

УДК 619:616.995.132

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-1-23-30

Изучение контаминации лап собак и обуви людей яйцами паразитических нематод

Ольга Александровна Панова¹, Александр Валерьевич Хрусталеv²

¹⁻² Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук», 117218, Россия, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28; e-mail: 79161971494@yandex.ru

Поступила в редакцию: 12.02.2019; принята в печать: 15.02.2019

Аннотация

Цель исследований: изучение возможных факторов передачи возбудителей ларвальных нематодозов, в частности, выяснение возможности переноса яиц нематод из почвы в жилые помещения на лапах животных и на обуви людей.

Материалы и методы. В течение года исследовали смывы с лап собак после прогулок, с обуви их владельцев, а также людей, которые животных не содержат. Для обнаружения яиц гельминтов использовали оригинальный протокол флотационно-седиментационного метода. Всего исследовано 150 проб.

Результаты и обсуждение. В 17,3% смывов с лап собак и в 10,7% смывов с обуви их владельцев выявлены яйца паразитических нематод. Яйца токсокар обнаружены в 8,5% проб, из них *T. canis* в 3,4%, *T. cati* в 5,1%; яйца *Ancylostoma sp.* в 2,5%, *Trichuris cf. vulpis* в 1,7%, *Capillariidae gen. sp.* в 2,5% проб. В смывах с обуви людей, не имеющих собак, яиц нематод не находили. Все яйца по морфологическим признакам были живыми. Треть яиц токсокар содержали эмбрион на стадии дробления, остальные, равно как яйца трихурисов и капиллярий, находились на стадии зиготы. Яйца анкилостом содержали сформированную личинку. Число яиц, обнаруженных в смывах с лап собак, было почти вдвое больше, чем на обуви их владельцев. Продемонстрировано, что перенос яиц нематод из почвы на лапах собак и на обуви людей является реальным фактором передачи инвазионных агентов, который необходимо учитывать при оценке рисков заражения людей и животных.

Ключевые слова: контаминация, яйца, нематоды, факторы передачи, собаки, пути переноса, смывы.

Для цитирования: Панова О. А., Хрусталеv А. В. Изучение контаминации лап собак и обуви людей яйцами паразитических нематод // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 1. С. 23–30.
DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-1-23-30

© Панова О. А., Хрусталеv А. В.

The Study of the Contamination of the Paws of Dogs and Shoes with Eggs of Parasitic Nematodes

Olga A. Panova, Aleksandr V. Khrustalev

All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants – a branch of the Federal State Budgetary Institution of Science “Federal Research Center – All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after K. I. Skryabin and Ya. R. Kovalenko of the Russian Academy of Sciences”, 117218, Moscow, B. Cheremushkinskaya Str, 28, e-mail: 79161971494@yandex.ru

Received on: 12.02.2018; accepted for printing on: 15.02.2019

Abstract

The purpose of the research devoted to the study of the possible factors of transmission of larval nematodosis pathogens, namely to clarify the possibility of nematodes eggs transfer from the soil to people's homes on the dogs' paws and on people's shoes.

Materials and methods. Three types of samples were examined for the presence of nematode eggs: the washings from the dog paws, from the shoes of dog owners, and the shoes of individuals that do not have pet dogs. To detect helminth eggs, the original protocol of the flotation-sedimentation method was used. A total of 150 volumetric samples were investigated.

Results and discussion. In 17.3% of the samples from the paws of dogs and in 10.7% of the samples from the shoes of their owners, the eggs of parasitic nematodes were found. *Toxocara* eggs were found in 8.5% of samples, among them *T. canis* in 3.4%, *T. cati* in 5.1%; the eggs of *Ancylostoma* sp. in 2.5%, *Trichuris* cf. *vulpis* in 1.7%, *Capillariidae* gen. sp. in 2.5% of samples. In samples from the shoes of people who do not have dogs, nematode eggs were not found. All the eggs morphologically seemed to be alive. One third of the *Toxocara* eggs contained an embryo at the cleavage stage, the eggs of *Trichuris* and *Capillariidae* were at the zygote stage. Hookworm eggs contained larvae. The number of eggs found in the samples from the paws of dogs was almost double that on the shoes of their owners. Our study demonstrates that invasive parasitic agents can be carried from soil to human homes on shoe soles and dog paws. This fact needs to be accounted for when assessing the risk of worm infection in humans and dogs.

Keywords: contamination, eggs, nematodes, transmission factors, dogs, transmission routes, washings.

For citation: Panova O. A., Khrustalev A. V. The study of the contamination of the paws of dogs and shoes with eggs of parasitic nematodes. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13(1): 23–30.

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-1-23-30

Введение

Многие паразитарные болезни плотоядных являются зоонозами и представляют опасность не только для самих животных, но и для человека. В современных городах наибольшее эпидемиологическое значение среди таких болезней приобретают нематодозы. Это обусловлено тем, что возбудители имеют прямой цикл развития, связанный главным образом с почвой. Для городских условий характерно скопление в непосредственной близости к жилой зоне большого числа домашних и бездомных собак и кошек, являющихся источником обсеменения почвы яйцами гельминтов [1–3]. Устойчивость яиц нематод к воздействиям неблагоприятных факторов позволяет им длительно сохраняться во внешней среде. В результате для людей и животных создается высокая вероятность заражения.

Разные виды нематод плотоядных инвазируют человека либо как дефинитивного хозяина, либо как паратенического. В последнем случае гельминты не развиваются до половой зрелости, но могут в течение длительного времени жить в организме человека в личиночной стадии, совершая миграции в его органах и тканях. При этом они вызывают патологический процесс, известный как синдром ми-

грирующей личинки (*larva migrans*) [34]. В странах Евразийской части умеренного пояса синдром *larva migrans* вызывают личинки нематод родов *Toxocara*, *Ancylostoma*, *Uncinaria*, *Strongyloides*, половозрелые стадии которых паразитируют у кошек и собак.

Заражение человека происходит путем проглатывания инвазионных яиц (*Toxocara*) или при проникновении инвазионных личинок через кожу (анкилостомиды, *Strongyloides*). Первостепенное значение в накоплении и передаче возбудителей людям приписывают почве [18, 19, 25]. Многочисленные исследования демонстрируют обсемененность яйцами гельминтов почвы из общественных парков, игровых площадок для детей, придомовых территорий и площадок для выгула собак [13, 14, 21, 24, 29]. При этом, информации о транспорте инвазионного начала от источника (почвы) человеку недостаточно.

За последние 15 лет появились работы, показывающие возможность заражения человека возбудителями нематодозов от плотоядных при непосредственном контакте с ними [22, 27, 31, 32]. При этом, особое внимание было уделено собакам, так как именно собаки при ежедневном выгуливании имеют регулярный контакт с контаминированной почвой.

Целью настоящей работы было изучение возможных путей передачи возбудителей ларвальных нематодозов, в частности, переноса яиц нематод из почвы в жилые помещения на лапах животных и на обуви людей, а также состава переносимой паразитофауны.

Материалы и методы

Исследования смывов с лап собак после прогулок, с обуви их владельцев, а также людей, которые животных не содержат, проводили в Москве с марта 2017 по март 2018 гг.

Всего было исследовано 150 проб, в том числе от собак – 52, от владельцев собак – 65 и от людей, не имеющих и не выгуливающих собак – 33 пробы.

Критерии отбора животных и людей для обследования. В обследование были включены собаки средних пород: английский сеттер, восточно-сибирская лайка, голден-ретривер, лабрадор-ретривер, сибирский хаски, эрдельтерьер. Животных подбирали независимо от пола и возраста, без жалоб владельца на состояние их здоровья и с согласия владельца на участие в обследовании.

При осмотре все собаки были клинически здоровы, по результатам копрологического обследования не имели пропатогенных стадий кишечных паразитов. Животные содержались в городских квартирах и выгуливались на придомовых территориях в районах городской многоэтажной застройки, во дворах, в скверах и парках по своим привычным ежедневным маршрутам.

Сбор образцов. Сразу после прогулок лапы собак и обувь их владельцев обмывали обильным количеством теплой воды в широкой посуде. Также делали смывы с обуви не имеющих собак людей, которые в течение дня совершали обычный маршрут по городу из дома на работу и обратно. У каждой собаки и человека, участвующих в опыте, смыв брали однократно.

Полученные смывы отстаивали в течение получаса, верхнюю часть надосадочной жидкости сливали, оставшуюся часть с осадком объемом около 0,5 л переносили в чистую лабораторную посуду для транспортировки в лабораторию. Пробы исследовали в течение нескольких часов после сбора. При невозможности исследовать сразу, образцы хранили при 4 °С.

От собак, у которых брали смывы с лап, исследовали фекалии на наличие яиц гельминтов. Пробы собирали в пластиковые контейнеры и исследовали в те же сроки, что и смывы.

Лабораторное исследование смывов. Образцы смывов, имеющие первоначальный объем около 0,5 л, отстаивали в течение часа, верхнюю прозрачную часть жидкости сливали, оставшуюся суспензию с осадком объемом 50–100 мл (в зависимости от количества осадка) заливали в 50 мл градуированные центрифужные пробирки. Центрифугировали при 800 об/мин 3 мин. Надосадочную жидкость сливали и отмечали объем осадка. К осадку доливали чистой воды и проводили через сита с диаметром пор 500 и 130 мкм. Повторяли центрифугирование при 800 об/мин 3 мин. К полученному осадку добавляли 10 мл флотационного раствора – нитрата натрия (плотностью 1,32), хорошо перемешивали и переносили пробы в 15 мл центрифужные пробирки. Центрифугировали при 1000 об/мин 3 мин. Далее снимали поверхностную пленку при помощи проволочной петли, помещали на предметное стекло, покрывали покровным и исследовали под световым микроскопом.

Исследование фекалий. Фекалии исследовали стандартным методом флотации с применением раствора нитрата натрия и включением этапа центрифугирования (1000 об/мин 3 мин.), как описано Zajac, Conboy [33].

Дифференциация яиц. Яйца *T. canis* и *T. cati* дифференцировали под световым микроскопом по отличиям в размерах яиц и строению наружной оболочки, описанным ранее [26]. Яйца нематод родов *Uncinaria* и *Ancylostoma* дифференцировали по различиям в размерах [33].

Яйца были классифицированы по четырем группам: 1) яйца с целыми оболочками и зародышем без признаков дробления; 2) с эмбрионом с признаками дробления; 3) содержащие сформированную личинку; 4) погибшие, с видимыми повреждениями наружной оболочки, вакуолизацией или разрушением эмбриона.

Результаты и обсуждение

В 17,3% смывов с лап собак (табл. 1) и в 10,7% смывов с обуви их владельцев (табл. 2) выявлены яйца паразитических нематод. В целом по этим двум группам (117 проб), яйца

гельминтов были найдены в 13,7% случаев. В их числе яйца токсокар в 8,5%, из них *T. canis* в 3,4%, *T. cati* в 5,1%; яйца *Ancylostoma* sp. в 2,5%, *Trichuris* cf. *vulpis* в 1,7%, *Capillariidae* gen. sp. в 2,5% проб. Число яиц в пробах колебалось от 1 до 9, в среднем 1,4 яиц в пробе.

Таблица 1

Яйца нематод, обнаруженные в смывах с лап домашних собак ($n = 52$)

Вид нематод	Число положительных проб	Процент положительных проб	Среднее число яиц в пробе
<i>T. cati</i>	5	9,6	9/5 = 1,8
<i>Ancylostoma</i> sp.	2	3,8	1
<i>Capillariidae</i> gen. sp.	2	3,8	1
<i>T. canis</i>	1	1,9	1
<i>Trichuris</i> sp.	1	1,9	1
Всего	9	17,3	15/9 = 1,7

Таблица 2

Яйца нематод, обнаруженные в смывах с обуви владельцев собак после прогулок ($n = 65$)

Вид нематод	Число положительных проб	Процент положительных проб	Среднее число яиц в пробе
<i>T. cati</i>	3	4,6	1
<i>Ancylostoma</i> sp.	1	1,5	2
<i>Capillariidae</i> gen. sp.	1	1,5	1
<i>T. canis</i>	1	1,5	1
<i>Trichuris</i> sp.	1	1,5	1
Всего	7	10,7	8/7 = 1,1

В двух смывах отмечено присутствие яиц двух видов: в одном *T. cati* и *Ancylostoma* sp., в другом *T. cati* и *Capillariidae* gen. sp.

Яйца *T. cati* в смывах с лап собак встречались в 5 раз чаще, чем в смывах с обуви владельцев. Яйца *Ancylostoma* sp. и капилляриид на лапах собак встречались в 2 раза чаще.

Все яйца по морфологическим признакам были живыми. Треть яиц токсокар содержали эмбрион на стадии дробления, остальные, равно как яйца трихурисов и капилляриид, находились на стадии зиготы. Яйца анкилостом содержали сформированную личинку.

Значение усредненного объема осадка смывов с лап собак составило 4,1 мл. Этот же показатель смывов с обуви владельцев собак был 6,01 мл. При этом число яиц, обнаружен-

ных в смывах с лап собак, было почти вдвое больше, чем на обуви владельцев.

В смывах с обуви людей, которые не содержат и не выгуливают собак, яиц гельминтов не обнаружено.

Болезни, вызванные геогельминтами, являются наиболее распространенными инвазионными болезнями, затрагивающими до 2 млрд. человек [8]. Участие домашних животных в распространении и передаче зоонозов остается ведущим [9, 12]. Однако, конкретные вопросы механизмов передачи паразитических нематод начали изучать сравнительно недавно.

Wolfe et al. [31] предложили вариант пути заражения человека инвазионными яйцами токсокар непосредственно при контакте с шерстью собак. Через год авторы расширили свое исследование, приведя данные по обнаружению на шерсти собак и других видов нематод, имеющих зоонозное значение [32].

В последующие годы была опубликована серия статей, посвящённых изучению паразитарного загрязнения шерсти животных [6, 22, 27]. Для обнаружения яиц гельминтов авторы выстригали участки шерсти из разных областей тела животных и делали с них смывы. В большинстве работ речь шла о самоконтаминации животных, зараженных токсокарами, и лишь немногие исследователи сообщали об обнаружении яиц нематод на шерсти свободных от паразитов собак [24, 25]. Эти находки также являются индикаторами загрязнения окружающей среды.

В настоящее время серьезную медицинскую проблему для человека в мире представляет ларвальный токсокароз; особенно высокую зараженность гельминтами регистрируют у детей [4, 15].

Токсокароз хорошо известен как почвенный зооноз, связанный с собаками. В ряде исследований продемонстрирована значительная корреляция между серопозитивностью у людей и наличием в доме собак [12]. Во многих работах по исследованию смывов с шерсти собак указывалось на обнаружение яиц *T. canis*, но при этом дифференциацию яиц от вида *T. cati* большинство авторов не проводили.

Интересно отметить, что в настоящем исследовании яйца *T. cati* в 1,5 раза преобладали по встречаемости и в 3 раза по обилию над яйцами *T. canis*.

Полученные данные согласуются с результатами других исследователей. В Японии Uga et al. [30] обнаруживали яйца *T. cati* в три раза чаще по сравнению с яйцами *T. canis*. По данным Mizgajska [23] в Польше при обследовании почвы 89,9% яиц принадлежали *T. cati* и только 10,1% – *T. canis*.

Помимо яиц токсокар, в смывах с лап собак и с обуви их владельцев нами были обнаружены яйца *Trichuris* sp., *Ancylostoma* sp., а также яйца капилляриид. Среди видов родов *Trichuris*, *Ancylostoma* и *Capillariidae* gen. sp. присутствуют виды с зоонозным потенциалом. Имеются данные о заражении людей *T. vulpis* [5, 21]. В исследованных нами смывах обнаруженные яйца *Trichuris* с большой вероятностью принадлежат виду *T. vulpis*.

Из капилляриидных нематод *Eucoleus aerophilus* способен вызывать капилляриоз легких человека, характеризующийся лихорадкой, бронхитом, кашлем, кровохарканьем, одышкой, и инвазия может имитировать симптомы бронхиальной карциномы [16]. *A. caninum* участвует в кожной миграции, вызывая синдром «cutaneous larva migrans», при котором развивается воспаление, зуд, а при пероральном заражении – эозинофильный энтерит, диарея, кишечное кровотечение, анемия, боли в животе и потеря массы тела [28].

Учитывая тот факт, что количество «грязи» на лапах, оцененное в наших опытах по объему осадка смывов, было примерно вдвое меньше, чем на обуви, при том, что число яиц было почти в два раза больше, можно сделать вывод о том, что собаки переносят яйца гельминтов «более эффективно».

В смывах с обуви людей, не имеющих собак, яиц нематод не находили. Этот факт можно объяснить тем, что, выгуливая собак, владельцы чаще ходят по обсемененной почве, в то время как обычные пешеходные зоны, по видимому, свободны от загрязнения яйцами гельминтов.

Находки в смывах яиц разных видов нематод свидетельствуют о том, что описанный механизм передачи является достаточно универсальным и может оказаться актуальным при различных паразитозах, связанных с почвой (геогельминтозах).

Перенос инвазионного начала на обуви и лапах, показанный в настоящей работе, кроме того, что является фактором риска заражения

человека, также может служить стабильным источником перезаражения самих животных. Особенностью биологии токсокар является то, что у взрослых животных вылупившиеся из проглоченных яиц личинки, как правило, не развиваются до половозрелой кишечной стадии, но надолго остаются живыми в их тканях [10, 11]. Поэтому, постоянное инвазирование животных в течение длительного времени даже небольшими дозами яиц может привести к существенному накоплению инвазии в скрытой форме. Клинический токсокароз проявляется в массивной форме у потомства, которое заражается трансплацентарно (*T. canis*) или лактогенно (*T. canis* и *T. cati*).

Заключение

В пробах с лап собак и обуви людей на территории г. Москвы обнаружены яйца нематод *Toxocara canis*, *T. cati*, *Ancylostoma* sp., *Capillariidae* gen. sp., *Trichuris* sp. Встречаемость и обилие яиц вида *T. cati* в исследованных пробах выше, чем *T. canis*. Факт переноса яиц нематод на лапах собак и на обуви людей необходимо учитывать при оценке рисков заражения людей и животных.

Литература

1. Курносова О. П., Одоевская И. М. Распространение токсокарозной инвазии у домашних собак и кошек в городе Москва // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2017. № 4. С. 30–34.
2. Панова О. А., Гламаздин И. Г., Спиридонов С. Э. Эпидемические аспекты токсокароза животных в условиях мегаполиса // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2015. № 3. С. 39–41.
3. Ястреб В. Б., Шайтанов В. М. Кишечные паразитозы взрослых собак и кошек, содержащихся в приютах для бездомных животных // Российский паразитологический журнал. 2017. Т. 39, № 1. С. 9–13.
4. Amaral H. L. d. C., Rassier G. L., Pepe M. S., Gallina T., Villela M. M., Nobre M. d. O., Scaini C. J., Berne M. E. A. Presence of *Toxocara canis* eggs on the hair of dogs: A risk factor for Visceral Larva Migrants. *Vet. Parasitol.*, 2010; 174:115–118. doi:10.1016/j.vetpar.2010.07.016
5. Areekul P., Putaporntip C., Pattanawong U., Sitticharoenchai P., Somchai J. *Trichuris vulpis* and *T. trichiura* infections among schoolchildren of a rural community in northwestern Thailand: the

- possible role of dogs in disease transmission. *Asian Biomed.* 2010; 4: 49–60.
6. Aydenizöz-Özkayhan M., Yagcı B. B., Erat S. The investigation of *Toxocara canis* eggs in coats of different dog breeds as a potential transmission route in human toxocarosis. *Vet. Parasitol.*, 2008; 152: 94–100. doi:10.1016/j.vetpar.2007.12.002
 7. Barriga O. O. A critical look at the importance, prevalence and control of toxocarosis and the possibilities of immunological control. *Vet. Parasitol.*, 1988; 29: 195–234.
 8. de Silva N. R., Brooker S., Hotez P. J., Montresor A., Engels D., Savioli L. Soil-transmitted helminth infections: updating the global picture. *Trends Parasitol.*, 2003; 19(12): 547–51. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pt.2003.10.002>
 9. Deplazes P., van Knapen F., Schweiger A., Overgaauw P. A. Role of pet dogs and cats in the transmission of helminthic zoonoses in Europe, with a focus on echinococcosis and toxocarosis. *Vet Parasitol.*, 2011; 182: 41–53. DOI: 10.1016/j.vetpar.2011.07.014
 10. Dubey J. P. Patent *Toxocara canis* infection in ascarid-native dogs. *J. Parasitol.*, 1978; 64: 1021–1023.
 11. Fahrion A. S., Staebler S., Deplazes P. Patent *Toxocara canis* infections in previously exposed and in helminth-free dogs after infection with low numbers of embryonated eggs. *Vet Parasitol.*, 2008 (25); 152(1–2): 108–15. doi: 10.1016/j.vetpar.2007.11.022. Epub 2007 Dec 4.
 12. Figueiredo S. D., Taddei J. A., Menezes J. J., Novo N. F., Silva E. O., Cristóvão H. L., Cury M. C. Clinical-epidemiological study of toxocarosis in a pediatric population. *J. Pediatr (Rio J)*. 2005; 81(2): 126–32.
 13. Glickman L. T. The epidemiology of human toxocarosis. In: Lewis, J., Maizels, R. (Eds.), *Toxocara and Toxocarosis, Clinical, Epidemiological and Molecular Perspectives*. Institute of Biology and the British Society for Parasitology, London. 1993; 3–10.
 14. Horiuchi S., Paller V. G. V., Uga S. Soil contamination by parasite eggs in rural village in the Philippines. *Trop Biomed.* 2013; 30: 1–9.
 15. Keegan J. D., Holland C. V. Contamination of the hair of owned dogs with the eggs of *Toxocara* spp. *Vet. Parasitol.* 2010; 173(1–2): 161–164. DOI: 10.1016/j.vetpar.2010.06.010
 16. Lalosević D., Lalosević V., Klem I., Stanojević-Jovanović D., Pozio E. Pulmonary capillariasis miming bronchial carcinoma. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 2008; 78: 14–6.
 17. Lee A. C., Schantz P. M., Kazacos K. R., Montgomery S. P., Bowman D. D. Epidemiologic and zoonotic aspects of ascarid infections in dogs and cats. *Trends Parasitol.*, 2010; 26: 155–61.
 18. Lee R. M., Moore L. B., Bottazzi M. E., Hotez P. J. Toxocarosis in North America: a systematic review. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2014; 28: 8(8): e3116. doi: 10.1371/journal.pntd.0003116.
 19. Ma G., Holland C. V., Wang T., Hofmann A., Fan C.-K., Maizels R. M., Hotez P. J., Gasser R. B. Human toxocarosis. Published online August 3, 2017. [http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(17\)30331-6](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30331-6)
 20. Macpherson C. N. The epidemiology and public health importance of toxocarosis: a zoonosis of global importance. *Int. J. Parasitol.*, 2013; 43 (12–13): 999–1008. doi: 10.1016/j.ijpara.2013.07.004.
 21. Manini M. P., Marchioro A. A., Colli C. M., Nishi L., Falavigna-Guilherme A. L. Association between contamination of public squares and seropositivity for *Toxocara* spp. in children. *Vet. Parasitol.*, 2012; 188: 48–52.
 22. Merigueti Y. F. F. B., Santarém V. A., Ramires L. M., da Silveira B. A., da Costa B. L. V., Nuci A. L., de Paula E. T. M. Protective and risk factors associated with the presence of *Toxocara* spp. eggs in dog hair. *Vet. Parasitol.*, 2017; 244: 39–43. doi: 10.1016/j.vetpar.2017.07.020.
 23. Mizgajska H. Eggs of *Toxocara* spp. in the environment and their public health implications. *J. Helminthol.*, 2001; 75: 147–151.
 24. Mizgajska-Wiktor H., Jarosz W., Fogt-Wyrwas R., Drzewiecka A. Distribution and dynamics of soil contamination with *Toxocara canis* and *Toxocara cati* eggs in Poland and prevention measures proposed after 20 years of study. *Vet Parasitol.*, 2017; 234: 1–9. doi: 10.1016/j.vetpar.2016.12.011.
 25. Overgaauw P. A. M. Aspects of toxocarosis in dogs and cats. *Critical Reviews in Microbiology.* 1997; 23 (3): 233–251.
 26. Panova O., Khrustalev A. Morphometric differentiation of *Toxocara canis* and *T. cati* eggs. 7th Conference of the Scandinavian-Baltic Society for parasitology, Book of Abstracts, Riga. 2017; P. 73.
 27. Paoletti B., Traversa D., Iorio R., De Berardinis A., Bartolini R., Salini R., Di Cesare A. Zoonotic parasites in feces and fur of stray and private dogs from Italy. *Parasitol. Res.*, 2015; 114: 2135–2141. DOI: 10.1007/s00436-015-4402-6
 28. Prociw P., Croese J. Human eosinophilic enteritis caused by dog hookworm *Ancylostoma caninum*. *Lancet.* 1990; 335: 1299–302. doi: 10.1016/0140-6736(90)91186-E.

29. Santarém V. A., Magoti L. P., Sichieri T. D. Influence of variables on centrifuge-flotation technique for recovery of *Toxocara canis* eggs from soil. *Rev. Inst. Med. Trop. S. Paulo.* 2009; 51(3):163–7. <http://dx.doi.org/10.1590/S0036-46652009000300007>
30. Uga S., Matsumura T., Aoki N., Kataoka N. Prevalence of *Toxocara* species eggs in the sandpits of public parks in Hyogo Prefecture, Japan. *Jpn. J. Parasitol.*, 1989; 38: 280–284.
31. Wolfe A., Wright I. P. Human toxocariasis and direct contact with dogs. *Vet. Record.* 2003; 152: 419–422.
32. Wolfe A., Wright I. P. Parasitic nematode eggs in fur samples from dogs. *Vet. Record.* 2004; 154: 408–409. DOI: 10.1136/vr.154.13.408
33. Zajac A. M., Conboy G. A. *Veterinary clinical parasitology*, 8rd edn. Wiley-Blackwell, Chichester. 2012; 368.
34. Zhu X. Q., Korhonen P. K., Cai H., Young N. D., Nejsum P., von Samson-Himmelstjerna G., Boag P. R., Tan P., Li Q., Min J., Yang Y., Wang X., Fang X., Hall R. S., Hofmann A., Sternberg P. W., Jex A. R., Gasser R. B. Genetic blueprint of the zoonotic pathogen *Toxocara canis*. *Nat. Commun.*, 2015. 4; 6:6145. doi: 10.1038/ncomms7145.

References

1. Panova O. A., Glamazdin I. G., Spiridonov S. E. Epidemic aspects of animal toxocariasis in a megacity. *Meditinskaya parazitologiya i parazitarnyye bolezni = Medical parasitology and parasitic diseases.* 2015; 3: 39–41. (in Russ.)
2. Kurnosova O. P., Odoevskaya I. M. Prevalence of *Toxocara* infections in domestic dogs and cats in the city of Moscow. *Meditinskaya parazitologiya i parazitarnyye bolezni = Medical parasitology and parasitic diseases.* 2017; 4: 30–34. (in Russ.)
3. Yastreb V. B., Shaytanov V. M. Intestinal parasitosis of adult dogs and cats kept in shelters for stray animals. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology.* 2017. 39(1): 9–13. (in Russ.)
4. Amaral H. L. d. C., Rassier G. L., Pepe M. S., Gallina T., Villela M. M., Nobre M. d. O., Scaini C. J., Berne M. E. A. Presence of *Toxocara canis* eggs on the hair of dogs: A risk factor for Visceral Larva Migrans. *Vet. Parasitol.*, 2010; 174: 115–118. doi:10.1016/j.vetpar.2010.07.016
5. Areekul P., Putaporntip C., Pattanawong U., Sitthicharoenchai P., Somchai J. *Trichuris vulpis* and *T. trichiura* infections among schoolchildren of a rural community in northwestern Thailand: the possible role of dogs in disease transmission. *Asian Biomed.* 2010; 4: 49–60.
6. Aydenizöz-Özkayhan M., Yagcı B. B., Erat S. The investigation of *Toxocara canis* eggs in coats of different dog breeds as a potential transmission route in human toxocariasis. *Vet. Parasitol.*, 2008; 152: 94–100. doi:10.1016/j.vetpar.2007.12.002
7. Barriga O. O. A critical look at the importance, prevalence and control of toxocariasis and the possibilities of immunological control. *Vet. Parasitol.*, 1988; 29: 195–234.
8. de Silva N. R., Brooker S., Hotez P. J., Montresor A., Engels D., Savioli L. Soil-transmitted helminth infections: updating the global picture. *Trends Parasitol.*, 2003; 19(12): 547–51. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pt.2003.10.002>
9. Deplazes P., van Knapen F., Schweiger A., Overgaaup P. A. Role of pet dogs and cats in the transmission of helminthic zoonoses in Europe, with a focus on echinococcosis and toxocarosis. *Vet. Parasitol.*, 2011; 182: 41–53. DOI: 10.1016/j.vetpar.2011.07.014
10. Dubey J. P. Patent *Toxocara canis* infection in ascarid-native dogs. *J. Parasitol.*, 1978; 64: 1021–1023.
11. Fahrion A. S., Staebler S., Deplazes P. Patent *Toxocara canis* infections in previously exposed and in helminth-free dogs after infection with low numbers of embryonated eggs. *Vet. Parasitol.*, 2008 (25); 152(1–2): 108–15. doi: 10.1016/j.vetpar.2007.11.022. Epub 2007 Dec 4.
12. Figueiredo S. D., Taddei J. A., Menezes J. J., Novo N. F., Silva E. O., Cristóvão H. L., Cury M. C. Clinical-epidemiological study of toxocariasis in a pediatric population. *J. Pediatr (Rio J).* 2005; 81(2): 126–32.
13. Glickman L. T. The epidemiology of human toxocariasis. In: Lewis, J., Maizels, R. (Eds.), *Toxocara and Toxocariasis, Clinical, Epidemiological and Molecular Perspectives.* Institute of Biology and the British Society for Parasitology, London. 1993; 3–10.
14. Horiuchi S., Paller V. G. V., Uga S. Soil contamination by parasite eggs in rural village in the Philippines. *Trop Biomed.* 2013; 30: 1–9.
15. Keegan J. D., Holland C. V. Contamination of the hair of owned dogs with the eggs of *Toxocara* spp. *Vet. Parasitol.* 2010; 173(1–2): 161–164. DOI: 10.1016/j.vetpar.2010.06.010
16. Lalosević D., Lalosević V., Klem I., Stanojević-Jovanović D., Pozio E. Pulmonary capillariasis miming bronchial carcinoma. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 2008; 78: 14–6.

17. Lee A. C., Schantz P. M., Kazacos K. R., Montgomery S. P., Bowman D. D. Epidemiologic and zoonotic aspects of ascarid infections in dogs and cats. *Trends Parasitol.*, 2010; 26: 155–61.
18. Lee R. M., Moore L. B., Bottazzi M. E., Hotez P. J. Toxocariasis in North America: a systematic review. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2014; 28: 8(8): e3116. doi: 10.1371/journal.pntd.0003116.
19. Ma G., Holland C. V., Wang T., Hofmann A., Fan C.-K., Maizels R. M., Hotez P. J., Gasser R. B. Human toxocariasis. Published online August 3, 2017. [http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(17\)30331-6](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30331-6)
20. Macpherson C. N. The epidemiology and public health importance of toxocariasis: a zoonosis of global importance. *Int. J. Parasitol.*, 2013; 43 (12–13): 999–1008. doi: 10.1016/j.ijpara.2013.07.004.
21. Manini M. P., Marchioro A. A., Colli C. M., Nishi L., Falavigna-Guilherme A. L. Association between contamination of public squares and seropositivity for *Toxocara* spp. in children. *Vet. Parasitol.*, 2012; 188: 48–52.
22. Merigueti Y. F. F. B., Santarém V. A., Ramires L. M., da Silveira B. A., da Costa B. L. V., Nuci A. L., de Paula E. T. M. Protective and risk factors associated with the presence of *Toxocara* spp. eggs in dog hair. *Vet. Parasitol.*, 2017; 244: 39–43. doi: 10.1016/j.vetpar.2017.07.020.
23. Mizgajska H. Eggs of *Toxocara* spp. in the environment and their public health implications. *J. Helminthol.*, 2001; 75: 147–151.
24. Mizgajska-Wiktor H., Jarosz W., Fogt-Wyrwas R., Drzewiecka A. Distribution and dynamics of soil contamination with *Toxocara canis* and *Toxocara cati* eggs in Poland and prevention measures proposed after 20 years of study. *Vet. Parasitol.*, 2017; 234: 1–9. doi: 10.1016/j.vetpar.2016.12.011.
25. Overgaauw P. A. M. Aspects of toxocarosis in dogs and cats. *Critical Reviews in Microbiology.* 1997; 23 (3): 233–251.
26. Panova O., Khrustalev A. Morphometric differentiation of *Toxocara canis* and *T. cati* eggs. 7th Conference of the Scandinavian-Baltic Society for parasitology, Book of Abstracts, Riga. 2017; P. 73.
27. Paoletti B., Traversa D., Iorio R., De Berardinis A., Bartolini R., Salini R., Di Cesare A. Zoonotic parasites in feces and fur of stray and private dogs from Italy. *Parasitol. Res.*, 2015; 114: 2135–2141. DOI: 10.1007/s00436-015-4402-6
28. Prociw P., Croese J. Human eosinophilic enteritis caused by dog hookworm *Ancylostoma caninum*. *Lancet.* 1990; 335: 1299–302. doi: 10.1016/0140-6736(90)91186-E.
29. Santarém V. A., Magoti L. P., Sichieri T. D. Influence of variables on centrifuge-flotation technique for recovery of *Toxocara canis* eggs from soil. *Rev. Inst. Med. Trop. S. Paulo.* 2009; 51(3):163–7. <http://dx.doi.org/10.1590/S0036-46652009000300007>
30. Uga S., Matsumura T., Aoki N., Kataoka N. Prevalence of *Toxocara* species eggs in the sandpits of public parks in Hyogo Prefecture, Japan. *Jpn. J. Parasitol.*, 1989; 38: 280–284.
31. Wolfe A., Wright I. P. Human toxocariasis and direct contact with dogs. *Vet. Record.* 2003; 152: 419–422.
32. Wolfe A., Wright I. P. Parasitic nematode eggs in fur samples from dogs. *Vet. Record.* 2004; 154: 408–409. DOI: 10.1136/vr.154.13.408
33. Zajac A. M., Conboy G. A. Veterinary clinical parasitology, 8rd edn. Wiley-Blackwell, Chichester. 2012; 368.
34. Zhu X. Q., Korhonen P. K., Cai H., Young N. D., Nejsun P., von Samson-Himmelstjerna G., Boag P. R., Tan P., Li Q., Min J., Yang Y., Wang X., Fang X., Hall R. S., Hofmann A., Sternberg P. W., Jex A. R., Gasser R. B. Genetic blueprint of the zoonotic pathogen *Toxocara canis*. *Nat. Commun.*, 2015. 4; 6:6145. doi: 10.1038/ncomms7145.