

## СТРОЕНИЕ И РОЛЬ ПОКРОВНЫХ ТКАНЕЙ СКРЕБНЕЙ (АСАНТОСЕРНАЛА) В ИХ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В. Н. Барабашова

Научно-исследовательский институт биологии Харьковского государственного университета

Исследовано строение покровных тканей 8 видов скребней. Показано, что они состоят из эпикутикулы, кутикулы и трехслойной гиподермы и в связи с отсутствием пищеварительной системы и приспособлением к паразитизму выполняют новые функции, связанные с трофикой и обменом.

Покровы скребней являются прежде всего защитным образованием, однако, кроме первичной защитной функции с приспособлением к паразитическому образу жизни и утратой пищеварительного аппарата, они выполняют также и трофическую функцию. Сведения о строении покровных тканей скребней приводятся в работах конца прошлого столетия (Namann, 1891; Kaiser, 1893) и в более поздних исследованиях (Meyer, 1931, 1933; Van Cleave, 1914, 1928, 1950, 1951), посвященных анатомии и гистологии этих червей. Данные о распределении гликогена и жира в различных органах и тканях скребней, в том числе покровных также немногочисленны (Лутта, 1939; Brand, 1939; Bullock, 1949; Димитрова, 1963; Crompton, 1965). В последние годы начато изучение ультратонкой структуры покровных тканей скребней (Crompton and Lee, 1965; Nicholas and Mercer, 1965).

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом исследования послужили следующие представители восьми видов скребней.

Вид	Хозяева
Подкласс <i>Neoechinorhynchinea</i>	
<i>Neoechinorhynchus rutili</i> (Müller, 1780) <i>N. tumidus</i> (Van Cleave et Bangham, 1949)	Около 40 видов пресноводных рыб Около 10 видов пресноводных рыб
Подкласс <i>Echinorhynchinea</i>	
<i>Metechinorhynchus truttae</i> (Schrank, 1788)	Около 10 видов рыб (лососевые, сиговые и др.)
<i>Acanthocephalus lucii</i> (Müller, 1776) <i>A. ranae</i> (Schrank, 1788)	Около 40 видов пресноводных рыб Лягушки, жабы, другие амфибии и ужи
<i>Polymorphus magnus</i> (Skrjabin, 1913)	Более 20 видов водоплавающих и других птиц
Подкласс <i>Gigantorhynchinea</i>	
<i>Filicollis anatis</i> (Schrank, 1788) <i>Macracanthorhynchus hirudinaceus</i> (Pallas, 1781)	Около 30 видов водоплавающих птиц Около 10 видов млекопитающих — свиньи, белки, бурундуки, случайно — человек, коровы и др.

Такой состав исследованных видов дал возможность провести сравнительно-гистологический анализ покровов этих групп *Acanthocephala* и установить адаптивные особенности строения их покровных тканей в различных условиях среды обитания, так как названные скребни являются паразитами кишечника животных различных систематических групп — рыб, лягушек, водоплавающих птиц и млекопитающих, характеризующихся водным, земноводным и сухопутным образом жизни. Было исследовано 356 экз. самцов и самок этих скребней, кроме *F. anatis*, у которых самцы при вскрытии уток не были обнаружены.

Скребней фиксировали жидкостями Ценкера, Карнуа, Буэна (в модификациях с уксусной и трихлоруксусной кислотой), Шаффера, 12% формалином, 4% формалином на физрастворе и 70° этиловым спиртом. Поперечные, продольные и косые срезы толщиной в 5—8 мк окрашивали гематоксилином с эозином, по Маллори, по Ван Гизону и комбинированным методом — гематоксилином с основной смесью Маллори (по Кацнельсону).

Для выяснения функционального значения различных структур покровов были использованы: реакция Фельгена для выявления ДНК, реакция Браше для выявления РНК, окраска суданом III по Герксгеймеру и суданом черным для выявления липидов (суммарно), окраска реактивом Шиффа после обработки перйодатом натрия по Шабадашу для выявления гликогена и окраска альциановым синим на кислые мукополисахариды. При изготовлении препаратов мы столкнулись с рядом трудностей. Так, при экспозиции гидролиза в 5—12 мин., как это рекомендуется в микротехнике Роскина и Левинсона, ДНК в тканях скребней не выявлялась. Экспериментально подобранное время гидролиза оказалось равным 1 часу (Барабашова, 1968).

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Покровные ткани всех исследованных видов скребней имеют общий план строения и состоят из эпикутикулы, кутикулы и синцитиальной трехслойной гиподермы (рис. 1).

**Эпикутикула** впервые была описана для *Polymorphus minutus* (Crompton, 1963). Нами этот слой покровов был обнаружен у шести видов скребней — *M. hirudinaceus*, *F. anatis*, *P. magnus*, *M. truttae*, *A. lucii* и *A. ranae* (у *N. rutili* и *N. tumidus* эпикутикула не исследовалась). Эпикутикула представляет собой неравномерную слизистую пленку, которая состоит из кислых мукополисахаридов и окрашивается альциановым синим.

**Кутикула** скребней однослойна. Толщина ее у разных видов колеблется, приблизительно, от 0.25 до 5 мк. Кутикула обладает способностью рассеивать свет в большей степени, чем другие структуры, благодаря чему создается впечатление наличия тонкого гомогенного слоя по ее наружному краю. Этим, очевидно, и объясняется тот факт, что некоторые авторы считали кутикулу скребней двухслойным образованием (Meuer, 1933, и др.).

Кутикула пронизана поровыми каналцами, которые на перпендикулярных поверхности тела срезах придают ей прозрачную поперечную исчерченность. Наибольшего диаметра поровые каналцы достигают у *F. anatis*. У скребней того вида они расположены внутри образований, имеющих форму многогранников с 6—7 гранями, прилегающих тесно друг к другу подобно пчелиным сотам (рис. 2). Внутри этих многогранников, поперечник которых около 1 мк, находятся просветы поровых каналцев значительно меньшего диаметра. У остальных семи исследованных видов подобные многогранники в кутикуле не обнаружены, а просветы поровых каналцев несколько тоньше. Одновременно с нашими данными (Барабашова, 1965) были опубликованы результаты ультрамикроскопических исследований (Crompton and Lee, 1965; Nicholas and Mercer, 1965), подтверждающие наличие пор в кутикуле скребней.

**Гиподерма** состоит из поперечно-волокнистого, войлочного-волокнистого и радиально-волокнистого слоев (рис. 1). В поперечно- и радиально-волокнистом слоях волокна проходят перпендикулярно кутикуле и окрашиваются анилиновым синим. Волокна войлочного слоя значительно толще,

подобно кутикуле окрашиваются оранжем, прозрачны и обладают способностью рассеивать свет. Наибольшей толщины они достигают у *M. hirudinaceus*, *F. anatis* и *P. magnus*, причем создается впечатление, что они

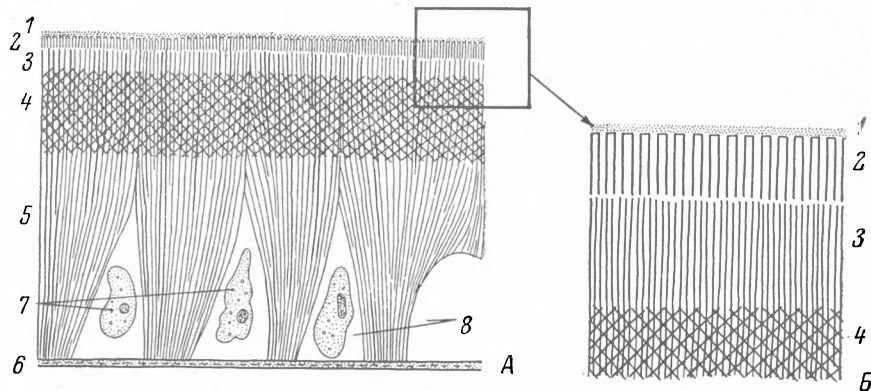


Рис. 1. Схема строения покровных тканей скребней.

А — общий вид покровных тканей; Б — внешние слои покровных тканей, ограниченные на рис. А, при большом увеличении. 1 — эпикутикула; 2 — кутикула; 3 — поперечно-волокнистый слой; 4 — войлочно-волокнистый слой; 5 — радиально-волокнистый слой; 6 — базальная мембрана; 7 — ядра гиподермы; 8 — лагуна.

не сплошные, а представляют собой полые прозрачные трубочки. Своеобразный характер строения волокон войлочного слоя отмечен также у *P. minutus* и *M. dubius* (Crompton and Lee, 1965; Nicholas and Mercer, 1965).

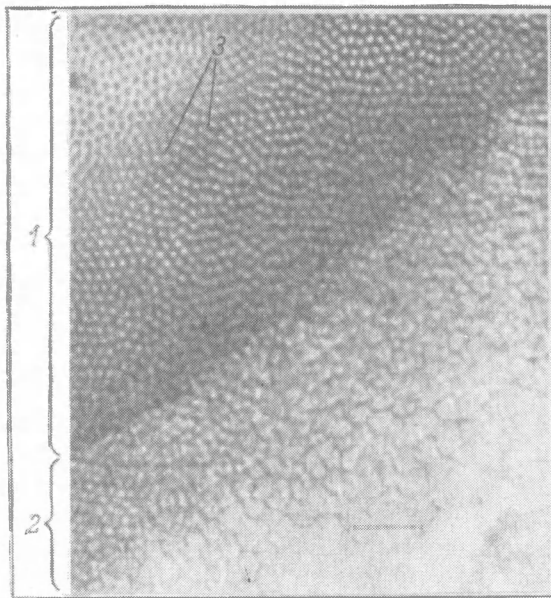


Рис. 2. Участок стенки тела *F. anatis* (косой срез, формалин, гематоксилин-эозин,  $10 \times 90 \times \text{р. } 2$ ).

1 — кутикула; 2 — поперечно-волокнистый слой гиподермы; 3 — поровые каналцы кутикулы.

стке приблизительно в 0.5 см от шейки, состоит из 4 или 5 продольных групп волокон и стольких же кольцевых.

Обнаруженное нами сходство в строении войлочного слоя среди представителей подклассов *Neoechinorhynchinea* и *Echinorhynchinea*, по-видимому, можно считать систематическим признаком. Строение войлочного

Расположение волокон в войлочном слое различно у разных групп скребней (рис. 3). У *N. rutili* и *N. tumidus* этот слой развит слабо и состоит из проходящих параллельно кутикуле кольцевых и продольных волокон. Такое же строение имеет войлочный слой *M. truttae*, но он сильнее развит. У *A. lucii*, *A. ranae*, *P. magnus* и *F. anatis* этот слой состоит из хорошо оформленных групп кольцевых и продольных волокон. Волокна кольцевых групп переходят из одной в другую; такой же переход волокон наблюдается между продольными группами. Количество и расположение этих групп характерно для каждого вида. Войлочный слой *M. hirudinaceus* образован плотным переплетением волокон, проходящих под различными углами к поверхности тела и только в самой передней части метасомы, на уча-

слоя *F. anatis*, отнесенного Петроченко (1958) к подклассу *Gigantorhynchinea*, очень сходно с таковым представителей подкласса *Echinorhynchinea* (рис. 3). В то же время оно значительно отличается от строения войлочного слоя представителей подкласса *Gigantorhynchinea* — *M. hirudinaceus* и,

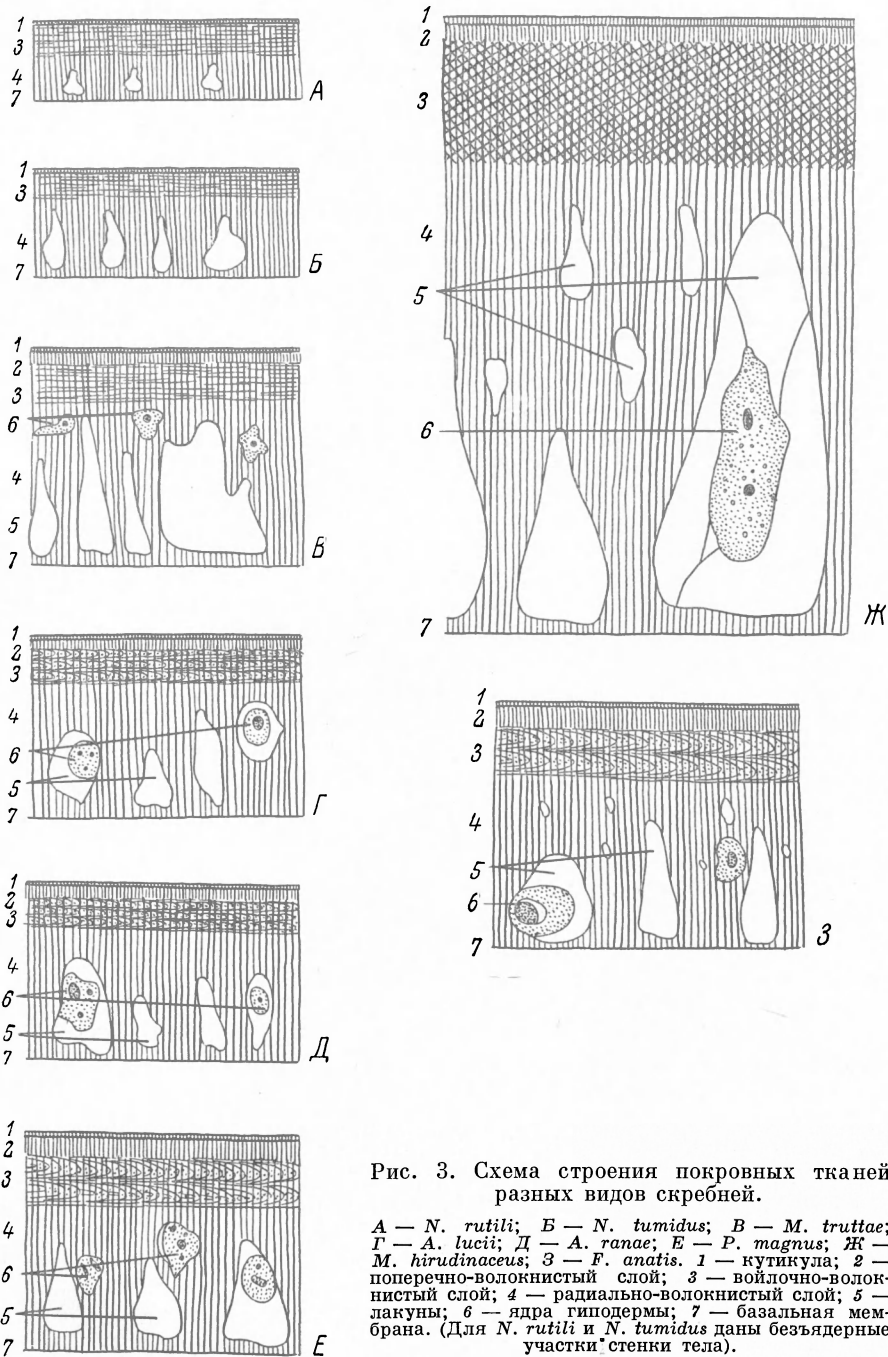


Рис. 3. Схема строения покровных тканей разных видов скребней.

А — *N. rutili*; Б — *N. tumidus*; В — *M. truttae*; Г — *A. lucii*; Д — *A. ranae*; Е — *P. magnus*; Ж — *M. hirudinaceus*; З — *F. anatis*. 1 — кутикула; 2 — поперечно-волокнистый слой; 3 — войлочно-волокнистый слой; 4 — радиально-волокнистый слой; 5 — лакуны; 6 — ядра гиподермы; 7 — базальная мембрана. (Для *N. rutili* и *N. tumidus* даны безъядерные участки стенки тела).

по литературным данным, *Hamanniella microcephala* (Kilian, 1932). Естественно, что для изменения систематического положения *F. anatis* недостаточно одних только данных, касающихся микроскопической структуры покровных тканей. В то же время эти данные, по-видимому, дают основание полагать, что *F. anatis* находится в более близком родстве с родом *Polymorphus*, чем это принимается Петроченко (1958). Некоторые исследова-

дователи и в настоящее время относят *F. anatis* к подклассу *Echinorhynchinea* (Golvan, 1958, и др.).

Нами отмечена также определенная зависимость усложнения строения этого слоя гиподермы от увеличения размеров тела хозяина, его активности, способа питания и, возможно, силы перистальтики его кишечника. Усложнение происходит в такой последовательности: паразиты мирных рыб (*N. rutili*, *N. tumidus*, *M. truttae*), хищных рыб и амфибий (*A. lucii*, *A. ranae*), водоплавающих птиц (*P. magnus*, *F. anatis*) и свиней (*M. hirudinaceus*). Параллельно с усложнением строения увеличивается и отношение толщины войлочного слоя к общей толщине покровных тканей. Своеобразие строения и расположения волокон войлочного слоя показывает, что он играет важную опорную роль.

Радиально-волокнистый слой наиболее мощный в покровах скребней. В нем располагаются ядра гиподермы и система лакун. Волокна этого слоя проходят радиально, причем у некоторых видов они собраны в хорошо выраженные веерообразные пучки. Радиальные волокна гиподермы проходят сквозь войочно-волокнистый слой и образуют поперечно-волокнистый, волокна же войлочного слоя как бы пронизывают эту единую по всей толщине гиподермы систему радиальных волокон.

Кроме радиальных фибрилл, в радиально-волокнистом слое гиподермы скребней имеются тонкие поперечные перетяжки, которые, по-видимому, не носят фибриллярного характера, а являются свернувшимися при фиксации протоплазматическими стенками между жировыми вакуолями, и возможно, гранулами гликогена.

Гистохимическое исследование покровных тканей *M. hirudinaceus*, *P. magnus*, *A. lucii* и *A. ranae* показало, что в радиально-волокнистом слое гиподермы локализуются максимальные накопления основного энергетического вещества червей — гликогена. Об интенсивности обменных процессов в этом слое гиподермы свидетельствует обнаруженное в нем наибольшее количество цитоплазматической РНК. Здесь же у *M. hirudinaceus* и *P. magnus* мы наблюдали основные отложения жира, тогда как у *A. lucii* и *A. ranae* в этом слое его так же мало, как и в остальной гиподерме — жир у этих видов локализуется главным образом в мускулатуре стенки тела (Барабашова, 1967).

В остальной гиподерме — в поперечно- и войочно-волокнистом слоях жира и гликогена мало, распределяются они в основном диффузно и в виде мелких капелек и гранул. Нужно отметить, что на границе между поперечно- и войочно-волокнистыми слоями наблюдались скопления гранул гликогена и жировых капелек, расположенных тонким слоем. Можно предположить, что в этих участках через стенку тела червя происходило наиболее интенсивное всасывание питательных веществ, возможно, здесь стенка тела непосредственно соприкасалась с пищевыми массами.

До настоящего времени большинство авторов рассматривало жир у кишечных паразитов, в том числе и у скребней, как конечный продукт углеводного обмена — экскреторный жир (Иванов, 1950; Каныгина, 1953; Бранд, 1951). Однако существуют некоторые данные (Bullock, 1949; Pflugfelder, 1949), говорящие о том, что жир может функционировать у скребней, как и у позвоночных, в качестве энергетического резерва, хотя и менее важного, чем гликоген. Тот факт, что у исследованных скребней мы неоднократно обнаруживали полосы не только гликогена, но и жира дает основание предполагать, что жир, по-видимому, также может всасываться стенкой тела скребней и, следовательно, играть определенную энергетическую роль.

В радиально-волокнистом слое гиподермы расположена сложная система лакун, представляющих собой щелевидные пространства между пучками радиальных волокон. Стенки лакун не имеют собственной выстилки. Содержимое лакун на срезах наблюдается в виде хлопьевидных сгустков. При гистохимическом исследовании мы обнаружили в содержимом лакун большое количество гликогена в виде глыбок, часто целиком заполняющих их просветы. Жира здесь очень немного. Значительное коли-



чество гликогена в лакунах гиподермы скребней говорит о большом значении лакунной системы для транспортировки гликогена по телу скребней. При помощи лакун распределение питательных веществ осуществляется самым простым и непосредственным способом. Следует отметить определенную связь морфологии лакун с некоторыми особенностями обмена. По лакунам, представляющим собой щелевидные пространства в синцитиальной гиподерме без клеточных стенок, по телу скребней разносятся не простые сахара, а крупные молекулы гликогена.

**Ядра гиподермы** скребней исследованных видов имеют различный характер (рис. 4). У представителей подкласса *Neoechinorhynchinea* это гигантские первичные ядра. Обычно имеется шесть ядер — пять располагаются в дорзальной лакуне, одно — в вентральной. Большая часть

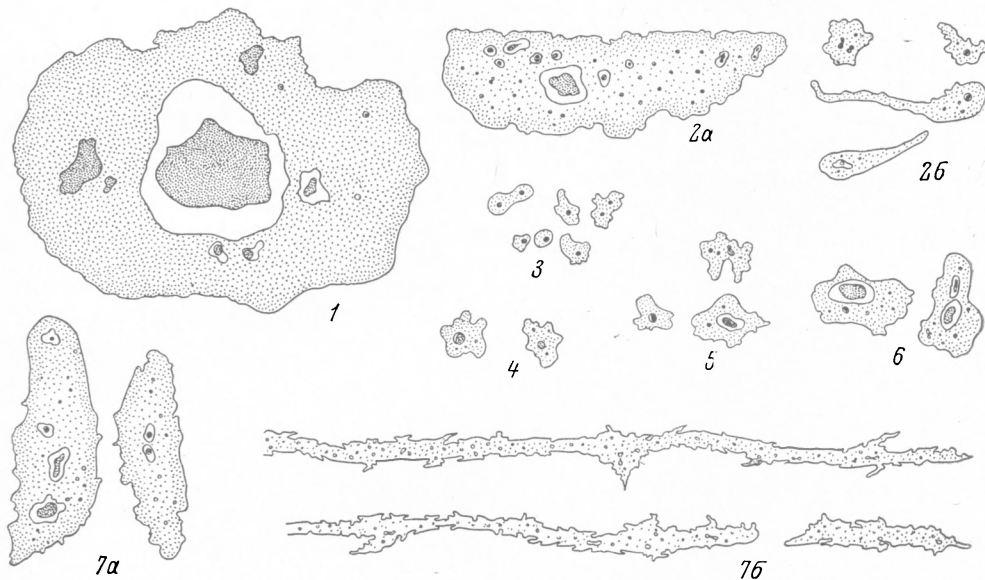


Рис. 4. Ядра гиподермы разных видов скребней.

1 — *N. rutili*; 2a — ядро лемниска *M. truttae*; 2b — ядра гиподермы *M. truttae*; 3 — *A. lucii*; 4 — *A. ranae*; 5 — *P. magnus*; 6 — *F. anatis*; 7a — поперечный срез *M. hirudinaceus*; 7b — продольный срез.

гиподермы безъядерна. Ядра лемнисков имеют такое же строение, причем в одном лемниске обычно бывает два ядра, в другом — одно. У представителей подкласса *Echinorhynchinea* ядра гиподермы и лемнисков представляют собой мелкие вторичные ядерные фрагменты. Особого интереса заслуживает состояние гиподермальных ядер *M. truttae*. Величина и форма их очень варьируют, наряду с мелкими ядерными фрагментами встречаются очень своеобразные «хвостатые» ядра, а также продолговатые, неопределенной формы с большим количеством ядрышек. Ядра лемнисков *M. truttae*, в отличие от других представителей подкласса *Echinorhynchinea*, по форме и величине приближаются к гигантским ядрам неоэхиноринхид. Своеобразное состояние гиподермальных ядер *M. truttae* наряду с примитивным строением войлочного слоя (рис. 3), по-видимому, свидетельствует о том, что этот вид скребней находится в более близких систематических отношениях с представителями подкласса *Neoechinorhynchinea*, чем другие исследованные нами виды эхиноринхид.

Древовидно-разветвленные ядра гиподермы *M. hirudinaceus* достигают необычайной длины — от 3 до 5 мм. Такие гигантские ветвящиеся ядра располагаются также в гиподерме *Moniliformis moniliformis* (Kaiser, 1893) и *Hamanniella microcephala* (Kilian, 1932). У второго изученного нами представителя подкласса *Gigantorhynchinea* — *F. anatis* гиподермальные ядра представляют собой вторичные ядерные фрагменты, характерные для представителей подкласса *Echinorhynchinea*. Это еще раз подтверждает

высказанное выше предположение о систематическом положении этого вида скребней.

Гиподермальные ядра скребней располагаются в лакунах, что, очевидно, способствует их распространению при росте и делении, а также обеспечивает распределение продуктов ядерного обмена по всей гиподерме, в которой встречаются значительные безъядерные участки.

В связи со своеобразным состоянием гиподермальных ядер у четырех видов скребней (*M. hirudinaceus*, *P. magnus*, *A. lucii* и *A. ranae*) исследовалось распределение нуклеиновых кислот (Барабашова, 1968). Было показано, что характер распределения и интенсивность окраски ДНК в их гиподермальных ядрах различны. Особенно интересно обнаруженное нами у *M. hirudinaceus* диффузное распределение ДНК. Специфика морфологического распределения ДНК в ядрах гиподермы скребней, возможно, является в какой-то мере систематическим признаком, так как различия в коагулирующем действии фиксаторов на хроматин ядер гиподермы различных видов скребней может косвенным образом свидетельствовать о различиях в количестве и качестве ядерных белков (Александров и др., 1966).

Между гиподермой и мускулатурой стенки тела располагается базальная мембрана, представляющая собой аморфное образование. В ней различаются волокна, красящиеся анилиновым синим, как коллагеновые и преколлагеновые волокна соединительной ткани позвоночных.

Покровы хоботка скребней, являющегося органом прикрепления, характеризуются некоторым утолщением кутикулы и значительным утолщением базальной мембраны, служащей основанием крючьям хоботка. Остальные слои покровов пресомы значительно тоньше, чем в метасоме, и строение их упрощено.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сравнительно-гистологический анализ покровных тканей скребней проводился нами с точки зрения значения отдельных морфологических признаков для адаптации к паразитическому образу жизни. Применение гистохимических методов позволило понять функции отдельных слоев и структур покровных тканей скребней и их роль в процессах их жизнедеятельности.

Защитная функция покровных тканей скребней по сравнению с их предками значительно усложнилась. В результате приспособления их к паразитизму появился новый слой покровов — эпикутикула. Известно, что кислые мукополисахариды выполняют определенную роль в защите стенки кишечника позвоночных от самопереваривания. Мукополисахариды эпикутикулы скребней, по-видимому, также можно рассматривать как средство защиты паразита от пищеварительных энзимов хозяина. Защиту скребней от механических воздействий осуществляет кутикула. Кроме того, она выполняет также всасывательную функцию, причем всасывание питательных веществ из кишечника хозяина происходит через кутикулярные поровые каналы. Крючья хоботка и шипики тела, являющиеся производными покровных тканей, несут фиксаторную функцию. Важную опорную роль играет войлочно-волокнистый слой, о чем свидетельствует своеобразное строение волокон и характер их расположения. Радиально-волокнистый слой является центром обменных процессов у скребней, о чем свидетельствует обнаруженное здесь наибольшее количество РНК и основных запасов гликогена. У некоторых видов скребней здесь локализуется также основная масса жира, который, возможно, является не только экскреторным, но, по-видимому, может играть определенную роль в обмене. По лакунам, образующим сложную сеть в радиально-волокнистом слое, происходит распределение питательных веществ по всему телу скребня. Покровы скребней участвуют также в процессах выделения, так как у большинства видов специальные органы выделения отсутствуют. По литературным данным (Bullock, 1958; Crompton, 1963, 1965, и др.), покровные ткани скребней обладают секреторной активностью.

На основании изложенного покровные ткани скребней следует рассматривать как мультифункциональное образование. Полученные нами данные подтверждают и расширяют предположение Мейера (Meuer, 1933), что эти ткани представляют собой основной соматический орган скребней.

Таким образом, мы видим, что филогенетическая дифференцировка в процессе приспособления к эндопаразитическому образу жизни привела к тому, что строение покровных тканей скребней достигло определенной сложности. Они стали выполнять ряд новых функций, связанных с трофикой и обменом, усложнив и усовершенствовав при этом свою первоначальную защитную функцию. В связи с этим покровные ткани скребней представляют собой наглядный пример принципа расширения функций Л. Плате, значение и сущность которого А. Н. Северцов (1949, стр. 305) выразил следующим образом: «... само по себе расширение функций может быть чрезвычайно полезно животному, ибо для существования и благоденствия вида весьма важно, чтобы отдельные его представители могли в случае крайней нужды спастись от опасности непривычными в обычной обстановке действиями».

#### Л и т е р а т у р а

- А л е к с а н д р о в В. Я. и др. 1966. Руководство по цитологии. Изд. «Наука», М.—Л., 2 : 283—306.
- Б а р а б а ш о в а В. Н. 1965. Тонкое строение покровных тканей двух видов скребней — *Filicollis anatis* (Schrank, 1778) и *Macracanthorhynchus hirudinaceus* (Pallas, 1781). В сб.: Материалы к научной конференции ВОГ. Изд. «Наука», 3 : 25—29.
- Б а р а б а ш о в а В. Н. 1967. Морфологическое распределение гликогена, жира и кислых мукополисахаридов в покровных тканях некоторых видов скребней. В сб.: Материалы к научной конференции ВОГ. Изд. «Наука», 5 : 38—44.
- Б а р а б а ш о в а В. Н. 1968. Распределение ДНК и РНК в ядрах покровных тканей некоторых видов скребней. *Паразитол.*, 2 (1) : 56—60.
- Б р а н д Т. 1951. Анаэробизм у беспозвоночных. ИЛ, М. : 1—336.
- И в а н о в И. И. 1950. Биохимия гельминтов. Тр. Гельминтол. лаб. АН СССР, 4 : 139—166.
- К а н ы г и н а К. И. 1953. К вопросу об обмене веществ у гельминтов. Тр. Всесоюз. инст. гельминтол., 5 : 68—72.
- Л у т т а А. С. 1939. Динамика запасных питательных веществ у паразитических червей в зависимости от цикла их развития. Уч. зап. ЛГУ, 49 : 129—171.
- П е т р о ч е н к о В. И. 1958. Акантоцефалы домашних и диких животных. Изд. АН СССР, М., 2 : 1—458.
- С е в е р ц о в А. Н. 1949. Морфологические закономерности эволюции. Изд. АН СССР, М. : 302—305.
- Г r a n d Т. 1939. The glycogen distribution in the body of *Acanthocephala*. *J. Parasitol.*, 25 : 22.
- B u l l o c k W. L. 1949. Histochemical studies on the *Acanthocephala*. II. The distribution of glycogen and fatty substances. *J. Morphol.*, 84 (2) : 201—225.
- B u l l o c k W. L. 1958. Histochemical studies on the *Acanthocephala*. III. Comparative histochemistry of alkaline glycerophosphatase. *Exptl. Parasitol.*, 7 (1) : 51—68.
- Д и м и т р о в а Ел. 1963. Принос к ъм топографского розпределение на липидите в *Macracanthorhynchus hirudinaceus* (Pallas, 1781) Travassos, 1917. Изв. на Центр. Хелминт. лаб., 8 : 69—78.
- С r o m p t o n D. W. T. 1963. Morphological and histochemical observations on *Polymorphus minutus* (Goeze, 1782), with special reference to the body wall. *Parasitol.*, 53 (3—4) : 663—685.
- С r o m p t o n D. W. T. a. L e e. 1965. A histochemical study of the distribution of glycogen and oxidoreductase activity in *Polymorphus minutus* (Goeze, 1782) (*Acanthocephala*). *Parasitol.*, 55 (3) : 503—514.
- С r o m p t o n D. W. T. 1965. The fine structure of the body wall of *Polymorphus minutus* (Goeze, 1782) (*Acanthocephala*). *Parasitol.*, 55 : 357—364.
- G o l v a n J. 1958. Le phylum des *Acanthocephala*. 1-ère note. Sa place dans l'échelle Zoologique. *Ann. parasitol. hum. et comp.*, 33 (5—6) : 538—602.
- Н а м а н н О. 1891. Monographie der *Acanthocephalen* (Echinorhynchiden). *Jen. Z. für Naturwiss.*, 25 : 113—231.
- К а i s e r J. B. 1893. Die *Acanthocephalen* und ihre Entwicklung. *Bibliotheca Zool.*, 7.
- К и л и а н R. 1932. Zur Morphologie und Systematik der *Gigantorhynchidae* (*Acanthocephala*). *Z. f. wiss. Zool.*, 141 : 252—259.
- М е у е р А. 1931. Hautgefässsystem von *Neoechinorhynchus rutili* (Formbildung auf Plasmodialer Grundlage). *Z. f. Zellforsch. u. mikr. Anat.*, 14 (1—2) : 255—265.



- Meyer A. 1933. Acanthocephala. Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs, 4, Abt. 1—2, Buch. 2 : 1—582.
- Nicholas W. L. and Mercer E. H. 1965. The ultrastructure of the tegument of *Moniliformis dubius* (Acanthocephala). Quart. J. Microsc. Sci., 106 (2) : 137—146.
- Pflugfelder O. 1949. Histophysiologische Untersuchungen über die Fettersorbition darmloser Parasiten; Die Function der Lemnischen der Acanthocephalen. Z. Parasitol., 14 (13) : 269—273.
- Van Cleave H. J. 1914. Studies in the Cell-constance in the genus *Eorhynchus*. J. Morphol., 25 (2) : 253—293.
- Van Cleave H. J. 1928. Nuclei of the subcuticula in the Acanthocephala. Z. Zellforsch. u. micr. Anat., 7 : 109—113.
- Van Cleave H. J. 1950. Morphology of *Neoechinorhynchus emydis*, a typical representative of the Euacanthocephala. I. The praesoma. Trans. Amer. Microscop. Soc., 69 (3) : 288—308.
- Van Cleave H. J. 1951. Giant nuclei in the subcuticula of the thorny-headed worms of the hog (*Macracanthorhynchus hirudinacuis*). Trans. Amer. Microsc. Soc., 70 (1) : 37—46.

---

STRUCTURE AND ROLE OF INTEGUMENT IN THE VITAL ACTIVITY  
OF ACANTHOCEPHALA

V. N. Barabashova

S U M M A R Y

Integument of eight species of *Acanthocephala* were studied by means of histological and histochemical methods. Integument is shown to consist of epicuticle, cuticle, three-layered syncytial hypoderm and, due to the absence of the digestive system and adaptation to parasitism, to fulfil new functions associated with trophy and metabolism. Integument is regarded as multifunctional formation since it virtually is the main somatic organ.

---