

ЭМБРИОЛОГИЯ

О. Б. ШУМКИНА

**ДРОБЛЕНИЕ ЯЙЦА МЕДИЦИНСКОЙ ПИЯВКИ**

(Представлено академиком К. И. Скрябиным 11 I 1951)

Дробление яйца у медицинской пиявки никем не изучалось. Существенное значение в этом имели большие трудности в получении необходимого исследовательского материала. Возможность получения материала для настоящего сообщения была создана работами М. В. Синевой<sup>(2)</sup>, в которых она разработала методику лабораторного содержания и разведения медицинской пиявки.

Яйцо медицинской пиявки имеет в диаметре 110—120  $\mu$ . Отделение первого направительного тельца начинается через 20 мин. после откладки кокона\*. Через 1,5—2 часа после обособления первого направительного тельца выделяется второе.

Борозда, делящая яйцо на два бластомера, появляется через 6—6,5 час. после откладки кокона. Через 6,5—7 час. после откладки кокона наступает полное обособление бластомеров двухклеточной стадии — значительно меньшего AB и крупного CD. Через 7,5—8 час. после откладки кокона начинается второе деление — также меридиональное. Раньше делится бластомер CD на крупный бластомер D и в два раза меньший C. Это деление длится 20 мин., но еще раньше его окончания начинает делиться AB. Через 8—8,5 час. после откладки кокона достигается четырехклеточная стадия дробления.

Обособление первого квартета микромеров осуществляется асинхронно. Все четыре микромера отделяются в течение около получаса; 8-клеточная стадия возникает через 11—11,5 час. после откладки кокона.

Через 1—1,5 часа после образования 8-клеточной стадии начинается деление макромера 1D на две равные по величине крупные клетки 2d и 2D. В то время как обособление первого квартета микромеров совершалось путем дексиотропного деления, обособление микромера 2d осуществляется путем леотропного деления. На возникшей 9-клеточной стадии (12,5—13 час. после откладки кокона) становится заметной полость дробления.

Через 1—1,5 часа после обособления микромера 2d делится макромер 1C, который дает две клетки — макромер 2C и микромер 2c. Это деление заканчивается через 13,5—14 час. после откладки кокона. Макромеры 1A, 1B и 2C больше не делятся. Эти большие клетки длительное время видны на заднем конце тела сформированной личинки.

Итак, в дальнейших делениях принимают участие четыре микромера первого квартета, два микромера второго квартета в квадрантах C и D — 2c и 2d и макромер 2D.

\* Все ссылки на время деления яйца даны при температуре 22—24°. Повышение температуры сокращает срок развития, а понижение, наоборот, удлиняет.

Через 1—1,5 часа после обособления 2 с почти одновременно делятся бластомеры 2d и 2D (первый несколько раньше). Весь процесс длится около 10 мин. Оба деления леотропны, что указывает на нарушение правильного чередования двух типов деления, характерных для спирального дробления. 2d дает меньшую по величине клетку 2d<sup>1</sup> и большую 2d<sup>2</sup>. Из 2D возникает маленькая клетка 3d и крупная 3D. Обособление 12-клеточной стадии заканчивается приблизительно через 14,5—15 час. после откладки кокона. Спустя 2—2,5 часа происходит деление в бластомере 2d<sup>2</sup>, который отделяется к амниотическому полюсу маленькой клетке 2d<sup>21</sup> и к вегетативному большую 2d<sup>22</sup>. Затем делится 3D на маленькую клетку 4d и на крупную 4D. В результате этих деле-

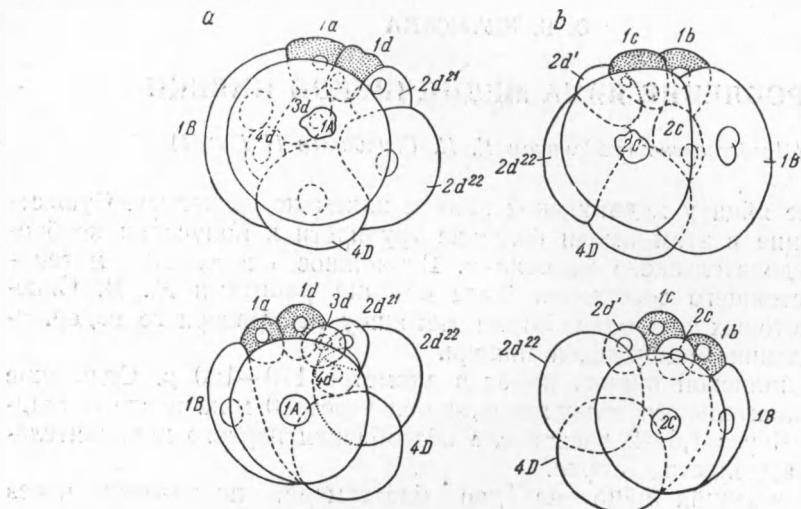


Рис. 1. 1 — схема 14-клеточной стадии *Nereis virens*: *a* — с правой стороны, *b* — с левой стороны (1).  
2 — схема 14-клеточной стадии *Hirudo medicinalis*: *a* — с правой стороны, *b* — с левой стороны

ний на 17—17,5-м часе с момента откладки кокона возникает 14-клеточная стадия.

Через 1,5—2 часа начинается переход к 16-клеточной стадии. Первым делится бластомер 2d<sup>22</sup> на равные по величине клетки 2d<sup>221</sup> и 2d<sup>222</sup>, а спустя 20—30 мин. после окончания этого деления делится бластомер 4D на две равные по величине клетки, 4D<sup>1</sup> и 4D<sup>2</sup>. Образовавшиеся четыре клетки располагаются на будущей спинной стороне личинки, образуя фигуру в виде ромба.

На 14-клеточной стадии в дробящемся яйце медицинской пиявки появляются признаки билатеральной симметрии. Однако еще на 16-клеточной стадии бластомеры 2d<sup>221</sup>, 2d<sup>222</sup>, 4D<sup>1</sup> и 4D<sup>2</sup> лежат на оси яйца не друг против друга, а сдвигаются и образуют ромб (см. рис. 1 и 2). Такое расположение производные 1-го и 2-го соматобластов весьма напоминает соответствующие стадии дробления у *Glossiphonidae* (4) и является поэтому примитивным признаком.

После образования 16-клеточной стадии в дроблении наступает пауза, которая длится около 16—20 час.

Приблизительно через 36—38 час. после откладки кокона начинается новый цикл делений. Первыми к делению приступают микромеры 1c и 1d. Вслед за ними делятся бластомеры 2d<sup>221</sup>, 2d<sup>222</sup>, 4D<sup>1</sup> и 4D<sup>2</sup>. Через 38—40 час. на будущей спинной стороне тела личинки обнаруживаются два ряда, состоящие из 4 клеток и расположенные друг над другом. Верхний ряд, лежащий ближе к амниотическому полюсу яйца,

состоит из производных 1-го соматобласта  $2d$ , нижний — из производных 2-го соматобласта  $4D$ . Одновременно делятся энтодермальные клетки  $3d$  и  $4d$ . На 39—41-м часе после откладки кокона в клетках, составляющих два названных ряда производных  $2d^{22}$  и  $4D$ , начинаются деления, в результате осуществления которых возникают два ряда из 8 клеток.

К 40—43-му часу возникает 38—40-клеточная стадия, в которой уже выражены все основные закладки будущей пиявки (см. рис. 3). На анатомическом полюсе расположена группа микромеров; так как их, как правило, больше 8, то следует думать, что к ним присоединяются клет-

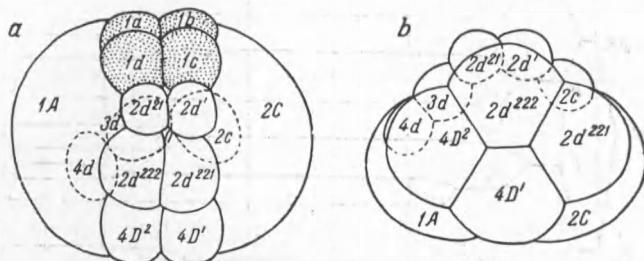


Рис. 2. *a* — схема 16-клеточной стадии *Neiropobdella octoculata* со стороны квадранта D (1); *b* — схема 16-клеточной стадии *Hirudo medicinalis* со стороны квадранта D

ки, обособившиеся от  $2d^1$  и  $2d^{21}$ . На спинной стороне видна группа более крупных клеток — производных  $2d^{22}$  и  $4D$ . В полости дробления находится семь энтодермальных клеток. Симметрично расположены клетки  $2d^{11}$  и  $2d^{212}$ , которые представляют эктодермальные телобласти, и именно «нейробласты». Также симметрично расположены мезобласти  $4D^{111}$  и  $4D^{222}$ .

Ко времени вылупления зародыша из яйцевых оболочек он состоит из 72—74 клеток. К этому времени полностью оканчивается период дробления и начинается гистологическая дифференцировка, ведущая к формированию личинки.

Как видно из всего сказанного, дробление яйца медицинской пиявки обладает сильно измененным спиральным типом дробления. Типичный характер этого типа дробления у нее сохраняется до 10-клеточной стадии, затем ход делений нарушается и уже на стадии 14 бластомеров появляются билатерально-симметричные деления.

Сравнивая дробление медицинской пиявки с дроблением яйца глоточных и рыбьих пиявок и с дроблением яйца дождевых червей, можно установить, что во всех этих группах спиральное дробление испытывало значительные нарушения, со специфическими для каждой из групп особенностями. Но вместе с тем можно установить и общие для этих групп изменения, связанные с появлением инкапсулированного личиночного развития: 1) увеличение роли квадранта D в построении дефинитивных закладок; 2) нарушение синхронности делений; 3) уменьшение числа квартетов микромеров; 4) уменьшение роли квадрантов A, B, C в построении взрослого животного; 5) раннее проявление билатеральности.

Можно думать, что основное значение в этих изменениях имеет необходимость формирования на ранних стадиях сложноустроенной личинки. При этом спиральное дробление оказывается менее удобным, чем билатеральное.

В ряду других пиявок тип дробления яйца медицинской пиявки занимает промежуточное положение между дроблением яйца хоботных и глоточных пиявок. Об этом говорят следующие факты.

1. Более позднее появление билатерально-симметричных делений в дроблении яйца медицинской пиявки по сравнению с глоточной пиявкой *Hippobdella octoculata* (<sup>1, 3</sup>) (см. рис. 1 и 2).

2. Асимметричное расположение производных первого ( $2 d^{221}$  и  $2 d^{222}$ ) и второго соматобластов ( $4 D^1$  и  $4 D^2$ ).

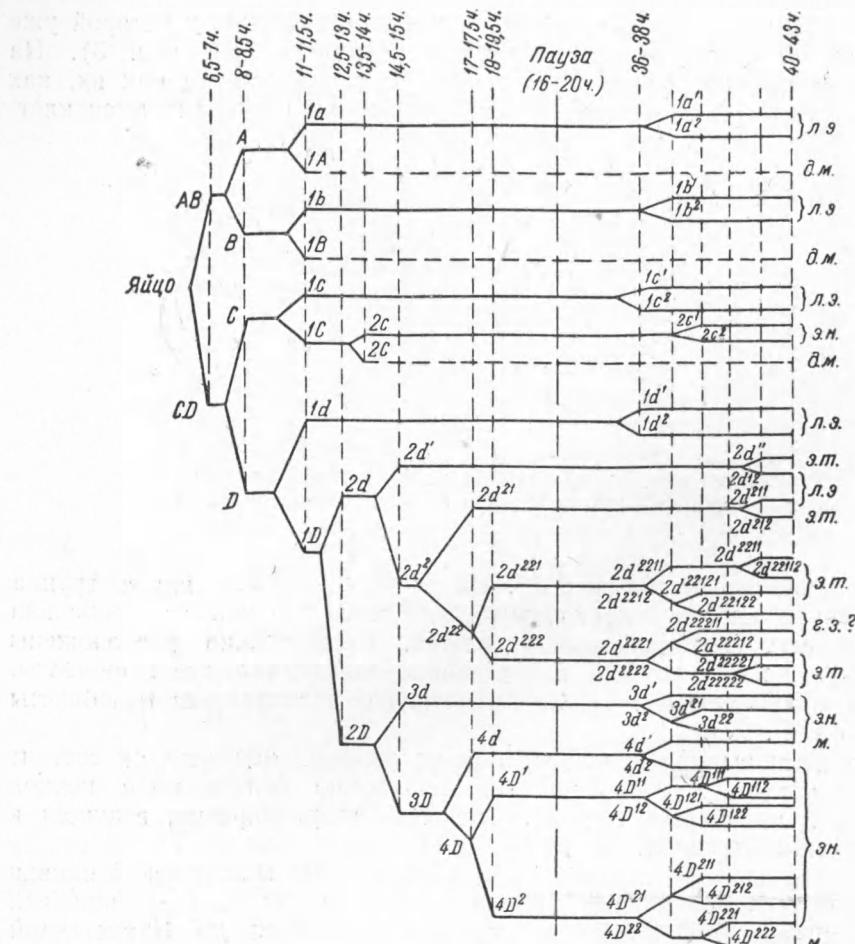


Рис. 3. Схема дробления яйца медицинской пиявки. 16-клеточная стадия. Цифры наверху показывают время окончания отдельных делений. л. э.—личиночная эктодерма; д. м.—дегенерирующие макромеры; э. н.—энтодерма; э. т.—эктодермальные телобласти; э. з.—головной зачаток; м—мезобласты

3. Более синхронное, чем у глоточных пиявок, деление всех групп клеток дробящегося яйца.

4. Поверхностное положение производных первого квартета микромеров.

5. Поверхностное расположение энтодермальных микромеров, которые у глоточных пиявок, наоборот, мигрируют сразу в бластоцель.

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

Поступило  
11 XII 1950

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> A. M. Dimpker, Zool. Jahrb., Anat., 40 (1917). <sup>2</sup> М. В. Синева, Зоол. журн., 28, № 3, 213 (1949). <sup>3</sup> Б. В. Сукачев, Zs. wiss. Zool., 73 (1903).

<sup>4</sup> Г. А. Шмидт, Тр. ЦИГЭМ АН СССР, 1, в. 1, 145 (1941).