УДК 619:616.995.122.21

DOI:

Поступила в редакцию 03.06.2014
Принята в печать 14.01.2015

Органы прикрепления трематоды *Fasciola hepatica* Linnaeus, 1758. Ч. 1. Ротовая присоска

Ф. М. Соколина
Казанский (Приволжский) федеральный университет
420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18, e-mail: fsokolina int@kpfu.ru

Реферат
Изучено строение ротовой присоски трематоды *Fasciola hepatica,* являющейся органом фиксации на стенках желчных протоков печени человека и позвоночных животных. При световой и растровой электронной микроскопии ротовой присоски *F. hepatica* установлено, что она состоит из кольцевых и продольных мышечных образований разной сложности, которые отличаются степенью развития мышечных волокон. Поперечные мышечные волокна связывают кольцевые мышцы. Ротовая присоска выполняет функцию питания и прикрепления. Она очень мобильна и ее диаметр изменчив за счет сокращения или расслабления мышц. При сокращении мышечных волокон полость присоски уменьшается за счет создавшегося вакуума в полости присоски *F. hepatica* прочно закрепляется на стенке желчных протоков печени. На дне ротовой присоски расположено ротовое отверстие. При голодании *F. hepatica* кольцевые мышцы сокращаются, закрывают ротовое отверстие и ротовая присоска принимает вид воронки.
Ключевые слова: *Fasciola hepatica,* ротовая присоска, морфология, электронная микроскопия.

Введение

Fasciola hepatica Linnaeus, 1758 принадлежит к семейству Fasciolopsidae Odner (Fascioline Loos) отряда Prosostomata Odner. Трематода *F. hepatica п*аразитирует в желчных протоках печени животных и человека. Паразитизм связан с борьбой за существование и паразит постоянно приспосабливается к новым условиям. Для *F. hepatica* важно надежно укрепиться в желчных протоках печени хозяина, поэтому в ее морфологии широкое развитие получили органы прикрепления, которые могут быть вновь приобретенными или реформированными частями существующих органов сосальщика. Для фасциолы органами прикрепления к стенкам желчного протока хозяина являются присоско-мускульные диски. Имея антиферментативную стойкость секрета желез, фасциола способна жить в переваривающей среде.

Возникает вопрос: как присоски, занимающие на теле фасциолы маленькую площадь, создают комфортные условия проживания фасциолы в течение всей жизни на стенках желчных протоков печени? [1, 3]. Тщательное изуче-

ние покровов тела фасциолы на световом, электронном и растровом электронном микроскопах позволили дополнить наши знания по этому вопросу.

На теле мариты, кроме ротовой, брюшной, половой и терминальной органов прикрепления, обнаружены островки многочисленных мелких присосок, плотно прилегающих друг к другу.

Фасциола оказывает механическое воздействие на стенки протоков желчных путей, химическое воздействие продуктами обмена веществ – в совокупности это и является причиной разрушения печени.

Материалы и методы

Исследовали в световом и растровом электронном микроскопах прикрепительные органы *F. hepatica*, паразитирующего в протоках печени человека и позвоночных животных.

Подробно изучена морфология ротовой присоски фасциолы длиной тела 2,57 и шириной 1,32 см.

Результаты и обсуждение

Паразитизм – это специальная категория взаимоотношений между организмами разных видов. Он характеризуется использованием хозяина как места обитания, борьбы за существование и приспособления к новым условиям.

Для сосальщиков органом прикрепления к хозяину являются присоскомускульные диски.

Наши исследования в растровом электронном микроскопе позволили выявить ранее неизвестные структуры ротовой присоски и околоротовой зоны. На снимках четко видны кольцевые мышечные волокна, их положение по отношению друг к другу и поперечные мышечные волокна, связывающие кольцевые мышцы.

Ротовая присоска расположена на кончике переднего отдела тела фасциолы и выполняет две функции: питания и прикрепления.

В обычном положении у фасциол ротовая присоска видна в профиль. При фиксации присоска перемещается в сторону брюшной поверхности, незначительно опускается на вентральную сторону и занимает субтерминальное положение (рис. 1, *А, Б*).

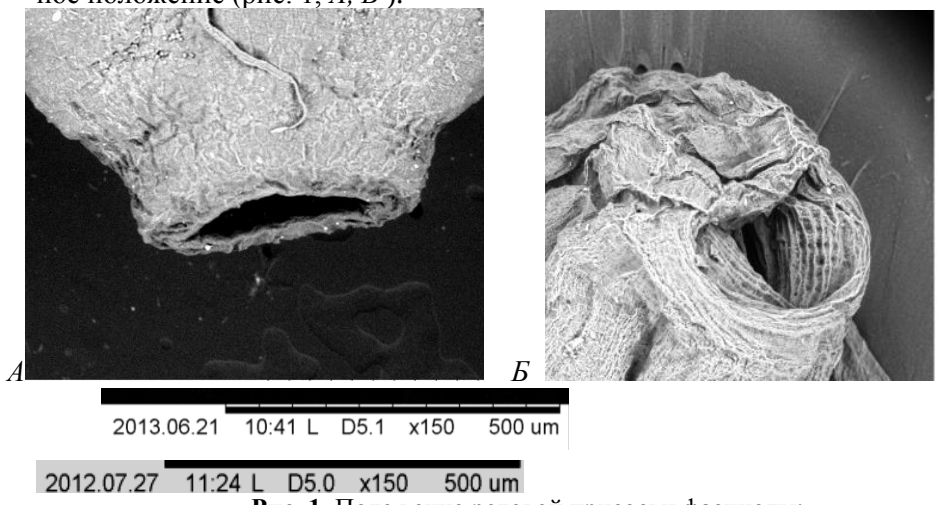

Рис. 1. Положение ротовой присоски фасциолы:
А – живой; *Б* – фиксированной

Ротовая присоска очень мобильна, ее диаметр изменчив. Полость присоски окаймлена мощно развитыми кольцевыми и поперечными мышечными волокнами. Сокращением или расслаблением мышц полость присоски может уменьшаться или увеличиваться [1, 2]. Присоска при расслаблении мышц имеет вид кольца – это хорошо развитое мускулистое образование (рис. 2, *А, Б*).

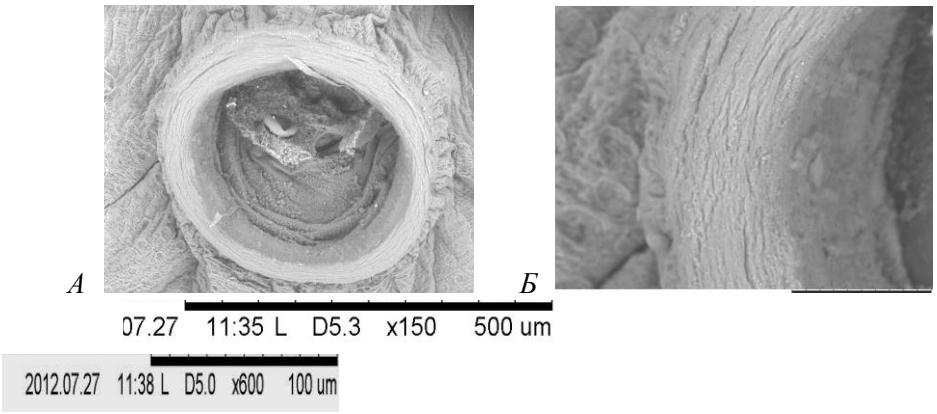

Рис. 2. Ротовая присоска *Fasciola hepatica*:
А – в виде кольца; *Б* – кольцевые мышцы

Сокращение глоточных кольцевых мышц и поперечных мышц ротовой присоски уменьшают ее объем. За счет создавшегося вакуума в полости присоски фасциола прочно закрепляется на стенках желчных протоков печени животных и человека.

Нам удалось выявить ранее неизвестные структуры ротовой присоски. На переднем отделе тела фасциолы находится мышечная ротовая присоска диаметром 1,85 мм, площадью 2,68 мм². Толщина присоски 0,91 мм. При ширине кольца ротовой присоски 0,67 мм, диаметр ее полости равнялся 0,5 мм. Эти величины изменчивы, зависимы от состояния ротовой присоски (от полного смыкания до полного расслабления) и возраста фасциолы. Рот ведет в мышечную глотку и продолжается узким пищеводом.

Мышечный валик дисков присосок представляет собой сложную систему продольных и поперечных мышечных волокон. Действием комплекса этих мышц полость присоски может уменьшаться и увеличиваться.

При рассмотрении слизистого и тонкого эпителиального покрова в растровом электронном микроскопе удается рассмотреть мышечную структуру присосок фасциолы (рис. 3, *А, Б*). Четко просматриваются расположенные параллельно друг к другу кольцевые мышечные волокна присоски и строго перпендикулярные к ним параллельно расположенные поперечные мышечные волокна.

На дне ротовой присоски в центральной светлой полости располагается ротовое отверстие, ограниченное дорзальной полулунной складкой. В глубине ротовой присоски хорошо просматривается образование, которое, видимо, участвует в разрушении стенки желчных протоков (рис. 4, *А, Б*)

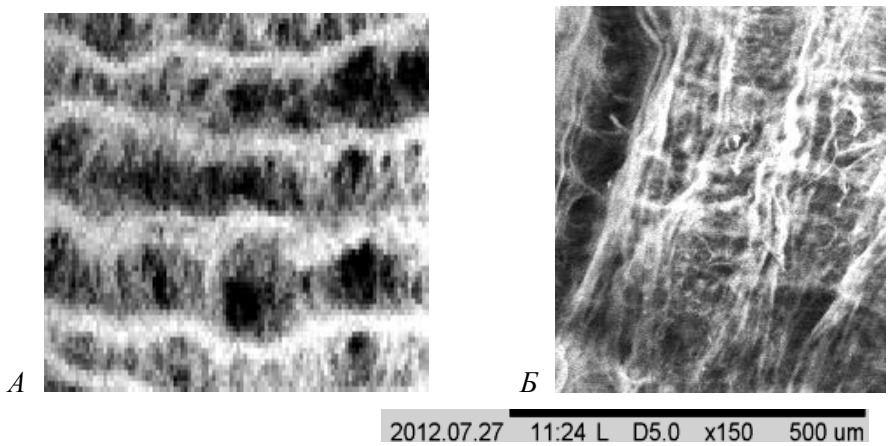

Рис. 3. Ротовая присоска:
А – кольцевые мышечные волокна; *Б* – поперечные мышечные волокна

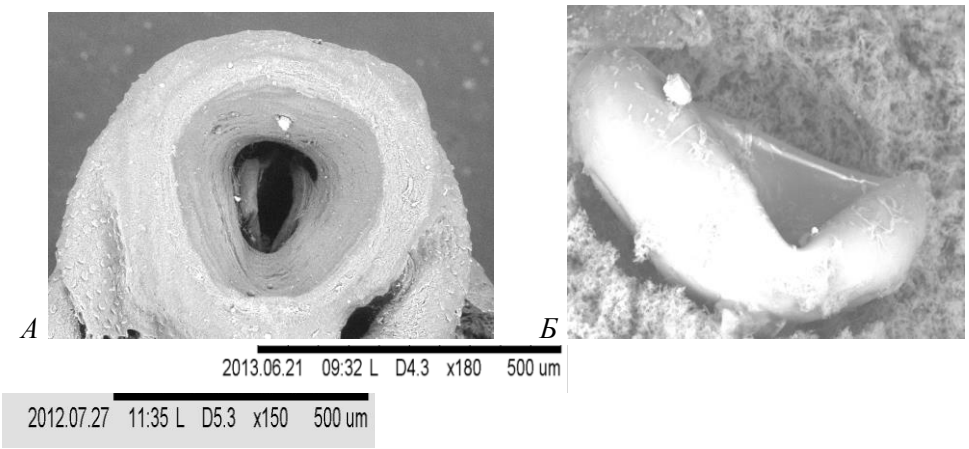

Рис. 4. Ротовая присоска:
А – открытое ротовое отверстие; *Б* – полулунная складка глотки на дне ротовой присоски

Существует мнение, что мышцы ротовой присоски сильно разветвлены, что она воронковидная [4]. Проведенные исследования не подтвердили это предположение. Выяснилось, что изменение формы ротовой полости зависит от состояния мышц глотки. Она сложно организована в связи с выполняемыми функциями (рис. 5).

Исследования показали, что ротовая присоска имеет вид кольца с кольцевыми и перпендикулярно к ним расположенными поперечными мышечными волокнами. При голодании фасциолы глоточные кольцевые мышцы сокращаются, замыкают ротовое отверстие, и в это время ротовая присоска становится воронковидной. Это связано с тем, что кольцевые мышцы, расположенные ближе к наружной поверхности присоски, мобильны, а состояние мышц, находящихся в глубине присоски, зависимы от кольцевых мышц ротового отверстия и протракторов глотки [1].

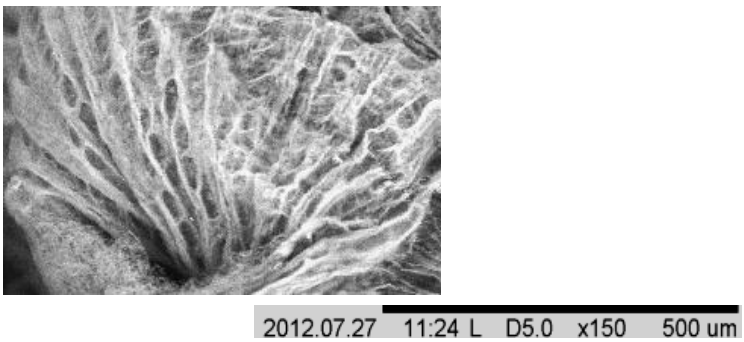

Рис. 5. Воронковидность ротовой присоски:
расположение мышечных волокон при замкнутой глотке

Таким образом, ротовая присоска представлена кольцевыми и соединяющими их перпендикулярно к ним расположенными продольными мышечными волокнами. Этот орган с мощно развитыми мышечными волокнами покрыт сплошным гомогенным прозрачным неклеточным тонким слоем. Ранее установлено, что этот слой представлен цитоплазматическим тегументом с вакуолями, митохондриями и гранулами [5].

Литература

1. *Соколина Ф. М.* Формирование, ультраморфология, биология и экология мирацидия трематоды *Fasciola hepatica* Linnaeus, 1758. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 2003.

2. Keiser J., Morson G. Fasciola hepatica: Tegumental alterations in adult flukes following in vitro in vivo administration of artesunate and artemether // Exp. Parasitol. – 2008. – V. 230.

3. Sommer F. Die Anatomie des Leberegels D. hepaticum L., 1758 // Z. Wiss. Zool. – 1880. – V. 34.

4. Threadgold L. The tegument and associated structures of Fasciola hepatica // Quart J. Micr. Sci. – 1963. – V. 104, № 4.

References

1. Sokolina F. M. *Formirovanie, ul'tramorfologija, biologija i jekologija miracidija trematody Fasciola hepatica Linnaeus, 1758.* [Formation, ultramorphology, biology and ecology of the *miracidium* of trematode Fasciola hepatica Linnaeus, 1758]. Kazan': Izd-vo Kazanskogo in-ta, 2003.

2. Keiser J., Morson G. Fasciola hepatica: Tegumental alterations in adult flukes following in vitro in vivo administration of artesunate and artemether. Exp. Parasitol., 2008, V. 230.

3. Sommer F. Die Anatomie des Leberegels D. hepaticum L., 1758. Z. Wiss. Zool., 1880, V. 34.

4. Threadgold L. The tegument and associated structures of Fasciola hepatica. Quart J. Micr. Sc., 1963, V. 104, № 4.

Russian Journal of Parasitology
DOI:
Article history:
Received 03.06.2014
Accepted 14.01.2015

Attachment organs of trematode *Fasciola hepatica* Linnaeus, 1758
P. 1. Oral sucker

F. M. Sokolina
Kazan (Privolzhsky) Federal University
420008, Kazan, Kremlevskaya st., 18, e-mail: fsokolina int@kpfu.ru

Abstract
The structure of oral sucker of trematode *Fasciola hepatica,* an organ of fixation to the walls of hepatic ducts in human and vertebrate animals, has been studied. Light and stereoscan electron microscopic observations on the oral sucker of trematode *F. hepatica* allow to determine that it consists of various complex circular and longitudinal muscle layers that differ from each other in the stage of development of muscle fibers. Transverse muscle fibers connect circular muscles. The oral sucker performs nutrition and attachment functions. The oral sucker is very mobile and its diameter changes due to muscle contraction and relaxation. At contraction of muscle fibers the cavity of oral sucker becomes smaller because of the vacuum generated in its cavity. *F. hepatica* is firmly attached to the walls of hepatic ducts. On the bottom of oral sucker is a mouth opening. When *F. hepatica* feels hungry its circular muscles contract, cover the mouth opening, and the oral sucker takes the shape of a funnel.

Keywords: *Fasciola hepatica,* oral sucker, morphology, scanning electron microscopy.

© 2015 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI) http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp) and the Agreement of 12.06.2014 (CABI.org / Human Sciences section: http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf