



СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ БЕШЕНСТВА В КАМЕРУНЕ

Э.Э.К. Юмба, А.А. Кузин, А.Е. Зобов

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

Modern aspects of rabies in Cameroon

E.A.C. Youmba, A.A. Kuzin, A.E. Zobov

Military Medical Academy named after S.M. Kirov, Saint-Petersburg, Russia

Резюме

В статье изложены результаты эпидемиологического исследования заболеваемости бешенством населения Республики Камерун в период с 2014 по 2022 г. Представлена система эпидемиологического надзора и мониторинга бешенства в Камеруне. По данным Всемирной организации здравоохранения, бешенство людей и животных признано эндемичным для Центральной Африки в целом, а в Камеруне, в частности, это инфекционное заболевание классифицируется как первый приоритетный зооноз в рамках реализации Национальной программы профилактики и борьбы с возвращающимися и вновь возникающими зоонозами (PNPLZER). Уровень средне-многолетней заболеваемости бешенством, зарегистрированный в период с 2014 по 2022 г., составил 405,7% (95% ДИ: 401,9–409,5%). По результатам ретроспективного эпидемиологического анализа представлена динамика случаев бешенства среди людей в Камеруне в соответствии с данными, зарегистрированными в оперативном центре чрезвычайных ситуаций общественного здравоохранения (CCOUSP). Самые высокие показатели были зафиксированы в период с 2018 г. (547,4%) по 2019 г. (276,8%), а самые низкие с 2021 г. (10,7%) по 2022 г. (3,1%). Для выявления социально-демографических факторов риска проведено обследование очагов бешенства с использованием специально разработанных анкет (карт сбора эпидемиологической информации). Картирование зарегистрированных случаев бешенства у людей было проведено для 10 административных районов страны с использованием программы LTR QGIS (квантовая ГИС), которая позволила показать распределение случаев заболевания по территории страны и динамику во времени. Установлено, что распределение случаев заболевания по территории не всегда зависит от плотности населения в административных районах, а связано с конкретными социально-демографическими факторами риска, такими как профессия, пол, возраст, тип животного-резервуара вируса, которые влияют на активность циркуляции возбудителя среди естественных хозяев.

Ключевые слова: эпидемиологический анализ, эпидемиологический надзор, мониторинг, вирус бешенства (бешенство), геоинформационная система (ГИС), QGIS (квантовая ГИС), Республика Камерун (Камерун).

Abstract

The article presents the results of an epidemiological study of the incidence of rabies in the population of the Republic of Cameroon in the period from 2014 to 2022. The system of epidemiological surveillance and monitoring of rabies in Cameroon is presented. According to WHO, human and animal rabies is recognized as endemic to Central Africa as a whole, and in Cameroon, in particular, this infectious goiter is classified as the first priority zoonosis within the framework of the National Program for the Prevention and Control of Recurrent and Re-emerging Zoonosis (PNPLZER). The average annual incidence of rabies recorded between 2014 and 2022 was 405.7% (95% CI: 401.9% – 409.5%). Based on the results of a retrospective epidemiological analysis, the dynamics of rabies cases among people in Cameroon is presented in accordance with data recorded at the Operational Center for Public Health Emergencies (CCOUSP). The highest rates were recorded in the period from 2018 (547.4%) to 2019 (276.8%), and the lowest in 2021 (10.7%) to 2022 (3.1%). To identify socio-demographic risk factors, a survey of rabies foci was conducted using specially designed questionnaires (epidemiological information collection cards). Mapping of registered cases of rabies in humans was carried out for 10 administrative regions of the country using the LTR QGIS (quantum GIS) program, which allowed us to show the distribution of cases across the country and dynamics over time. It has been established that the distribution of cases of the disease across the territory does not always depend on the population density in administrative districts, but is associated with specific socio-demographic risk factors such as profession, gender, age, type of animal reservoir of the virus, which affect the activity of the pathogen circulation among natural hosts.

Key words: epidemiological analysis, epidemiological surveillance, monitoring, rabies virus (rabies), geographic information system (GIS), QGIS (quantum GIS), Republic of Cameroon (Cameroon).

Введение

Бешенство — это вирусная зоонозная инфекция, вызываемая вирусом бешенства, а также другими РНК-вирусами с отрицательной цепью, относящимися к роду *Lyssavirus* семейства *Rhabdoviridae*. Она сохраняется на территориях, где бешенство собак не контролируется и где наиболее уязвимым группам населения не доступна постконтактная профилактика (PEP) [1–3]. Программы эпидемиологического надзора и борьбы с бешенством, основанные на эффективной вакцинации и управлении популяцией собак, привели к ликвидации бешенства среди домашних животных. Однако бешенство остается проблемой здравоохранения в развивающихся странах, где собаки остаются основным резервуаром инфекции, обеспечивающим передачу возбудителя бешенства [1, 4]. С популяцией собак связаны причины почти 99% смертей среди людей. Поэтому крайне важно понимать факторы, влияющие на передачу и поддержание бешенства в популяциях собак, и эффективность вакцинации [5]. Следует отметить, что о случаях бешенства сообщается редко и фактическая эпидемическая и эпизоотическая обстановка существенно напряженнее, нежели та, которая предполагается согласно получаемым данным о регистрируемой заболеваемости (ВОЗ, 2023). Заражение бешенством может произойти не только при укусе, но и при внедрении вируса в предрасположенный к болезни организм через поврежденную кожу и слизистые оболочки, загрязненные слюной больного животного. Возможен и алиментарный путь заражения при поедании трупов животных, павших от бешенства, и травмировании слизистой ротовой полости острыми осколками костей [6, 7]. Основным средством борьбы с бешенством является постконтактная иммунизация [8]. Хотя бешенство приводит к летальному исходу при появлении клинических симптомов, его можно предотвратить с помощью предконтактной или постконтактной профилактической иммунизации (PEP и PrEP соответственно). Смертность среди людей сохраняется в странах с низким и средним уровнем дохода, где болезнь эндемична в популяциях животных [9, 10].

Несмотря на то, что фактическая эпидемическая и эпизоотическая обстановка в Камеруне гораздо напряженнее той, которая характеризуется официальными данными, в стране имеется целый ряд факторов, негативно влияющих на её динамику. К ним относится, например, нехватка медицинского персонала, прошедшего подготовку по установленным случаям заболевания бешенством, незнание или пренебрежение населением опасности, которую представляет невакцинированное животное, ограниченный доступ к ветеринарным

препаратам и ветеринарной помощи и ряд других факторов.

С учётом изложенного, в целях улучшения качества эпидемиологического надзора и оптимизации санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий представляется целесообразным изучить региональные особенности распределения заболеваемости бешенством по регионам на территории Камеруна.

Цель исследования — выявить региональные особенности распространения случаев бешенства, социально-демографические факторы риска, влияющие на его распространение и показать необходимость совершенствования стратегий, применяемых для эпидемиологического надзора за бешенством у людей в Камеруне.

Материалы и методы исследования

Информация о системе эпидемиологического надзора за бешенством была собрана на уровне оперативного центра по чрезвычайным ситуациям общественного здравоохранения (CCOUSH). Данные о количестве зарегистрированных случаев в период с 2014 по 2022 г. были получены из базы данных Управления по борьбе с болезнями, эпидемиями и пандемиями (DLMEP) и онлайн-базы данных DHIS2 Камеруна. Данные включали количество зарегистрированных подозрительных случаев, количество смертей по регионам и годам, а также подтверждение случаев заболевания в диагностической лаборатории.

В связи с низкой информативностью имеющихся первичных учётных документов была разработана специальная индивидуальная анкета, при помощи которой были получены данные о случаях, зарегистрированных на уровне определённых медицинских учреждений. Анкета содержит следующие разделы: информация о пациенте, признаки и симптомы, неврологические признаки и симптомы, факторы экспозиции, лабораторная информация, данные наблюдения за пациентом.

Определение регионов Камеруна, в которых производился отбор проб, было произведено после их ранжирования по количеству случаев заболевания (с 2018 г.). Первые 4 ранговых места заняли Центральный, Северный, Прибрежный и Южный регионы Камеруна. Отбор для анкетирования среди пациентов со случаями, подозрительными на бешенство, проводился случайным образом в 8 медицинских округах из расчёта 2 округа на регион. В состав исследуемой группы вошли 194 человека, проживающие в городских районах и получившие экстренную постконтактную вакцинопрофилактику. Кроме того, была изучена медицинская учётно-отчётная документация по 7 зарегистрирован-

ным смертельными исходам у лиц, не получивших вакцинопрофилактику.

Исследование включало несколько этапов. На подготовительном этапе были получены необходимые административные и этические разрешения на сбор данных, проведено извлечение, сбор и анализ сведений о случаях бешенства среди населения из национальной базы данных, выявление регионов с наибольшим количеством случаев заболевания и смертей, а также случайный выбор медицинских учреждений для анкетирования в выбранных регионах. На основном этапе проведено анкетирование пациентов при помощи разработанной анкеты, сформированы базы данных полученных результатов. На заключительном этапе были проведены обработка и анализ полученных данных, рассчитаны уровни заболеваемости бешенством людей.

Картирование было выполнено с использованием программного обеспечения QGIS (квантовая ГИС) версия 3.32.3 Лима длинной версии (LTR). Демографические данные были собраны на уровне Центрального бюро переписи и изучения населения Камеруна (BUCREP).

Результаты исследования

Бешенство является эндемичным заболеванием в Камеруне и классифицируется как первый приоритетный зооноз в рамках реализации Национальной программы профилактики и борьбы с возвращающимися и вновь возникающими зоонозами (PNPLZER) [5, 11, 12]. В 1980–1990-е гг. система эпидемиологического надзора за бешенством людей и собак в Камеруне была неструктурированной. В связи с созданием в Министерстве здравоохранения Камеруна специализированной структуры — PACE (панафриканская программа по борьбе с эпизоотиями) в 2004 г. и пересмотром SIMR (комплексный эпидемиологический надзор за заболеваниями и ответные меры) в 2011 г. произошло существенное усиление информационного обеспечения эпидемиологического надзора за бешенством людей и собак, что позволило констатировать эндемичность этого заболевания в стране. В свою очередь, эпизоотическая обстановка по бешенству у диких животных в Камеруне ещё недостаточно изучена [13–15]. Диагностика случаев бешенства проводится Центром Пастера Камеруна (ЦПК), который является одной из справочных лабораторий для 7 южных регионов Камеруна [16]. В свою очередь, образцы, происходящие из северных районов Камеруна (Крайний Север, Норт и Адамауа), направляются в национальную ветеринарную лабораторию (ЛАНАВЕТ) [1]. В отсутствие действующей на протяжении нескольких лет национальной стратегии эпидемиологического надзора и борьбы с бешенством фактический

ущерб от него среди людей и животных в Камеруне, вероятно, недооценивается, как и в других африканских странах. В Камеруне проводятся некоторые мероприятия по борьбе с бешенством, такие как ежегодная скидка на вакцинацию домашних животных и нерегулярные кампании по радиосвязи, но их фактический эффект остается неизвестным [17]. Информация о случаях заражения людей бешенством, скорее всего, занижена из-за неадекватной имеющейся информации [18, 19]. Бешенство входит в число заболеваний, находящихся под наблюдением в МИНСАНТЕ и МИНЕПИИ [13]. Этот мониторинг был введен в действие в 2011 г. и проводится пассивно и активно у животных и пассивно у людей. Чтобы разорвать пути передачи инфекции от животных к человеку, стратегия элиминации сочетает в себе организацию кампаний массовой вакцинации собак, уход за людьми, подвергшимися нападению бешеных животных, повышение осведомлённости широкой общественности и эпидемиологический надзор за бешенством. По данным Центра Пастера, в Камеруне в 2010–2013 гг. в 74,2% биологических образцов, взятых у собак, был положительный результат теста, а в период с 2012 по 2016 г. — в среднем 64,8% случаев [1, 20]. Все случаи, проанализированные в ЛАНАВЕТ, имели положительное подтверждение.

Система эпидемиологического надзора за бешенством человека в Камеруне (рис. 1) направлена на быстрое выявление спорадических случаев и вспышек бешенства, оперативное и надлежащее реагирование, выявление зон риска, оценку последствий, связанных с заболеваемостью. Оно носит преимущественно пассивный характер и осуществляется путем немедленного уведомления о подозрительных случаях бешенства, как описано в техническом руководстве по комплексному эпидемиологическому надзору за заболеванием и ответным мерам (SIMR, 2011). Стремясь повысить чувствительность этой системы за бешенством, Министерство здравоохранения Камеруна с 2012 г. ввело уведомление о случаях укусов собак со стороны местных органов эпидемиологического надзора. Наблюдение за укусами собак позволяет обратиться в сектор охраны здоровья животных с подозрением на эпизоотию собачьего бешенства. Законодательная и нормативная база борьбы с бешенством в Камеруне регулируется рядом законов, указов и постановлений. Однако, несмотря на это, в Камеруне нет национального плана борьбы с бешенством, хотя и реализуется национальная программа борьбы с инфекционными зоонозами. Законы о борьбе с бешенством, определяющие общую стратегию борьбы с бешенством животных, существуют, но не применяются [20].

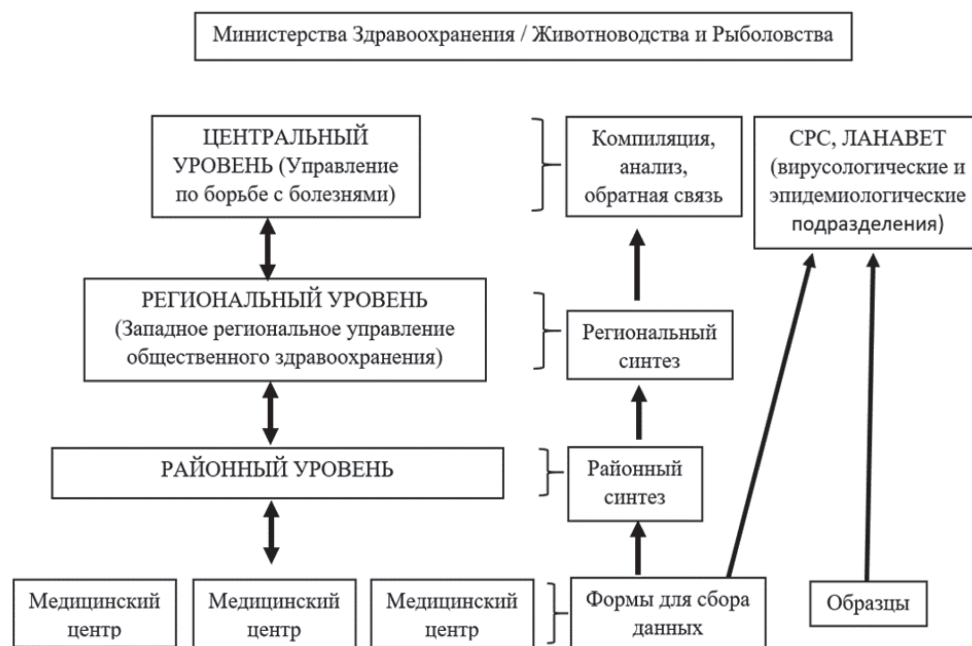


Рис. 1. Система эпидемиологического надзора за бешенством в Камеруне (Матурин Сирил Теджиокем, 2015)

Данные по бешенству на уровне управления по борьбе с болезнями, эпидемиями и пандемиями представлены в агрегированном виде с 2014 г. База содержит количество зарегистрированных подозрительных случаев и смертей по годам и регионам. В организационной структуре ССОУСП нет подразделения, специально отвечающего за эпидемиологический надзор и борьбу с болезнями зоонозного происхождения, а в формах первичных медицинских учётных документов отсутствует блок эпидемиологической информации. Тем не менее, существует координационный центр, отвечающий за обеспечение информационного взаимодействия между Министерством здравоохранения и диагностическими лабораториями, что позволяет осуществлять эпидемиологический надзор, но в ограниченном объёме. С 2014 по 2022 г. среднемноголетний уровень летальности от бешенства составлял 405,7%. Наибольшее количество случаев было зарегистрировано в 2018 г. (547,4%) и 2019 г. (276,7%), что соответствует периоду внедрения системы онлайн-мониторинга DHIS2 в стране. Распределение случаев бешенства за вышеуказанный период показывает, что в Центральном и Прибрежном регионах были зарегистрированы самые высокие среднемноголетние показатели заболеваемости в диапазоне 282,9% (95% ДИ: 282,4% — 283,4%) и 166,7% (95% ДИ: 166,4% — 167%) соответственно. Наименее поражённым регионом является Восточный: 7,6% (95% ДИ: 7,2% — 8%).

В период с 2014 по 2022 г. случаи бешенства были зарегистрированы во всех 10 регионах Камеруна (рис. 2). По оценкам специалистов, в 2018 г.

популяция собак в Камеруне составляла 695 001 особь, в том числе 320 534 домашних и 374 467 бродячих собак [21]. В ряде регионов с 2015 г. проводится кампания по массовой вакцинации домашних и бродячих собак и другие программы профилактики бешенства (МИНЕПИЯ, 2017).

В 2017 г. созданная система эпидемиологического надзора позволила выявить существенное количество случаев бешенства, что привело к принятию определённых противоэпидемических мер, таких как массовая вакцинация собак, кампании по повышению осведомлённости населения и т. д.

Заболеваемость бешенством населения в Камеруне с 2014 по 2022 г. демонстрирует волнообразную динамику с периодом подъёма в 2018 — 2019 гг. и последующим спадом. Это может быть связано с внедрением системы DHIS2 (информационное программное обеспечение для районного здравоохранения), после которого значительно увеличилось количество сведений о выявленных случаях заболевания, а также с дополнительными мерами по искоренению бешенства с помощью кампаний вакцинации бездомных собак, кампаний бесплатного скрининга и учебных занятий с населением об опасности, которую представляет бешенство.

По результатам проведённого анкетирования установлено, что никто из респондентов никогда не получал вакцину против бешенства и не знает о концепции иммунопрофилактики этого заболевания.

Подтверждение диагноза в лабораторных условиях было произведено только в 2 случаях (1% вы-

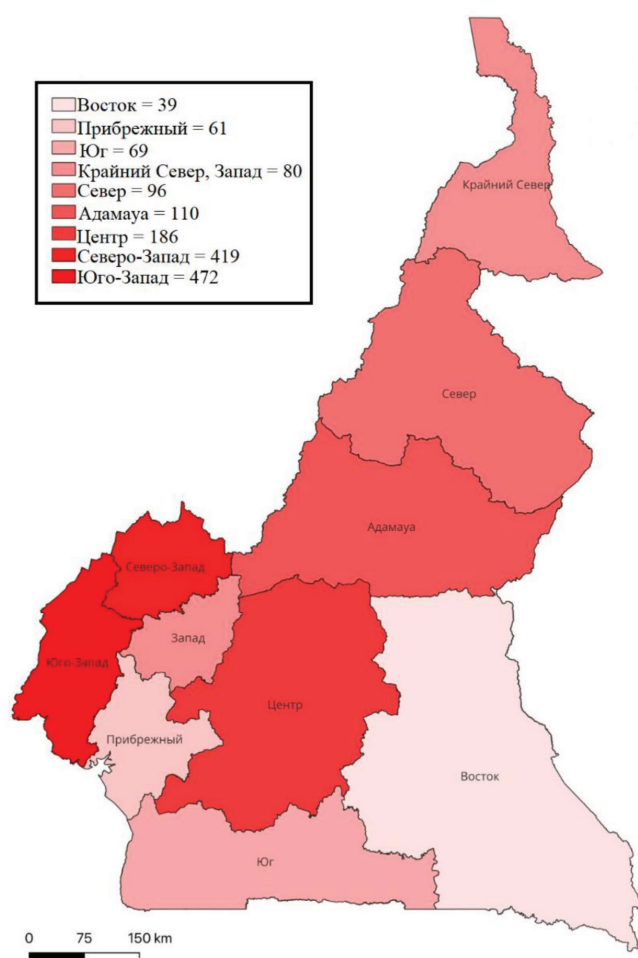


Рис. 2. Распределение случаев бешенства на территории Камеруна с 2014 по 2022 г.

борки) у жителей Северного региона после укуса домашних собак. В остальных 192 случаях лабораторного подтверждения не было получено.

Оценка распространённости по гендерному признаку показывает относительно равномерное распределение случаев бешенства среди женского (53,2%) и мужского (46,8%) пола. Необходимо отметить, что при оценке распределения зарегистрированных случаев заболевания по возрастным группам была выявлена группа по наибольшему риску нападения бездомных или домашних животных и заражения вирусом бешенства — девочки в возрасте от 5 до 14 лет (рис. 3).

Это может быть связано с отсутствием настороженности родителей в профилактике бешенства, а также незнанием детьми внешних проявлений заболевания у животных, в связи с чем риск нападения на ребёнка при попытках игры или ухода за ними значительно повышается.

Анализ распространённости случаев заболевания по профессиям (рис. 4) показывает, что группами риска являются, во-первых, студенты и школьники (66,2%), домохозяйки (12,4%), затем

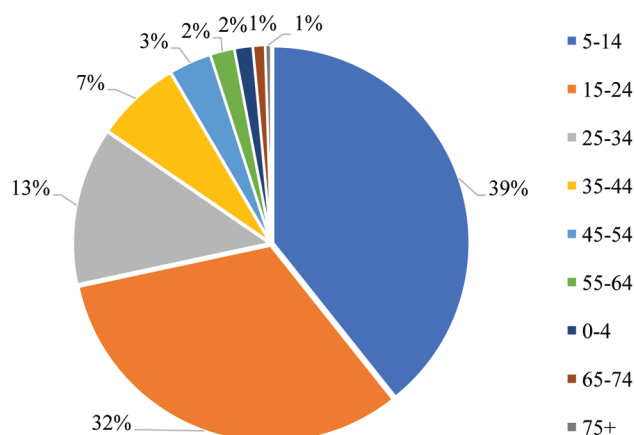


Рис. 3. Распределение случаев заболевания бешенством по возрастным группам населения Камеруна в 2018 – 2022 гг.

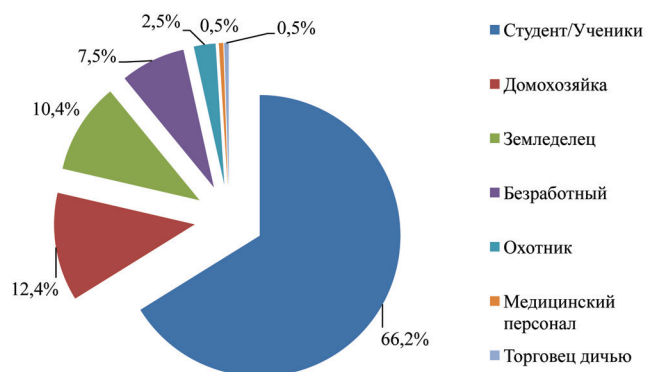


Рис. 4. Распределение случаев заболевания бешенством среди различных профессиональных групп населения Камеруна в 2018 – 2022 гг.

фермеры (10,4%), за которыми следуют безработные (7,5%) и, наконец, охотники-промысловики (2,5%). Медицинские работники и работники торговли (торговцы дичью) составляют минимальные доли по 0,5% соответственно.

По результатам исследования было установлено, что 59,7% случаев были вызваны нападением заболевших домашних собак по сравнению с 40,3% бродячих собак. Случаев заражения от диких животных зарегистрировано не было.

Распределение по типу инфицирующего контакта показало, что в 98% случаев это были укусы потенциально инфицированных животных и лишь 2% — оцарапывание.

Необходимо отметить, что проблемным вопросом в организации иммунопрофилактики является отсутствие легитимных данных о генотиповом составе вирусов, вызывающих бешенство, на всей территории Камеруна. Это связано с отсутствием либо крайне малым количеством проводимых молекулярно-генетических исследований.

Так, исследование, проведённое в Камеруне с 2014 по 2018 г., выявило генотипический пей-

заж возбудителей бешенства, циркулирующих в 21 предполагаемом случае бешенства человека (клада космополитов: субклад Африка-1a и 1b и клада Африка-2), но других данных, позволяющих сравнить этот пейзаж с 10 регионами Камеруна, до настоящего времени в необходимом объёме нет. Кроме того, представляется необходимым определение потенциальной роли в развитии бешенства человека других РНК-вирусов, относящихся к роду *Lyssavirus* семейства *Rhabdoviridae*, циркулирующих в популяциях диких животных [16].

Начиная с 2016 г., некоторые исследователи, в том числе из группы GREZOSP (исследовательская группа по эпидемиологии зоонозов и общественному здравоохранению), выдвигают гипотезу о возможной взаимосвязи между глобальным потеплением и увеличением числа случаев бешенства, особенно дикого происхождения.

В Камеруне, как и в целом в Африке, домашние животные обычно используются в качестве средства личной защиты и охраны имущества, привлекаются к охоте и отдельным сферам фермерства. Однако наблюдение за состоянием здоровья этих животных (включая вакцинацию, своевременную ветеринарную помощь) в подавляющем большинстве случаев не осуществляется, что является наиболее значимым фактором формирования эпидемиологических и эпизоотологических рисков, а также способствует реализации путей передачи вируса.

Несмотря на актуальность бешенства, антирабическая вакцина не входит в профилактический календарь вакцинации в Камеруне. Кроме того, и другие аспекты, такие как настороженность в отношении инфицирования, информирование населения и местных органов управления о концепциях вакцинации домашних и диких животных против бешенства, об эпидемиологическом надзоре, исследованиях и рисках, связанных с бешенством, по-прежнему остаются актуальными проблемами, которые необходимо активно развивать и своевременно решать.

Заключение

Таким образом, эпидемиологическая ситуация с бешенством человека в Камеруне, как и во всей остальной Африке, остается напряжённой и довольно сложной, несмотря на разработку инструментов, направленных на его профилактику. Заболевание распространено во всех 10 административных регионах Камеруна как среди животных, так и среди людей. Оно характеризуется низким качеством и недостаточной эффективностью эпидемиологического и эпизоотического надзора за заболеваемостью людей и животных, слабым лабораторным обеспечением, недостаточным количеством и качеством данных, представляемых национальным ор-

ганам власти о случаях заболевания, незнанием или пренебрежением населением опасности, которую представляет человеческое бешенство, невыполнением требований федерального и регионального законодательства. Формированию и поддержанию эпидемиологического и эпизоотологического неблагополучия по бешенству способствует несоблюдение ветеринарных правил владельцами домашних животных. Показано, что распространённость случаев бешенства, вызванного дикими животными, до сих пор остаётся неопределённой.

Таким образом, меры по контролю и защите людей и животных для эрадикации или снижения заболеваемости бешенством должны учитывать факторы риска, влияющие на распространение и сохранение вируса, а также и социально-экономические факторы.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Sadeuh-Mba S.A., Besong, L., Demanou M., et al. Laboratory data of dog rabies in southern Cameroon from 2010 to 2013 // BMC Res Notes 7. 2014. 905C. doi:10.1186/1756-0500-7-905
2. William H. Wunner., Karl-Klaus Conzelmann. Chapter 2 — Rabies virus // Rabies (Fourth Edition). 2020. С. 43-81. doi:10.1016/B978-0-12-818705-0.00002-9.
3. Parize P., Dacheux L., Bourhy H. Rage [Rabies] // Rev Prat. 2019 Apr;69(4):423-428. French. PMID: 31626500.
4. Wallace RM., Cliquet F., Fehlner-Gardiner C., et al. Role of Oral Rabies Vaccines in the Elimination of Dog-Mediated Human Rabies Deaths // Emerg Infect Dis. 2020; 26(12):1-9. doi:10.3201/eid2612.201266
5. Bourhy H., de Melo G.D., Tarantola A. Nouveaux aspects de la lutte contre la rage [New aspects of rabies control] // Bull Acad Natl Med. 2020;204(9):1000-1009. doi:10.1016/j.banm.2020.09.036
6. Заволока, А.А. О бешенстве / А.А. Заволока [и др.] // Vetpharma. — Сентябрь 2013. — Т. 4. — С. 24—31.
7. Гаврилов, А.В. Бешенство : учебное пособие / А.В. Гаврилов, А.В. Зотова. — Благовещенск, 2020. — 38 с.
8. Groleau G. Rabies // Emerg Med Clin North Am. 1992 May; 10(2):361-8. PMID: 1559475.
9. Lodha L., Manoor Ananda A., Mani R.S. Rabies control in high-burden countries: role of universal pre-exposure immunization // Lancet Reg Health Southeast Asia. 2023; 19:100258. Published 2023 Aug 1. doi:10.1016/j.lansea.2023.100258
10. Fooks A.R., Banyard A.C., Horton D.L., Johnson N., McElhinney L.M., et al. Current status of rabies and prospects for elimination // Lancet. 2014. Т. 384:1389—1399. doi : 10.1016/S0140-6736(13)62707-5 PMID: 24828901
11. Preparedness and response, One Health in action. « zoonotic disease prioritization for inter-sectoral engagement in Cameroon. Yaoundé, Cameroon ». march 3—4, 2016. С. 15.
12. Roger HEMPO. Les zoonoses majeures au Cameroun et leur incidence sur la population humaine: proposition d'un plan de lutte. Thèse. Université Cheikh Anta Diop. Sénégal. 1988. 157p.
13. Ministère de la Santé Publique du Cameroun. Plan strategique integre d'elimination de la rage humaine d'origine canine au Cameroun 2018 — 2030. Yaoundé, Avril 2018

14. Литусов, Н.В. Вирус бешенства : иллюстрированное учебное пособие / Н.В. Литусов. — Екатеринбург: УГМУ, 2018 — 21 с.

15. Dah I., Poueme Namegni R.S., Mouiche Mouliom M.M., et al. Prevalence and public health significance of rabies virus in bats in the North Region of Cameroon // *PLoS Negl Trop Dis.* 2023;17(10):e0010803. Published 2023 Oct 23. doi:10.1371/journal.pntd.0010803

16. Sowe Wobessi J.N., Dibongue E., Tejiokem M.C., Njouom R., Sadeuh-Mba S.A. Detection and molecular characterization of rabies virus isolates from humans in Cameroon // *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease.* 2023; Volume 105, Issue 1: 115834. doi:10.1016/j.diagmicrobio.2022.115834

17. Sadeuh-Mba S.A., Momo J.B., Besong L., Loul S., Njouom R. Molecular characterization and phylogenetic relatedness of dog-derived Rabies Viruses circulating in Cameroon between 2010 and 2016 // *PLoS Negl Trop Dis.* 2017; 11(10):e0006041. Published 2017 Oct 30. doi:10.1371/journal.pntd.0006041

18. Sofeu C.L., Broban A., Njifou Njimah A., et al. Improving systematic rabies surveillance in Cameroon: A pilot initiative and results for 2014-2016 // *PLoS Negl Trop Dis.* 2018; 12(9):e0006597. Published 2018 Sep 6. doi:10.1371/journal.pntd.0006597

19. Ndukum J.A., Tchoumboue J., Tong J.C. Canine and Human Rabies in Cameroon // *Tropical Veterinarian.* 2002; 20:162-168. doi:10.4314/tv.v20i3.4497

20. Mathurin Cyrille Tejiokem. Rabies Situation in Cameroon: Role of a pilot initiative of surveillance system reinforcement in improving health authorities awareness. June 9-11, 2015, Gauteng, South Africa. 53p.

21. Kouamo J., Kana A.G.D., Dongmo C.C.Z. The study of prevalence and associated risk factors of diseases and other clinical conditions diagnosed in dogs and cats in Douala city, Cameroon // *Revue Vétérinaire Clinique.* 2021; Volume 56, Issue 2: 47-61. doi:10.1016/j.anicom.2021.01.001.

References

1. Sadeuh-Mba SA, Besong L, Demanou M. et al. Laboratory data of dog rabies in southern Cameroon from 2010 to 2013. *BMC Res Notes* 7. 2014; Pages 905. doi:10.1186/1756-0500-7-905

2. William H. Wunner, Karl-Klaus Conzelmann. Chapter 2 — Rabies virus. *Rabies (Fourth Edition).* 2020; Pages 43-81. doi:10.1016/B978-0-12-818705-0.00002-9.

3. Parize P, Dacheux L, Bourhy H. Rage [Rabies]. *Rev Prat.* 2019 Apr;69(4):423-428. French. PMID: 31626500.

4. Wallace RM, Cliquet F, Fehlner-Gardiner C, et al. Role of Oral Rabies Vaccines in the Elimination of Dog-Mediated Human Rabies Deaths. *Emerg Infect Dis.* 2020; 26(12):1-9. doi:10.3201/eid2612.201266

5. Bourhy H, de Melo GD, Tarantola A. Nouveaux aspects de la lutte contre la rage [New aspects of rabies control]. *Bull Acad Natl Med.* 2020;204(9):1000-1009. doi:10.1016/j.banm.2020.09.036

6. Zavoloka AA, Zavoloka AnA, Zavoloka AA, Zavoloka Andriy A. About rabies. *Vetpharma.* September 2013; 4:24 — 31. (In Russ).

7. Gavrilov AV, Zotova AV. Rabies/A study guide. Blagoveshchensk, 2020; 38p.

8. Groleau G. Rabies. *Emerg Med Clin North Am.* 1992 May; 10(2):361-8. PMID: 1559475.

9. Lodha L, Manoor Ananda A, Mani RS. Rabies control in high-burden countries: role of universal pre-exposure immunization. *Lancet Reg Health Southeast Asia.* 2023; 19:100258. Published 2023 Aug 1. doi:10.1016/j.lansea.2023.100258

10. Fooks AR, Banyard AC, Horton DL, Johnson N, McElhinney LM, et al. Current status of rabies and prospects for elimination. *Lancet.* 2014; 384: 1389 — 1399. doi:10.1016/S0140-6736(13)62707-5 PMID: 24828901

11. Preparedness and response, One health in action. « zoonotic disease prioritization for inter-sectoral engagement in Cameroon. Yaoundé, Cameroon ». March 3 — 4, 2016: 15.

12. Roger HEMPO. Les zoonoses majeures au Cameroun et leur incidence sur la population humaine: proposition d'un plan de lutte. Thèse. Université Cheikh Anta Diop. Sénégal. 1988. 157p.

13. Ministère de la Santé Publique du Cameroun. Plan strategique integre d'elimination de la rage humaine d'origine canine au Cameroun 2018 — 2030. Yaoundé, Avril 2018.

14. Litusov NV. Rabies virus. An illustrated tutorial. — Yekaterinburg: UGMU, 2018 — 21 p. (In Russ).

15. Dah I, Poueme Namegni RS, Mouiche Mouliom MM, et al. Prevalence and public health significance of rabies virus in bats in the North Region of Cameroon. *PLoS Negl Trop Dis.* 2023;17(10):e0010803. Published 2023 Oct 23. doi:10.1371/journal.pntd.0010803

16. Sowe Wobessi JN, Deboguer E, Tejiokem MC et al. Detection and molecular characterization of rabies virus isolates from humans in Cameroon. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease.* 2023; 105(1):115834. doi:10.1016/j.diagmicrobio.2022.115834.

17. Sadeuh-Mba SA, Momo JB, Besong L, Loul S, Njouom R. Molecular characterization and phylogenetic relatedness of dog-derived Rabies Viruses circulating in Cameroon between 2010 and 2016. *PLoS Negl Trop Dis.* 2017; 11(10):e0006041. Published 2017 Oct 30. doi:10.1371/journal.pntd.0006041

18. Sofeu CL, Broban A, Njifou Njimah A, et al. Improving systematic rabies surveillance in Cameroon: A pilot initiative and results for 2014-2016. *PLoS Negl Trop Dis.* 2018; 12(9):e0006597. Published 2018 Sep 6. doi:10.1371/journal.pntd.0006597

19. Ndukum J Awah, Tchoumboue J, Tong JC. Canine and Human Rabies in Cameroon. *Tropical Veterinarian.* 2002; 20: 162-168. doi:10.4314/tv.v20i3.4497.

20. Mathurin Cyrille Tejiokem. Rabies Situation in Cameroon: Role of a pilot initiative of surveillance system reinforcement in improving health authorities awareness. June 9-11, 2015, Gauteng, South Africa. 53p.

21. Kouamo J, Kana AGD, Dongmo CCZ. The study of prevalence and associated risk factors of diseases and other clinical conditions diagnosed in dogs and cats in Douala city, Cameroon. *Revue Vétérinaire Clinique.* 2021; Volume 56, Issue 2:47-61. doi.org/10.1016/j.anicom.2021.01.001.

Авторский коллектив:

Юмба Эбен Энн Кэтрин — адъюнкт кафедры общей и военной эпидемиологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова; тел.: 8(812)292-34-20, e-mail: umov2022@mail.ru

Кузин Александр Александрович — начальник кафедры общей и военной эпидемиологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, д.м.н., профессор; тел.: 8(812)292-34-20, e-mail: paster-spb@mail.ru

Зобов Андрей Евгеньевич — преподаватель кафедры общей и военной эпидемиологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, к.м.н.; тел.: 8(812)292-34-20, e-mail: dr.andrey98@yandex.ru