

Т. А. ДЕТЛАФ и А. С. ГИНЗБУРГ

**СЛУЧАЙ ПАРТЕНОГЕНЕТИЧЕСКОГО ДРОБЛЕНИЯ  
НЕОВУЛИРОВАВШИХ ЯЙЦЕКЛЕТОК В ЯИЧНИКЕ У СЕВРЮГИ**

(Представлено академиком Л. А. Орбели 15 III 1950)

Начиная изучение развития осетровых рыб со стадий овогенеза, мы специально интересовались группой самок, остающихся твердыми после гипофизарной инъекции. При сборе материала летом 1949 г. на рыбноводном пункте Кадушкино на р. Кубань были взяты кусочки яичников у 7 таких самок севрюги (*Acipenser stellatus* Pallas). У одной из них (самка № 55) яичник имел необычный вид. Когда мы вместе с Б. Л. Астауровым рассматривали его под лупой, у нас возникло предположение, что крупные яйцеклетки дробятся, оставаясь внутри фолликулов. Изучение препаратов показало, что здесь, как будет видно из дальнейшего, мы действительно имеем дело с процессами разделения протоплазмы и ядра яйцеклеток, что позволяет нам говорить о партеногенетическом дроблении.

Аналогичное явление известно для млекопитающих (партеногенетическое дробление яиц в атретических фолликулах<sup>(1)</sup>).

На рис. 1 изображен обычный вид яичника твердой самки севрюги (самка № 53). В таком яичнике мы встречаем яйцеклетки разных типов: мелкие, непигментированные овогонии и овоциты в первом периоде роста, еще не приступившие к образованию желтка, и крупные овоциты, богатые желтком, с характерным распределением пигмента на анимальном полушарии.

На рис. 2 изображен участок яичника самки № 55. Здесь также имеется большое количество овогоний и овоцитов в первом периоде роста, варьирующих по величине. У многих овоцитов хорошо видны ядра, просвечивающие в виде прозрачных оптически пустых пузырьков. Крупные яйцеклетки, закончившие свой рост, в отличие от предыдущего случая, все без исключения дробятся. Количество blastomeres в каждом яйце довольно значительно, как это можно видеть на рис. 2 и 3. На по-

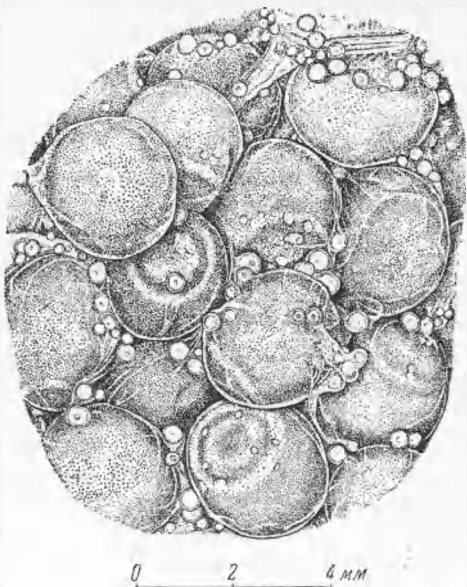


Рис. 1

следнем изображено с двух противоположных сторон отдельное дробящееся яйцо, вынутое из фолликула. Как правило, все яйцо бывает разделено бороздами на бластомеры разной величины, и лишь в единичных случаях значительная часть яйцеклетки остается неразделенной. Почти в каждом яйце имеется область, где дробление привело к образованию большого числа очень мелких бластомеров, остальная часть яйца разделена на более крупные бластомеры.

В отличие от типичного дробления оплодотворенных яиц, величина бластомеров очень сильно варьирует, нет правильного перехода от мелких клеток к более крупным, как нет и закономерного распределения пигмента.

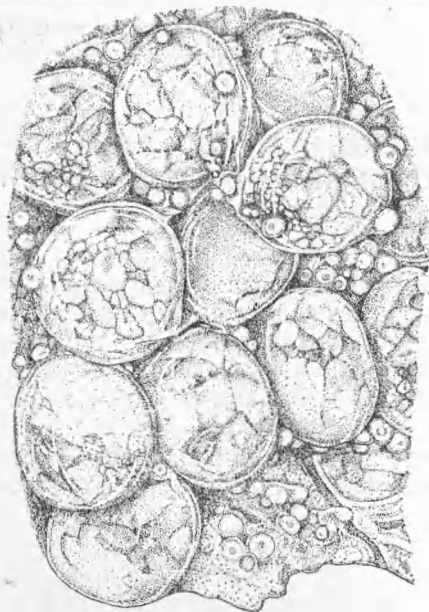


Рис. 2

На поздних стадиях дробления оплодотворенных яиц, приблизительно соответствующих стадии партеногенетического дробления яиц самки № 55, мелкоклеточная область у анимального полюса пигментирована очень слабо и лишь в центре ее имеется группа сильно пигментированных клеток. Область с более крупными бластомерами выше экватора и все вегетативное полушарие пигментированы довольно интенсивно и равномерно. Для дробящихся в яичнике яиц очень характерно хаотическое распределение пигмента. Среди клеток, почти лишенных пигмента, лежат отдельные сильно пигментированные. Крупные бластомеры не имеют равномерной и интен-

сивной пигментации; многие из них совсем светлые, пигмент образует неправильные скопления.

Картины дробления яиц самки № 55 обнаруживают большое сходство с партеногенетическим дроблением неоплодотворенных яиц, нередко встречающимся при искусственном разведении севрюги, причем последнее часто бывает даже более атипичным.

Кусочки яичника были фиксированы 4% формалином, сулемой с уксусной кислотой по Лангу, смесями «Суза», Буэна и Ценкера (с добавлением формалина). Кроме того, кусочки яичника были помещены в кубанскую воду на 4 часа, после чего они были фиксированы 4% формалином. Небольшие кусочки были залиты в целлоидин-парафин. Чтобы достигнуть лучшего пропитывания яйцеклеток парафином, мы, по совету Б. Н. Казанского, предварительно накалывали их иглой или надрезали. Препараты окрашивались по азановому методу Гейденгайна, железным гематоксилином и гематоксилином Эрлиха с докраской эозином. Кусочки, тотально окрашенные борным кармином, докрашивались на срезах по Маллори.

На препаратах можно видеть, что мелкие бластомеры имеют округлую форму, вследствие чего между ними могут оставаться промежутки. Эти бластомеры заполнены мелкозернистым желтком, среди которого лишь изредка встречаются более крупные желточные зерна. Бластомеры большого размера содержат желточные зерна разной величины, в том числе в большом количестве крупные зерна. Они вплотную прилегают друг к другу. Во многих случаях можно видеть, как борозды глубоко проникают в яйцо и полностью отделяют крупный бластомер. Однако точно проследить клеточные границы удается не всегда.

Во многих бластомерах среди желтка можно видеть участок ооплазмы, не содержащий желточных зерен и окрашивающийся при азановом методе в голубоватый цвет. В центре такого участка располагается четко контурированное фиолетовое ядро. Кариоплазма гомогенна, в ней не удается обнаружить никаких структур. Картин деления ядра мы не встретили ни разу, тогда как на соответствующей стадии дробления оплодотворенного яйца видны многочисленные фигуры деления с четко выраженными веретенами. Возможно, что к моменту фиксации яичника самки № 55 яйца уже не способны к дальнейшим делениям. В пользу такого предположения говорит тот факт, что партеногенетическое развитие яиц севриги, наблюдающееся в некотором проценте случаев в рыбоводной практике, не идет дальше стадии позднего дробления.

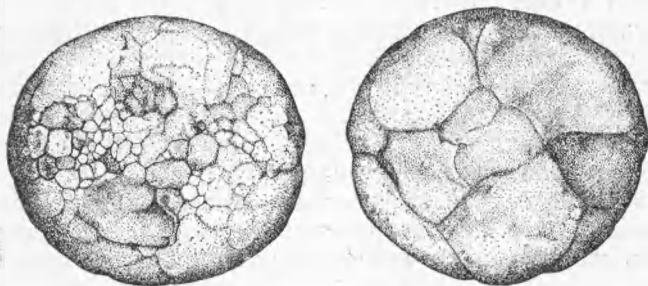


Рис. 3

Яйца окружены тремя оболочками. Наружная, окрашивающаяся при азановом методе в интенсивно голубой цвет, имеет столбчатое строение — синие столбики расположены частоколом, между ними имеются светлые промежутки. Фолликулярные клетки сохраняют связь с этой оболочкой. Ближе к яйцу лежат две оболочки, представляющие собой два обособившихся слоя *zona radiata* <sup>(2)</sup> и красящиеся обе в красный цвет. При длительном дифференцировании они оказываются окрашенными несколько differently — одна, прилежащая к наружной оболочке, имеет розоватый оттенок, вторая оранжевый. Синие столбики наружной оболочки утончаются и образуют нитевидные выросты, пронизывающие внутренние оболочки и обуславливающие их радиальную исчерченность. Эти выросты, как и сама наружная оболочка, окрашиваются в интенсивно голубой цвет.

После 4-часового пребывания кусочков яичника в кубанской воде стенки фолликулов отслаиваются, оболочки несколько набухают и наружная оболочка местами теряет правильную структуру, приобретая ячеистое строение. Там, где набухание только началось, особенности строения оболочек выступают особенно четко.

В заключение выскажем некоторые соображения относительно причины, которая могла вызвать партеногенетическое дробление яиц в яичнике самки № 55. Мы предполагаем, что такой причиной могла быть передозировка гонадотропного фактора.

Самка № 55 была подвергнута гипофизарной инъекции дважды. В первый раз ей были введены 2 гипофиза, через 2 дня дополнительно глицириновая вытяжка из гипофизов в количестве 125 व्योновых единиц, тогда как обычно ограничиваются однократной инъекцией, причем 40—50 ве уже эффективны <sup>(3)</sup>. Через сутки после вторичной инъекции самка была забита. По определению рыбовода К. А. Татаринцевой, самка имела «перебитую» икру.

По данным Н. П. Вотинова <sup>(4)</sup>, гипофизарная инъекция приводит к очень значительному ускорению процессов растворения ядрышек и оболочки ядра в яйцеклетках севриги; в норме фаза растворения ядрышек

и оболочки ядра требует 15—20 суток, после инъекции — 1—2 суток. Интересно, что тогда как обычно эти процессы идут непосредственно перед овуляцией или даже после выделения овоцитов в полость тела<sup>(2)</sup>, в отдельных случаях после инъекции они начинаются за несколько часов до овуляции, что, как пишет Н. П. Вотинов<sup>(4)</sup>, характерно для самок, дающих «перебитую» икру. Таким образом, Вотинов наблюдал ускорение процесса созревания яйцеклеток и его сдвиг относительно овуляции; последнее автор объясняет наличием в гипофизе двух факторов, действующих независимо на созревание яиц и овуляцию. В яичнике самки № 55 яйца не только созрели, но и вступили на путь партеногенетического развития, тогда как овуляция не наступила.

В пользу возможности активации яиц посредством гонадотропного фактора говорит также работа Т. Е. Морозовой<sup>(5)</sup>, вызывавшей партеногенез у костистых рыб при помощи укола в растворе гравидана, тогда как один укол не давал эффекта.

Приведенные данные показывают, что случаи так называемой «перебитой» икры требуют специального изучения. Можно предполагать, что в эту категорию включаются случаи партеногенетического дробления, аналогичные наблюдаемому у самки № 55.

Описанный выше случай представляет интерес и в другом отношении: он показывает, что яйца севрюги могут быть активированы и могут даже вступить на путь партеногенетического развития еще в яичнике.

Институт морфологии животных  
им. А. Н. Северцова  
Академии наук СССР

Поступило  
10 III 1950

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> G. Pincus, The Eggs of Mammals, 1936. <sup>2</sup> Н. П. Вотинов, Тр. лабор. основ. рыбоводства, 1, 139 (1947). <sup>3</sup> Б. Н. Казанский, там же, 2, 29 (1949). <sup>4</sup> Н. П. Вотинов, Овогенез и овуляция у севрюги (*Acipenser stellatus* Pallas), Канд. диссерт., 1948. <sup>5</sup> Т. Е. Морозова, Уч. зап. МГУ, в. 9, 132 (1937).