© Старостина О.Ю., Пацула Ю.И., Нурпейсова А.Х., 2019 УДК 616.993.192.1 (571.13)

Распространение токсоплазмозной инвазии среди различных групп населения Омской области

О.Ю. Старостина^{1,2}, Ю.И. Пацула¹, А.Х. Нурпейсова^{1,2}

¹ФБУН «Омский НИИ природно-очаговых инфекций» Роспотребнадзора, проспект Мира, д. 7, г. Омск, 644080, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, ул. Ленина, д. 12, г. Омск, 644099, Российская Федерация

Резюме: Статья посвящена изучению распространенности токсоплазмоза среди различных групп населения Омской области. Материалы и методы. Проанализированы данные статистических материалов за 2000–2017 гг., а также результаты собственных серологических исследовании за период 2015-2017 гг. На наличие антител к токсоплазмам обследовано 1 926 человек (769 городских жителей и 1 157 жителей сельских районов). Материалом для исследования служила сыворотка крови. Для выявления антител IgG и IgA к токсоплазмам применялись ИФА тест-системы отечественного производства (ЗАО «Вектор-Бест», г. Новосибирск). *Результаты исследования*. Антитела к токсоплазмам обнаружены у жителей всех ландшафтных зон Омской области. Риск заражения токсоплазмами нарастает от северных районов, расположенных в лесной зоне, где антитела к токсоплазмам регистрируются у $45,9\,\%$ жителей, до 64,6 % – в южной степной зоне. Городские жители инвазированы в 17,7 % случаев. Зараженность токсоплазмами как сельских, так и городских жителей имеет значительные возрастные различия. Максимальные показатели инвазированности в старших возрастных группах городских жителей составляют более 50 %, а в сельских районах более 70 %. Показатели серопозитивности детей до 15 лет, проживающих в сельских районах, в 5 раз превышают аналогичные показатели среди городских детей. Серологические маркеры токсоплазмозной инвазии выявлены у 52,8 % женщин детородного возраста, проживающих в сельской местности, и у 33,9 % городских женщин. Заключение. Результаты исследований свидетельствуют о неблагополучной эпидемической ситуации по токсоплазмозу в Омской области. Учитывая опасность заражения токсоплазмами лиц с иммунодефицитами, женщин в период беременности, а также возможность реактивации инвазии даже в иммунокомпетентном организме, необходимы исследования, направленные на изучение особенностей эпидемического процесса токсоплазмоза на различных территориях Омской области и разработка нормативно-методических документов по профилактике заражения токсоплазмами населения.

Ключевые слова: токсоплазмоз, паразитарная инвазия, антитела к токсоплазмам, зараженность токсоплазмами населения.

Для цитирования: Старостина О.Ю., Пацула Ю.И., Нурпейсова А.Х. Распространение токсоплазмозной инвазии среди различных групп населения Омской области // Здоровье населения и среда обитания. 2019. № 12 (321). С. 51–55. DOI: http://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-321-12-51-55

Distribution of toxoplasmosis among different groups of the population of the Omsk Region

O.Yu. Starostina^{1,2}, Yu.I. Patsula¹, A.Kh. Nurpeisova^{1,2}

¹Omsk Research Institute of Natural Foci Infections of Rospotrebnadzor, 7 Mira Street, Omsk, Russian Federation ²Omsk State Medical University, 12 Lenin Street, Omsk, 644099, Russian Federation

Abstract: Objective. Our objective was to study the prevalence of toxoplasmosis among various groups of population in the Omsk Region. Materials and methods. We analyzed statistical data and the results of our own serological tests carried out in 2000-2017. Antibodies to Toxoplasma were determined in 1,926 people (769 citizens and 1,157 villagers). The blood serum was used as the test material. For the detection of IgG and IgA antibodies to toxoplasma, we used locally produced ELISA test systems ("Vector-Best", Novosibirsk). Results. Antibodies to toxoplasmas were found in residents of all landscape areas of the Omsk Region. In the northern parts of the forest zone, 45.9 % of people had antibodies to toxoplasma; in the southern steppe zone, 64.6 % of people had those antibodies. Urban residents were infected in 17.7 % of cases. There were significant age-related differences in toxoplasma infection in the population of the Omsk Region. The maximum rates of invasion in older age groups were more than 50 % among urban residents and over 70 % in rural areas. Rates of seropositivity of rural children under 15 were 5 times higher than those in urban children. Serological markers of toxoplasmosis were detected in 52.8 % of rural women of childbearing age and in 33.9 % of urban women. Conclusion. The research results indicated the unfavorable epidemic situation for toxoplasmosis in the Omsk Region. Taking into account the risk of infection for people with immunodeficiency and pregnant women and the possibility to reactivate the invasion even in an immunocompetent organism, it is necessary to study distinctive features of the toxoplasmosis epidemic process in different areas of the Omsk Region and to develop regulatory and procedural documents on prevention of Toxoplasma infection in the population.

Key words: toxoplasmosis, parasitic invasion, toxoplasma antibodies, infection with Toxoplasma gondii.

For citation: Starostina OYu, Patsula YuI, Nurpeisova AKh. Distribution of toxoplasmosis among different groups of the population of the Omsk Region. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2019; 12(321): 51–55. (In Russian) DOI: http://doi. org/10.35627/2219-5238/2019-321-12-51-55

Information about the authors: Starostina O.Yu., http://orcid.org/0000-0002-2436-6790; Patsula Yu.I., http://orcid.org/0000-0003-1505-1591; Nurpeisova A.Kh., http://orcid.org/0000-0003-3081-4366.

Токсоплазмоз — природно-очаговое зооантропонозное протозойное заболевание. Возбудитель токсоплазмоза Тохорlаsma gondii является облигатным внутриклеточным паразитом, способным поражать клетки различных органов и тканей, длительно персистируя в инвазированном организме. Токсоплазменная инвазия имеет практически повсеместное распространение как среди людей, так и среди широкого круга животных. Теплокровные животные (более 125 видов) и птицы (более 100 видов) [3], а также человек являются промежуточными хозяевами токсоплазм. Заражение токсоплазмами как окончательных, так и промежуточных хозяев, включая человека, происходит через загрязненную ооцистами воду, сырое или полусырое мясо животных и птиц, инвазированных токсоплазмами (брадизоитами), через непастеризованное молоко или молочные продукты, приготовленные из необезвреженного сырья. Заражение возможно и воздушным путем с пылью от высохших субстратов, контаминированных

ооцистами. Кроме того, токсоплазмы передаются трансплацентарно (от матери к плоду), при гемотрансфузии, пересадке органов, через порезы и повреждения кожных покровов, через слизистые оболочки. Многообразие механизмов и путей передачи, множественность источников инвазии определяет своеобразие эпидемиологии токсоплазмоза. Для токсоплазмоза характерна убиквитарность, т. е. повсеместная диффузная распространенность. Зараженность токсоплазмами населения регистрируется практически во всем в мире. Так как риск заражения сопоставим в разное время года, при токсоплазмозе отсутствует выраженная сезонность заражения. У лиц с иммунодефицитами (ВИЧ-инфекция, врожденный иммунодефицит, длительный прием иммунодепрессантов) токсоплазмоз приобретает злокачественное течение и может привести к летальному исходу. Опасность представляет также внутриутробное заражение плода, результатом которого могут быть врожденная тяжелая патология или даже гибель плода. Однако длительное персистирование возбудителя токсоплазмоза небезразлично и для иммунокомпетентного организма. Клиническая картина реактивации инвазии может проявляться лимфаденопатией, общей интоксикацией, гепатолиенальным синдромом, поражением ЦНС, субфебрильной лихорадкой, возможно развитие миокардита, патологии органов зрения. Недавние исследования свидетельствуют о сильной корреляции токсоплазмоза с некоторыми нейродегенеративными и психическими расстройствами [7].

Цель исследования — изучить распространенности токсоплазмоза среди различных групп населения Омской области.

Материалы и методы. Проанализированы данные статистических материалов за 2000-2017 гг., а также результаты собственных серологических исследований за период 2015-2017 гг. На наличие антител к токсоплазмам обследовано 1 926 человек (769 городских жителей и 1 157 жителей сельских районов). Материалом для исследования служила сыворотка крови. Поскольку IgA расценивается как критерий острого токсоплазмоза (при отсутствии IgG или низкой его концентрации – в пределах 10-40 МЕ/мл) или реактивации инвазии [1, 8, 13], часть образцов крови дополнительно тестировалась на наличие IgA к токсоплазмам. Антитела к токсоплазмам классов IgA и IgG выявляли методом ИФА с использованием тест-систем отечественного производства (ЗАО «Вектор-Бест», г. Новосибирск) в соответствии с инструкцией. Согласно инструкции производителя, если концентрация специфических IgG в анализируемом образце составляла 10 МЕ/мл и более, результат оценивался как положительный. При определении IgA вычисляли критическое значение оптической плотности по предлагаемой в инструкции формуле:

ОПкрит. = ОПср.
$$K$$
- + 0,3,

где ОПср.К- — среднее значение оптической плотности в лунках с отрицательным контрольным образцом. Результат считали положительным, если оптическая плотность образца была равна или больше ОПкрит.

Статистическая обработка полученных результатов исследования проводилась общепринятым методом: вычислялась доля и ошибка доли (P + m) [4] в программе Microsoft Excel 2010, достоверность результатов оценивалась с использованием t-коэффициента Стьюдента. Статистически значимыми считали различия при р < 0,05.

Результаты исследования. Согласно данным официальной регистрации, в Омской области за период 2000—2017 гг. случаи заболевания токсоплазмозом регистрировались только в отдельные годы (рисунок). Среди детей случаи токсоплазмоза выявляли в 2004 г. (1 человек) и в 2008 г. (5 человек).

Серологические маркеры токсоплазмозной инвазии обнаружены у всех групп населения. Доля лиц, положительно реагирующих на антигены токсоплазм, зависит от характера обследованной популяции, типа хозяйственной деятельности, преобладающей на конкретной территории, от типа водоснабжения. Наиболее высокие показатели зараженности наблюдаются среди жителей сельских поселений, где широко развито огородничество, разведение сельскохозяйственных животных и птиц, отсутствует центральное водоснабжение, практически в каждом домохозяйстве имеются кошки. Риск заражения токсоплазмами нарастает (p < 0.01) от северных районов, расположенных в лесной зоне, где IgG к токсоплазмам регистрируются у $45.9 \pm 2.6\%$ жителей, до $64.6 \pm 3.3\%$ в южной степной зоне (табл. 1).

В среднем в сельских поселениях более половины населения инвазировано токсоплазмами, при этом специфические IgA встречаются у 6,6-15,4%, а антитела двух классов — у 6,6-14,9% обследованных лиц (табл. 1). Подавляющее большинство проб сывороток крови (92,2%), в которых были выявлены IgA, содержали также и IgG, при этом в среднем в $10,3\pm2,9\%$ случаях (11 проб сывороток крови

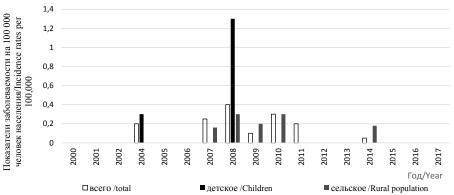


Рисунок. Заболеваемость токсоплазмозом населения Омской области за 2000—2017 гг. Figure. Toxoplasmosis incidence rates in the population of the Omsk Region, 2000—2017

из 107 позитивных) наблюдалась низкая концентрация специфических IgG (до 40 МЕ/мл). Кроме того, у 0.8 ± 0.3 % от числа обследованных лиц (9 человек) были обнаружены только антитела IgA. Высокие титры антител IgA (1/400 и выше) присутствовали в среднем в 16.8 ± 3.8 % позитивных на IgA сывороток крови.

В меньшей степени заражены токсоплазмами жители урбанизированной территории. Антитела IgG к токсоплазмам выявлены в среднем у 17,7 \pm 1,4 % городских жителей, IgA антитела — у 11,1 \pm 1,7 %. Сыворотки крови 10,3 \pm 1,6 % обследованных лиц одновременно содержали специфические IgG и IgA, из них у трех человек (8,3 \pm 4,6 % от числа положительных проб) регистрировался низкий уровень IgG. Еще у трех человек (0,86 \pm 0,5 % от числа обследованных) обнаружены только антитела IgA в титрах 1/100—1/400.

Зараженность токсоплазмами как сельских, так и городских жителей имеет значительные возрастные различия (табл. 2).

Антитела класса IgG к токсоплазмам обнаружены у жителей Омской области всех возрастных групп. Более благополучная ситуация складывается среди детей до 15 лет, проживающих в городе, в

сравнении с аналогичной группой сельских детей. По результатам ИФА, доля инвазированных токсоплазмами детей, проживающих в городах в 5 раз ниже $(2,6\pm0,8\%)$, чем проживающих в сельских районах $(12,6\pm1,2\%, p<0,01)$. Прирост доли зараженных жителей села начинается уже после 5-летнего возраста, на урбанизированной территории инвазированность населения заметно увеличивается после 15 лет (табл. 2). Максимальные показатели инвазированности в старших возрастных группах городских жителей составляют более 50 %, а в сельских районах — более 70 % (табл. 2).

Серологические маркеры зараженности токсоплазмами мужчин и женщин практически не различались. При обследовании городских мужчин (178 человек) старше 17 лет доля серопозитивных к антигенам токсоплазм составила $30,9\pm3,5\%$ (55 человек из 178 обследованных), среди женщин (126 человек из 363 обследованных) тех же возрастных групп — $34,7\pm2,7\%$. В сельских районах частота встречаемости антител IgG к антигенам токсоплазм у женщин составляет в среднем $54,9\pm2,1\%$ (312 человек из 568 обследованных), мужчин — $51,7\pm3,5\%$ (107 человек из 207 обследованных).

Таблица 1. Серопозитивность к токсоплазмам в сельских районах Омской области (2015–2017 гг.)

Table 1. Toxoplasma seropositivity in rural areas of the Omsk Region, 2015–2017

	IgG			IgA			IgA + IgG		
Сельские районы области/ Rural areas of the region	довано в ИФА/Е		ожительно SA positive	Обсле- довано	Из них положительно в ИФА/ELISA positive		Обсле- довано	Из них положительно в ИФА/ELISA positive	
	человек/ Number of people tested	абс./abs.	% ± m	человек/ Number of people tested	абс./abs.	% ± m	человек/ Number of people tested	абс.abs.	% ± m
Северный район (лесная зона)/Northern area (forest):									
Усть-Ишимский, Знаменский, Тевризский, Тарский, Муромцевский/Ust-Ishimsky, Znamensky, Tevrizsky, Tarsky, Muromtsevsky	357	164	45,9 ± 2,6	357	48	13,4 ± 1,8	357	40	11,2 ± 1,7
Лесостепная зона/Forest steppe:									
Калачинский, Омский, Тюкалинский/Kalachinsky, Omsky, Tykalinsky	594	320	$53,9 \pm 2,0$	594	39	6,6 ± 1,0	594	39	6,6 ± 1,0
Южный район (степная зона)/Southern area (steppe):									
Русско-Полянский/Russo- polyansky	206	133	$64,6 \pm 3,3$	188	29	$15,4 \pm 2,6$	188	28	$14,9 \pm 2,6$
Bcero по сельским районам/ Total for rural areas	1157	617	$53,3 \pm 1,5$	1139	116	$10,2 \pm 0,9$	1139	107	9,4 ± 0,9
Город/Urban areas	769	136	$17,7 \pm 1,4$	350	39	$11,1 \pm 1,7$	350	36	$10,3 \pm 1,6$

Таблица 2. Зараженность токсоплазмами городских и сельских жителей различных возрастных групп (по результатам определения IgG к токсоплазмам)

Table 2. Toxoplasma gondii infection in citizens and villagers of various age groups (according to the results of detecting IgG to Toxoplasma gondii)

Возрастная	Co	ельский житель/Villa	gers	Городской житель/Citizens			
группа, лет/ Age group, yrs	Всего обследовано человек/ Number of people tested	Число положительно реагирующих в ИФА, абс./ Number of the ELISA positive/abs.	Доля положительно реагирующих, %/ Percentage of the ELISA positive	Всего обследовано человек/ Number of people tested	Число положительно реагирующих в ИФА, абс./ Number of the ELISA positive/abs.	Доля положительно реагирующих, %/ Percentage of the ELISA positive	
0–5	38	2	$5,3 \pm 3,6$	199	5	$2,5 \pm 1,1$	
6–15	136	20	$14,7 \pm 3,0$	228	6	$2,6 \pm 1,0$	
16–20	43	15	$34,9 \pm 7,3$	45	5	$11,1 \pm 4,7$	
21–30	114	54	$47,4 \pm 4,7$	73	22	$30,1 \pm 5,4$	
31–40	229	133	$58,1 \pm 3,3$	84	36	$42,8 \pm 5,4$	
41–50	175	94	$53,7 \pm 3,8$	67	23	$34,3 \pm 5,8$	
50 и старше/ 50 and older	347	245	$70,6 \pm 2,4$	73	39	53,4 ± 5,8	
Bceгo/Total	1082	563	$52,0 \pm 1,5$	769	136	$17,7 \pm 1,4$	

Учитывая, что заражение токсоплазмами особенно опасно во время беременности, мы оценивали риск заражения у женщин детородного возраста (табл. 3).

Наиболее высокие показатели инвазированности (более 50 %) регистрируются у женщин, работающих на мясоперерабатывающих предприятиях и проживающих в сельской местности. При обследовании 214 сельских женщин детородного возраста антитела IgA в комплексе с IgG встречались в 10.7 ± 2.1 % случаев (23 человека), из них у трех женщин отмечен низкий уровень IgG при наличии антител IgA в титрах 1/200-1/800.

В условиях городской среды, где риск заражения менее выражен, антитела IgG к токсоплазмам у женщин детородного возраста встречались реже, чем в сельских поселениях $(33.9 \pm 3.4\%, p < 0.01)$. Антитела двух классов зарегистрированы у $6.2 \pm 2.3\%$ обследованных городских женщин (7 человек из 113 обследованных), во всех случаях концентрация IgG была выше 40 ME/мл. Кроме того, у $5.3 \pm 2.1\%$ (6 человек из 113 обследованных) женщин выявлены только антитела IgA в титрах 1/100-1/400. Зараженность токсоплазмами городских женщин детородного возраста оказалась сравнима с аналогичными данными за 2000-2001 гг. Так, в 2000-2001 гг. доля зараженных токсоплазмами женщин 18-43 лет составляла $29.5 \pm 2.5\%$ (97 серопозитивных из 329 обследованных женщин).

Для оценки риска заражения токсоплазмами различных профессиональных групп мы обследовали 236 работников мясопромышленных предприятий и 95 ветеринарных специалистов. Антитела IgG к токсоплазме обнаружены у $58.9 \pm 5.0 \%$ ветеринарных специалистов и у $52.9 \pm 3.2 \%$ работников мясной промышленности. Антитела IgA в сочетании с IgG чаще встречались у ветеринарных специалистов ($12.6 \pm 3.4 \%$ и $5.1 \pm 1.4 \%$ соответственно, р < 0.05).

Обсуждение. На первый взгляд ситуация по заболеваемости токсоплазмозом в Омской области кажется удовлетворительной, однако данные официальной регистрации не согласуются с серологическими показателями зараженности возбудителем токсоплазмоза как городского, так и сельского населения области. Антитела к токсоплазмам обнаружены у всех групп населения, при этом среди жителей села доля инвазированных токсоплазмами лиц в 3—5 раз выше, чем среди городского населения.

Частота встречаемости антител к токсоплазмам прогрессивно нарастает с возрастом обследованных лиц как среди сельского населения, так и среди городского. На урбанизированной территории с преимущественным проживанием населения в многоквартирных домах с центральным водоснабжением и канализацией

зараженность детей до пяти лет и в возрастной группе 6-15 лет практически не различалась, в то время как среди сельских детей рост серологических показателей инвазированности начинается уже после 5-летнего возраста. При этом доля серопозитивных детей из сельских районов в пять раз превышает аналогичные показатели среди городских детей. Более высокий риск заражения детей из сельских поселений связан с большим числом кошек, их свободным содержанием, следовательно, выраженной контаминацией ооцистами почвы приусадебной территории. Кроме того, в сельских районах выше риск заражения через необезвреженные молоко и молочные продукты, полученные от личного скота. Резкий рост зараженности токсоплазмами наблюдается среди жителей Омской области старше 16 лет, что связано с увеличением частоты контактов с факторами передачи инвазии: уход за сельскохозяйственными животными и птицами и их забой, разделка мяса, приготовление и использование в питании продуктов из необезвреженного молока и мяса. В последние годы популярность приобрели блюда из полусырого мяса крупного рогатого скота, овец, птиц (стейки и другие виды заготовок мяса). Не установлены различия в инвазированности токсоплазмами мужчин и женщин, проживающих в городе или в сельских районах. Гендерные различия в зараженности токсоплазмами, существующие в ряде стран (Китай, США, Корея), скорее всего обусловлены особенностями хозяйственной деятельности, уклада жизни [10, 11, 16]. Высокие показатели зараженности токсоплазмами женщин репродуктивного возраста (33.9-58.0%), отсутствие тенденции к снижению инвазированности токсоплазмами женщин детородного возраста Омской области за последние 17 лет, все это свидетельствует как о сохраняющемся риске заражения, так и об отсутствии мероприятий, направленных на разъяснение населению опасности, которую представляет токсоплазмоз, правил содержания кошек, необходимости употребления в пищу термически обезвреженного мяса, молока, воды. В разных странах серопозитивность к антигенам токсоплазм среди женщин репродуктивного возраста колеблется от 9,1 % (США) до 82,6 % (Ливан) [12, 14]. В ряде европейских стран (Франция, Португалия, Австрия, Италия и др.) в последние несколько десятилетий происходит снижение зараженности женщин детородного возраста и беременных [6, 9, 12], что связывают с национальными кампаниями по разъяснению населению путей и факторов передачи токсоплазмоза, способов его профилактики [15]. В различных регионах России серопозитивность женщин репродуктивного возраста и беременных составляет 15,2-53,5 % [2, 5].

Таблица 3. Зараженность токсоплазмами женщин детородного возраста (18–43 лет) по результатам серологических исследований (2015–2017 гг.)

Table 3. Toxoplasma gondii infection in women of childbearing age (18-43 years) based on serology test results (2015-2017)

Группа обследованных женщин/	Всего обследовано человек/	Обнаружены IgG к токсоплазмам/Toxoplasma IgG detected			
The cohort of women tested	The number of women tested	Aốc./Abs.	% ± m		
Проживающие в городе/Citizens	189	64	$33,9 \pm 3,4$		
Проживающие в сельских районах/ Villagers	267	141	52,8 ± 3,1		
Работающие на мясоперерабатывающих предприятиях/Workers of meat processing plants	138	80	58,0 ± 4,2		

По результатам наших исследований, зараженность работников мясопромышленных предприятий и ветеринарных специалистов была сравнима с аналогичными показателями у сельских жителей, но необходимо учитывать, что данные исследования были проведены на мясопромышленных предприятиях, расположенных за чертой города, где большинство работников проживает в частных домовладениях. Среди ветеринарных специалистов также преобладали сельские жители. Вклад профессионального риска в зараженность токсоплазмами предстоит уточнять.

Присутствие в сыворотках крови антител класса А может быть расценено как дополнительный показатель недавнего заражения токсоплазмами, учитывая, что антитела класса М могут сохраняться более года, а у части недавно инвазированных лиц IgM отсутствуют. В наших исследованиях от 6,6 до 15,4 % сывороток крови сельских и 11,1 % городских жителей Омской области содержали IgA к антигенам токсоплазм, из них в 17 % случаев — в титрах 1/400 и выше. У части обследованных (от 0,8 до 5,3 % разных групп населения) в крови циркулировали IgA при отсутствии специфических IgG или они присутствовали в низкой концентрации (в 8,3-10,3% положительных проб).

По данным некоторых исследователей, в сыворотках крови беременных женщин с острым токсоплазмозом частота определения специфических IgA составляла 71,7 %, а высокие титры указывали с большой вероятностью на острый токсоплазмоз [13]. Реактивация токсоплазмоза также может протекать с нарастанием количества специфических IgA [1, 8]. Лицам, у которых в крови при отсутствии антител класса G (или их концентрации менее 40 МЕ/мл) персистируют антитела класса А, необходимо проводить тщательное клинико-лабораторное обследование для более раннего выявления и лечения токсоплазмоза.

Заключение. Высокие показатели серопозитивности как среди сельского, так и среди городского населения Омской области, в том числе женщин детородного возраста, прогрессивный рост зараженности токсоплазмами с возрастом обследованных лиц, наличие у 1-5 % жителей области антител IgA при отсутствии IgG, – все это свидетельствует о неблагополучной эпидемической ситуации по токсоплазмозу в Омской области. Дискретность регистрации случаев токсоплазмоза выглядит необъективно и связана, вероятно, с неудовлетворительной диагностикой клинических форм этой инвазии. Риск заражения в сельских районах выше, чем на урбанизированной территории, и увеличивается от северной лесной зоны к южной степной зоне, что определяется разным укладом жизни, хозяйственной деятельностью, интенсивностью загрязнения окружающей среды ооцистами токсоплазм, пищевыми привычками. Остается тем не менее неизвестным вклад различных факторов передачи инвазии на указанных территориях в эпидемический процесс токсоплазмоза. На территории Омской области за последние 30 лет не проводилось исследований по оценке зараженности кошек как окончательных хозяев токсоплазм, по интенсивности контаминации объектов окружающей среды ооцистами токсоплазм, инвазированности сельскохозяйственных животных. Учитывая опасность заражения токсоплазмами лиц с иммунодефицитами, женщин

в период беременности, а также вероятность реактивации инвазии даже в иммунокомпетентном организме, необходимы исследования, направленные на изучение особенностей эпидемического процесса токсоплазмоза на различных территориях Омской области, и разработка нормативно-методических документов по профилактике заражения токсоплазмами населения.

Список литературы (пп. 6–16 см. References)

- Гончаров Д.Б., Габриэлян Н.И., Аббазова Е.В., Иевлева Е.С., Крупенио Т.В. Токсоплазмоз как протозойная оппортунистическая инвазия и его значение в транспланталогии // Вестник трансплантологии и искусственных органов. 2015. Т. XVII (4). С. 95—103.
 Землянский О.А. О сероэпидемиологии токсоплазмоза у беременных женщин и новорожденных // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2004. № 3. С. 40—42.
 Калякин В.Н. Проблема природной очаговости токсоплазмоза и некоторых схолных инвазий: автореф. лис. ... канл. биол. наук.

- калякин В.Н. Проблема природной очаговости токсоплазмоза и некоторых сходных инвазий: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1972. 18 с. Савилов Е.Д., Мамонтова Л.М., Астафьев В.А., Жданова С.Н. Применение статистических методов в эпидемиологическом анализе. М.: МЕДпресс-информ, 2004. 111 с. Саидов М.С., Царуева Т.В., Саидова Б.М., Юсупова М.Т. Распространение токсоплазмоза у женщин детородного возраста в различных климатогеографических регионах Дагестана // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2012. № 4 (21). С. 85−87.

References

- Goncharov DB, Gabrielyan NI, Abbazova EV, et al. Toxoplasmosis as an opportunistic protozoan infestation and its significance in transplantation. *Vestnik transplantologii i iskusstvennykh organov*. 2015;

- as an opportunistic protozoan infestation and its significance in transplantation. Vestnik transplantologii i iskusstvennykh organov. 2015; 17(4):95-103 (in Russian).

 Zemlyanskii OA. To the seroepidemiology of toxoplasmosis in pregnant females and neonatal infants. Meditsinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni. 2004; 3:40-42 (in Russian).

 Kalyakin VN. The problem of the natural foci of toxoplasmosis and some similar invasions. Cand.biol.sci.diss. Moscow, 1972, 18 p. (in Russian).

 Savilov ED, Mamontova LM, Astafyev VA, et al. Application of statistical methods in epidemiological analysis. Moscow: MEDpress-inform Publishing House, 2004, 111 p. (in Russian).

 Saidov MS, Tsarueva TV, Saidova BM, et al. Distribution of toxoplasmosis in women of childbearing age in various climatic and geographical regions of Dagestan. Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Estestvennye i tochnye nauki. 2012; 4(21):85-87 (in Russian).

 Berghold C, Herzog SA, Jakse H, et al. Prevalence and incidence of toxoplasmosis: a retrospective analysis of mother-child examinations, Styria, Austria, 1995 to 2012. Euro Surveill. 2016; 21(33):303-17. DOI: 10.2807/1560-7917.ES.2016.21.33.30317

 David CN, Frias ES, Szu JI, et al. GLT-1-dependent disruption of CNS glutamate homeostasis and neuronal function by the protozofa?
- Styria, Austria, 1995 to 2012. Euro Surveill. 2016; 21(33):303-17. DOI: 10.2807/1560-7917.ES.2016.21.33.30317
 7. David CN, Frias ES, Szu JI, et al. GLT-1-dependent disruption of CNS glutamate homeostasis and neuronal function by the protozoan parasite toxoplasma gondii. PLoS Pathogens. 2016; 12(6): e1005643. DOI: 10.1371/journal.ppat.1005643
 8. Dzitko K, Gatkowska J, Dlugonska H. Toxoplasma gondii: serological recognition of reinfection. Exp Parasitol. 2006; 112(2):134-137.
 9. Gargaté MJ, Ferreira I, Vilares A, et al. Toxoplasma gondii seroprevalence in the Portuguese population: comparison of three cross-sectional studies spanning three decades. BMJ Open. 2016; 6(10): e011648. DOI: 10.1136/bmjopen-2016-011648
 10. Jones JL, Kruszon-Moran D, Elder S, et al. Toxoplasma gondii Infection in the United States. 2011-2014. Am J Trop Med Hyg. 2018; 98(2):551-557. DOI: 10.4269/ajtmh.17-0677
 11. Kim YH, Lee J, Kim YE, et al. Seroprevalence of toxoplasmosis detected by RDT in residents near the DMZ (demilitarized zone) of Cheorwon-gun, Gangwon-do, Korea. Korean J Parasitol. 2017; 55(4):385-389. DOI: 10.3347/kjp.2017.55.4.385
 12. Nahouli H, El Arnaout N, Chalhoub E, et al. Seroprevalence of anti-Toxoplasma gondii antibodies among Lebanese pregnant women. Vector Borne Zoonotic Dis. 2017; 17(12):785-790. DOI: 10.1089/vbz.2016.2013
 13. Olariu TR, Blackburn BG, Press C, et al. Role of Toxoplasma IgA as part of a reference panel for the diagnosis of acute toxoplasmosis during pregnancy. J Clin Microbiol. 2019; 57(2):e01357-18. DOI: 10.1128/JCM.01357-18
 14. Peyron F, Mc Leod R, Ajzenberg D, et al. Congenital Toxoplasmosis in France and the United States: one parasite, two diverging approaches. PLoS Neglected Tropical Diseases. 2017; 11(2):e000522. Published online 2017, Feb16. DOI: 10.1371/journal.pntd.00052222
 15. Prusa AR, Kasper DC, Sawers L, et al. Congenital toxoplasmosis in Austria: prenatal screening for prevention is cost-saving. PLoS Neglected Tropical Diseases. 2017; 11(7):e0005648. DOI: 10.1371/journal.pntd.0005048.

Контактная информация: Старостина Ольга Юрьевна, кандидат медицинских наук, щий научный сотрудник группы паразитарных болезней ФБУН «Омский НИИ природно-очаговых инфекций» Роспотребнадзора e-mail: olgastar27@mail.ru

Corresponding author:

Olga **Starostina**, Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher at the Parasitology Group, Omsk Research Institute of Natural Foci Infections e-mail: olgastar27@mail.ru

