

А. К. СКВОРЦОВ

## О ГИСТОЛОГИЧЕСКОМ СТРОЕНИИ СПИРАЛЬНОГО КЛАПАНА КИШЕЧНИКА КРУГЛОРОТЫХ

(Представлено академиком Л. А. Орбели 1 VI 1948)

Несмотря на то, что спиральный клапан кишки круглоротых представляет интерес в разных отношениях, изучен он до сих пор недостаточно.

Материалом предлагаемой работы послужило исследование кишечника взрослых речных миног (*Lampetra fluviatilis*, 3 экз.) и их личинок, пескороек (3 экз., длиной 11 см). Первые были добыты в сентябре 1947 г. в Неве в Ленинграде, а вторые — тогда же в Черной речке близ Териоки. Фиксация: жидкость Ценкера и «суза» Гейденгайна. Окраски — обычные гистологические (в частности, азур-эозин, азан и серебрение ретикулиновых волокон).

Спиральный клапан пескоройки сильно выдается в просвет кишки, суживая его до узкой серповидной щели. Со стороны просвета спиральный клапан выстлан высоким цилиндрическим мерцательным эпителием, лежащим на тонкой, образованной аргирофильными волокнами, базальной мембране. В толще эпителия всегда много блуждающих лейкоцитов. Вслед за базальной мембраной лежат гладкие мышцы, имеющие непосредственно под эпителием продольное, а глубже — циркулярное направление; оба слоя, впрочем, могут приобретать и косое направление. Мощность мышц невелика: иногда в каждом слое клетки лежат всего в 1—2 ряда. Мышечные клетки имеют вполне типичный, дифференцированный вид и одеты сарколеммой из переплетения тончайших красящихся серебром и кислым фуксином волоконца.

Вслед за мышцами идет прослойка ретикулярной ткани, клетки которой обладают довольно узким ободком цитоплазмы вокруг ядра, но зато очень сильно и тонко ветвящимися отростками, образующими своим переплетением частую сетку. В петлях этой сети встречаются сравнительно немногочисленные лейкоциты. На переплетение плазматических отростков налагается довольно густая сеть ретикулиновых волокон. Наконец, главная, центральная часть спирального клапана занята кроветворной тканью. Ее основу составляет такой же ретикулярный синцитий, только, повидимому, более крупнопетлистый. Все промежуточные синцития плотно забиты разнообразными кровяными клетками. В согласии с прежними данными (1, 2) я мог установить здесь наличие как эритро-, так и гранулопоэза.

Кроветворная ткань пронизана сетью очень широких, анастомозирующих друг с другом венозных синусоидных капилляров. Стенка этих капилляров построена из одного слоя видоизмененных, сильно уплощенных ретикулярных клеток. «Высокого» эндотелия, описываемого Вейденрейхом (2), нигде не было найдено. Повидимому, кровяные элементы могут проходить сквозь стенку капилляра. Наряду с этим, они — по

крайней мере, это касается эритроцитов — могут попадать в кровотоки еще и другим путем: эндотелий, отделяющий группу зрелых или почти зрелых эритроцитов от просвета венозного синусоида, исчезает, и эритроциты, постепенно отклеиваясь друг от друга, вступают в циркуляцию. В строгом смысле внутрисосудистого кроветворения установить не удалось.

Как в просвете синусоидов, так и в ретикулярной ткани попадают крупные клетки типа макрофагов, содержащие в своей цитоплазме зерна какого-то бурого пигмента и иногда обломки эритроцитов.

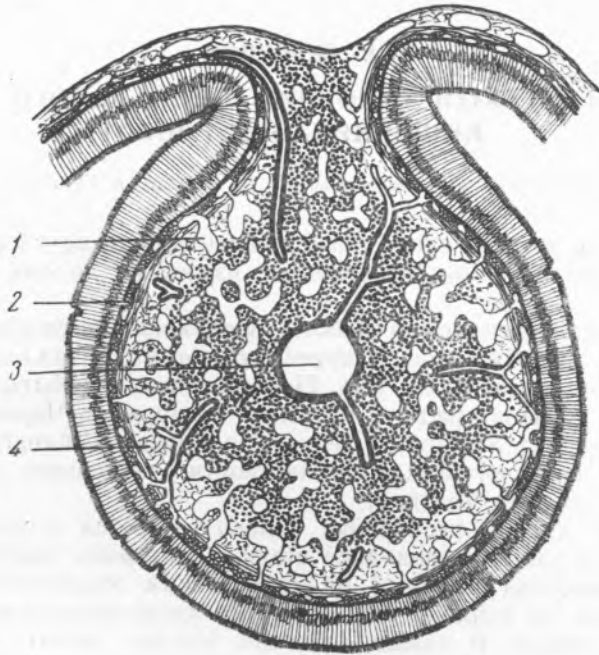


Рис. 1. Схема строения спирального клапана песко-ройки. 1 — венозный синусоид; 2 — мышечный слой; 3 — артерия; 4 — ретикулярная ткань

Наружная стенка кишки содержит все те же слои, что и спиральный клапан, только кроветворная ткань здесь обычно мало развита, и за прослойкой ретикулярной ткани с широкими капиллярами сразу идет сероза: тонкий волокнистый слой, одетый плоским мезотелием.

По оси спирального клапана идет *arteria mesenterica*. В ее стенке можно различить основные три слоя: эндотелий из плоских, приблизительно ориентированных по длине сосуда клеток, снабженных ядрами с пылевидно распределенным хроматином; затем среднюю оболочку из одного слоя хорошо дифференцированных гладких мышечных клеток, и, наконец, адвентицию, образованную переплетением аргирофильных и отчасти коллагеновых волокон. Эластические структуры обнаружены не были. От артерии радиально во все стороны отходят немногочисленные ответвления, имеющие в начале то же строение, что и основной ствол. Они, в свою очередь, распадаются на еще более тонкие, уже лишенные мышц веточки. Входя в мышечный слой, артериальные веточки продолжают ветвиться, переходят в капилляры, построенные из очень тонких эндотелиальных клеток и образующие густое сплетение под эпителием. При выходе из мышечного слоя капилляры резко расширяются и переходят в описанные выше венозные синусоиды. Синусоиды спирального клапана сообщаются с почти столь же широкими ка-

пиллярами наружной стенки кишки, которые, в свою очередь, впадают в идущую в стенке кишки, напротив спирального клапана, подкишечную вену.

Однако, несомненно, значительная часть крови не покидает спирального клапана, а по сети синусоидов доходит до его головного конца. Здесь, согласно Кори (3), синусоиды собираются в короткий, но широкий ствол, впадающий в воротную вену печени. Никакой осевой вены в спиральном клапане нет, и Мава (4) за таковую ошибочно принимал артерию.

Ряд авторов (1, 2, 4, 5) сравнивал кроветворную ткань спирального клапана пескоройки с селезенкой более высоко организованных животных или даже проводил между ними знак равенства. Однако для этого нет достаточных оснований. Важнейшей, специфической особенностью селезенки, отчетливо выраженной уже в классе рыб (6, 7), является открытый кровоток: свободное окончание артериального русла и выхождение крови в межклеточные пространства ретикулярного синцития. В «селезенке» круглоротых этого нет: здесь артериальное русло непосредственно продолжается в венозное.

Нет здесь и второй важной морфологической особенности селезенки, тоже прекрасно выраженной во всех группах рыб (6-8) — так называемых гилъз. Разрушение эритроцитов в спиральном клапане пескоройки (1), вероятно, действительно происходит, но в малом масштабе, и поглощение обломков осуществляется не ретикулярными клетками, как в селезенке, например, рыб, а блуждающими фагоцитами.

Совершенно ясно, что ткань спирального клапана пескоройки следует сравнивать и гомологизировать не с тканью селезенки, а с кроветворной тканью печени и почек разных групп рыб, пищевода селажий, того же спирального клапана акул, осетровых и двоякодышащих, наконец, даже, если угодно, с костным мозгом амфибий и амниот. Селезенка же, очевидно, впервые возникает только в классе рыб.

У взрослой миноги строение кишки сильно отличается от того, что наблюдается у пескоройки. Слизистая образует высокие вдающиеся в просвет продольные складки. Подкишечной вены нет, сеть венозных синусоидов спирального клапана тоже полностью редуцируется. Зато появляется лежащая рядом с артерией спирального клапана *vepa interintestinalis*. В отличие от пескоройки, мезотелий серозы кишки миноги кубический. Мышечный слой, состоящий из 1—2 рядов циркулярно расположенных клеток, лежит не под эпителием, а под серозой\*. Эпителий же кишки подстилается сильно уплотненными и вытянутыми клетками типа, скорее, фибробластов. Соединительнотканная основа кишки состоит из синцитиально связанных друг с другом отростчатых клеток, среди которых пробегают довольно многочисленные пучки коллагеновых волокон преимущественно продольного направления. Встречаются также единичные мышечные клетки как продольной, так и циркулярной ориентации.

В спиральном клапане миноги не происходит кроветворения (5); здесь имеется такая же соединительная ткань, как и в остальной стенке кишки, только продольные мышечные волокна гораздо более многочисленны. Однако, в противоположность мнению Джордана и Спейделя (1), взрослая минога не лишена вовсе кроветворной ткани: очаги таковой имеются у нее по средней линии спины в идущем над спинным мозгом тяже жировой ткани.

Выводы. 1. Большое различие в строении кишки личинки и взрослой миноги свидетельствует о том, что при метаморфозе кишка подвергается глубокой не только анатомической, но и гистологической перестройке.

\* Якобсгаген (9) для *Petromyzon marinus* дает иное описание расположения мышц.

2. Кровотворная ткань спирального клапана пескоройки лишена основных морфологических особенностей селезенки. Следовательно, круглоротые селезенки не имеют.

Институт цитологии, гистологии и эмбриологии  
Академии Наук СССР

Поступило  
1 VI 1948

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> H. Jordan and C. Speidel, *Am. J. Anat.*, **46**, 355 (1930). <sup>2</sup> F. Weidenreich, in *Handb. der vergl. Anat.*, hrsg. von L. Bolk u. a., **6**, 420 (1933). <sup>3</sup> C. Cori, *Arb. Zool. Inst. Univ. Wien.* **16**, 217 (1906). <sup>4</sup> J. Mawas, *C. R.*, **174**, 1041 (1922). <sup>5</sup> A. Drzewina, *Arch. zool. exp. et génér.*, sér. 4, **3**, 145 (1905). <sup>6</sup> А. Скворцов, *ДАН*, **58**, 1159 (1947). <sup>7</sup> А. Скворцов, *ДАН*, **59**, 1643 (1948). <sup>8</sup> P. Dustin, *Arch. de biol.*, **49**, 1 (1938). <sup>9</sup> E. Jacobshagen, in *Handb. d. vergl. Anat.*, hrsg. von L. Bolk u. a., **3**, 563 (1937).