

ЭМБРИОЛОГИЯ

Е. Г. ШЕРЕШЕВСКАЯ

**О СТРОЕНИИ ЭПИТЕЛИЯ В ГЛОТОЧНО-ЖАБЕРНОЙ ОБЛАСТИ  
У КОСТИСТЫХ РЫБ**

(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 29 VI 1940)

В данном исследовании материалом послужила личинка живородящей аквариумной рыбки *Lebistes* из семейства *Cyprinodontidae*.

У личинок *Lebistes*, как и у всех других ранее изученных костистых рыб, поверхность эпителия, одевающего глоточно-жаберный аппарат, в зависимости от своей локализации, богата бокаловидными клетками или она состоит из занимающих большую поверхность сильно утолщенных, не вполне ороговевших клеток с уплощенным же, но сохранившим свою структуру ядром. Та эпителиальная ткань, которая обладает полуороговевшим поверхностным слоем, имеет во многих местах своеобразное, ясно выраженное синцитиальное строение. Область ее распространения весьма обширная. Она покрывает боковые стенки перешейка, переходит на жаберные дуги и далее на жаберные листки, выстилает внутреннюю поверхность жаберных крышек. Все это, по видимому, представляет отдельные участки одного сплошного синцитиального слоя. Подобная структура эпителия известна и для жаберной области других костистых рыб (2).

Предпринятое мною исследование еще не закончено, в настоящем предварительном сообщении приводятся вкратце данные лишь о том участке этой своеобразной синцитиальной ткани, который одевает боковые стенки средней (на поперечных срезах) зоны перешейка, т. е. той зоны, которая отграничена дорсально отходящими от перешейка жаберными дугами, а вентрально—стерногиоидальными мышцами (фиг. 1) (синцитий, конечно, покрывает и область этих последних, но он представлен более тонким слоем и рассматриваться здесь не будет). На уровне упомянутой зоны располагаются восходящая аорта и жаберные артерии, тут же находится и разлитая щитовидная железа.

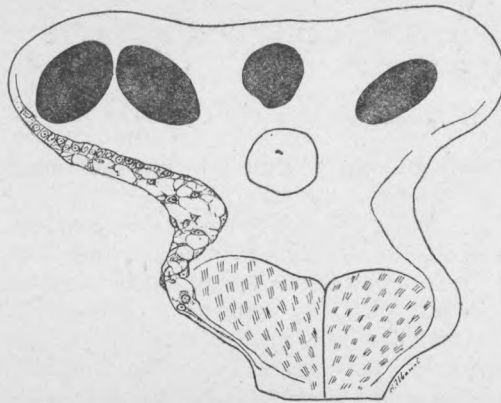
В передне-заднем направлении синцитиальная выстилка располагается в районе жаберных дуг и переходит на эти последние. В двух пунктах оба слоя на перешейке (правый и левый) сообщаются между собой; именно—в области отхождения первой жаберной дуги и на уровне третьих-четвертых жаберных дуг. В этих местах (обычно хорошо выраженная) базальная мембрана отсутствует и синцитий проникает в соединительную ткань—в те участки ее, где располагаются скопления фолликулов щитовидной железы.

Переходя к описанию гистологической структуры эпителия на перешейке, следует отметить, что усложнение ее не только происходит по мере

развития личинки, но у одной и той же личинки различные участки эпителия имеют различное строение. Как видно будет из дальнейшего, эта гетерогенность строения представляет особый интерес.

Наиболее примитивную (но всегда усложняющуюся с развитием) картину на всех стадиях являет участок, находящийся на уровне первых двух жаберных дуг. Этот участок у молодых личинок с еще не развившимся дыхательным аппаратом жабр (когда жаберные листки и складки на них еще не появились) представляет собой синцитий, можно сказать, примитивного характера. Он состоит из мелких звездчатых клеток с длинными отростками, ограничивающими межклеточные пространства, линейно в несколько раз превышающими диаметр самих клеток.

На поперечном срезе (фиг. 1) видно, как на перешейке, на уровне еще неокостеневших хрящей *branchialia* эпителий глоточной области, богатый



Фиг. 1. Поперечный, несколько скошенный срез через перешеек личинки, находящейся на стадии, на которой жаберные листочки еще не появлялись. Область первых двух жаберных дуг. Виден «палисадный» ряд клеток и синцитий, состоящий из мелких звездчатых клеток, отделенных большими межклеточными промежутками. Рисунок полусхематичный. Хрящи *branchialia* зачернены.

поверхностно расположенными бокаловидными клетками, сменяется описанной синцитиальной тканью. Только в наиболее дорсально расположенной части синцития имеется ряд расположенных сплошным слоем цилиндрических (можно сказать, «палисадный» ряд) клеток, тесно примыкающих к базальной мембране. Вентральная базальная мембрана столь же ясно выражена, но клетки уже не примыкают к ней сплошным слоем.

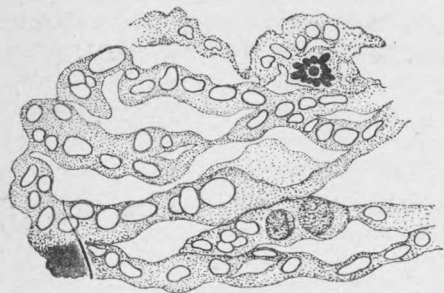
В звездчатых клетках протоплазма окружает ядро довольно тонким слоем; диаметр клетки немного более  $2\mu$ , диаметр ядра — около  $2\mu$ . Ядро содержит центрально расположенную нуклеолу и бедно хроматиновыми глыбками. Иногда в узловых точках синцития можно встретить не одну, а две клетки — их можно рассматривать как результат деления; в синцитии картины митоза наблюдаются и в клетках, свойственных толще его.

Забегая несколько вперед, можно сказать, что не только ядра звездчатых клеток, но и все ниже описываемые иначе структурированные ядра из других участков синцития имеют округло- или удлинено-овальную форму; длинной осью своей они ориентированы не строго единообразно, но преобладает направление, параллельное наклону жаберных дуг в месте отхождения их от перешейка. На поперечных срезах ядра обычно видны в поперечном или косом сечении, т. е. представляются более или менее правильно округлыми.

На более продвинутых стадиях развития строение эпителия усложняется и гетерогенная структура синцития сказывается еще резче. Клетки его отличаются друг от друга своей величиной, степенью ацидофильности, строением ядра. По форме своей клетки почти никогда не бывают гладко контурированы — чаще всего они угловаты, а иногда можно различить отходящие от клетки выступы (фиг. 2, *h* и *e*); из этого можно заключить, что общей для всех этих элементов исходной формой является звездчатая клетка. Клетки эти можно сгруппировать по типам.

А. Клетки, протоплазма которых не окрашивается или бледно окрашивается протоплазматическими красками: 1) Клетки мелкие, преимущественно звездчатые, протоплазма лежит тонким слоем; ядро диаметром 2  $\mu$  по длинной оси содержит центральную нуклеолу (фиг. 1 и фиг. 2, *a*). 2) Клетки в диаметре около 4  $\mu$ ; ядра содержат довольно много хроматиновых глыбок. Длина ядра по оси около 3  $\mu$  (фиг. 2, *b*). 3) Клетки с ядром, имеющим строение, переходное между двумя вышеописанными формами. Нуклеола имеется, но она иногда лежит эксцентрично, хроматиновые глыбки крупнее и многочисленнее, нежели в ядрах клеток первого типа (фиг. 2, *c*).

В. Клетки с ацидофильной протоплазмой. 4) Клетки крупные, ядро в них лежит центрально или эксцентрично; нуклеолы в нем нет, зато оно богато хроматиновыми глыбками. Диаметр клетки свыше 4  $\mu$ , диаметр ядра по поперечной оси — около 3  $\mu$ . Случается увидеть на одном срезе (фиг. 2, *e, f*) две рядом лежащие ацидофильные клетки,

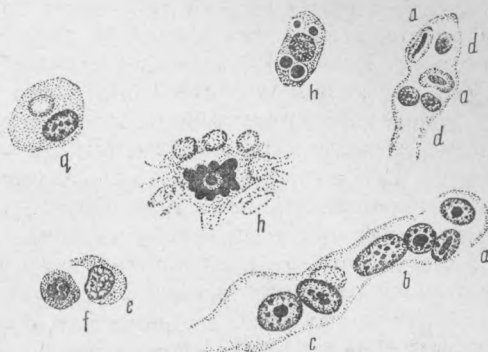


Фиг. 3. Протоплазматические ленты. Фронтальный срез. Ядра отмечены контурами. В правом нижнем углу два круглых ядра, которые лежат в другой плоскости и видны на фоне протоплазматической массы. Вверху справа — та же клетка с включениями, которая изображена на фиг. 2; внизу слева — такая же клетка, сплошь набитая включениями. Рисунок полусхематический.

из которых одна окрашена светлее, другая — темнее. 5) Клетки крупные — до 6  $\mu$  в диаметре (ядро около 4  $\mu$ ) с ясно выраженной вакуолью (фиг. 2, *g*); ядро, по видимому, представлено здесь в косом разрезе. Но такие клетки в описываемом синцитии на перешейке встречаются редко. 6) Крупные клетки подобно описанным под рубрикой 1), но очень неправильной формы; их ацидофильная протоплазма содержит капельные включения, которые при окраске по Маллори окрашиваются в оранжево-красный цвет; на препаратах, окрашенных железным гематоксилином по Гайденгайну, они черные. Ядро 3—4  $\mu$  в диаметре, нуклеолы не содержат и богато хроматиновыми глыбками. Иногда ядро замаскировано включениями (фиг. 2, *h*).

Особняком стоят многочисленные клетки, которые приблизительно вдвое меньше самых мелких из описанных элементов. Протоплазма их окружает ядро тонким, едва заметным слоем, а самое ядро, по видимому, близко к пикнозу.

Ни один из вышеописанных типов клеток не приурочен к какому-либо определенному участку синцития. Можно только сказать, что приблизи-



Фиг. 2. Клетки синцития и протоплазматические ленты. Протоплазматические ленты с ядрами *c—b—a* и *d—a*, а также клетка *h* (нижняя) с включениями — из фронтального среза через новорожденную личинку (толщина среза 6  $\mu$ ). Ценкер-формол; железный гематоксилин Гайденгайна. Клетки *e, f, g* воспроизведены из поперечного среза (толщина 4  $\mu$ ). Ценкер-формол; гематоксилин Деллафильда + орсеин. Верхняя клетка *h* из поперечного среза. Ценкер-формол; Маллори.

Фиг. 2. Клетки синцития и протоплазматические ленты. Протоплазматические ленты с ядрами *c—b—a* и *d—a*, а также клетка *h* (нижняя) с включениями — из фронтального среза через новорожденную личинку (толщина среза 6  $\mu$ ). Ценкер-формол; железный гематоксилин Гайденгайна. Клетки *e, f, g* воспроизведены из поперечного среза (толщина 4  $\mu$ ). Ценкер-формол; гематоксилин Деллафильда + орсеин. Верхняя клетка *h* из поперечного среза. Ценкер-формол; Маллори.

тельно на средних стадиях развития, в области расположения первых двух дуг, клетки первого типа преобладают (фиг. 1).

Все описанные типы клеток могут оказаться в столь тесном соприкосновении друг с другом, что границы их не различимы (или действительно исчезли); в таких случаях различно построенные ядра оказываются вкрапленными в одну по видимости, или действительно общую протоплазматическую полосу. Исключение составляют клетки с включениями, которые почти всегда лежат обособленно (фиг. 2, *h*).

Такого рода протоплазматические ленты, повидимому, ориентированы в определенном направлении, так как на поперечных срезах они не наблюдаются. Особенно явственно выраженными они оказались на серии несколько скошенных фронтальных срезов, проведенных через новорожденную (пятидневную) рыбку (более взрослые формы не были исследованы). Тут хорошо различимы протоплазматические ленты, тянущиеся в общем параллельно направлению жаберных дуг (фиг. 3). Именно, отрезки таких протоплазматических лент выбраны для иллюстрации различных типов строения ядер, так как тем самым подчеркивается органическая (а вероятно, и генетическая) связь их между собою (фиг. 2, *c*, *b*, *a* и фиг. 2, *d—a*).

Описанное явно свидетельствует о железистом характере рассматриваемого эпителия. Если же, учитывая все особенности его структуры и гетерогенность строения ткани, равно как и те формы клеток, из которых состоит данная ткань, сравнить рассматриваемый эпителий с современными описаниями структуры паратиреоида, то с поразительной ясностью вырисовывается сходство структур описанного синцития с эпителиальными тельцами других позвоночных. Во всяком случае можно сказать, что трудно представить себе более убедительное морфологическое доказательство идентичности этих образований\*. Исходя из вышеизложенного, я считаю себя вправе видеть в описанной ткани парашитовидную железу.

Обычный *experimentum crucis*—экстирпация паратиреоида—здесь невыполним в силу локализации и отсутствия ясно очерченных границ распространения исследованного синцития, тем более, что по некоторым полученным мною предварительным данным ткань, истолковываемая мною как ткань парашитовидной железы, распространяется и на жаберные дуги и на жаберные листки (2).

Поступило  
29 VI 1940

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> W. Bargmann, Handbuch der vergl. mikr. Anat. des Menschen, VI, T. 2 (1939). <sup>2</sup> V. Faussek, Arch. f. mikr. Anat., 60 (1902).

---

\* У костистых рыб парашитовидная железа до сих пор с достоверностью не была известна. Видерсгейм в своей сравнительной анатомии позвоночных (издания 1909 г.) пишет, что у личинок костистых рыб парашитовидная железа имеется [цит. по Баргману<sup>(1)</sup>]. Книжки этой мне найти не удалось, но данные, приводимые Видерсгеймом, носят, повидимому, характер общих соображений. Впрочем и в этом общем аспекте я едва ли могу согласиться с тем ограничением, какое делает Видерсгейм: многое заставляет меня заключить, что взрослые костистые рыбы также обладают парашитовидной железой и что железе этой в их организме присуща немаловажная роль.