного ринотрахеита вакцину для кошек.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Разработка и контроль качества вакцины «Карнифел РСН» против панлейкопении, калицивируса и вирусного ринотрахеита кошек были проведены согласно требованиям Федерального закона № 61-ФЗ «Об обращении лекарственных средств» и приказа Минсельхоза России № 101 «Об утверждении правил проведения доклинического исследования лекарственного средства для ветеринарного применения, клинического исследования лекарственного препарата для ветеринарного применения, исследования биозэквивалентности лекарственного препарата для ветеринарного применения».

Вакцина. Действующим веществом вакцины «Карнифел РСН» являются инаktivированные вирус панлейкопении кошек (штамм «Шеба»), калицивирус кошек (штамм «Перс» генотип I и штамм «Фауна» генотип II) и герпесвирус кошек (штамм «Лавр»). В качестве адсорбента применяется гидроокись алюминия. Все компоненты вакцины проходят всесторонний входной контроль качества, включая контроль стерильности и полноты инаktivации антигенов в культуре клеток почки кошки CRFK в трех последовательных пассажах.

Животные. Клинические исследования проводились с использованием котят 8–12-недельного возраста ($n = 37$) из разных пометов, рожденных от серонегативных, невакцинированных кошек, содержащихся в домашних условиях, ветеринарном госпитале и приютах для животных.

Все процедуры, выполненные с участием животных, соответствовали этическим стандартам, принятым Европейской конвенцией ETS № 123, и одобрены Комиссией по биоэтике ФГБУ «ВНИИЗЖ».

Серологические исследования. Исследование сывороток крови котят, полученных до и через 7, 14, 21, 28, 35, 42 сут после вакцинации, а затем отбираемых каждый месяц в течение года, на наличие антител

к FPV проводили методом ингибирования гемагглютинации (HI, РТГА – реакция торможения гемагглютинации), к FCV и FHV – методом нейтрализации вируса (VN, PH – реакция нейтрализации). Перед исследованием сыворотки крови инактивировали прогреванием при температуре 56 °C в течение 30 мин.

Метод ингибирования гемагглютинации (HI, РТГА). При постановке реакции 25 мкл термоинактивированного образца сыворотки подвергали двукратным последовательным разведениям начиная с 1:10 физиологическим раствором с фосфатным буфером (pH 6,8) на 96-луночном микропланшете с U-образным дном. Затем к разведенным сывороткам добавляли равный объем FPV, содержащий 8 гемагглютинирующих единиц (HA). После часовой инкубации в каждую лунку добавляли 0,8%-е свиные эритроциты, инкубировали в течение ночи при 4 °C. Учет реакции проводили визуально после полного оседания эритроцитов в контрольных лунках (в виде пуговки). Результат реакции считали положительным, если исследуемая сыворотка содержала специфические к FPV антитела в титре $\geq 1:40$ ($\geq 5,3 \log_2$ HI) и выше. Титр антител выражался в максимальном разведении сыворотки с полным подавлением гемагглютинации (HA).

Метод нейтрализации вируса (VN, PH). Для определения уровня нейтрализующих FCV и FHV антител использовали монослойную перевиваемую линию клеток почки кошки CRFK (Crandell-Rees Feline Kidney). Титр антител устанавливали путем последовательного разведения образца сыворотки крови, который затем добавлялся к стандартному количеству вируса: 50 мкл разведенной сыворотки и 50 мкл инфекционной культуральной среды, содержащей 100 TCID₅₀ выбранного штамма вируса, смешивали и инкубировали в течение 2 ч при 37 °C и 5% CO₂. По истечении времени инкубации смесь вирус – антитело инокулировали в клеточные культуры CRFK в 96-луночные микропланшеты с поверхностью дна CellBIND. Каждое разведение сыворотки тестировали с использованием четырех лунок на разведение. Культуры инкубировали в течение 5 дней при 37 °C и 5% CO₂. Реакцию учитывали визуально при помощи микроскопа. Титр вируснейтрализующих антител определяли как величину, обратную наибольшему разведению, которое предотвращало инфицирование клеток (VN).

Статистический анализ результатов. Обработка полученных данных производилась с использованием статистических методов в программе Microsoft Excel. Определяли среднегрупповые значения титров и стандартное отклонение. Расчет титра специфических антител осуществляли по формуле Кербера и выражали в логарифмах с основанием 2 ($\log_2$).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для клинических исследований по оценке эффективности вакцинации против панлейкопении, калицивироза и вирусного ринотрахеита кошек препаратом «Карнифел РСН» были отобраны беспородные котят из разных пометов в возрасте 8–12 недель ($n = 37$), которым вводили вакцину подкожно двукратно с интервалом в 21 сут в объеме 1,0 см³. За животными после вакцинации вели клиническое наблюдение и в течение 10 дней измеряли температуру тела.

На рисунке 1 представлена динамика среднегрупповой температуры тела у животных после вакцинации. Было установлено, что на протяжении 10 дней после первой иммунизации температура у котят оставалась в пределах нормы, угнетения и отказа от корма у животных не наблюдалось.

В процессе наблюдения за привитыми животными установлено, что в течение 21 сут после первой иммунизации и после бустерной вакцинации котят оставались здоровыми, каких-либо изменений в поведении и клинических симптомов заболевания панлейкопенией, калицивирусной инфекцией и вирусным ринотрахеитом не регистрировали, что указывает на безопасность используемой вакцины.

Исследование проб сывороток крови, отобранной от котят до вакцинации, показало, что животные были серонегативными к FCV и FHV (по данным PH), к FPV специфические антитела (по данным РТГА) определялись в титре $\leq 1:20$ ($4,3 \log_2$ HI).

На рисунке 2 отражена динамика формирования гуморального иммунного ответа у котят на введение вакцины «Карнифел РСН». Было установлено, что иммунная система животных активно реагировала на входящие в состав препарата антигены, концентрация антител к FCV, FHV и FPV со временем монотонно нарастала. Уровень антител к FPV был выше порогового значения $\geq 1:40$ к 14-м сут после первой вакцинации,

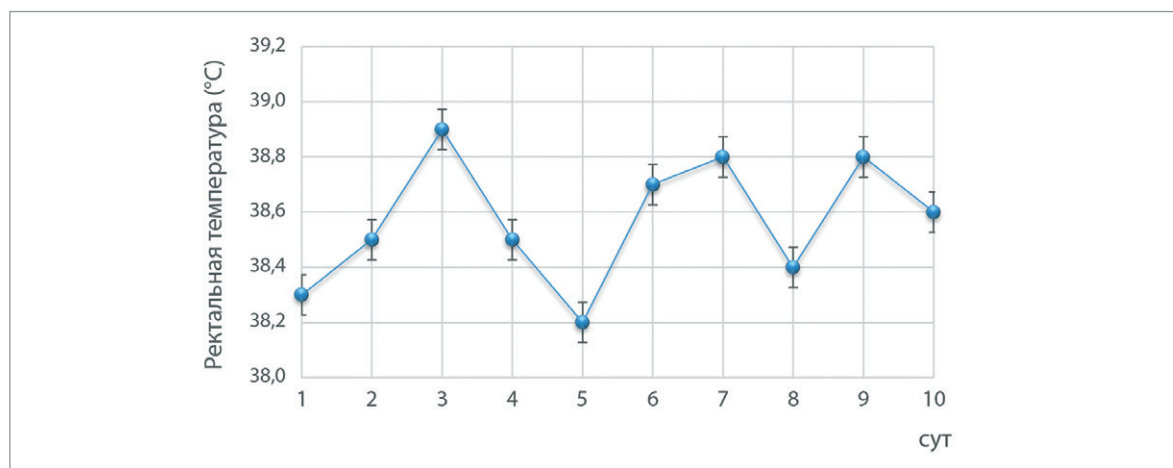


Рис. 1. Температура тела животных (котят)

Fig. 1. Body temperature of animals (kittens)

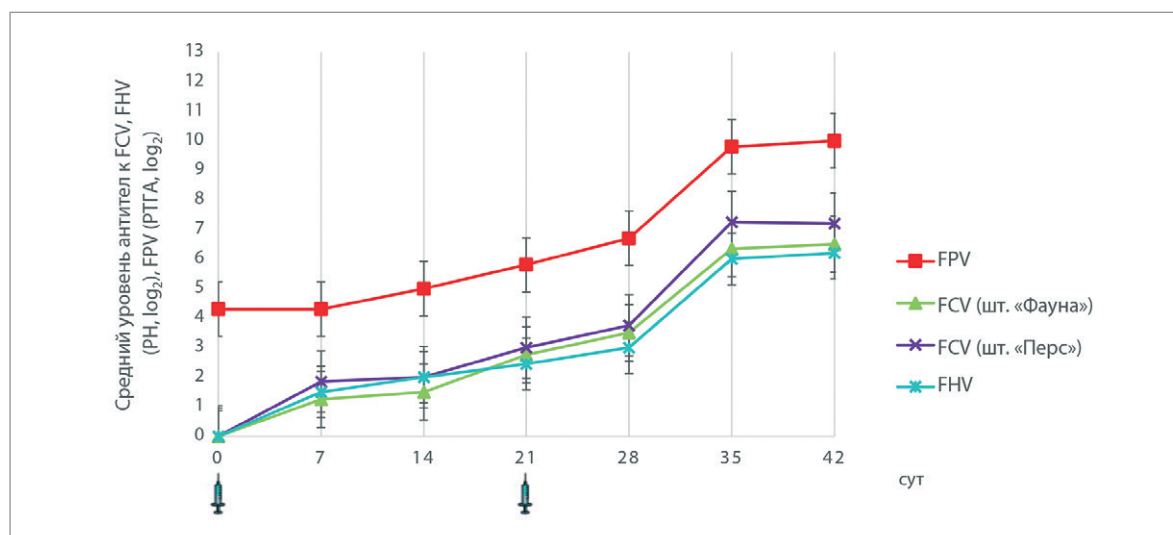


Рис. 2. Формирование гуморального иммунного ответа у котят на введение вакцины «Карнифел РСН»

Fig. 2. Development of humoral immune response in kittens following vaccination with Carnifel PCH

максимальных показателей (1:640–1:1280) титры достигли на 42-е сут и сохранялись на протяжении всего периода исследования.

После двукратного введения вакцины все котята на 35-е сут имели высокий уровень специфических антител к FCV, FHV и FPV. Так, среднегрупповой титр вируснейтрализующих антител к вирусу FHV (шт. «Лавр») составил $6,3 \log_2$, к FCV (шт. «Фауна») – $6,5 \log_2$, к FCV (шт. «Перс») – $7,2 \log_2$; среднегрупповой титр специфических антител к FPV (шт. «Шеба») был на уровне $10,3 \log_2$ HI.

Среднегрупповые титры, установленные на 7, 14, 21-е сут после вакцинации, достоверно отличались от аналогичного показателя на 35-е сут ($p \geq 0,1$). При этом средние величины титров, выявленные на 35-е и 42-е сут, были статистически тождественны ($p \geq 0,05$). В биологическом смысле это означало, что период до 35-х сут соответствовал активной фазе формирования гуморального иммунитета, период после 35-х сут – фазе стабилизации. На основании полученных данных сделали вывод, что после двукратной

вакцинации препаратом «Карнифел РСН» напряженный гуморальный иммунный ответ у котят формируется к 35-м сут, т. е. через 14 сут после повторной вакцинации.

Для оценки напряженности поствакцинального иммунитета к возбудителям панлейкопении, калицивируса и вирусного ринотрахеита проводили отбор проб крови у котят каждый месяц в течение года. Исследования полученных сывороток крови показали, что в течение 12 мес. средний уровень специфических антител к FHV находился в диапазоне от $4,0$ до $6,5 \log_2$, к FCV (шт. «Перс») – от $5,5$ до $7,0 \log_2$, к FCV (шт. «Фауна») – от $5,0$ до $6,0 \log_2$ (в РН), к FPV – от $9,0$ до $10,0 \log_2$ HI (в РТГА).

Как видно из представленных на рисунке 3 данных, у котят наблюдалось незначительное снижение уровня специфических антител, который к 14-месячному возрасту в среднем по группе составил: к FHV – $3,8 \log_2$, к FCV (шт. «Перс») – $5,5 \log_2$, к FCV (шт. «Фауна») – $5,2 \log_2$, к FPV – $9,0 \log_2$ HI. Через месяц после ревакцинации препаратом «Карнифел РСН» однократно подкожно в дозе $1,0 \text{ см}^3$, проведенной через год, у котят производили

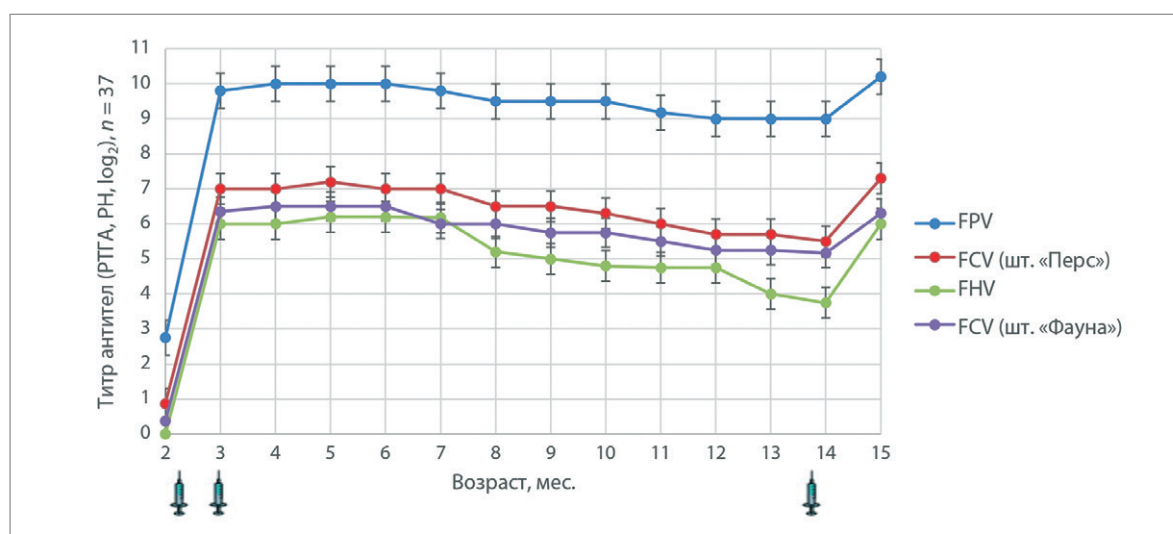


Рис. 3. Продолжительность иммунитета у котят после вакцинации препаратом «Карнифел РСН»

Fig. 3. Duration of immunity in kittens following vaccination with Carnifel PCH

отбор проб крови для исследований. Результаты показали, что в среднем по группе уровень специфических антител к FHV повысился на $2,3 \log_2$ к FCV (шт. «Перс») – на $1,6 \log_2$ к FCV (шт. «Фауна») – на $1,1 \log_2$ (в РН), к FPV – на $1,2 \log_2$ HI (в РТГА).

Таким образом, на основании полученных данных установлено, что вакцина против панлейкопении, калицивируса и вирусного ринотрахеита кошек «Карнифел РСН» индуцировала сероконверсию при бустерном подкожном введении в дозе $1,0 \text{ см}^3$ с интервалом 21 сут, продолжительность иммунитета составила не менее 12 мес.

Большинство руководств по вакцинации кошек рекомендуют применять базовую схему вакцинации – с первичной иммунизацией и последующей ревакцинацией через год [4, 10, 11, 14, 25]. В нашем исследовании использована та же схема проведения иммунизации кошек, которая показала свою эффективность при вакцинации препаратом «Карнифел РСН», что выражалось в формировании напряженного иммунитета и после ревакцинации приводило к выработке специфических антител к FPV, FHV и FCV на высоком уровне.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований пришли к выводу, что вакцина вызывает формирование иммунного ответа у кошек против возбудителей панлейкопении, калицивируса и вирусного ринотрахеита через 14 сут после двукратного введения с интервалом в 21 сут. Продолжительность иммунитета против указанных заболеваний составляет не менее 12 мес. При изучении динамики напряженности поствакцинального иммунитета против FPV, FCV и FHV у котят, привитых вакциной «Карнифел РСН», была доказана ее специфическая эффективность. Результаты серологических исследований в РТГА и РН показали наличие выраженного гуморального иммунного ответа.

В ходе испытаний продемонстрировано, что разработанный иммунобиологический препарат обладает хорошей переносимостью при введении котятам в 8–12-недельном возрасте. Двукратная иммунизация животных с интервалом в 21 сут в дозе $1,0 \text{ см}^3$ индуцирует выработку антител к FCV, FHV и FPV в высоких титрах. Было установлено, что вакцина против панлейкопении, калицивируса и вирусного ринотрахеита кошек «Карнифел РСН» безвредна, ареактогенна и иммуногенна и может быть рекомендована для кошек с целью профилактики данных инфекций.

Риск заражения кошек инфекционными заболеваниями велик в любом возрасте, поэтому важно понимать необходимость иммунизации, которая позволяет контролировать заболеваемость. Вакцинация даже одного животного является существенным вкладом в предотвращение распространения инфекционных заболеваний в популяции семейства кошачьих. Чем больше процент вакцинированных животных в своей популяции, тем меньше риск возникновения эпизоотий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Truyen U., Parrish C. R. Feline panleukopenia virus: Its interesting evolution and current problems in immunoprophylaxis against a serious pathogen. *Veterinary Microbiology*. 2013; 165 (1–2): 29–32. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2013.02.005>
2. Диагностика и профилактика инфекционных болезней собак и кошек: руководство для практикующих ветеринарных врачей. Под ред. Т. И. Алипера. М.: ЗооВетКнига; 2017; 85–100.

Diagnosis and prevention of infectious diseases of dogs and cats: manual for veterinary practitioners. Ed. by T. I. Aliper. Moscow: ZooVetKniga; 2017; 85–100. (in Russ.)

3. Walter J., Foley P., Yason C., Vanderstichel R., Muckle A. Prevalence of feline herpesvirus-1, feline calicivirus, *Chlamydia felis*, and *Bordetella bronchiseptica* in a population of shelter cats on Prince Edward Island. *Canadian Journal of Veterinary Research*. 2020; 84 (3): 181–188. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7301681>
4. Stuetzer B., Hartmann K. Feline parvovirus infection and associated diseases. *The Veterinary Journal*. 2014; 201 (2): 150–155. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2014.05.027>
5. Jakel V., Cussler K., Hanschmann K. M., Truyen U., König M., Kamphuis E., Duchow K. Vaccination against Feline Panleukopenia: implications from a field study in kittens. *BMC Veterinary Research*. 2012; 8:62. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-8-62>
6. Masubuchi K., Wakatsuki A., Iwamoto K., Takahashi T., Kokubu T., Shimizu M. Immunological and genetic characterization of feline caliciviruses used in the development of a new trivalent inactivated vaccine in Japan. *Journal of Veterinary Medical Science*. 2010; 72 (9): 1189–1194. <https://doi.org/10.1292/jvms.09-0436>
7. Porter C. J., Radford A. D., Gaskell R. M., Ryvar R., Coyne K. P., Pinchbeck G. L., Dawson S. Comparison of the ability of feline calicivirus (FCV) vaccines to neutralise a panel of current UK FCV isolates. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2008; 10 (1): 32–40. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2007.06.011>
8. Schultz B. S., Hartmann K., Unterer S., Eichhorn W., Majzoub M., Homeier-Bachmann T., et al. Two outbreaks of virulent systemic feline calicivirus infection in cats in Germany. *Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift*. 2011; 124 (5–6): 186–193. <https://doi.org/10.2376/0005-9366-124-186>
9. Bergmann M., Speck S., Rieger A., Truyen U., Hartmann K. Antibody response to feline calicivirus vaccination in healthy adult cats. *Viruses*. 2019; 11 (8):702. <https://doi.org/10.3390/v11080702>
10. Radford A. D., Addie D., Belák S., Boucraut-Baralon C., Egberink H., Frymus T., et al. Feline calicivirus infection. ABCD guidelines on prevention and management. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2009; 11 (7): 556–564. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2009.05.004>
11. Richards J. R., Elston T. H., Ford R. B., Gaskell R. M., Hartmann K., Hurley K. F., et al. The 2006 American Association of Feline Practitioners Feline Vaccine Advisory Panel report. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2006; 229 (9): 1405–1441. <https://doi.org/10.2460/javma.229.9.1405>
12. Day M. J., Horzinek M. C., Schultz R. D. Compiled by the Vaccination Guidelines Group (VGG) of the World Small Animal Veterinary Association (WSAVA). *Journal of Small Animal Practice*. 2007; 48 (9): 528–541. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2007.00462.x>
13. Scherck M. A., Ford R. B., Gaskell R. M., Hartmann K., Hurley K. F., Lappin M. R., et al. 2013 AAFP feline vaccination advisory panel report. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2013; 15 (9): 785–808. <https://doi.org/10.1177/1098612X13500429>
14. Thiry E., Addie D., Belák S., Boucraut-Baralon C., Egberink H., Frymus T., et al. Feline herpesvirus infection: ABCD guidelines on prevention and management. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2009; 11 (7): 547–555. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2009.05.003>
15. Schultz R. D. Duration of immunity for canine and feline vaccines: A review. *Veterinary Microbiology*. 2006; 117 (1): 75–79. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2006.04.013>
16. Poulet H., Jas D., Lemeter C., Coupier C., Brunet S. Efficacy of a bivalent inactivated non-adjuvanted feline calicivirus vaccine: Relation between *in vitro* cross-neutralization and heterologous protection *in vivo*. *Vaccine*. 2008; 26 (29–30): 3647–3654. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2008.04.082>
17. Huang C., Hess J., Gill M., Hustead D. A dual-strain feline calicivirus vaccine stimulates broader cross-neutralization antibodies than a single-strain vaccine and lessens clinical signs in vaccinated cats when challenged with a homologous feline calicivirus strain associated with virulent systemic disease. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2010; 12 (2): 129–137. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2009.08.006>
18. Lappin M. R. Feline panleukopenia virus, feline herpesvirus-1 and feline calicivirus antibody responses in seronegative specific pathogen-free kittens after parenteral administration of an inactivated FVRCP vaccine or a modified live FVRCP vaccine. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2012; 14 (2): 161–164. <https://doi.org/10.1177/1098612X11432240>
19. Richards J. R., Elston T. H., Ford R. B., Gaskell R. M., Hartmann K., Hurley K. F., et al. The 2006 American Association of Feline Practitioners Feline Vaccine Advisory Panel report. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2006; 229 (9): 1405–1441. <https://doi.org/10.2460/javma.229.9.1405>
20. Baulch-Brown C., Love D., Meanger J. Sequence variation within the capsid protein of Australian isolates of feline calicivirus. *Veterinary*

Microbiology. 1999; 68 (1–2): 107–117. [https://doi.org/10.1016/S0378-1135\(99\)00066-8](https://doi.org/10.1016/S0378-1135(99)00066-8)

21. Berger A., Willi B., Meli M. L., Boretti F. S., Hartnack S., Dreyfus A., et al. Feline calicivirus and other respiratory pathogens in cats with Feline calicivirus-related symptoms and in clinically healthy cats in Switzerland. *BMC Veterinary Research*. 2015; 11:282. <https://doi.org/10.1186/s12917-015-0595-2>

22. Wensman J. J., Samman A., Lindhe A., Thibault J.-C., Berndtsson L. T., Hosie M. J. Ability of vaccine strain induced antibodies to neutralize field isolates of caliciviruses from Swedish cats. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 2015; 57:86. <https://doi.org/10.1186/s13028-015-0178-z>

23. Spiri A. M., Riond B., Stirn M., Novacco M., Meli M. L., Boretti F. S., et al. Modified-live feline calicivirus vaccination reduces viral RNA loads, dura-

tion of RNAemia, and the severity of clinical signs after heterologous feline calicivirus challenge. *Viruses*. 2021; 13 (8):1505. <https://doi.org/10.3390/v13081505>

24. Hofmann-Lehmann R., Hosie M. J., Hartmann K., Egberink H., Truyen U., et al. Calicivirus infection in cats. *Viruses*. 2022; 14 (5):937. <https://doi.org/10.3390/v14050937>

25. Sparkes A. Feline vaccination protocols: is a consensus emerging? *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*. 2010; 152 (3): 135–140. <https://doi.org/10.1024/0036-7281/a000032>

Поступила в редакцию / Received 08.04.2024

Поступила после рецензирования / Revised 15.05.2024

Принята к публикации / Accepted 27.05.2024

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Галкина Татьяна Сергеевна, канд. вет. наук, заведующий лабораторией профилактики болезней мелких домашних животных ФГБУ «ВНИИЗЖ», г. Владимир, Россия; <https://orcid.org/0000-0001-9494-8537>, e-mail: galkina_ts@arriah.ru

Комарова Анна Александровна, ведущий ветеринарный врач лаборатории профилактики болезней мелких домашних животных ФГБУ «ВНИИЗЖ», г. Владимир, Россия; <https://orcid.org/0000-0002-1876-2025>, e-mail: komarova_aa@arriah.ru

Киселев Алексей Максимович, аспирант, ветеринарный врач лаборатории профилактики болезней мелких домашних животных ФГБУ «ВНИИЗЖ», г. Владимир, Россия; <https://orcid.org/0000-0003-3921-8050>, e-mail: kiselev_am@arriah.ru

Tatyana S. Galkina, Cand. Sci. (Veterinary Medicine), Head of Laboratory for Pets Disease Prevention, Federal Centre for Animal Health, Vladimir, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-9494-8537>, e-mail: galkina_ts@arriah.ru

Anna A. Komarova, Leading Veterinarian, Laboratory for Pets Disease Prevention, Federal Centre for Animal Health, Vladimir, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-1876-2025>, e-mail: komarova_aa@arriah.ru

Alexey M. Kiselev, Postgraduate Student, Veterinarian, Laboratory for Pets Disease Prevention, Federal Centre for Animal Health, Vladimir, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-3921-8050>, e-mail: kiselev_am@arriah.ru

Вклад авторов: Галкина Т. С. – идея и дизайн исследования, проведение исследований, систематизация результатов, анализ литературы, написание текста, утверждение окончательного варианта статьи; Комарова А. А. – вирусологические исследования, обработка биологического материала, анализ и интерпретация данных; Киселев А. М. – вирусологические исследования, обработка биологического материала.

Contribution: Galkina T. S. – study idea and design, testing, systemization of results, literature analysis, paper writing, approval of the final version of the text; Komarova A. A. – virological tests, handling of biological samples, data analysis and interpretation; Kiselev A. M. – virological tests, handling of biological samples.