

ПАЛЕОПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОПРОЛИТОВ СОБАК (*CANIS FAMILIARIS* L., 1758) ИЗ РАСКОПОК «НАДЫМСКОГО ГОРОДКА» XVII – XVIII ВЕКОВ

© 2018 Т.Н. Сивкова¹, П.А. Косинцев², О.В. Кардаш^{3,4}

¹Пермский государственный аграрно-технологический университет

²Институт экологии растений и животных Уральского отделения РАН, г. Екатеринбург

³Сургутский государственный университет

⁴Институт археологии и этнографии СО РАН, г. Новосибирск

Статья поступила в редакцию 06.12.2018

Проведен паразитологический анализ копролитов собак, полученных в ходе изучения «Надымского городка», расположенного на Севере Западной Сибири (Ямало-Ненецкий Автономный Округ – ЯНАО) в дельте реки Надым (66° 03' с.ш., 72° 00' в.д.). Археологический памятник имеет мерзлый культурный слой, не оттаивающий в летний период, что обеспечило хорошую сохранность биологического материала. Исследованы три образца копролитов из слоя второй половины XVII – первой трети XVIII веков. Копролиты найдены на разных участках поселения, в связи с чем можно предположить, что материал принадлежал разным особям животных. Исследования проводили комбинированным и седиментационным методами с применением морфометрии выявленных яиц. В результате установлено наличие инвазии 4 видами гельминтов, в том числе двух видов трематод – *Alaria alata* (Goeze, 1782) и *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884) Blanchard, 1895, одним видом цестод – *Diphyllobothrium latum* Linnaeus, 1758 и одним видом нематод – *Toxocara canis* Werner 1782. Морфологические характеристики скорлупы гельминтного материала не отличаются от современных аналогов, что свидетельствует о хорошей сохранности биологических объектов в условиях вечной мерзлоты. Все выявленные паразиты представляют потенциальную опасность для человека. Заражение окончательных хозяев происходит при употреблении в пищу речной рыбы, не прошедшей должную термическую обработку. Следовательно, на полуострове Ямал в течение 300–500 лет функционируют очаги описторхоза, аляриоза, дифиллоботриоза и токсокароза.

Keywords: paleoparasitology, archeology, middle centuries, Eastern Siberia, Nadym, *Alaria alata*, *Opisthorchis felineus*, *Diphyllobothrium latum*, *Toxocara canis*

Палеопаразитологические исследования во всем мире являются перспективным направлением науки на стыке биологии, исторической экологии и археологии, которые позволяют отслеживать изменения паразитологического статуса людей и животных в период многих лет и веков [1;2]. С помощью палеопаразитологических методов стало возможным изучение миграции хозяев и состава их паразитофауны под действием изменений климата или иных условий. Так, гельминтофауна древнего человека значительно изменилась с переходом от присваивающих форм хозяйства к производящей экономике. Среди охотников-рыболовов доминировали паразитарные зоонозы, тогда как

среди оседлых жителей стали преобладать специфические для человека геогельминтозы [2].

На территории Северной Азии, археологические раскопки проводятся интенсивно, однако, паразитологические исследования начали проводить лишь в последние годы [3–8].

Целью нашей работы стало проведение паразитологического анализа копролитов от домашних собак, полученных в ходе археологических раскопок «Надымский городок», расположенный на Крайнем Севере Западносибирской равнины (Ямало-Ненецкий Автономный Округ – ЯНАО).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

«Надымский городок» – населенный пункт аборигенного населения, функционировавший с XIII до первой трети XVIII века. Он расположен в лесотундровой зоне Севера Западной Сибири, в дельте реки Надым (66° 03' с.ш., 72° 00' в.д.) (рис. 1). Стационарные раскопки памятника проводились с 1998 по 2015 годы. Образцы для настоящего исследования получены из отложений, датированных дендрохронологическим методом второй половиной XVII – первой третью XVIII веков [9]. Этот археологический памятник, име-

Сивкова Татьяна Николаевна, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры инфекционных болезней. E-mail: tatiana-sivkova@yandex.ru

Косинцев Павел Андреевич, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Института экологии растений и животных УрО РАН.

E-mail: kra@ipae.uran.ru

Кардаш Олег Викторович, кандидат исторических наук, ведущий научный сотрудник Сургутского государственного университета.

E-mail: kov_ugansk@mail.ru

ет мерзлый культурный слой, не оттаивающий в летний период, что обеспечило хорошую сохранность биологического материала.

Данный городок населяли предки ненцев и северных хантов [9]. Основным занятием населения были охота, рыболовство и разведение оленей, и собаководство, что подтверждено многочисленными находками костных остатков [7].

Также в ходе археологических раскопок обнаруживали экскременты собак (*Canis familiaris* L., 1758), часть из которых и послужила материалом для паразитологического анализа.

Каждый копролит помещали в стерильный пластиковый пакет и маркировали, после чего доставляли в лабораторию. Из числа образцов собранных в 2000-2002 годах, в культурном слое «Надымского гродка» было изучено три пробы копролитов: № 1 – северо-западная многофункциональная площадка (скопление копролитов близ наружной стены оборонительно-жилого комплекса), № 2 – северо-западная многофункциональная площадка (центральная часть), № 3 – оборонительно-жилой комплекс, квартал № 2 (пол постройки № 2). Архитектурно-планировочная структура территории «Надымского городка» имеет две основные функциональные зоны: оборонительно-жилой комплекс строений (ОЖК) и многофункциональные площадки (МФП) по периметру, которые использовались как торгово-гостевая, ремесленно-производственная, обрядово-ритуальная зона [9]. Расположение копролитов может свидетельствовать о том, что они принадлежат разным животным.

Палеопаразитологический анализ проводили в лаборатории паразитологии Факультета ветеринарной медицины и зоотехнии Пермского государственного аграрно-технологического университета согласно процедуре, описанной у Beltrame M.O. et al (2012) [10]. Экскременты измельчали в ступке, регидратировали 0.5%-ным раствором фосфата натрия в течение 1 недели

при температуре +4°C и исследовали комбинированным методом, а также седиментацией. От каждой пробы было изучено 100-120 стекол.

Просмотр препаратов проводили на микроскопе Meiji с увеличением X100 и X400 и фотографировали с помощью камеры Vision. Морфометрию яиц проводили при помощи компьютерной программы ImageJ (США).

Определяли длину яиц, максимальную ширину и ширину устья. Определение яиц и личинок паразитов проводили по атласу ВИГИС [11].

РЕЗУЛЬТАТЫ

Палеопаразитологический анализ позволил выявить наличие яиц гельминтов во всех представленных пробах, однако видовой состав их в разных образцах отличался.

В целом, гельминтофауна была представлена двумя видами трематод *Alaria alata* (Goeze, 1782) и *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884) Blanchard, 1895, одним видом цестод - *Diphyllbothrium latum* Linnaeus, 1758 и одним видом нематод - *Toxocara canis* Werner 1782 (таблица).

Во всех трех образцах наибольшее количество обнаруженных яиц принадлежало широкому лентецу – *D. latum* (рис. 2) Большинство обнаруженных объектов было несколько деформировано, в 80% случаев отсутствовала крышечка, внутреннее содержимое яиц также не сохранилось. Длина составила $61,50 \pm 0,65$ мкм, ширина – $42,51 \pm 0,80$ мкм, ширина устья – $19,60 \pm 0,20$ мкм. Данные параметры соответствуют морфометрическим показателям, указанным для свежих яиц дифиллоботриума [11].

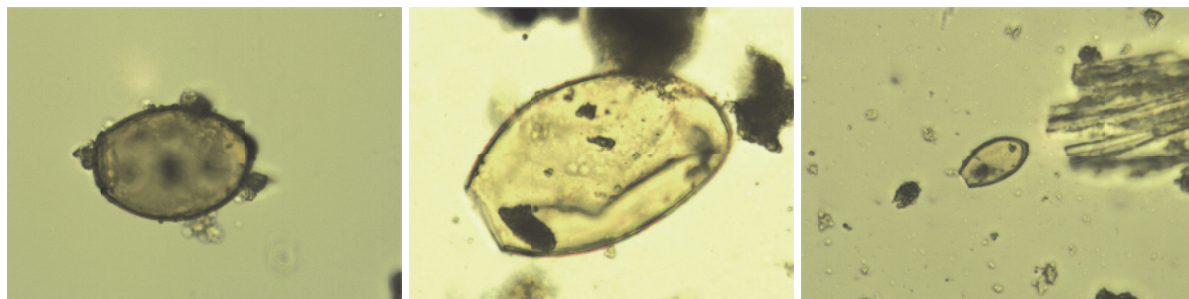
В двух пробах в меньшем количестве выявляли яйца другой трематоды – алярии (*A. alata*). Все данные объекты были деформированы в большей степени, крышечка во всех случаях отсутствовала. Длина составила $101,80 \pm 2,90$ мкм, ширина – $63,50 \pm 3,50$ мкм, ширина устья



Рис. 1. Расположение Надымского городка

Таблица. Состав видов гельминтов в образцах копролитов собак из Надымского городка

проба	<i>A. alata</i>	<i>O. felineus</i>	<i>D. latum</i>	<i>T. canis</i>
№1 – МФП (центр)	+	-	+	+
№2 – МФП (у стены)	+	+	+	-
№3 – ОЖК (квартал 2, постр. 2)	-	-	+	-

*D. latum**A. alata**O. felineus***Рис. 2.** Яйца гельминтов из фекалий собак. Увел. X400

– $30,10 \pm 4,50$ мкм, что также сопоставимо с аналогичными показателями, приведенными для паразита данного вида.

В пробе №2 помимо яиц указанных выше гельминтов присутствовали также яйца кошачьей двуустки – *O. felineus*. Сохранность данных объектов в отличие от предыдущих была удовлетворительная, однако, крышечка также отсутствовала. Размеры составляли $26,45 \pm 0,65$ мкм в длину, $14,10 \pm 1,30$ мкм в ширину и $7,30 \pm 0,20$ мкм – по ширине устья.

В скоплении помета №1 единично регистрировали наличие яиц нематоды псовых – *T. canis*, морфологические характеристика которых также не отличались от современных данным морфометрии.

ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам паразитологических исследований копролитов собак установлено наличие инвазии 4 видами гельминтов: *A. alata*, *O. felineus*, *D. latum* и *T. canis*. Доминирующей инвазией является дифиллоботриоз, субдоминантной – аляриоз. Присутствие яиц описторхиса зарегистрировано в одной пробе, единично выявлена инвазия токсокарами. Таким образом, гельминтофауна собак, содержащихся предками ненцев и северных хантов 280–360 лет назад, была представлена в подавляющем большинстве биогельминтами. При этом все выявленные паразиты представляют потенциальную опасность для человека.

Дифиллоботриоз и описторхоз вызывают заражение окончательных хозяев при употреблении сырой или полусырой рыбы. Рыба была одним из основных продуктов питания населения севера Западной Сибири и основным кормом со-

бак с древности до настоящего времени [9]. Это обуславливает широкое распространение данных инвазий. Судя по тому, что большинство из обнаруженных яиц принадлежало *D. latum*, а яйца *O. felineus* встречались значительно реже, можно заключить, что основу питания собак составляли хищные виды рыб (щука – *Esox lucius* L., 1758) – промежуточные хозяева дифиллоботриума. Карповые рыбы – промежуточные хозяева описторхиса, на корм собакам реже использовались.

Высокая степень инвазии данными гельминтами среди жителей ЯНАО отмечается и в настоящее время. По сведениям Роспотребнадзора за 2011 г дифиллоботриоз выявляют в 3403 случаях на 100 тыс. населения [12;13]. По данным за 2003 г частота встречаемости описторхоза в регионе составляла 2585 случаев на 100 тыс. населения [14]. В 2016 году зарегистрированы 20,8 тыс. случаев описторхоза (14,24 на 100 тыс. населения, в 2015 г. – 15,15; в 2014 г. – 17,51) [13].

Наличие очагов описторхоза на территории ЯНАО по результатам палеопаразитологических и археологических исследований регистрируют еще с XII–XIII вв [3].

Что касается *A. alata*, отмеченных в двух из трех проанализированных образцов, то в цикле развития данной трематоды принимают участие амфибии, а также могут присутствовать резервуарные хозяева, представленные широким спектром видов животных, к которым, в первую очередь, на территории России относятся грызуны и кабаны. Заражение плотоядных и человека возможно только при употреблении в пищу мяса и внутренних органов резервуарных хозяев, содержащих метацеркарии (мезоцеркарии). В связи с этим, инвазирование домашних собак на территории или за пределами изучаемого городка также не исключалось.

В общем, следует отметить, что наибольшая вариативность гельминтов наблюдается в образцах, собранных за пределами оборонительно жилого комплекса «Надымского городка» на северо-западной многофункциональной площадке. Все три образца объединяет наличие яиц широкого лентеца – *D. latum*, что может определять единый вид корма для этих собак. Вместе с тем, наличие других разновидностей гельминтов у собак, находившиеся за пределами жилого комплекса, говорит о более разнообразном рационе питания этих животных, в частности *A. alata*, может указывать на самостоятельную ловлю собаками грызунов. Последнее косвенно указывает на свободное перемещение животных, которое возможно в случае с охотничье-промысловыми или оленегонными породами.

Циклы развития трематод неразрывно связаны с первыми промежуточными хозяевами – пресноводными моллюсками. Установлено, что некоторые виды хорошо переносят вмерзание в лед и в таком состоянии переживают зиму. Ряд видов приспособился к жизни в небольших пересыхающих лужах: улитки закапываются в ил или забираются под дернины временно залитой водой луговой растительности и переживают неблагоприятный для них период [15].

Выявленный нами нематодоз – токсокароз на сегодняшний день является наиболее распространенным гельминтозом псовых во всем мире, чему способствует прямой цикл развития и высокая степень устойчивости инвазионного начала во внешней среде. При попадании в организм человека зрелого яйца начинается развиваться опаснейшее аллергическое состояние – синдром мигрирующей личинки «larva migrans». Всего в России 2016 году зарегистрировано почти 2,5 тыс. случаев токсокароза (1,70 на 100 тыс. населения) [12].

Результаты многочисленных палеопаразитологических исследований показывают, что яйца гельминтов сохраняют свою структуру в течение достаточно длительного срока, измеряемого тысячами и даже десятками тысяч лет. Чаще других в ископаемых фекалиях обнаруживаются яйца трематод и тех нематод, которые имеют плотную, толстую оболочку [16]. В нашем случае было установлено, что значительно лучше сохраняются яйца мелких и средних размеров (описаторхис и дифиллоботриум), тогда как более крупные объекты (яйца *A. alata*) имеют значительно более низкую степень сохранности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Паразитологический анализ копролитов собак, полученных при археологических раскопках городка в устье реки Надым (ЯНАО) позволил выявить наличие инвазии 4 видами гельминтов:

Alaria alata (Goeze, 1782), *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884) Blanchard, 1895, *Diphyllobothrium latum* Linnaeus, 1758 и *Toxocara canis* Werner 1782. Таким образом, на территории ЯНАО на протяжении последних столетий функционируют стойкие очаги дифиллоботриоза, описаторхоза, аляриоза, а также токсокароза. С исторической точки зрения выявленные разновидности паразитов позволяют предполагать наличие дифференцированного рациона питания собак, выполнявших разные функции в системе хозяйственной деятельности коренных жителей «Надымского городка» второй половины XVII – первой трети XVIII веков.

Благодарности. Авторы выражают благодарность Александру Владимировичу Хрусталеву, сотруднику Всероссийского научно-исследовательского института 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» за консультацию при определении видовой принадлежности материала. Сбор материала выполнен в рамках государственного задания Института экологии растений и животных УрО РАН. Исследованы материалы из коллекции Музея Института экологии растений и животных Уральского отделения Российской Академии наук.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Araujo A., Reinhard K., Bastos O.M., Costa L.C., Pirmez C., Icighez A., Vicente A.C., Morel C.M., Ferreira L.F. Paleoparasitology: Perspectives with New Techniques. // Karl Reinhard Papers/Publications. 2008. Paper 63.
2. Reinhard K.J. The impact of diet, and parasitism on anemia in the prehistoric West. // In: Stuart-McAdam, P. & Kent, S., Ed. Demography and Disease: Changing Perspectives Of Anemia. New York, Aldine De Gruyter. 1992. P. 219-258.
3. Slepchenko S.M., Gusev A.V., Ivanov S.N., Svyatova E.O. Opisthorchiasis in infant remains from the medieval Zeleniy Yar burial ground of XII-XIII centuries AD. // Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. December 2015. Vol. 110(8): 974-980.
4. Slepchenko S.M., Ivanov S.N. Paleoparasitological analysis of soil samples from the Kikki-Akki burial ground of the 17th–19th centuries in West Siberia, Russia. // J. Archaeol. Sci.: 2015. Rep. 2, 467–472.
5. Slepchenko S.M., Ivanov S.N., Bagashev A.N., Tsybankov A.A., Slavinsky V.S., Traditional living habits of the Taz Tundra population: a paleoparasitological study. // Korean J. Parasitol. 2016. 54 (5), 617–623.
6. Slepchenko S.M., Ivanov S.N., Vybornov A.V., Tsybankov A.A., Slavinsky V.S., Lysenko D.N., Matveev V.E. Taenia sp. in human burial from Kan River: East Siberia. // Memoriae

- do Instituto do Oswaldo Cruz 2017.112, 387–390.
7. *Визгалов В.П., Кардаш О.В., Косинцев П.А., Лобанова Т.В.* Историческая экология населения Севера Восточной Sibaria. Нефтеюганск.: Институт экологии Севера-Екатеринбург. АМБ, 2013. 376 с.
 8. *Zach V.A., Tsembalyuk S.I., Siben A.N.* Parasites in human life: formulation of the problem. // Proceedings of the Ecology of Ancient and Traditional Societies, Tyumen, 14–18 November 2011, IPDN SB RAS, Tyumen, p. 107–110.
 9. *Кардаш О.В.* Надымский городок. Екатеринбург-Нефтеюганск.: Изд-во Магеллан, 2009. 360 с.
 10. *Beltrame M.O., Sardella N.H., Fugassa M.H., Barberena R.* A paleoparasitological analysis of rodent coprolites from the Cueva Huenul 1 archaeological site in Patagonia (Argentina) // Mem.Inst.Oswaldo Cruz. 2012.Vol. 107. N5 P.604-612.
 11. *Черепанов А.А., Москвин А.С., Котельников Г.А., Хренов В.М.* Атлас. Дифференциальная диагностика гельминтозов по морфологической структуре яиц и личинок возбудителей. М.: Россельхозакадемия, 2002. 85с.
 12. Отчеты Роспотребнадзора за 2011 Год. О санитарно-эпидемиологической ситуации в Ямало-Ненецком АО, Роспотребнадзор, Москва, 73 стр.
 13. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2016 году: Государственный доклад. - Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2017. -220 С.
 14. *Istomin A.V., Shushkova T.S., Raegulov B.M.* Hygienic problems of ecology and human health in the Far North //, М., Nauka 238 pp.
 15. Жизнь животных. Том 2. Беспозвоночные. Под редакцией действующего члена АН СССР Л.А. Зенкевича. Москва: Просвещение, 1968. С. 563,
 16. *Хрусталеv А.В., Савинецкий А.Б.* Находки яиц гельминтов в ископаемых экскрементах животных. // Паразитология. 1992. №26(2). С.122-129.

PALEOPARASITOLOGICAL INVESTIGATION OF DOG'S (CANIS FAMILIARIS L., 1758) COPROLITES FROM «NADYMSKY TOWN» SETTLEMENT OF XVII – XVIII CENTURIES

©2018 T.N. Sivkova¹, P.A. Kosintsev², O.V. Kardash^{3,4}

¹ Perm State Agro-Technological University

² Institute of Plant & Animal Ecology, Urals Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg

³ Surgut State University

⁴ Institute of archeology and Ethnography RAS, Novosibirsk

A parasitological analysis of dog's coprolites obtained during excavations of the medieval settlement «Nadymsky town», located in the north of Western Siberia (Yamalo-Nenets Autonomous District (hereinafter - YNAO)) was conducted. Samples are selected from a layer that is dated by the dendrochronological method in the second half of the 17th - early 18th centuries. The presence of invasion by 4 species of helminths has been revealed: *Alaria alata* (Goeze, 1782), *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884) Blanchard, 1895, *Diphyllobothrium latum* Linnaeus, 1758 and *Toxocara canis* Werner 1782. Thus, in the Yamal Peninsula for 300-500 years' resistant foci of diphyllbothriasis, opisthorchiasis, alariasis, and also toxocarasis.

Keywords: paleoparasitology, archeology, middle centuries, Eastern Siberia, Nadym, *Alaria alata*, *Opisthorchis felineus*, *Diphyllobothrium latum*, *Toxocara canis*.

Tatyana Sivkova, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Infectious Diseases. E-mail: tatiana-sivkova@yandex.ru
Pavel Kosintsev, Ph.D. in Biology, senior researcher at the Institute of Plant and Animal Ecology, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. E-mail: kpa@ipae.uran.ru
Oleg Kardash, Ph.D. (History), Leading Researcher at Surgut State University. E-mail: kov_ugansk@mail.ru