



Нематода *Toxocara canis* как вероятная эпидемическая и санитарно-гигиеническая угроза здоровью населения в южном субъекте Российской Федерации

М.Р. Аркелова¹, З.Т. Гогушев¹, И.А. Биттиров³, К.Х. Болатчиев², А.М. Биттиров^{1,3}

¹ ФГБНУ «Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт» – филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», ул. Дахадаева, д. 88, г. Махачкала, 372000, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Северо-Кавказская государственная академия», ул. Космонавтов, д. 100, г. Черкесск, 367000, Российская Федерация

³ ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова», ул. Ленина, д. 1в, г. Нальчик, 360030, Российская Федерация

Резюме

Введение. ВОЗ считает, что вид гельминтов класса *Nematoda* – *Toxocara canis* является фактором эпидемического и эпизоотического риска для людей и животных в мире и в РФ. Токсокароз человека является одним из массовых зоонозных инвазий в мире с частотой регистрации до 900 млн случаев в год у разных возрастных и социальных групп населения и санитарно-гигиенической проблемой современности.

Цель исследования: изучение нематоды *Toxocara canis* (Werner, 1782) как эпидемического и санитарно-гигиенического риска для населения юга Российской Федерации.

Материалы и методы. На основе анализа материалов иммуноферментного тестирования проб крови 6,0 тыс. чел. за 2019–2022 г. проведены расчеты заболеваемости населения личиночным токсокарозом в 10 районах и 2 городах Карачаево-Черкесии. Основные эпидемиологические показатели личиночного токсокароза у населения изучались путем иммунологических тестов с использованием диагностической иммуноферментной тест-системы «Тиаскар» (2017). В данной реакции титр специфических антител 1 : 800 и выше в крови свидетельствовал о заболевании токсокарозом, а титры 1 : 200, 1 : 400 – о носительстве личинок токсокар. Методом копроовоскопии (ВНИИП, 1986) исследовано 600 проб кала собак из 12 районов и городов. На предмет санитарного загрязнения почв 10 районов и 2 городов Карачаево-Черкесии яйцами *Toxocara canis* исследовано 1200 проб.

Результаты. При анализе материалов индекс встречаемости личиночного токсокароза у населения 10 районов и 2 городов Карачаево-Черкесии варьировал от 2,00 до 5,40 %. В кале людей личинок *Toxocara canis* не обнаруживали, так как человек является биологическим тупиком для этого вида гельминтов. Колебания индекса обилия яиц *Toxocara canis* в кале собак составили от $2,7 \pm 0,4$ до $6,9 \pm 0,8$ экз. в 1 г кала, что может обеспечить высокий уровень контаминации почвы яйцами. В Карачаево-Черкесской Республике эпидемическую ситуацию по токсокарозу людей можно отнести к относительно благополучной за счет проведения плановых противоэпидемических работ. При этом субъект в перспективе может войти зону риска, т. к. число больных личиночным токсокарозом детей, взрослых и мигрантов имеет динамичный рост в течение всего года.

Заключение. Индексы встречаемости личиночного токсокароза у детского населения и мигрантов возрастает в течение года в 2,74–2,78 раза. Почвы 10 районов и 2 городов загрязнены на 46,00–94,00 % яйцами *Toxocara canis*, что грозит вероятностью роста зараженности населения личиночным токсокарозом. По токсокарозу собак Карачаево-Черкесскую Республику можно отнести к неблагополучным субъектам Северо-Кавказского федерального округа.

Ключевые слова: Карачаево-Черкесская Республика, человек, собака, токсокароз.

Для цитирования: Аркелова М.Р., Гогушев З.Т., Биттиров И.А., Болатчиев К.Х., Биттиров А.М. Нематода *Toxocara canis* как вероятная эпидемическая и санитарно-гигиеническая угроза здоровью населения в южном субъекте Российской Федерации // Здоровье населения и среда обитания. 2023. Т. 31. № 3. С. 64–71. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-3-64-71>

Nematode *Toxocara canis* as a Probable Epidemic, Sanitary and Hygienic Threat to Public Health in the Southern Region of the Russian Federation

Marzhanat R. Arkelova,¹ Zurab T. Gogushev,¹ Ismail A. Bittirov,³ Kerim Kh. Bolatchiev,² Anatoly M. Bittirov^{1,3}

¹ Caspian Zonal Research Veterinary Institute – Branch of the Federal Agrarian Research Center of the Republic of Dagestan, 88 Dakhadayev Street, Makhachkala, 372000, Russian Federation

² North Caucasian State Academy, 100 Kosmonavtov Street, Cherkessk, 367000, Russian Federation

³ Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, 1V Lenin Street, Nalchik, 360030, Russian Federation

Summary

Introduction: According to the World Health Organization, *Toxocara canis*, a nematode in the order Ascaridida, is an epidemic and epizootic risk factor for humans and animals around the world and in the Russian Federation. Human toxocariasis is one of the commonest parasitic zoonoses with up to 900 million incident cases registered annually in different age and social groups of the population and a global public health problem of our time.

Objective: To study the nematode *Toxocara canis* (Werner, 1782) as a health risk factor for the population of southern regions the Russian Federation.

Materials and methods: We estimated the incidence of larval toxocariasis in the population of 10 districts and two cities of Karachay-Cherkessia based on the results of enzyme immunoassay of blood samples of 6,000 people in 2019–2022. The Tiascar diagnostic test kit (2017) was applied showing toxocariasis for the antibody titer $\geq 1:800$ and infestation with *Toxocara* larvae for those of 1:200 and 1:400. The stool ova and parasite test was used to study 600 dog stool samples from the study areas. In addition, 1,200 soil samples were tested for the presence of *Toxocara canis* eggs.

Results: We established that the incidence rate of larval toxocariasis in the population of 10 districts and two cities of Karachay-Cherkessia varied from 2.00 to 5.40 %. *Toxocara canis* larvae were not found in human feces, since humans are a biological dead end for this species of worms. *Toxocara canis* infestation rates in feces of dogs ranged from 2.7 ± 0.4 to 6.9 ± 0.8 eggs/g, potentially accounting for a high level of soil contamination with eggs. The current epidemic situation of human toxocariasis in the Karachay-Cherkess Republic is relatively favorable owing to planned preventive measures. Yet, this constituent entity is at risk of the disease in the future since the number of children, adults and migrants with larval toxocariasis shows a dynamic growth throughout the year.

Conclusion: Incidence rates of larval toxocariasis in the child population and migrants demonstrate a 2.74–2.78-fold increase during the year. *Toxocara canis* eggs contaminate 46 to 94 % of soils in different areas of the republic posing high risks of larval toxocariasis for the local population. In terms of canine toxocariasis, the Karachay-Cherkess Republic can be attributed to disadvantaged territories of the North Caucasian Federal District.

Keywords: Karachay-Cherkess Republic, human, dog, toxocariasis.

For citation: Arkelova MR, Gogushev ZT, Bittirov IA, Bolatchiev KKh, Bittirov AM. Nematode *Toxocara canis* as a probable epidemic, sanitary and hygienic threat to public health in the southern region of the Russian Federation. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2023;31(3):64–71. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-3-64-71>

Введение. Борьба с инфекционными и паразитарными болезнями человека является приоритетной задачей здравоохранения¹. Из перечня эндопаразитов вид гельминтов класса *Nematoda* – *Toxocara canis* (Werner, 1782) является фактором эпидемического и эпизоотического риска для людей и животных в мире и в РФ² [1–5, 7–11]. Токсокароз человека является одним из массовых зоонозных инвазий в мире с частотой регистрации до 900 млн случаев в год у разных возрастных и социальных групп населения и санитарно-гигиенической проблемой современности [3–5, 9–13]. Загрязненность почвы яйцами токсокар имеет тенденцию роста. Количество собак в мире огромно и непрерывно возрастает. Популяция собак, по данным Книги рекордов Гиннесса, составляет, например, в США 47 млн, Великобритании – 6,5 млн. Доля домовладений, в которых содержатся собаки, достигает в США и Франции 1/3, Великобритании – 1/4, Японии – 15 %, Швейцарии – 12 % [5, 6, 14–16, 21, 24, 25, 28, 29, 31]. В нашей стране численность собак также значительная [16, 17, 19]. Поголовье собак в Москве (зарегистрированных и бродячих) составляет не менее 200 тыс. Ежедневно на улицах, газонах, скверах, детских площадках ими оставляется 54 тонны фекалий. При столь большой численности собак и при том, что многие из них безнадзорны, проблема загрязнения окружающей среды фекалиями собак становится все более острой [2, 4, 5, 17, 18]. Этому способствует ограниченность специально выделенных мест для выгула собак и низкий уровень санитарной сознательности владельцев собак. Обследованиями, проведенными в разных странах, установлена значительная обсемененность почвы населенных пунктов яйцами токсокар с колебаниями от 1–3 до 57–60 % положительных проб при интенсивности 4–8 яиц на 100 г проб в октябре – ноябре. Следует отметить, что загрязненность почвы в сельских пунктах, как правило, выше, чем в городах, а в зоне частных домовладений выше, чем в зоне застройки многоэтажными домами [7–19].

Установлена относительно высокая пораженность токсокарозом некоторых профессиональных групп, контактирующих с загрязненной яйцами токсокар

почвой либо заражающихся через другие формы передачи. К таким профессиональным группам можно отнести ветеринаров, заражающихся, по-видимому, через шерсть животных, загрязненную элементами почвы. Пораженность их достигает 37,5 %, тогда как в контрольной группе – 3–5 % [4, 5, 11, 12]. Установлена также относительно высокая пораженность токсокарозом водителей и слесарей, контактирующих с почвой, которой загрязняются автомобили. Это происходит в основном при ремонте и техническом обслуживании машин. Пораженность этой профессиональной группы составляет 12,5 против 3,5 % в контрольной группе [7–10]. Отмечена также более высокая пораженность токсокарозом рабочих коммунального хозяйства, занимающихся уборкой улиц, отловом безнадзорных животных, по сравнению с лицами других профессий (20,5 и 4,5 % соответственно). Возможность передачи возбудителя токсокароза с овощами, зеленью отмечали в Малайзии, в детских садах и школах Армении и других стран [20–32]. Контакт с загрязненной яйцами токсокар почвой приусадебных участков и огородов в городах и сельской местности также имеет некоторое значение, что подтверждается более высокой пораженностью их владельцев (8,4–16,0 %) по сравнению с контрольной группой жителей (5,8–9,2 %) [6–32]. Исследование, проведенное в Японии, показало, что тараканы могут поедать значительное число яиц токсокар (до 170 в опыте), при этом до 25 % выделяются ими во внешнюю среду в жизнеспособном состоянии [1, 2, 8, 12, 21–32]. Пораженность жителей токсокарозом определяется обычно путем исследования проб сывороток крови в серологических реакциях, чаще в иммуноферментном анализе. В настоящее время получены данные о серопораженности токсокарозом жителей разных территорий в РФ и в странах СНГ. Этот показатель составляет, для примера, в Москве и Тульской области 5,4 %, в Дагестане 7,4 %, а в Иркутской области около 6,0 % [1, 2, 7, 10, 13–20]. Данные о по возрастной серопораженности токсокарозом свидетельствуют о том, что в большинстве очагов она несколько повышается с возрастом, однако максимальное число лиц с клиническими

¹ Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 № 323-ФЗ (последняя редакция). [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895/ (дата обращения: 12.01.2023).

² Контроль и профилактика геогельминтозов в странах европейского региона ВОЗ. Сборник справочно-методических материалов [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0007/342529/STH-prevention-and-control_with-cover-and-ISBN.pdf (дата обращения: 12.01.2023).

проявлениями токсокароза приходится на детей дошкольного возраста. Интересную закономерность можно заметить при сравнении серопораженности токсокарозом лиц женского или мужского пола в разных возрастных группах. Так, в возрасте 5–9 лет в 6 из 7 изученных очагов серопораженность токсокарозом среди лиц мужского пола была выше, чем среди лиц женского пола [2, 4, 5, 7–13, 17, 18]. При этом в возрастной группе до 14 лет соотношение женщин и мужчин было 0,7 : 1,0, а в возрасте 15–64 года оно составляло 1 : 0,8, что совпадает с данными сероэпидемиологических обследований Госсанэпиднадзора РФ [4, 5, 9–13]. Суммируя данные об эпидемиологии токсокароза, можно выделить несколько возрастных групп риска: дети 3–5 лет, интенсивно контактирующие с почвой; профессиональные – ветеринары и работники питомников для собак, водители, автослесари (контакт с элементами почвы при обслуживании автомобилей), рабочие коммунальных хозяйств, продавцы овощных магазинов; поведенческие – умственно отсталые и психически больные с привычкой геофагии и низким уровнем гигиенических навыков, а также психически нормальные люди с привычкой геофагии; прочие – владельцы приусадебных участков, огородов, лица, занимающиеся охотой с собаками [2–5, 9, 10]. Многие исследования показывают социальную приуроченность токсокароза, который чаще всего встречается среди жителей, имеющих низкий социально-экономический статус. Например, пораженность жителей Пуэрто-Рико достигает 53,6 %, тогда как в среднем по США – 26,3 % [5, 6, 16, 18, 21, 26, 29]. Многими авторами гельминтозы животных и человека считаются масштабной санитарной угрозой урбанизированных территорий России, яйцами и личинками которых бывают загрязненные почвы и сточные воды [3, 5–8, 12–14, 16–18, 22–25, 30, 32]. Как видно, текущая паразитологическая ситуация по токсокарозу среди населения и животных в регионах РФ за последние 10–15 лет не имеет динамичной статистики, что является обоснованием для проведения данного научного исследования. В этой связи встает вопрос мониторинга распространения личиночного токсокароза у разных возрастных и социальных групп населения РФ, в т. ч. и конкретного территориального субъекта Северо-Кавказского федерального округа, и степени санитарного загрязнения яйцами токсокар зараженными собаками почв объектов жизнеобеспечения человека [3, 9, 19]. **Целью исследований** является изучение распространенности нематоды *Toxocara canis* (Werner, 1782) как эпидемиологической и санитарно-гигиенической угрозы для населения субъекта юга Российской Федерации.

Материалы и методы. Исследования проводили рекомендованными в паразитологии методами прижизненной диагностики (методом последовательных промываний фекалий; методом Фюллеборна или флотационно-седиментационным методом Демидова) применительно к пробам фекалий и почв согласно методическим указаниям [2, 7–11]. Рассчитывали индекс встречаемости – процент особей или яиц данного вида паразита по отношению к общему

числу обследованных объектов, а также индекс обилия – среднее число особей или яиц данного вида паразита, приходящееся на единицу учета. Наиболее распространено вычисление индекса обилия на одну особь хозяина. Индекс встречаемости токсокароза у животных установлен на основе анализа отчетов региональных подразделений Роспотребнадзора РФ и Департамента ветеринарии МСХ Карачаево-Черкесской Республики за 2017–2022 гг. Распространенность токсокароза у населения на территории Карачаево-Черкесской Республики определена в расчете на 100 тыс. населения. Основные эпидемиологические и эпизоотологические данные о распространении токсокароза у населения и собак (индексы встречаемости и обилия) и санитарного обсеменения почв яйцами *Toxocara canis* проанализированы по стандартным методикам [2, 7–11].

На основе мониторинга и анализа отчетов региональных районных и городских структурных подразделений Роспотребнадзора РФ по Карачаево-Черкесской Республике и Департамента ветеринарии Карачаево-Черкесской Республики и другой медицинской и ветеринарной документации проведены расчеты заболеваемости населения и собак токсокарозом в густонаселенном субъекте Карачаево-Черкесия и санитарного загрязнения почв объектов яйцами нематоды *Toxocara canis*, проведены расчеты заболеваемости населения личиночным токсокарозом в 10 районах и 2 городах. Основные эпидемиологические показатели личиночного токсокароза у населения изучались путем иммунологического тестирования проб крови 6,0 тыс. чел. с использованием диагностической иммуноферментной тест-системы «Тиаскар». В данной реакции титр специфических антител 1 : 800 и выше в крови свидетельствовало о заболевании токсокарозом, а титры 1 : 200, 1 : 400 – о носительстве личинок токсокар [2, 13]. Методами копроовоскопии [2, 7, 10, 12, 14] исследовано 600 проб кала собак из 12 районов и городов. На предмет санитарного загрязнения почв 10 районов и 2 городов Карачаево-Черкесии яйцами *Toxocara canis* исследовано 1200 почвенных проб.

Результаты исследований статистически обработаны по методу Н.А. Плохинского [15] с использованием программы Microsoft Excel 2008. Результаты количественного анализа выражали в виде среднего значения и стандартной ошибки среднего ($M \pm m$). Данные на графиках представляли в виде средней величины. Для оценки статистической значимости различий между выборками использовали t -критерий Стьюдента, различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$. Для оценки линейной зависимости рассчитывали коэффициент корреляции Пирсона (r) по шкале Чеддока и Голубкова.

Соблюдение этических стандартов. Исследование не требует предоставления заключения комитета по биомедицинской этике или иных документов. На проведение санитарно-гигиенических исследований на своей территории даны разрешения администрациями городов и сельских муниципальных образований Карачаево-Черкесии.

Результаты. При анализе материалов индекс встречаемости личиночного токсокароза у населения 10 районов и 2 городов Карачаево-Черкесии варьировал от 2,40 до 5,80 %. В кале людей личинок *Toxocara canis* не обнаруживали, так как человек является биологическим тупиком для этого вида гельминтов. Колебания индекса обилия яиц *Toxocara canis* в кале собак составили от $2,9 \pm 0,3$ до $7,0 \pm 0,8$ экз. в 1 г кала, в среднем $4,97 \pm 0,64$ экз., что может обеспечить высокий уровень контаминации почвы яйцами. В регионе СКФО эпидемическую ситуацию по токсокарозу людей можно отнести к относительно благополучной за счет проведения плановых противоэпидемических работ. При этом субъект в перспективе может войти зону риска, т. к. число больных личиночным токсокарозом детей, взрослых и мигрантов имеет динамичный рост (табл. 1, 2).

В субъекте заболеваемость людей личиночным токсокарозом низкая за счет системного проведения плановых противоэпидемических мероприятий (табл. 2).

При этом Карачаево-Черкесскую Республику можно отнести к регионам риска, т. к. число заболевших токсокарозом детей, взрослых и мигрантов не имеет тенденции к снижению, а отмечается рост инвазии в течение года (табл. 2). Настораживает рост индекса встречаемости личиночного токсокароза среди детей и мигрантов из Средней Азии

и Донбасса. Индекс встречаемости личиночного токсокароза у детского населения и мигрантов возросли в Карачаево-Черкесской Республике в 2,7 и 2,9 раза (табл. 2).

При анализе материалов по заболеваемости собак токсокарозом показал, что во всех 10 районах и 2 городах Карачаево-Черкесской Республики индекс встречаемости социально опасной зоонозной инвазии варьировал от 46,00 до 94,00 % (табл. 3).

В целом в Карачаево-Черкесской Республике эпидемическую ситуацию по токсокарозу собак можно отнести к самым неблагополучным субъектам СКФО (табл. 3).

Градации индекса обилия яиц нематоды *Toxocara canis* в кале собак составила от $2,9 \pm 0,3$ до $7,0 \pm 0,8$ экз. в 1 г кала, в среднем $4,97 \pm 0,64$ экз. в 1 г кала, что может обеспечить высокий уровень контаминации почвы яйцами в Карачаево-Черкесской Республике (табл. 3).

По статистическим и литературным данным индекс встречаемости токсокароза собак (*Toxocara canis*) в других 6 субъектах СКФО варьировал от 23,00 до 75,00 % [3, 6, 9, 13].

Также проведен анализ почв 12 районов и городов Карачаево-Черкесской Республики на предмет загрязнения яйцами возбудителя токсокароза собак (*Toxocara canis*), результаты которого представлены в табл. 4. Как видно, почвы инфраструктурных объектов районов и городов были загрязнены яйцами

Таблица 1. Результаты анализа данных по заболеваемости населения личиночным токсокарозом (*Toxocara canis*) по районам Карачаево-Черкесии

Table 1. Results of screening of the population of the Karachay-Cherkess Republic for larval toxocariasis (*Toxocara canis*)

Районы / Districts	Исследовано, человек / Tested, n	Инвазировано, человек / Infested, n	Индекс встречаемости, % / Incidence rate, %
Абазинский / Abazinsky	500	12	2,40
Адыге-Хабльский / Adyge-Khablsky	500	16	3,20
Зеленчукский / Zelenchuksky	500	19	3,80
Карачаевский / Karachayevsky	500	14	2,80
Малокарачаевский / Malokarachayevsky	500	17	3,40
Ногайский / Nogayasky	500	20	4,00
Прикубанский / Prikubansky	500	23	4,60
Урупский / Urupsky	500	26	5,20
Усть-Джегутинский / Ust-Dzhegutinsky	500	18	3,60
Хабезский / Khabezsky	500	29	5,80
г. Черкесск / Cherkessk City	500	27	5,40
г. Карачаевск / Karachayevsk City	500	24	4,80
Всего / Total:	6000	245	4,08

Таблица 2. Показатели помесечной зараженности детей, взрослых и мигрантов личиночным токсокарозом в Карачаево-Черкесской Республике за 2021 г., %

Table 2. Monthly incidence rates of larval toxocariasis in children, adults and migrants in the Karachay-Cherkess Republic in 2021, %

Население / Population	Месяцы / Months								
	1–2	3–4	5	6	7	8	9	10	11–12
Дети / Children, %	4,8	5,2	3,9	4,8	5,7	7,4	9,1	10,3	12,5
Взрослые / Adults, %	2,3	2,7	3,3	3,6	4,1	4,5	5,0	5,7	6,2
Мигранты / Migrants, %	6,1	6,8	7,5	8,3	9,6	10,8	11,7	13,9	16,7

Таблица 3. Результаты анализа данных диагностики заболеваемости собак токсокарозом (*Toxocara canis*) по районам Карачаево-Черкесской Республики**Table 3. Results of screening for canine toxocarosis (*Toxocara canis*) in the Karachay-Cherkess Republic**

Районы / Districts	Исследовано, собак / Dogs tested, n	Инвазировано, собак / Dogs infested, n	Индекс встречаемости, % / Incidence rate, %	Индексы обилия яиц <i>Toxocara canis</i> в 1 г кала / Infestation rate, <i>Toxocara canis</i> eggs per g of feces
Абазинский / Abazinsky	50	30	60,00	3,5 ± 0,4
Адыге-Хабльский / Adyge-Khabl'sky	50	25	50,00	4,3 ± 0,5
Зеленчукский / Zelenchuksky	50	39	78,00	6,1 ± 0,7
Карачаевский / Karachayevsky	50	44	88,00	6,6 ± 0,6
Малокарачаевский / Malokarachayevsky	50	35	70,00	4,8 ± 0,5
Ногайский / Nogaysky	50	47	94,00	7,0 ± 0,8
Прикубанский / Prikubansky	50	32	64,00	5,8 ± 0,9
Урупский / Urupsky	50	28	56,00	4,6 ± 0,7
Усть-Джегутинский / Ust-Dzhegutinsky	50	36	72,00	5,2 ± 0,8
Хабезский / Khabezsky	50	40	80,00	5,8 ± 0,6
г. Черкесск / Cherkessk City	50	23	46,00	2,9 ± 0,3
г. Карачаевск / Karachayevsk City	50	27	54,00	3,1 ± 0,4
Всего / Total:	600	407	67,83	4,97 ± 0,64

Toxocara canis на 61,0–97,0 % (в среднем 78,15 %), что грозит возможным заражением населения личиночным токсокарозом.

Обсуждение. Отечественными и зарубежными исследователями отмечается, что токсокароз собак и человека становится одной из главных и наиболее активных глобальных эпидемиолого-гигиенических и эпизоотологических угроз для животных и населения в мире. В этом плане наши данные подтверждают необходимость разработки фундаментальных основ санитарной медицины и программ гигиенического и эпидемиологического мониторинга зоонозных инвазий в регионах РФ. Полученные данные целесообразно использовать соответствующими медицинскими службами Роспотребнадзора РФ по КЧР, отделами Росприроднадзора КЧР, Минприроды

и экологии КЧР при разработке нормативно-правовых документов по охране окружающей среды и водных ресурсов от санитарного и паразитарного загрязнения яйцами гельминта.

Выводы

1. В перечне видов класса *Nematoda Toxocara canis* (Werner, 1782) является фактором эпидемического и эпизоотического риска для людей и животных в мире и в РФ.

2. Индекс встречаемости токсокароза у населения 12 районов и городов Карачаево-Черкесии варьировал в пределах 2,4–5,8 %. В регионе СКФО эпидемическую ситуацию по токсокарозу людей можно отнести к относительно благополучной за счет проведения плановых противоэпидемических работ. При этом субъект в перспективе может войти

Таблица 4. Результаты мониторинга санитарного загрязнения почв населенных пунктов Карачаево-Черкесской Республики яйцами возбудителя токсокароза собак (*Toxocara canis*) (в абсолютных числах и %)**Table 4. Results of monitoring soil contamination with *Toxocara canis* eggs in the Karachay-Cherkess Republic (n, %)**

Районы / Districts	Исследовано проб почвы / Soil samples tested, n	Кол-во проб почвы с наличием яиц <i>Toxocara canis</i> , % / Soil samples with <i>Toxocara canis</i> eggs, %	Обнаружено яиц <i>Toxocara canis</i> в 1 г почвы / <i>Toxocara canis</i> eggs per g of soil
Абазинский / Abazinsky	100	78	78,00
Адыге-Хабльский / Adyge-Khabl'sky	100	83	83,00
Зеленчукский / Zelenchuksky	100	66	66,00
Карачаевский / Karachayevsky	100	89	89,00
Малокарачаевский / Malokarachayevsky	100	93	93,00
Ногайский / Nogaysky	100	97	97,00
Прикубанский / Prikubansky	100	72	72,00
Урупский / Urupsky	100	64	64,00
Усть-Джегутинский / Ust-Dzhegutinsky	100	79	79,00
Хабезский / Khabezsky	100	86	86,00
г. Черкесск / Cherkessk City	100	61	61,00
г. Карачаевск / Karachayevsk City	100	70	70,00
Всего / Total:	1200	938	78,15

зону риска, т. к. число больных токсокарозом детей и мигрантов имеет динамичный рост.

3. В Карачаево-Черкесской Республике индекс встречаемости токсокароза собак варьировал от 46,00 до 94,00 % при колебаниях индекса обилия яиц *Toxocara canis* в кале собак от $2,9 \pm 0,3$ до $7,0 \pm 0,8$ экз. в 1 г кала, что может обеспечить высокий уровень контаминации почвы яйцами и формирование активных биотопов зооноза.

4. Почвы 12 районов и городов загрязнены на 61,0–97,0 % (в среднем 78,15 %) яйцами *Toxocara canis*, что грозит возможным заражением населения личиночным токсокарозом.

5. Токсокароз – забытая старая, но и относительно не учтенная проблема практического здравоохранения. Ее решение требует целенаправленной программы мониторинговой работы медицинской и ветеринарной служб, а также внедрения в практику медицины и ветеринарии новых методов диагностики, лечения и профилактики зоонозной инвазии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Chen J, Liu Q, Liu GH, *et al.* Toxocariasis: a silent threat with a progressive public health impact. *Infect Dis Poverty*. 2018;7(1):59. doi: 10.1186/s40249-018-0437-0
- Авдюхина Т.И., Лысенко А.Я., Федоренко Т.Н. Сероэпидемиология токсокароза и токсоплазмоза в смешанных очагах. *Медицинская паразитология*. 1987. № 3. С. 39–41.
- Биттиров А.М. Паразитарные зоонозы как проблема санитарии и гигиены в мире и в Российской Федерации. *Гигиена и санитария*. 2018. Т. 97. № 3. С. 208–212. doi: 10.18821/0016-9900-2018-97-3-208-212
- Merigueti YFFB, Giuffrida R, da Silva RC, *et al.* Dog and cat contact as risk factor for human toxocariasis: Systematic review and meta-analysis. *Front Public Health*. 2022;10:854468. doi: 10.3389/fpubh.2022.854468
- Rostami A, Riahi SM, Holland CV, *et al.* Seroprevalence estimates for toxocariasis in people worldwide: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Negl Trop Dis*. 2019;13(12):e0007809. doi: 10.1371/journal.pntd.0007809
- Zyoud SH. Global toxocariasis research trends from 1932 to 2015: a bibliometric analysis. *Health Res Policy Syst*. 2017;15(1):14. doi: 10.1186/s12961-017-0178-8
- Думбадзе О.С., Твердохлебова Т.И., Ермакова Л.А. Актуальные тканевые (ларвальные) гельминтозы на юге России // *Главный врач*. 2011. № 4 (27). С. 50–52.
- Morelli S, Diakou A, Di Cesare A, Colombo M, Traversa D. Canine and feline parasitology: analogies, differences, and relevance for human health. *Clin Microbiol Rev*. 2021;34(4):e0026620. doi: 10.1128/CMR.00266-20
- Magnaval JF, Fillaux J, Cassaing S, Valentin A, Iriart X, Berry A. Human toxocariasis and atopy. *Parasite*. 2020;27:32. doi: 10.1051/parasite/2020029
- Топчиева З.С., Топчиева Д.О. Распространение, диагностика и профилактика гельминтозов у детей // *Проблемы современной науки и инновации*. 2022. № 6. С. 54–60.
- Болатчиев К.Х. Результаты эпизоотологического и эпидемиологического мониторинга по токсокарозу на юге России // *Российский паразитологический журнал*. 2019. Т. 13. № 4. С. 17–24. doi: 10.31016/1998-8435-2019-13-4-17-24
- Хроменкова Е.П., Васерин Ю.И. и др. Санитарно-паразитологическая характеристика почвы юга России // *Медицинская паразитология*. 2008. № 4. С. 7–11.
- Щевелева Т.Н., Софьин В.С., Миронова Н.И., Каракотин А.А. Токсокароз, особенности эпидемиологии (обзор литературы и собственные исследования) // *Научное обозрение. Медицинские науки*. 2016. № 6. С. 124–128. EDN WLXJIB.
- Паутова Е.А., Астанина С.Ю., Щучинова Л.Д., Довгалева А.С. Эпидемиолого-эпизоотологическая составляющая очагов токсокароза как элемент системы экологического менеджмента (на примере Республики Алтай) // *Медицинская паразитология и паразитарные болезни*. 2015. № 3. С. 32–35. EDN VUXMSZ.
- Placinta G, Stirbu T, Tovba L. Evolution of the toxocariasis monoinvasion in comparison with the toxocariasis associated with other parasites in children. *The Moldovan Medical Journal*. 2018;61(1):36–41. doi: 10.5281/zenodo.1186196
- Биттиров А.М., Кагермазов Ц.Б., Калабеков А.А., Биттирова А.А., Эльдарова Л.Х., Мусаев З.Г. Общность и количество видов гельминтов человека и животных в регионе Северного Кавказа. *Аграрная Россия*. 2015. № 12. С. 40–41. doi: 10.30906/1999-5636-2015-12-40-41
- Ермакова Л.А., Твердохлебова Т.И., Пшеничная Н.Ю. Диагностическая значимость иммуноферментного анализа при ларвальных гельминтозах (трихинеллез, эхинококкоз, токсокароз). *Профилактическая и клиническая медицина*. 2012. № 3. С. 59–63.
- Канина И.В., Новак А.И., Новак М.Д., Евдокимова О.В. Получение иммунодиагностических препаратов из антигенов *Toxocara canis* для серодиагностики токсокароза у человека // *Инфекция и иммунитет*. 2022. Т. 12. № 2. С. 391–396. doi: 10.15789/2220-7619-OID-1804
- Биттирова А.А. Краевая эпидемиология цестодозов человека в Кабардино-Балкарии. *Эпидемиология и инфекционные болезни*. 2012. № 6. С. 35–37.
- Verocai GG, Tavares PV, Ribeiro FA, Correia TR, Scott FB. Effects of disinfectants on *Toxocara canis* embryogenesis and larval establishment in mice tissues. *Zoonoses Public Health*. 2010;57(7-8):e213–e216. doi: 10.1111/j.1863-2378.2010.01330.x
- Holland CV. Knowledge gaps in the epidemiology of *Toxocara*: the enigma remains. *Parasitology*. 2017;144(1):81–94. doi: 10.1017/S0031182015001407
- Macpherson CN. The epidemiology and public health importance of toxocariasis: a zoonosis of global importance. *Int J Parasitol*. 2013;43:999–1008. doi: 10.1016/j.ijpara.2013.07.004
- Nicoletti A. Toxocariasis. *Handb Clin Neurol*. 2013;114:217–228. doi: 10.1016/B978-0-444-53490-3.00016-9
- Zibaei M. Helminth Infections and Cardiovascular Diseases: *Toxocara* Species is Contributing to the Disease. *Curr Cardiol Rev*. 2017;13(1):56–62. doi: 10.2174/1573403x12666160803100436
- Charlier J, Vercruysse J, Morgan E, van Dijk J, Williams DJ. Recent advances in the diagnosis, impact on production and prediction of *Fasciola hepatica* in cattle. *Parasitology*. 2014;141(3):326–335. doi: 10.1017/S0031182013001662
- Molina-Hernández V, Mulcahy G, Pérez J, *et al.* *Fasciola hepatica* vaccine: we may not be there yet but were on the right road. *Vet Parasitol*. 2015;208(1-2):101–111. doi: 10.1016/j.vetpar.2015.01.004
- Cruz TA, Franklin GY, Kaplan SL. Toxocariasis causing eosinophilic ascites. *Pediatr Infect Dis J*. 2008;27(6):563–564. doi: 10.1097/INF.0b013e318165f1e2
- Afshan K, Fortes-Lima CA, Artigas P, Valero AM, Qayyum M, Mas-Coma S. Impact of climate change and man-made irrigation systems on the transmission risk, long-term trend and seasonality of human and animal fascioliasis in Pakistan. *Geospat Health*. 2014;8(2):317–334. doi: 10.4081/gh.2014.22
- Vasconcellos MC, dos Santos JAA, da Silva IP, Lopes FEF, Schall VT. Molluscicidal activity of crown of Christ (*Euphorbia splendens* var. *hislopiae*) (*Euphorbiaceae*)

latex submitted to pH variation. *Braz Arch Biol Technol.* 2003;46(3):415-420. doi: 10.1590/S1516-89132003000300013

30. Schantz PM. Toxocara larva migrans now. *Am J Trop Med Hyg.* 1989;41(2 Suppl):21-34. doi: 10.4269/ajtmh.1989.41.21
31. Di Maggio LS, Tirloni L, Pinto AFM, et al. Across intra-mammalian stages of the liver fluke *Fasciola hepatica*: a proteomic study. *Sci Rep.* 2016;6:32796. doi: 10.1038/srep32796
32. Hotez PJ, Wilkins PP. Toxocariasis: America's most common neglected infection of poverty and a helminthiasis of global importance? *PLoS Negl Trop Dis.* 2009;3(3):e400. doi: 10.1371/journal.pntd.0000400

REFERENCES

1. Chen J, Liu Q, Liu GH, et al. Toxocariasis: a silent threat with a progressive public health impact. *Infect Dis Poverty.* 2018;7(1):59. doi: 10.1186/s40249-018-0437-0
2. Avdyukhina TI, Lysenko AYA, Fedorenko TN. [Seroepidemiology of toxocariasis and toxoplasmosis in mixed foci.] *Meditinskaya Parazitologiya.* 1987;(3):39-41. (In Russ.)
3. Bittirov AM. Parasitic zoonoses as a global and local problem of sanitation and hygiene over the world and in the Russian Federation. *Gigiena i Sanitariya.* 2018;97(3):208-212. (In Russ.) doi: 10.18821/0016-9900-2018-97-3-208-212
4. Merigueti YFFB, Giuffrida R, da Silva RC, et al. Dog and cat contact as risk factor for human toxocariasis: Systematic review and meta-analysis. *Front Public Health.* 2022;10:854468. doi: 10.3389/fpubh.2022.854468
5. Rostami A, Riahi SM, Holland CV, et al. Seroprevalence estimates for toxocariasis in people worldwide: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Negl Trop Dis.* 2019;13(12):e0007809. doi: 10.1371/journal.pntd.0007809
6. Zyoud SH. Global toxocariasis research trends from 1932 to 2015: a bibliometric analysis. *Health Res Policy Syst.* 2017;15(1):14. doi: 10.1186/s12961-017-0178-8
7. Dumbadze OS, Tverdochlebova TI, Ermakova LA. [Actual tissue (larval) helminthiasis in the south of Russia.] *Glavnyy Vrach.* 2011;(4(27)):50-52. (In Russ.)
8. Morelli S, Diakou A, Di Cesare A, Colombo M, Traversa D. Canine and feline parasitology: analogies, differences, and relevance for human health. *Clin Microbiol Rev.* 2021;34(4):e0026620. doi: 10.1128/CMR.00266-20
9. Magnaval JF, Fillaux J, Cassaing S, Valentin A, Iriart X, Berry A. Human toxocariasis and atopy. *Parasite.* 2020;27:32. doi: 10.1051/parasite/2020029
10. Topchieva ZS, Topchieva DO. Tehe spread, diagnosis and prevention of helminthiasis in children. *Problemy Sovremennoi Nauki i Innovatsii.* 2022;(6):54-60. (In Russ.)
11. Bolatchiev KKh. Results of epizootological and epidemiological monitoring of toxocarosis in the south of Russia. *Rossiyskiy Parazitologicheskii Zhurnal.* 2019;13(4):17-24. (In Russ.) doi: 10.31016/1998-8435-2019-13-4-17-24
12. Khromenkova YeP, Vaserin YuL, Romanenko NA, et al. The sanitary and parasitological characteristics of the soil of the south of Russia. *Meditinskaya Parazitologiya i Parazitarnye Bolezni.* 2008;(4):7-11. (In Russ.)
13. Sheveleva TN, Sofin VS, Mironova NI, Karakotin AA. Toxocariasis, especially epidemiology (literature review and own research). *Nauchnoe Obozrenie. Meditsinskie Nauki.* 2016;(6):124-128. (In Russ.)
14. Pautova EA, Astanina SYu, Shchuchinova LD, Dovgalev AS. [Epidemiological and epizootological component of toxocariasis foci as an element of environmental management system (the example of the Altai Republic).] *Meditinskaya Parazitologiya i Parazitarnye Bolezni.* 2015;(3):32-35. (In Russ.)
15. Placinta G, Stirbu T, Tovba L. Evolution of the toxocariasis monoinvasion in comparison with the toxocariasis associated with other parasites in children. *The Moldovan Medical Journal.* 2018;61(1):36-41. doi: 10.5281/zenodo.1186196
16. Bittirov AM, Kagermazov TsB, Kalabekov AA, Bittirova AA, El'darova LKh, Musaev ZG. Commonality and the number of species of helminths of human and animals in the North Caucasus. *Agrarnaya Rossiya.* 2015;(12):40-41. (In Russ.) doi: 10.30906/1999-5636-2015-12-40-41
17. Ermakova LA, Tverdochlebova TI, Pshenichnaya NYu. The diagnostic value of immunoenzyme assay in larval helminthiasis (trichinellosis, echinococcosis, toxocariasis). *Profilakticheskaya i Klinicheskaya Meditsina.* 2012;(3(44)):59-63. (In Russ.)
18. Kanina IV, Novak AI, Novak MD, Evdokimova OV. Obtaining immunodiagnostic preparations from *Toxocara canis* antigens for serodiagnostics of toxocariasis in human. *Infektsiya i Immunitet.* 2022;12(2):391-396. (In Russ.) doi: 10.15789/2220-7619-OID-1804
19. Sarbasheva MM, Bittirova AA, Atabieva ZhA, Bittirov AM, Bittirov AnM. Regional epidemiology of human cestodiasis in the Kabardino-Balkar Republic. *Epidemiologiya i Infektsionnye Bolezni.* 2012;(6):35-37. (In Russ.)
20. Verocai GG, Tavares PV, Ribeiro FA, Correia TR, Scott FB. Effects of disinfectants on *Toxocara canis* embryogenesis and larval establishment in mice tissues. *Zoonoses Public Health.* 2010;57(7-8):e213-e216. doi: 10.1111/j.1863-2378.2010.01330.x
21. Holland CV. Knowledge gaps in the epidemiology of *Toxocara*: the enigma remains. *Parasitology.* 2017;144(1):81-94. doi: 10.1017/S0031182015001407
22. Macpherson CN. The epidemiology and public health importance of toxocariasis: a zoonosis of global importance. *Int J Parasitol.* 2013;43:999-1008. doi: 10.1016/j.ijpara.2013.07.004
23. Nicoletti A. Toxocariasis. *Handb Clin Neurol.* 2013;114:217-228. doi: 10.1016/B978-0-444-53490-3.00016-9
24. Zibaei M. Helminth Infections and Cardiovascular Diseases: *Toxocara* Species is Contributing to the Disease. *Curr Cardiol Rev.* 2017;13(1):56-62. doi: 10.2174/1573403x12666160803100436
25. Charlier J, Vercruysse J, Morgan E, van Dijk J, Williams DJ. Recent advances in the diagnosis, impact on production and prediction of *Fasciola hepatica* in cattle. *Parasitology.* 2014;141(3):326-335. doi: 10.1017/S0031182013001662
26. Molina-Hernández V, Mulcahy G, Pérez J, et al. *Fasciola hepatica* vaccine: we may not be there yet but were on the right road. *Vet Parasitol.* 2015;208(1-2):101-111. doi: 10.1016/j.vetpar.2015.01.004
27. Cruz TA, Franklin GY, Kaplan SL. Toxocariasis causing eosinophilic ascites. *Pediatr Infect Dis J.* 2008;27(6):563-564. doi: 10.1097/INF.0b013e318165f1e2
28. Afshan K, Fortes-Lima CA, Artigas P, Valero AM, Qayyum M, Mas-Coma S. Impact of climate change and man-made irrigation systems on the transmission risk, long-term trend and seasonality of human and animal fascioliasis in Pakistan. *Geospat Health.* 2014;8(2):317-334. doi: 10.4081/gh.2014.22
29. Vasconcellos MC, dos Santos JAA, da Silva IP, Lopes FEF, Schall VT. Molluscicidal activity of crown of Christ (*Euphorbia splendens* var. *hislopiae*) (Euphorbiaceae) latex submitted to pH variation. *Braz Arch Biol Technol.* 2003;46(3):415-420. doi: 10.1590/S1516-89132003000300013
30. Schantz PM. Toxocara larva migrans now. *Am J Trop Med Hyg.* 1989;41(2 Suppl):21-34. doi: 10.4269/ajtmh.1989.41.21
31. Di Maggio LS, Tirloni L, Pinto AFM, et al. Across intramammalian stages of the liver fluke *Fasciola hepatica*: a proteomic study. *Sci Rep.* 2016;6:32796. doi: 10.1038/srep32796
32. Hotez PJ, Wilkins PP. Toxocariasis: America's most common neglected infection of poverty and a helminthiasis of global importance? *PLoS Negl Trop Dis.* 2009;3(3):e400. doi: 10.1371/journal.pntd.0000400

Сведения об авторах:

✉ **Аркелова** Маржанат Руслановна – соискатель лаборатории по изучению инвазионных болезней сельскохозяйственных животных и птиц ФГБНУ «Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт» – филиала ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан»; e-mail: m.arkelova09@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4758-6825>.

Гогусhev Зураб Тимурович – соискатель лаборатории по изучению инвазионных болезней сельскохозяйственных животных и птиц ФГБНУ «Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт» – филиала ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан»; e-mail: z.gogushev@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0715-6588>.

Биттиров Исмаил Анатольевич – аспирант 2-го года очной формы обучения по специальности «Ветеринарно-санитарная экспертиза» ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова»; e-mail: bia_1999@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2709-6383>.

Болатчиев Керим Хасанович – д.б.н., доцент, заведующий кафедрой «Эпидемиология, гигиена и инфекционные болезни» ФГБОУ ВО «Северо-Кавказская государственная академия»; e-mail: ker-bol@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-2095-9988>.

Биттиров Анатолий Мурашевич – д.б.н., профессор кафедры «Ветеринарная медицина» ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова»; заведующий отделом мониторинга зоонозов человека и животных ФГБНУ «Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт» – филиала ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», главный научный сотрудник, e-mail: bam_58a@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2131-5020>.

Информация о вкладе авторов: концепция и дизайн исследования: *Аркелова М.Р., Биттиров А.М.*; сбор данных: *Болатчиев К.Х.*; анализ и интерпретация результатов: *Гогусhev З.Т., Биттиров И.А.*; обзор литературы: *Болатчиев К.Х.*; подготовка рукописи: *Биттиров А.М.* Все авторы ознакомлены с результатами работы и одобрили окончательный вариант рукописи.

Соблюдение этических стандартов: данное исследование не требует представления заключения комитета по био-медицинской этике или иных документов.

Финансирование: исследование проведено без спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Статья получена: 16.02.22 / Принята к публикации: 13.03.23 / Опубликовано: 31.03.23

Author information:

✉ Marzhanat R. **Arkelova**, Applicant, Laboratory for Studies of Parasitic Diseases in Livestock, Caspian Zonal Scientific Research Veterinary Institute – branch of the Federal Agrarian Research Center of the Republic of Dagestan; e-mail: m.arkelova09@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4758-6825>.

Zurab T. **Gogushev**, Applicant, Laboratory for Studies of Parasitic Diseases in Livestock, Caspian Zonal Research Veterinary Institute – branch of the Federal Agrarian Research Center of the Republic of Dagestan; e-mail: z.gogushev@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0715-6588>.

Ismail A. **Bittirov**, 2-year full-time postgraduate student specializing in Veterinary and Sanitary Expert Examination, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov; e-mail: bia_1999@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2709-6383>.

Kerim Kh. **Bolatchiev**, Dr. Sci. (Biol.), Assoc. Prof., Head of the Department of Epidemiology, Hygiene and Infectious Diseases, North Caucasian State Academy; e-mail: ker-bol@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-2095-9987>.

Anatoly M. **Bittirov**, Dr. Sci. (Biol.), Professor, Department of Veterinary Medicine, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov; Chief Researcher, Head of the Department of Zoonoses Monitoring in Humans and Animals, Caspian Zonal Scientific Research Veterinary Institute – branch of the Federal Agrarian Research Center of the Republic of Dagestan; e-mail: bam_58a@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2131-5020>.

Author contributions: study conception and design: *Arkelova M.R., Bittirov A.M.*; data collection: *Bolatchiev K.Kh.*; analysis and interpretation of results: *Gogushev Z.T., Bittirov I.A.*; literature review: *Bolatchiev K.Kh.*; draft manuscript preparation: *Bittirov A.M.* All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Compliance with ethical standards: Not applicable.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Received: February 16, 2022 / Accepted: March 13, 2023 / Published: March 31, 2023