

И. В. ЯКОВЛЕВА

**РАЗВИТИЕ ЗУБОВ ОСЕТРА В СВЯЗИ С ЭТАПАМИ  
ЛИЧИНОЧНОГО ПЕРИОДА**

(Представлено академиком Е. Н. Павловским 26 XI 1953)

Данные о личиночных зубах осетровых рыб встречаются в работах некоторых авторов (3, 5), однако они довольно разрознены. Так, начальный период развития зубов описан В. В. Заленским (3) у стерляди; в работе А. Н. Северцова (5) личиночные зубы осетровых рассматриваются как пример афанизии. Ранее автором (6) были установлены у осетра биологически разнокачественные этапы личиночного периода. Эти этапы характеризуются различиями в поведении, функциональном состоянии щитовидной железы и гипофиза, интенсивности дыхания, выживаемости в условиях производства и способе питания. Длительность каждого этапа зависит от условий внешней среды. Кратко эти этапы можно охарактеризовать следующими признаками:

I (1—3 дня). Периодические подъемы в толщу воды сменяются длительными периодами лежания на дне. Дыхание сетью кровеносных сосудов желточного мешка. Питание желтком. Начало дифференцировки щитовидной железы. Высокая выживаемость.

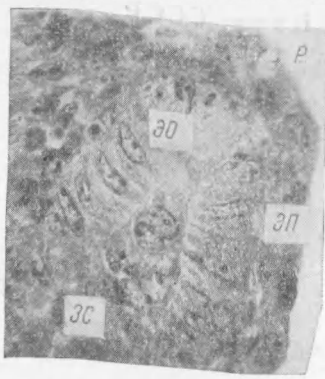
II (6—10 дней; при 18,5° — 7 дней). Передвижение у дна. Дыхание интенсивное, преимущественно наружными жабрами. Питание желтком. Физиологически-активное состояние щитовидной железы. Повышенная смертность в условиях производства.

III (5—7 дней; при 18,5° — 7 дней). Передвижение в толще воды (поиски пищи). Дыхание преимущественно внутренними жабрами, менее интенсивное. Питание смешанное (желтком и пищей извне). Инактивное состояние щитовидной железы.

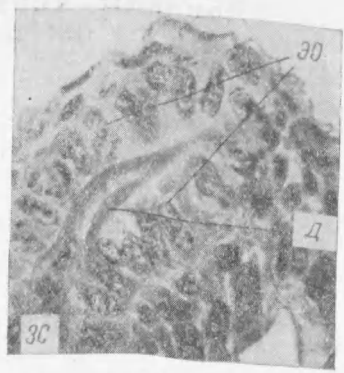
IV (15—25 дней; при 18,5° — 20 дней). Передвижение у дна. Дыхание интенсивное, внутренними жабрами. Питание пищей извне (или активное). Физиологически-активное состояние щитовидной железы. Начало функциональной активности гипофиза.

Как известно, после опубликования работ В. В. Васнецова (1) и его сотрудников в литературе наблюдается все возрастающий интерес к исследованию биологических этапов в раннем онтогенезе рыб (2, 4, 6, 7). Для более углубленного изучения биологических этапов в развитии личинок осетра значительный интерес представляет и их разносторонняя морфологическая характеристика.

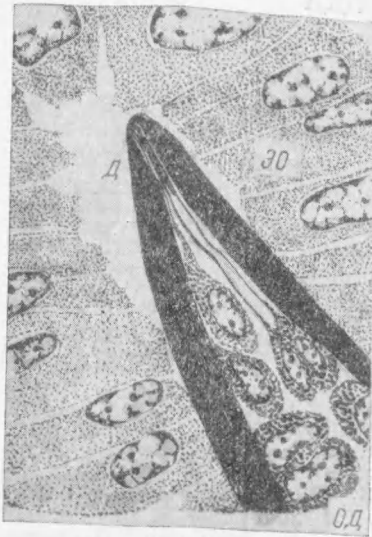
Материалом настоящей работы послужили личинки русского осетра бассейна Дона (*Acipenser güldenstädti colchicus* V. Marti) из производственных условий (аппаратов Сес-Грина, выростников и прудов), сборов 1947—1950 гг., проведенных при работе автора в экспедициях Центральной лаборатории основ рыбоводства Главрыбвода. Рассмотрены личинки в возрасте от выклева до 50 дней (с длиной тела от 0,9 до 80 мм), развивавшиеся при средней температуре за весь период 18,5° (от 14 до 22°).



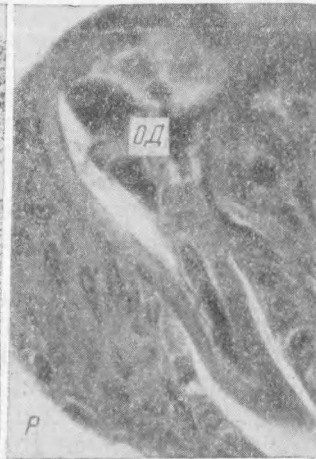
I



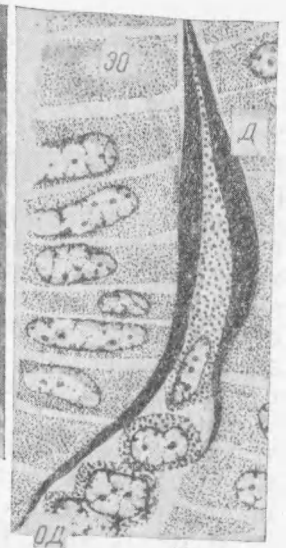
II



IV



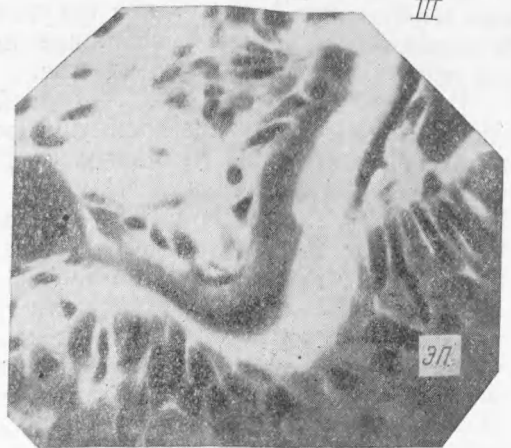
V



III



VI



VII

Рис. 1. I, II, V, VII — микрофотографии; 7 × 90 БМ. VI — микрофотография; 7 × 40 БМ. III, IV — рис.; аппарат Аббе, 7 × 90 БМ. Обозначения: Р — ротовая полость, ЭП — эпителий ротовой полости, ЭО — эмалевый орган, ЗС — зубной сосочек, Д — дентин, ОД — одонтобласты, К — колпачок, ОК — остеокласты

Таким образом, исследованы личинки на протяжении всего личиночного периода развития (6). Материал фиксировался ежедневно по Буэну, заливался в парафин; серийные срезы толщиной в 5  $\mu$  окрашивались методом азан и гематоксилином Гейденгайна.

Зачатки зубов верхней и нижней челюсти у личинок осетра начинают формироваться в первые же дни личиночного периода, одновременно с началом образования хрящевого черепа (нёбно-квадратного хряща, меккелева хряща, парахордалий).

В возрасте трех дней (при длине 13,5—14 мм) зачаток зуба состоит из одного слоя призматических эпителиальных клеток (см. рис. 1 I), имеет форму конуса и сходен с эмалевым органом высших позвоночных. В основание эмалевого органа как бы вростает группа мезенхимных клеток, образующих зубной сосочек. Вершина такого зачатка расположена под углом к просвету полости рта, зачаток формируется в глубине эпителия ротовой полости; основание зачатка образуется позднее. Вскоре между эмалевым органом и зубным сосочком образуется тонкая, однородная на препарате, прослойка предентина. Затем одонтобласты группируются у вершины зубного сосочка, усиленно продуцируя дентин (рис. 1 II), обнаруживающий на препарате волокнистое строение. Одонтобласты постепенно очень вытягиваются в сторону вершины зуба, их передние отростки погружены в дентин и пронизывают его (рис. 1 III), в протоплазме одонтобластов видны голубые (азан) капли. Формирование дентина распространяется от вершины зачатка зуба в сторону его основания, чему способствует возрастающее число одонтобластов. К моменту начала смешанного питания (6) прослойка дентина образована до самого основания зуба, дентин распределен равномерным слоем толщиной около 10  $\mu$  и в виде конусообразного чехлика покрывает пульпу зуба, образующуюся из зубного сосочка. В таком зубе различают (5) переднюю и заднюю стенку (рис. 1 V); передняя стенка направлена в сторону ротовой полости, основание зуба соединяется с предчелюстным хрящем.

Клетки эмалевого органа в период формирования дентина достигают в длину 20—22  $\mu$ . Начиная с 8-го дня после выклева (при длине 21—22 мм) между клетками эмалевого органа и дентином образуется «просвет» (рис. 1 IV и V), очевидно, заполненный веществом, не окрашивающимся при данной обработке препарата. Это вещество заполняет значительный промежуток между вершиной конуса из дентина и эмалевым органом, распространяясь немного в сторону основания зуба. Нет сомнения, что вещество, о котором идет речь, является продуктом, вырабатываемым клетками эмалевого органа, что позволяет считать его эмалеподобным веществом.

Эмалеподобное вещество, таким образом, покрывает кончик зуба маленьким колпачком. Формируется этот колпачек в период перехода личинок к смешанному питанию (6), до прорезывания зубов в ротовую полость. Прорезается зуб при помощи колпачка, который, в конце концов, начинает свободно выдаваться в ротовую полость (рис. 1 VI). Это дает возможность полагать, что колпачек приобретает достаточную твердость. После сформирования колпачка клетки эмалевого органа уменьшаются в размерах до 6—8  $\mu$  и внешне трудно отличимы от клеток эпителия, выстилающего ротовую полость.

К концу личиночного периода (6), после полного перехода личинок к питанию пищей извне, у личинок сформировывается вытягивающийся всасывающий рот. Одновременно с его формированием происходит процесс резорбции челюстных зубов, который идет не синхронно, вследствие чего в этот период часто встречаются особи с неполной зубной формулой.

Сформированный зуб личинки к концу личиночного периода (на 35—45-й день после выклева) прежде всего теряет свой колпак из эмалеподобного вещества, одновременно, очевидно, утрачивая и свое функцио-

нальное значение. Отпадает ли колпачек целиком или каким-то образом постепенно растворяется, пока не установлено.

Резорбция дентина осуществляется мезенхимными клетками (рис. 1 VII). Эти клетки в большом числе скапливаются возле основания зуба. В первую очередь резорбции подвергаются дентин у основания зуба и задняя стенка. В данном случае мезенхимные клетки играют роль типичных остеокластов.

Эпителиальные клетки, окружающие зуб, в период его резорбции приобретают призматическую форму (рис. 1 VIII), группируясь вблизи резорбирующейся вершины зуба, которая постепенно прикрывается многослойным эпителием ротовой полости. Эти призматические клетки, как показывает рассмотрение препаратов, участвуют в дальнейшем формировании небных валиков малька.

Из изложенного следует, что гистогенез личиночных зубов осетра в принципе протекает сходно с гистогенезом зубов высших животных. Однако отдельные фазы процесса у осетровых как бы упрощены — все развитие зуба от его закладки до полного формирования протекает за короткий срок (около 7—10 дней при 18,5°). Сформированные зубы функционируют полностью только в период смешанного питания (всего 5—7 дней при 18,5°), после чего подвергаются резорбции.

В развитии личиночных зубов осетра, как и в общем развитии личинок<sup>(6)</sup>, наблюдается закономерная этапность. Так, образование зачатков зубов и полное их формирование происходит на II этапе развития, активно функционируют зубы на III этапе и резорбируются на IV этапе личиночного периода.

Ленинградский государственный  
педиатрический медицинский институт

Поступило  
26 IX 1953

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> В. В. Васнецов, Сборн. Морфологич. особенности, определяющие питание леща, воблы, сазана, изд. АН СССР, 1948. <sup>2</sup> Н. Л. Гербильский, Вест. ЛГУ, 10 (1952). <sup>3</sup> В. В. Заленский, Тр. Общ-ва ест. Казанск. ун-та, 10, в. 2 (1880). <sup>4</sup> Б. С. Матвеев, Зоол. журн., 32, в. 2 (1953). <sup>5</sup> А. Н. Северцов, Морфологич. закономерн. эволюции Соч., 5, 1949. <sup>6</sup> И. В. Яковлева, Автореферат диссертации изд. ЛГУ, апр. 1952. <sup>7</sup> И. В. Яковлева, ДАН, 69, № 2 (1949).