

БРЮХОНОГИЕ МОЛЛЮСКИ И ИХ УЧАСТИЕ В ПЕРЕДАЧЕ ТРИХИНЕЛЛ В ВОДНЫХ БИОЦЕНОЗАХ

Л.А. БУКИНА

кандидат биологических наук

Вятская государственная сельскохозяйственная академия,
610017, г. Киров, Октябрьский пр., 133, e-mail: l.bukina5@gmail.com

Изучено значение брюхоногих моллюсков в передаче трихинелл в водных биоценозах. Установлено, что брюхоногие моллюски способны заглатывать декапсулированных и инкапсулированных личинок трихинелл. Личинки трихинелл сохраняют жизнеспособность и инвазионные свойства после прохождения через пищеварительный тракт брюхоногих моллюсков в течение 24–48 ч. Брюхоногие моллюски принимают активное участие в распространении трихинеллеза в качестве механических переносчиков.

Ключевые слова: трихинеллез, обыкновенный прудовик, механический переносчик, морские млекопитающие.

Трихинеллез – опасное зоонозное заболевание, вызываемое нематодой *Trichinella* spp. Трихинеллы обладают полигостальностью. Спектр их хозяев насчитывает около 150 видов животных, в том числе и морских млекопитающих. Сложно представить процесс заражения морских животных трихинеллами, учитывая среду обитания. Тем не менее, по данным отечественных и зарубежных авторов морские млекопитающие заражены трихинеллами достаточно в высокой степени [3, 5–8, 10, 11, 14, 17–19].

До настоящего времени остается не выясненным механизм передачи возбудителя инвазии морским млекопитающим, объектами питания которых являются рыба и различные виды зоопланктона и зообентос. Одним из важных кормовых объектов для моржей и тюленей являются моллюски. У тихоокеанского моржа *Odobenus rosmarus divergens* основными объектами питания являются моллюски (около 20 видов), у лахтака *Erignathus barbatus* моллюски по значимости занимают второе место, в меньшей степени – у кольчатой нерпы *Phoca hispida* и ларги *Phoca largha* [5].

С целью определения роли моллюсков в передаче трихинелл облигатным хозяевам, обитателям водных биоценозов, нами проведены опыты по изучению широко распространенного в водоемах брюхоного моллюска обыкновенного прудовика (*Lymnaea stagnalis*).

Материалы и методы

В эксперименте были использованы обыкновенные прудовики – 296 экз. и сирийские хомяки – 12 особей, в качестве инвазионного материала – отмытых декапсулированных личинок трихинелл, зараженное мясо в виде фарша и тушки лабораторных животных. При постановке опыта учитывали следующие факторы: различие в способах питания и пищевых режимов у моллюсков (фитофаги, детритофаги, хищники, биофилтраторы); вероятность нахождения возбудителя инвазии в естественных природных биоценозах в различных формах (в виде декапсулированных личинок, попавших в водоемы посредством копрофагии, как от позвоночных так и беспозвоночных

или непосредственного поедания трупа зараженного павшего животного). Прудовиков предварительно выдерживали в течение суток на голодной диете, затем опускали в аквариум с отстоявшейся водопроводной водой, куда помещали инвазионный материал. Наблюдали за поведением моллюсков и фиксировали время поглощения биопробы. Вскрытие моллюсков проводили через каждые 2 ч после скармливания в течение 24 ч. Через сутки моллюсков отсаживали в чистую воду и продолжали эксперимент до 48 или 52 ч. В вышеуказанные сроки проводили исследования содержимого пищеварительного тракта и выделенных моллюсками экскрементов с применением компрессорной микроскопии. По физиологическому состоянию личинок трихинелл делили на инкапсулированных и декапсулированных; у последних различали три стадии – спиралей, полуспиралей и разрушенных. Определяли среднее число личинок трихинелл на разной физиологической стадии в разные сроки исследования. Нами проведен учет личинок трихинелл на стадии спиралей. В качестве биопробы использовали сирийских хомячков, которым *per os* вводили по 20 личинок трихинелл, выделенных из фекалий моллюсков.

Результаты и обсуждение

Опыт 1. Заражение обыкновенного прудовика декапсулированными личинками.

При вскрытии моллюсков через два часа с момента скармливания в их кишечнике регистрировали максимальное число трихинелл-спиралей. В течение первых 10 ч в кишечной трубке регистрировали 60–96 % трихинелл (рис. 1). Затем число личинок снизилось до 20–30 % и не повышалось до отсадки. В тоже время число трихинелл в виде полуспиралей и с разрушенными внутренними структурами неуклонно возрастало. Учитывая то, что выделяемые моллюсками фекалии оформлены в трубку, имеют плотную консистенцию и склеены слизью, то нами они исследованы с начала опыта. Трихинелл в виде спиралей в фекалиях начали регистрировать через 4 ч с момента скармливания с максимальным количеством через 6 ч. Следовательно, скорость прохождения по пищеварительному тракту декапсулированных трихинелл относительно высока.

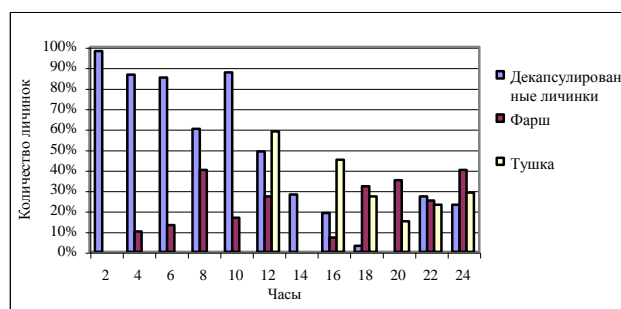


Рис. 1. Динамика прохождения личинок трихинелл-спиралей по кишечному тракту обыкновенного прудовика (до отсадки)

Через 24 ч моллюсков после тщательного промывания под струей проточной воды помещали в другой аквариум с чистой водой. В пищеварительной системе у отсаженных моллюсков наблюдали трихинелл-спиралей в течение 32 ч, а полуспиралей и разрушенных – до конца опыта, 52 ч (рис. 2).

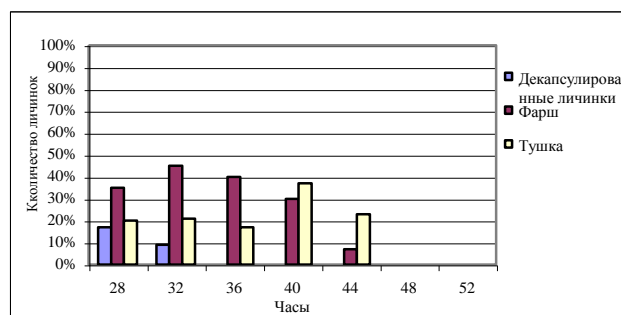


Рис. 2. Динамика прохождения личинок трихинелл-спиралей по кишечному тракту обыкновенного прудовика (после отсадки)

В качестве биопробы использовали сирийских хомяков, которым *per os* вводили по 20 личинок, выделенных из фекалий моллюсков через 24 и 32 ч. В первом случае заразились все три хомяка; средняя ИИ по группе составила 27,3 лич./г костно-мышечного фарша. Во втором случае заразился один хомяк с ИИ 7,3 лич./г.

Опыт 2. Заражение обыкновенного прудовика при скармливании тушки зараженного животного.

В первые часы эксперимента отмечали низкую активность моллюсков по отношению к тушке, как объекту питания. Возможно, причиной явилось свежее мясо (лабораторное животное было забито накануне постановки опыта). По литературным данным моллюски предпочитают использовать в пищу разлагающиеся трупы животных [1]. Поэтому при вскрытии инкапсулированные трихинеллы были зарегистрированы только через 12 ч с момента скармливания (рис. 1). Максимальное число инкапсулированных личинок в пищеварительном тракте зарегистрировано через 20 ч с начала опыта – 80 %. Некоторое снижение наблюдали через 24 ч – 65 %. Начиная с 12 до 24 ч моллюски проявляли наибольшую пищевую активность.

После отсаживания прудовиков в чистую воду инкапсулированных личинок трихинелл, а также в виде спирали отмечали в течение 44 ч с момента начала опыта. Максимальное количество (77 %) инкапсулированных личинок трихинелл в пищеварительной системе моллюсков регистрировали через 36 ч.

Через 48 ч большинство личинок были в стадии полуспиралей или с разрушенными внутренними структурами, большей частью линейно вытянутые. В фекалиях декапсулированных личинок трихинелл и в виде спирали наблюдали до 48 ч. Инвазионные свойства проверяли постановкой биопробы на лабораторных животных (сирийских хомяках), которым скармливали трихинелл-спиралей, выделенных из фекалий через 24 и 48 ч с начала скармливания. В первом случае заразились все три хомяка со средней ИИ 49,3 лич./г мышечной ткани, во втором случае заразился один хомяк с ИИ 18,6 лич./г мышечной ткани.

При скармливании моллюскам зараженного фарша инкапсулированные личинки трихинелл в пищеварительной трубке были зарегистрированы через 4 ч с начала опыта. По-видимому, мышечная ткань в измельченном виде более доступна для поглощения, чем целая тушка. В фекалиях инкапсулированных трихинелл (70 %) начали регистрировать через 4 ч с начала опыта. После отсадки в чистую воду в пищеварительной системе моллюсков было обнаружено 23 % инкапсулированных личинок и 35 % трихинелл-спиралей. Инкапсулированных личинок регистрировали в кишечной трубке в течение 36 ч, а трихинелл-спиралей – 44 ч с момента скармливания. В выделенных моллюсками фекалиях инкапсулированных и трихинелл-спиралей регистрировали в течение 28–40 ч. Биопробы, поставленные на сирийских хомяках, которым скармливали трихинелл-спиралей, выделенных из фекалий через 24 и 40 ч с начала скармливания, оказались положительными. В первом случае зарази-

лись все три хомяка со средней по группе ИИ 44,2 лич./г мышечной ткани, во втором случае заразилось два хомяка с ИИ 14,7 лич./г мышечной ткани.

Таким образом, моллюски способны отыскивать и активно поглощать как декапсулированных личинок трихинелл, так и зараженное мясо в виде фарша или целой тушки. Развития имагинальной стадии трихинелл в кишечнике моллюсков не происходит. Время нахождения личинок трихинелл в пищеварительном тракте моллюсков различно. Декапсулированные личинки трихинелл проходят по пищеварительному тракту моллюсков в течение 32 ч. Основная часть гельминтов выводится с фекалиями в течение первых суток жизнеспособными и инвазионными. При поглощении моллюсками зараженного мяса в виде тушки декапсулированных личинок и трихинелл в виде спиралей регистрировали в фекалиях в течение 48 ч, в виде фарша – 40 ч с момента скармливания.

Источником инвазии для различных видов амфи- и гидробионтов могут быть моллюски, их фекалии, содержащие трихинелл. Ранее [2, 9, 15,] была доказана возможность транзитной передачи инвазии наземными, пресноводными (аквариумными) и морскими брюхоногими моллюсками от зараженной падали к млекопитающим. Среди морских моллюсков роль механических переносчиков трихинелл могут выполнять трупоеды семейства *Vaccunidae* [12, 13, 16]. Это самые многочисленные из брюхоногих моллюсков, обитающих в дальневосточных морях, имеющих промысловое значение. Наиболее обычной и даже более предпочтительной пищей для улиток оказываются трупы животных и детрит животного происхождения. При исследовании желудков большинства моржей и некоторых лахтаков, добытых в Мечигменском заливе, обнаружены в большом количестве моллюски трубачи.

Таким образом, брюхоногие моллюски могут принимать активное участие в распространении трихинеллеза в качестве механических переносчиков, принимая во внимание их активное участие в трофической цепочке: труп (источник инвазии) → некрофаг (беспозвоночные животные, в том числе моллюски, некоторые позвоночные рыбы, птицы) → хищник (облигатные и потенциальные хозяева инвазии).

Работа выполнена при финансовой поддержке North Pacific Research Board (NPRB), USA, проект № 0914.

Литература

1. Boricheva E.S. Stimuljacija pischevogo povedenija bryuhonogih molluskov *Lymnaea stagnalis* i *Planorbis corneus* rastvorami aminokislot // Vestnik RGU. – 2007. – VIP. 1. – S. 81–88.
2. Bukina L.A., Igitova D.M. Izuchenie roli molluskov v peredache trihinell v morskij biocenozah // Mater. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvjash. 90-letiju VNIIOZ im. prof. B.M. Zhitkova «Sovremennye problemi prirodopol'zovanija, ohotovedenija i zverovodstva. – Kirov, 2012. – S. 343–344.
3. Deljamure S.L., Yurahno M.V., Popov V.N. Gel'minti, parazitiruyushie u cheloveka i morskij mlekopitayushih // Tez. dokl. VI Vses. sovesh. «Morskie mlekopitayushie». – Kiev, 1975. – T. 1. – С. 106–108.
4. Kozlov D.P. Trihinellez u morzhei v Sovetskoi Arktike/ Koz // Mater. nauch. konf. Vses. ob-va gel'mintol. – 1966. – Ч. 1. – S. 131–138.
5. Kozlov D.P., Berezancev Yu.A. Obnaruzhenie trihinelleza u morzha na territorii sovetskogo soyuza // Tr. gel'mintol. lab. – 1968. – T. XIX. – S. 86–89.
6. Kozlov D.P. K voprosy o putyah zarazhenija lastonogih trihinellezom // Tr. GELAN «Voprosi biologii, fiziologii i biohimii gel'mintov zhivotnih i rastenii. – M., 1971. – T. 21. – S. 36–40.
7. Mlekopitayushie Sovetskogo Soyuzu / Pod red. Geptnera V.G. – M., 1976. – T. 2, Ch. 3. – 718 s.
8. Nadtochi E.V., Cimbalyuk A.K., Surkov V.S. K rasprostraneniyu trihinelleza i al'veokokkoza (al'veoljarnogo ehinokokkoza) grizunov na territorii Dal'nego Vostoka // Med. parazitol. i parazit. bol. – 1966. – № 6. – S. 733–734.

9. *Odoevskaja I.M.* Znachenie ptic v disseminacii lichinok *Trichinella* sp. v pribrezhnyh i vodnih biocenozah // *Med. parazit. i parazit. bol.* – 2011. – № 1. – S. 12–16.
10. *Ovsyukova N.I.* Gel'minti i osnovnie gel'mintozi mlekopitayushih Tchukotki: Dis. ... kand. vet. nauk. – M., 1966. – 155 s.
11. *Ovsyukova N.I.* O trihinelleze zhyvotnih v Tchukotskom nacional'nom okruge // *Mater. nauch. konf. Vses. ob-va gel'mintol.* – 1963. – Ch. 2. – S. 24–26.
12. *Prozorova L.A., Shed'ko M.B.* Mollyuski ozera Azabach'e I ih biocenoticheskoje znachenie // *Tr. Kamchatskogo filiala TIG DVO RAN.* – P-Kamchatski: Kamchatski pechatni dvor, 2003. – S. 120–151.
13. *Prozorova L.A., Bogatov V.V., Kavun K.V.* Novie dannie po faune Nazemnih molluskov ostrova Cahalin // *Mater. mezhdunar. Sahalinskogo proekta «Rastitel'ni i zhyvotni mir ostrova Sahalin».* – Vladivostok, 2005. – Ch. 2. – S. 92–96.
14. *Treshev V.V., Serdyukov A.M.* Paraziti morskij zhyvotnih // *Sb. «Biologija morja».* – Kiev: Naukova dumka, 1968. – Vip. 14. – S. 35–37.
15. *Uvalieva K.K.* Vozmozhnaja pol' molluskov v cirkulyacii trihinell // *Mater. II Vses. konf. po probleme trihinelleza cheloveka I zhyvotnih.* – Vil'nyus, 1976. – S. 100–103.
16. *Cihon-Lukanina E.A.* Trofologija vodnih molluskov. – M.: Nauka, 1987. – 177 s.
17. *Odoevskaya I.M., Uspensky A. V., Movsesyan S.O. et al.* Role of birds and invertebrate animals in trichinellosis epidemiology and epizootology at the seaboard of Chukotka // *Acta Zoologica Bulgarica.* – 2013. – V. 65, № 4. – P. 531–536.
18. *Richard P., Campbell R.R.* Status of the Atlantic walrus, *Odobenus rosmarus rosmarus*, in Canada // *Can. Field Naturalist.* – 1988. – V. 102. – P. 337.
19. *Roth H., Madsen H.* Die Trichnose in Gronland abschliessender Bericht der Jahre 1948–1952 // *Proc. 14-th Int. Congr. Zool., Sec. X Parasitol.* – 1953. – P. 340–341.

Gastropods and their participation in transmission of *Trichinella* spp. in water biocenosis

L.A. Bukina

PhD in biological sciences

Vyatka State Agricultural Academy,

610017, Kirov, Octyabrsky prosp., 133, l.bukina5@gmail.com

Trichinellosis is a dangerous zoonotic disease caused with nematode *Trichinella* spp. *Trichinella* have a strongly pronounced polyhostality. The spectrum of their hosts covers more than 150 species of animals including sea mammals. Taking into account the habitat of sea mammals, unlike land mammals, it is hard to imagine the process of infection with *Trichinella*; nevertheless some domestic and foreign authors point at infection of sea mammals with this species of helminths. Up to the present moment the mechanism of transmission of infectious agent to sea mammals using fish for food, different types of zooplankton and zoobenthos are not explored. Mollusks are one of the important food objects for walruses and hair-seals. Mollusks (up to 20 species) are used as main food for pacific walrus *Odobenus rosmarus* divergens in all its habitats, as for bearded seal *Erignathus barbatus* – mollusks take the second place, for rough seal *Phoca hispida* and spotted seal *P. largha* this type of food is used in a less degree. For the purpose of determination of role of mollusks by transmission of trichinellas to obligate hosts – inhabitants of water biocenosis, we carried out a set of experiments using a widespread great pond snail (*Lymnaea stagnalis*). It is determined that gastropods are able to swallow up not only decapsulated larvae of *Trichinella* but also encapsulated larvae. Larvae of *Trichinella* is alive and has infective properties after passing through gastrointestinal tract of gastropods for the time period from 24 up to 48 hours.

Keywords: trichinellosis, great pond snail, mechanical carrier, sea mammals.