

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ АНТИТЕЛ К *TOXOPLASMA GONDII* СРЕДИ ДОМАШНИХ КОШЕК В Г. НОВОСИБИРСКЕ, РОССИЯ

Адаменко Л.С.¹, Алексеев А.Ю.², Зайковская А.В.³, Шестопалов А.М.⁴

Email: Adamenko654@scientifictext.ru

¹Адаменко Любовь Сергеевна – младший научный сотрудник;

²Алексеев Александр Юрьевич – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, лаборатория разработки и испытания фармакологических средств отдела экспериментального моделирования и патогенеза инфекционных заболеваний,

Федеральный исследовательский центр фундаментальной и трансляционной медицины;

³Зайковская Анна Владимировна – кандидат биологических наук, научный сотрудник, лаборатория производства средств иммунодиагностики, Федеральное бюджетное учреждение науки

Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор»;

⁴Шестопалов Александр Михайлович – доктор биологических наук, профессор, врио директора, Федеральный исследовательский центр фундаментальной и трансляционной медицины, г. Новосибирск

Аннотация: *Toxoplasma gondii* — простейший паразит, заражающий человека, а также всех теплокровных животных и являющийся причиной тяжелого протозойного заболевания — токсоплазмоза. Кошки играют решающую роль в передаче *T. Gondii*, так как являются окончательными хозяевами паразита и распространяют зараженные ооцисты со своими фекалиями. Однако, в настоящее время не так много информации о распространении *Toxoplasma gondii* среди кошек не только на юге Западной Сибири, но и в целом в России.

Общее количество сывороток, исследованных на наличие антител к *T. Gondii*, составило 215, полученных от домашних кошек, проходивших осмотр в ветеринарной клинике г. Новосибирска в весенние сезоны 2011 — 2012 гг. Из обследованных животных 80 (37,2%) оказались сероположительными к изучаемой инфекции. Результаты были получены методом иммуноферментного анализа (ИФА) с разведением сывороток 1/20 – 1/160. Среди разновозрастных групп уровень инфицирования колебался от 12,5% до 57,0%, а в группах самок и самцов 19,6%-65,4% и 14,3%-52,8% соответственно. Результаты исследования показывают, что наибольшее распространение антител к *Toxoplasma gondii* отмечено у домашних кошек в возрасте старше 10 лет, как среди самок, так и среди самцов.

Таким образом, исследование показало наличие антител к *Toxoplasma gondii* у 34,1% домашних кошек. Настоящее исследование выявило, что в популяции исследуемых домашних кошек г. Новосибирска, юг Западной Сибири, Россия уровень присутствия антител к *Toxoplasma gondii* достаточно высок. Это представляет большую угрозу для здоровья животных и людей, так или иначе контактирующих с зараженными особями. Результаты представленной работы показывают, что на исследуемой территории необходим больший контроль за распространением и предотвращением токсоплазмоза у домашних кошек.

Ключевые слова: *Toxoplasma gondii*, токсоплазмоз, инфекционные заболевания, домашние животные, охрана здоровья, Западная Сибирь.

THE PREVALENCE OF ANTIBODIES TO *TOXOPLASMA GONDII* AMONG DOMESTIC CATS IN NOVOSIBIRSK, RUSSIA

Adamenko L.S.¹, Alekseev A.Yu.², Zaykovskaya A.V.³, Shestopalov A.M.⁴

¹Adamenko Lyubov Sergeevna - Junior Researcher;

²Alekseev Alexander Yurevich – PhD in Biology, Senior Researcher, LABORATORY OF DEVELOPMENT AND TESTING OF PHARMACOLOGICAL AGENTS, DIVISION OF EXPERIMENTAL MODELING AND PATHOGENESIS OF INFECTION DISEASES, FEDERAL RESEARCH CENTER FOR FUNDAMENTAL AND TRANSLATIONAL MEDICINE;

³Zaikovskaya Anna Vladimirovna - PhD in Biology, Researcher, LABORATORY FOR THE PRODUCTION OF IMMUNODIAGNOSTICS, FEDERAL BUDGETARY INSTITUTION OF SCIENCE STATE RESEARCH CENTER OF VIROLOGY AND BIOTECHNOLOGY "VECTOR";

⁴Shestopalov Alexander Mikhailovich - Doctor of Biological Sciences, Professor, Acting Director, FEDERAL RESEARCH CENTER FOR FUNDAMENTAL AND TRANSLATIONAL MEDICINE, NOVOSIBIRSK

Abstract: the simplest parasite that infects humans, as well as all warm-blooded animals and is the cause of severe protozoal disease - toxoplasmosis. Cats play a crucial role in the transmission *T. Gondii*, as they are the

final owners of the parasite and spread the infected oocysts with their feces. However, at present there is not much information on the distribution of Toxoplasma gondii among cats, not only in the south of Western Siberia, but also in Russia as a whole.

The total number of sera tested for the presence of antibodies to T. Gondii was 215, obtained from domestic cats that were examined at the veterinary clinic in Novosibirsk in the spring seasons of 2011–2012. Of the examined animals, 80 (37.2%) were seropositive to the studied infection.

The results were obtained by enzyme immunoassay (ELISA) with serum dilution 1/20 - 1/160. Among different age groups, the infection rate ranged from 12.5% to 57.0%, and in the groups of females and males 19.6% – 65.4% and 14.3% – 52.8%, respectively. The results of the study show that the greatest distribution of antibodies to Toxoplasma gondii was observed in domestic cats over the age of 10 years, both among females and among males.

Thus, the study showed the presence of antibodies to Toxoplasma gondii in 34.1% of domestic cats. The present study revealed for the that in the population of domestic cats studied in Novosibirsk, south of Western Siberia, Russia, the level of presence of antibodies to Toxoplasma gondii is quite high. This represents a great threat to the health of animals and people who are in any way in contact with infected individuals. The results of the presented work show that in the study area, greater control over the spread and prevention of toxoplasmosis in domestic cats is needed.

Keywords: *Toxoplasma gondii, toxoplasmosis, infectious diseases, health care, pets, Western Siberia.*

УДК 579.6/57.083.3

Токсоплазмоз широко распространенное инфекционное заболевание, вызываемое внутриклеточным облигатным паразитом *Toxoplasma gondii*, способным инфицировать любое теплокровное животное, в том числе и человека [12]. Уникальность этого паразита заключается в его повсеместной распространенности, наличии множества хозяев и способности к поражению различных органов. Последствия такого инфицирования для человека могут быть самые неблагоприятные. После проникновения в организм токсоплазмы попадают в регионарные лимфатические узлы, где вызывают их гиперплазию, воспалительно-гранулематозный процесс. Воспалительные и дегенеративные изменения в тканях связаны как с непосредственным действием паразитов на клетки, так и с продуктами жизнедеятельности и вызываемой ими сенсибилизацией организма [3]. Токсоплазмоз одно из значительных заболеваний пищевого происхождения, которое может стать причиной токсоплазматического энцефалита у иммуноскомпрометированных пациентов, слепоты [14, 7]. Наиболее тяжёлая патология развивается при инфицировании в период органогенеза в I триместр беременности. При возникновении тяжёлого генерализованного процесса возможны гибель плода, самопроизвольный выкидыш, мертворождение или рождение ребёнка с клиникой хронического врождённого токсоплазмоза. В случае инфицирования в поздние сроки беременности у ребёнка вскоре после рождения развиваются симптомы острого токсоплазмоза с поражением внутренних органов [3]. Человек или животное могут заразиться алиментарным путём при приеме недоваренной пищи или сырого мяса от зараженных животных, или при приеме пищи или воды, зараженных цистами, выделенных инфицированными кошачьими, или при употреблении пищи с ооцистами, случайно попавшими из окружающей среды [11, 15]. Так же одним из распространенных путей заражения является передача инфекции от матери плоду.

Представители семейства кошачьих являются окончательными хозяевами *Toxoplasma gondii* и играют решающую роль в передаче паразита [13]. В кишечнике дефинитивных хозяев паразит размножается, приобретая форму цист, способных к заражению после чего выделяется с фекалиями в форме ооцист. В настоящее время кошки живут практически в каждой семье и имеют непосредственный контакт с человеком, оказывая влияние на его здоровье. Частые и близкие контакты с кошками увеличивают риск приобретения людьми инфекции *T. Gondii* [13].

Широкому распространению токсоплазмоза среди кошек способствует ряд факторов. Во-первых, наличие большого количества бездомных и свободно гуляющих кошек в условиях городов и отсутствие должного ветеринарного обслуживания этих животных; во-вторых, наличие огромного количества промежуточных хозяев и разнообразных путей их перезаражения. Кошки, живущие только в пределах дома и не посещающие свободно улицу, могут заразиться токсоплазмой при поедании грызунов или сырого мяса, содержащих цисты, через уличную пыль и грязь, которые хозяева приносят домой. Коты, у которых есть свободный доступ на улицу, могут выделять ооцисты в окружающую среду и становиться источником инфекции для их владельцев [10]. Человеческая деятельность на улице включает в себя контакт с почвой, например, при работе в саду или игре в песочнице, что может повышать риск заражения ооцистами и инфекциями [8]. Таким образом, подвергающаяся опасности инфицирования человеческая популяция должна быть осведомлена о потенциальном загрязнении окружающей среды ооцистами *Toxoplasma gondii* котами [9].

Т. Gondii заболевание глобального значения и одна треть человеческой популяции уже подверглась заражению этим паразитом [11]. Распространенность токсоплазмоза во всем мире невероятно высока: в странах Африки, Центральной и Южной Америки она доходит до 90%, а на территории бывшего СССР, по данным разных авторов, колеблется от 5 до 50% [9]. Выявлено, что средняя инфицированность у женщин детородного возраста в ряде Европейских стран составляет 40-50% а в России 10-50%. Токсоплазмоз является одной из причин акушерской и детской патологии и включен экспертами ВОЗ в число зоонозов, наиболее опасных для здоровья человека [5]. По другим данным, в России инвазировано 32–37% населения [1]. Вполне вероятно, что это может быть заниженным показателем, так как вопрос статистики заражения Т. Gondii недостаточно освещен, а симптомы токсоплазмоза могут быть истолкованы, как признаки душевного расстройства. В работах некоторых исследователей есть указания на случаи токсоплазмоза с летальным исходом, когда больной проходил лечение иммунодепрессантами, и настоящая причина болезни не была вовремя обнаружена [4]. Отмечается также, что жители сельской местности инфицируются гораздо чаще, чем городское население [6].

По данным исследования Зубаревой И.М. в благоустроенном секторе г. Новосибирска 1 кошка приходится на 15 человек, а в частном секторе 1 кошка на 3-х человек.

Популяция городских кошек в данное время представлена следующими категориями:

А - домашние кошки, лишенные возможности контакта с внешней средой;

В – полувольные кошки, живущие иногда в квартирах, а чаще в частных домах, имеющие возможность находиться на улице довольно значительное количество времени;

С - домашние кошки, вывозимые в сельскую местность;

Д - бродячие или бездомные кошки, живущие в подвалах, чердаках и т.д. [2].

Все категории кошек характеризуются разным рационом питания, содержанием и уходом. Наибольшую опасность для человека представляют особи категории В и С, находящиеся с ним в наиболее близком контакте.

Материалы и методы

Исследуемый город

Исследование проводилось в городе Новосибирске (55.03333°с.ш. 82.91667°в.д.) юг Западной Сибири, Россия. Город является крупным муниципальным образованием в Российской Федерации. По данным 2014 года численность населения составляет 1 547 910 человек, благодаря чему он занимает третье место по России. Территория города на 01.01.2013 - 502,6 км². Плотность населения - 3 тыс. человек на 1 км². Расположен Новосибирск на стыке лесостепной и лесной природных зон, на Приобском плато, примыкающем к долине реки Обь. Климат Новосибирска и его пригородов — континентальный, среднегодовая температура воздуха +1,8°С.

Сбор материала

В весенние сезоны 2011 и 2012 гг. было собрано 215 образцов сывороток крови от домашних кошек г. Новосибирска. Все особи проходили обследование в одной из ветеринарных клиник города, а полученный серологический материал исследовался на наличие антител к *Toxoplasma gondii*. Необходимая информация о возрасте и поле животных была получена от их владельцев. Исследуемые сыворотки хранили при температуре -20°С.

Серологические исследования

Для определения уровня антител использовали иммуноферментную тест систему «Векто-Токсо» (ЗАО "Вектор-Бест", Россия). Данная тест-система является универсальной и позволяет анализировать образцы крови, как животных, так и человека, выявляя в сыворотке весь спектр специфических антител к *Toxoplasma gondii* (иммуноглобулинов классов G, M, A).

Результаты

Исследуемая нами популяция включала в себя 215 особей кошек обоих полов, возраст которых колебался от 4 месяцев до 19 лет. У всех особей был точно указан возраст, в соответствии с которым их разделили на три группы: 1 группа – молодые кошки в возрасте до 1 года; 2 группа – взрослые кошки – 1-10 лет включительно; 3 группа – старые кошки, которым уже более 10 лет. Наибольшее количество животных было среди особей взрослой группы – 128 (59,5%). В молодой и старой группах кошек было по 8 (3,7%) и 79 (36,7%) соответственно. Из протестированных 215 сывороток крови наличие антител к Т. Gondii было выявлено в 34,9% случаях.

Среди молодых кошек наличие антител к изучаемому патогену было выявлено в 1 из 8 случаев – 12,5%. В связи с ограниченным количеством животных в данной группе, указанные данные мы считаем недостоверными. В других двух группах количество животных с антителами к Т. Gondii было больше. Из 128 кошек возрастом 1-10 лет 29 были носителями исследуемых антител. В третьей группе (возраст более 10 лет) это число равнялось 57,0%.

Таблица 1. Распространение Т. Gondii среди особей

	1 группа (0-1 год)		2 группа (1-10 лет)		3 группа (больше 10 лет)	
	М	Ж	М	Ж	М	Ж

1/20	0	0	0	2	3	1
1/40	0	0	1	1	1	0
1/80	0	0	0	1	0	1
1/160	1	0	18	6	24	15
Всего животных	7	1	77	51	53	26
	8		128		79	
	215					
Всего «+»	1 (14,3%)	0	19 (24,7%)	10 (19,6%)	28 (52,8%)	17 (65,4%)
	1 (12,5%)		29 (22,7%)		45 (57,0%)	
	75 (34,9%)					

Исследуемые особи так же разделили в соответствии с их полом: самки — 78 (36,2%) и самцы — 137 (63,7%). Наличие антител к *Toxoplasma gondii* было выявлено в обеих группах: среди кошек этот показатель составил 34,6%, среди котов — 35,0%.

Обсуждение

Основываясь на данных анализа видно, что наиболее подвержены риску заражения кошки обоих полов, относящиеся ко второй группе (более 10 лет). Вероятно, это зависит от питания (употребление сырого, недостаточно прожаренного мяса), доступа на улицу (ограниченный или его полное отсутствие), возможность охоты на грызунов и птиц, контактов с зараженными животными. С возрастом количество факторов риска, способствующих инфицированию данным паразитом, увеличивается, и старые кошки чаще становятся носителями антител к *Toxoplasma gondii*. Этому так же могут благоприятствовать болезни, ослабляющие иммунитет животного и делающего его более уязвимым к заражению.

Таким образом, наше исследование на выявление наличия антител к *Toxoplasma gondii* показало, что в популяции из 215 особей 75 животных (34,9%) являются носителями данного заболевания и представляют прямую угрозу своим хозяевам и тем, с кем они дополнительно могут иметь контакт.

Результаты нашей работы свидетельствуют о циркуляции *Toxoplasma gondii* среди популяции домашних кошек, что способствует его дальнейшему широкому распространению среди людей и животных. Хочется отметить, что, не смотря на невысокий уровень заражения изученной популяции домашних кошек, они являются более опасными для человека, и других контактирующих с ними животных, т.к. имеют полный доступ ко всем предметам и вещам в доме. Очень часто кошки спят в одной постели с хозяевами, а те, в свою очередь, не всегда следят за личной гигиеной при общении с домашним питомцем. Таким образом, процент заражения человека увеличивается прямо пропорционально его беспечности и несоблюдению правил гигиены. Еще одним важным и обязательным пунктом профилактики является обследование у ветеринарного врача, сокращающее вероятность неожиданного заражения от «вроде бы здоровой» кошки.

В России проблеме заболевания токсоплазмозом уделяется недостаточное внимание. Хозяева не всегда знают о рисках, связанных с домашними питомцами, так как вопрос о передаче *Toxoplasma gondii* и необходимой профилактике освещен слабо. Поэтому для полного изучения этой проблемы требуются дальнейшие исследования.

Список литературы / References

1. Гончаров Д.Б. Значение персистенции *Toxoplasma gondii* в клинической патологии человека // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии, 2006. № 4. С. 92–97.
2. Зубарева И.М. Основные гельминтозы домашних плотоядных в крупных городах (на примере г. Новосибирска): автореф. дис. канд. вет. наук. Новосибирск, 2001. 176 с.
3. Казанцев А.П. Токсоплазмоз. Л.: Медицина, 1985. 168 с.
4. Метакса Г.Ю., Метакса Г.А. Токсоплазмоз // Медицинская сестра, 2006. № 1. С. 21-23.
5. Минбаева Г., Тойгонбаева В.С., Куттубаев О.Т. Современные представления об этиологии и эпидемиологии токсоплазменной инвазии // Здоровоохранение Кыргызстана, 2016. № 1. С. 26-29.
6. Шевкунова Е.А. Приобретенный токсоплазмоз // Проблемы токсоплазмоза. 1980. С. 222-246.
7. Cook A.J., Gilbert R.E., Buffolano W., Zufferey J., Petersen E., Jenum P.A., Foulon W., Semprini A.E., Dunn D.T. Sources of *Toxoplasma* infection in pregnant women: European multicentre case-control study // Br Med J., 2000. № 312. P. 142-147.
8. Dabritz H.A., Conrad P.A. Cats and *Toxoplasma*: implication for public health // Zoonoses and Public Health, 2010. V. 57. № 1. P. 34-52.
9. De Andrade Cruz M., Ullmann L.S., Yukiko Montano P., Hoffman J.L., Langoni H., Welker Biondo A. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in cats from Curitiba, Parana, Brazil // Rev Bras Parasitol Vet., 2011. V. 20. № 3. P. 256-258.
10. Dubey J.P. The history of *Toxoplasma gondii*: the first 100 years // Journal of Eukaryotic Microbiology, 2008. V. 55, № 6. P. 467-475.

11. *Dubey J.P.* Toxoplasmosis of Animals and Humans. New York: CRC Press Inc. Second, 2010. 313 p.
12. *Dubey J.P.* Toxoplasmosis – a waterborne zoonosis // *Veterinary Parasitology*, 2004. V. 126. № 1-2, P. 57-72.
13. *Elmore S.A., Jones J.L., Conrad P.A., Patton S., Lindsay D.S., Dubey J.P.* Toxoplasma gondii: epidemiology, feline clinical aspects, and prevention // *Trends Parasitol.*, 2010. № 26. P. 190-196.
14. *Montoya J.G., Liesenfeld O.* Toxoplasmosis // *Lancet*, 2004. № 363. P. 1965-1976.
15. *Zhao G.H., Zhang M.T., Lei L.H., Shang C.C., Cao D.Y., Tian T.T., Li J., Xu J.Y., Yao Y.L., Chen D.K., Zhu X.Q.* Seroprevalence of Toxoplasma gondii infection in dairy goats in Shaanxi Province, Northwestern China // *Parasit Vectors*, 2011. № 4. P. 47.