

## О ФУНКЦИОНАЛЬНОМ НАЗНАЧЕНИИ КАУДАЛЬНОГО И ДОРСАЛЬНОГО ШИПИКОВ У ЛИЧИНОК ПРОТОСТРОНГИЛИД

Логинова О. А. <sup>1</sup>,

кандидат ветеринарных наук,  
независимый гельминтолог-исследователь,  
loginova\_spb@bk.ru

### Аннотация

В статье приводится попытка анализа функционального назначения каудального и дорсального шипиков протостронгилид. Фактический материал был получен из фекалий северных оленей (*Rangifer tarandus*) (вид *Elaphostrongylus rangiferi* верифицирован молекулярно-генетически), благородных оленей (*Cervus elaphus*) и пятнистых оленей (*C. nippon*) методом Вайда и изучается с 2018 года по настоящее время методами световой светло- и тёмнопольной, фазово-контрастной и сканирующей электронной микроскопии. Установлено, что каудальный и дорсальный шипики: 1) не превосходят по плотности остальные участки кутикулы (они разможаются давлением покровного стекла, сморщиваются при подготовке к сканирующей электронной микроскопии и выглядят однородно по отношению к телу личинки в поляризованном свете); 2) не имеют отверстий в апикальных участках. На этом основании отклонены версии о роли шипиков в эпизодах внутри- или межвидовой конкуренции и оборонительной функции. Возможными остаются предположения о депонировании (веществ или ультрамикроскопических объектов) и о фиксации (зацеплении). Достоверное назначение каудального и дорсального шипиков личинок протостронгилид остаётся неизвестным. Перспективной представляется разработка связи этих личинок и их промежуточных хозяев – брюхоногих моллюсков.

**Ключевые слова:** каудальный шипик, дорсальный шипик, протостронгилиды.

---

<sup>1</sup> 192102, г. Санкт-Петербург, Волковский пр., д. 140, кв. 23

## ON FUNCTIONAL PURPOSE OF THE TALE SPIKE AND DORSAL SPINE IN PROTOSTRONGYLIDAE LARVAE

Loginova O. A.<sup>1</sup>,

Candidate of Veterinary Sciences,  
Independent Researcher (Helminthologist),  
loginova\_spb@bk.ru

### Abstract

This article presents an attempt to analyze the functional purpose of the tail spike and dorsal spine of protostrongylid species. The actual material was obtained from the feces of reindeer (*Rangifer tarandus*) (the species *Elaphostrongylus rangiferi* was verified genetically), red deer (*Cervus elaphus*) and dapple deer (*C. nippon*) by the Vajda method and has been studied from 2018 to the present day by means of light-field and dark-field light microscopy, and phase-contrast and scanning electron microscopy. It was found that the tail spike and dorsal spine 1) do not surpass the rest of the cuticle in their density (they are squashed by pressure of the cover slide, shriveled in preparation for scanning electron microscopy, and look uniform in relation to the body of the larva in polarized light); 2) have no openings in the apical areas. On this basis, the versions about the role of spines in episodes of intra- or interspecific competition and defensive function were rejected. The assumptions about the deposition (of substances or ultramicroscopic objects) and about fixation (linking) remain possible. The reliable purpose of the tail spike and dorsal spine of protostrongylid species larvae remains unknown. The further study of a connection between these larvae and their intermediate hosts, gastropods, seems promising.

**Keywords:** tail spike, dorsal spine, protostrongylid species.

**Введение.** Семейство Protostrongylidae объединяет зоопаразитических нематод, дефинитивными хозяевами которых являются, преимущественно, жвачные животные (поло- и плотнорогие), а также некоторые плотоядные, сумчатые и китообразные. Локализация половозрелых червей в организме хозяина варьируется (нервная, дыхательная, сердечно-сосудистая системы), однако все личинки протостронгилид в своём жизненном цикле проходят через лёгкие, откашливаются животным, частично проглатываются и выделяются с фекалиями, где их легко обнаружить. Важным морфологическим признаком при идентификации и дифференциации личинок протостронгилид первого возраста (L1) является наличие только каудального (*Protostrongylus*,

<sup>1</sup> 140, Volkovsky Ave., Apt. 23, St. Petersburg, 192102, Russia

*Neostrongylus*) или каудального и дорсального шипиков (*Angyocaulus*, *Bicaulus*, *Cystocaulus*, *Elaphostrongylus*, *Muellerius*, *Parelaphostrongylus*, *Umingmakstrongylus*, *Varestrongylus* и др.). В то время, как морфологическим особенностям этих шипиков (форма, длина, количество сегментов, угол наклона) уделено пристальное внимание [1–4], вопрос об их назначении остаётся открытым.

**Материалы и методы.** Личинки L1 протостронгилид были получены из фекалий северных оленей (*Rangifer tarandus*) (вид *Elaphostrongylus rangiferi* верифицирован молекулярно-генетически), благородных оленей (*Cervus elaphus*) и пятнистых оленей (*C. nippon*) методом Вайда и изучаются с 2018 года по настоящее время методами световой свет- и тёмнопольной, фазово-контрастной и сканирующей электронной микроскопии.

**Результаты исследований.** Установлено, что каудальный и дорсальный шипики: 1) не превосходят по плотности остальные участки кутикулы (они разможаются давлением покровного стекла, сморщиваются при подготовке к сканирующей электронной микроскопии и выглядят однородно по отношению к телу личинки в поляризованном свете); 2) не имеют отверстий в апикальных участках.

Поскольку природа не раз изобретала аналогичные органы (глаза у позвоночных и беспозвоночных, крылья у насекомых, птиц, млекопитающих рыб и моллюсков и пр.), то почему бы не обратиться за объяснением назначения шипиков к представителям других таксонов? Самцы плотнорогих ежегодно сбрасывают рога (с многочисленными отростками) по завершении турнирных боёв или окончании зимнего сезона. Личинки протостронгилид теряют дорсальный шипик к стадии L3. Отсюда можно было бы предположить роль шипиков в эпизодах внутри- или межвидовой конкуренции. Внутривидовая конкуренция зачастую связана с борьбой за самку, но личинки на стадиях L1–3 бесполо. Межвидовая конкуренция известна у гельминтов разных типов, и особенно остро может протекать в моллюсках, являющихся хозяевами для личинок многих видов паразитических червей. Однако относительная нежность шипиков вынуждает отказаться от этого предположения.

Отсутствие отверстий склоняет отказаться и от оборонительной функции, как, например, у тельсона скорпионов с отверстиями протоков ядовитых желёз (угрозу для L1 представляют, в частности, хищные грибы).

Наличие одного (каудального) шипика у протостронгилюса и двух шипиков у многих других протостронгилид отсылает нас к примеру дромедара (одногорбого верблюда) и бактриана (его двугорбого собрата). Продолжая аналогию, можно предположить функцию депонирования. В случае верблюдов речь идёт о запасе питательных веществ. Если же обратиться к более соразмерным образованиям (всё-таки шипики не так велики по отношению к телу, как горбы мозолоногих), то на ум приходит аппендикс у человека. Было высказано убедительное предположение, что в нём сохраняется резерв полезного микробиома кишечника на случай, если основную массу «вымоет» диареей. Однако, не ясно, что именно депонируют личинки, если эта версия состоятельна.

Кроме того, обращает на себя внимание тот факт, что личинки диктиокаулид, проходящие тот же путь в организме дефинитивного хозяина (лёгкие-кишечник), но развивающиеся прямым образом, шипиков не имеют, а личинки протостронгилид, нуждающиеся в промежуточных хозяевах (брюхоногих моллюсках) обладают шипиками. Безусловно, корреляция не гарантирует причинно-следственной связи, но эта версия представляется перспективной. Учитывая, что личинки проникают в тело моллюска только во время его активного передвижения по поверхности фекалий и не проникают, будучи нанесёнными на подошву (Мицкевич, 1967), то возникает ещё версия фиксации или зацепления, по аналогии с когтями ленивца или крючками растений.

**Заключение.** Таким образом, достоверное назначение шипиков личинок протостронгилид остаётся неизвестным. Перспективной представляется разработка связи этих личинок и их промежуточных хозяев — гастропод.

#### Литература

1. Кучбоев А.Э., Каримова Р.Р., Рузиев Б.Х. и др. Морфологическая и молекулярная характеристика некоторых видов нематод семейства Protostrongylidae Leiper, 1926 // Российский паразитологический журнал. 2015. Т. 13. № 3. С. 7-14.
2. Kafle P., Leclerc L.-M., Anderson M. и др. Morphological keys to advance the understanding of protostrongyloid biodiversity in caribou (*Rangifer* spp.) at high latitudes // International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife. 2017. № 6. С. 331-339.

3. Kafle P., Lejeune M., Verocai G.G. и др. Morphological and morphometric differentiation of dorsal-spined first stage larvae of lungworms (Nematoda: Protostrongylidae) infecting muskoxen (*Ovibos moschatus*) in the central Canadian Arctic // *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*. 2015. № 4. С. 293-290.
4. Verocai G.G., Hoberg E.P., Vicøren K.H. et al. Resurrection and redescription of *Varestrongylus alces* (Nematoda: Protostrongylidae), a lungworm of the Eurasian moose (*Alces alces*), with report on associated pathology // *Parasites & Vectors*. 2014. № 7. С. 557-578.

#### References

1. Kuchboev A.E., Karimova R.R., Ruziev B.H. et al. Morphological and molecular characteristics of some nematode species of the family Protostrongylidae Leiper, 1926. *Russian Journal of Parasitology*. 2015; 13(3): 7-14. (In Russ.)
2. Kafle P., Leclerc L.-M., Anderson M. et al. Morphological keys to advance the understanding of protostrongylid biodiversity in caribou (*Rangifer* spp.) at high latitudes. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*. 2017; 6: 331-339.
3. Kafle P., Lejeune M., Verocai G.G. et al. Morphological and morphometric differentiation of dorsal-spined first stage larvae of lungworms (Nematoda: Protostrongylidae) infecting muskoxen (*Ovibos moschatus*) in the central Canadian Arctic. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*. 2015; 4: 293-290.
4. Verocai G.G., Hoberg E.P., Vicøren K.H. et al. Resurrection and redescription of *Varestrongylus alces* (Nematoda: Protostrongylidae), a lungworm of the Eurasian moose (*Alces alces*), with report on associated pathology. *Parasites & Vectors*. 2014; 7: 557-578.