

Е. Д. ЛОГАЧЕВ

**РАЗВИТИЕ СЕМЕННИКОВ И РОЛЬ ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА
В ПРОЦЕССАХ СПЕРМАТОГЕНЕЗА У ЛЕНТОЧНЫХ ЧЕРВЕЙ**

(Представлено академиком К. И. Скрябиным 3 V 1952)

Вопрос о гистологическом строении и развитии половой системы у ленточных гельминтов до настоящего времени мало изучен. В. Р. Вейцманом (^{1, 2}) изучалось развитие и естественная редукция женских половых органов у некоторых тений. Им был установлен факт превращения клеток стенки матки в яйцевые и высказано предположение, что имеющиеся видовые отличия в деятельности половой системы у различных цестод должны приводить также к разному их гистологическому строению. В литературе имеются указания на особенности гистогенеза половых продуктов, в частности сперматогенеза у некоторых цестод. Так, Заленский (³) указывал, что у нерасчлененной цестоды *Amphilina foliacea* в образовании сперматозоидов клеточные ядра не играют никакой роли — образование головок сперматозоидов происходит за счет протоплазмы семяобразовательных клеток. Зоммер (⁴) также описал возникновение сперматозоидов у свиного и бычьего солитеров из протоплазмы крупных клеток, выполняющих полость семенных фолликулов. Пузырьковидные ядра этих клеток, по его данным, в образовании сперматозоидов участия не принимают. Указанные работы заставили нас заняться вопросом исследования возникновения половых клеток у различных систематических групп ленточных гельминтов с позиций учения О. Б. Лепешинской (⁵) о роли неклеточных структур (живого вещества) в процессах образования клеток.

Настоящее сообщение касается строения и развития семенников и сперматозоидов у цестоды *Raillietina urogalli* Modeer. — частого паразита тетеревиных птиц. Мы изучали серии срезов проглоттид различных возрастов: от самых молодых до половозрелых, с полностью развитыми семенниками. Свежие цестоды фиксировались в ценкер-формоле и заливались в целлоидин. Срезы после извлечения целлоидина окрашивались эозин-азуром II по способу Максимова.

При рассмотрении тотальных препаратов под малым увеличением семенники у цестоды *R. urogalli* в молодых проглоттидах заметны в виде едва различимых круглой формы фолликулов. При гистологическом исследовании видно, что закладка их происходит в мозговом слое паренхимы и представляется состоящей из лежащих друг около друга паренхиматозных клеток — типичных базофильных амебоцитов, имеющих резко окрашенную азуром протоплазму и светлое пузырьковидное ядро с одним выделяющимся ядрышком. Содержимое ядра гомогенно и окрашивается, как правило, эозином. Число клеток в первичной закладке семенника обычно не превышает 8—10. Величина первичных

закладок семенных фолликулов колеблется от 11,44 до 17,16 μ , в зависимости от количества составляющих их клеток. Последнее увеличивается за счет миграции амебоцитов из окружающей паренхимы. Вокруг таких скоплений при дальнейшем развитии появляется тонковолокнистая мембрана, образующая стенку семенника. На этой стадии семенник обычно представляет группу 15—20 базофильных амебоцитов, более или менее плотно прилежащих друг к другу и окруженных тонковолокнистой мембраной (см. рис. 1, А, Г на вклейке). Последняя не представляет собой истинной базальной мембраны, поскольку является производной лишь паренхиматозных клеток — десмоцитов. Клетки закладки, также не являющиеся эпителиальными, в образовании базальной мембраны участия не принимают. После формирования семенного фолликула в нем происходит размножение клеток. Последнее протекает исключительно amitotическим путем. Это обстоятельство для цестоды *Mopiezia expansa* было отмечено Чайлдом (^{6,7}), изучавшим деление паренхиматозных клеток. Нам также ни разу не удалось отметить фигур митотического деления клеток как в первичной закладке семенника, так и в сформированных семенниках.

При рассмотрении различных состояний клеток в сформированных семенниках возможно представить последовательный ход amitotического деления базофильных амебоцитов, выполняющих молодой семенной фолликул. Деление начинается с перетяжки пузырьковидного ядра, причем ядрышко во многих случаях остается, не делясь, в одном из ядер. После разделения ядер наступает перетяжка резко базофильной цитоплазмы, в результате чего образуются две клетки, одну из которых, согласно положениям О. Б. Лепешинской (⁵) о делении клеток, можно считать материнской (с ядрышком в ядре), а другую — дочерней (без него). Затем в ядре дочерней клетки появляется также ядрышко, и отличить ее от материнской не представляется возможным. По всей видимости, ядрышко часто возникает в дочернем ядре очень рано, еще до разделения цитоплазмы (см. рис. 2, А, Б).

Результатом amitозов является увеличение числа клеток в семеннике до 40—45. Эти клетки можно назвать семяобразующими клетками — сперматогониями, хотя морфологически они тождественны свободным базофильным амебоцитам паренхимы, но отличаются от последних лишь несколько меньшей величиной (5 μ). Часть сперматогоний продолжает делиться amitotически, в результате чего семенник оказывается заполненным клетками различной величины. Наиболее мелкие из них имеют размер 2,86 μ , более крупные 3,57—4,29 μ . На рис. 4 (А) виден разрез семенника, в котором находятся различной величины клетки — от самых мелких до неизменных сперматогоний величиной 5,72—6 μ .

Характерно, что все клетки, образованные в результате amitotических делений сперматогоний, имеют светлые пузырьковидные ядра, окрашивающиеся эозином, и базофильную протоплазму. У самых мелких клеток базофилия протоплазмы выражена несколько менее интенсивно. Резкая базофилия протоплазмы клеток, как известно (⁸⁻¹²), является признаком большого содержания нуклеиновых кислот, преимущественно рибонуклеиновой кислоты. Таким образом, как видно из вышесказанного, цитоплазма как первичных сперматогонийальных клеток, так и клеток, возникающих в результате их amitotического деления, богата нуклеиновыми кислотами, тогда как ядра их обнаруживают сродство к кислой краске.

На разрезах любого семенного фолликула в половозрелом членике видны в составе его содержимого крупные базофильные комки. Размер их составляет от 20 до 30 μ . При изучении разрезов многих семенных фолликулов в зрелых члениках легко можно проследить образование указанных базофильных комков. Они возникают путем слияния в симпластическую массу мелких клеток, образующихся в результате amitо-

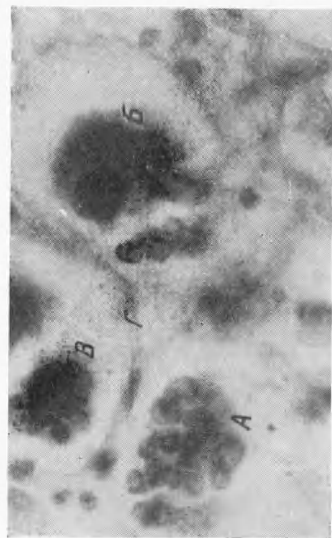


Рис. 1. Разрез трех семенных фолликулов половозрелой проглоттиды *R. shogalli*. А — семенник, содержащее которого представлено лишь базофильными амёбитами; Б, В — образование базофильного симпласта, по краям видны еще не слившиеся в общую массу клетки; Г — оболочка семенника. Микрофото. Окраска эозин-азуром, $\times 630$

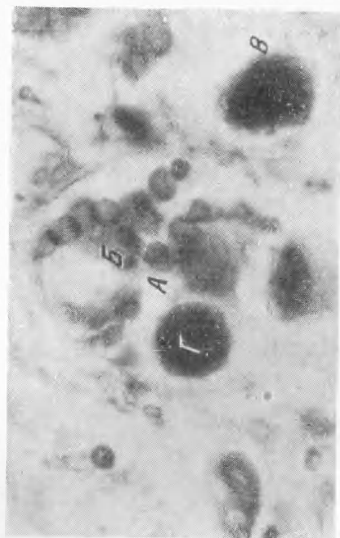


Рис. 2. Разрез двух семенников половозрелой проглоттиды *R. shogalli*. А, Б — амитозы сперматогоний; В, Г — комки живого вещества. Микрофото. Окраска эозин-азуром, $\times 630$

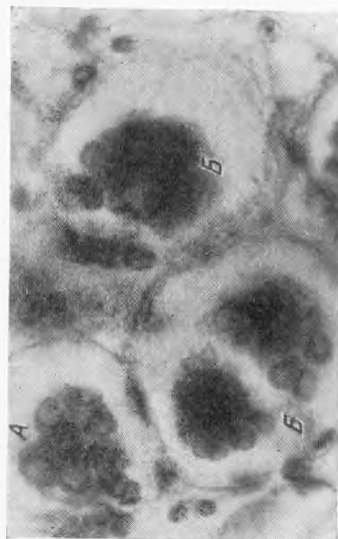


Рис. 3. Разрез трех семенников половозрелой проглоттиды *R. shogalli*. А — семенной фолликул с мелкими клетками, образованными путем амитотического деления сперматогоний; Б — слияние клеток в симпластическую массу. Микрофото. Окраска эозин-азуром, $\times 630$

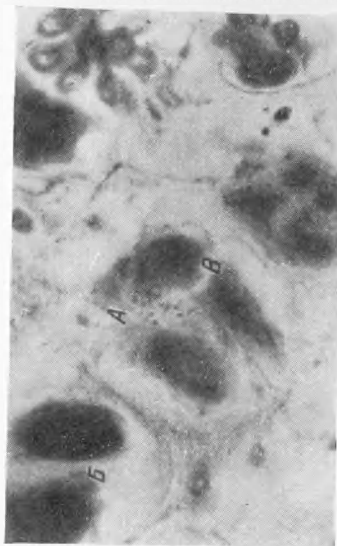


Рис. 4. Разрез двух семенников половозрелой проглоттиды *R. shogalli*. А — головки сперматозоидов; Б, В — скопление живого вещества. Микрофото. Окраска эозин-азуром, $\times 630$

тических делений первичных сперматогониальных клеток. Вначале мелкие клетки плотно прилежат друг к другу. Затем центрально лежащие клетки сливаются, а периферические остаются хорошо заметными по краю такого центрально возникшего симпласта. В конце концов периферические клетки вливаются в эту центральную симпластическую массу — образуется базофильно окрашенный симпластический комок. Первое время в нем можно различить ядра клеток. Затем они постепенно становятся плохо различимыми и, наконец, полностью исчезают. Ядерный симпласт превращается в комок безъядерного живого вещества. Таким образом, живое вещество в семеннике цестоды *R. urogalli* имеется в виде скопления резко базофильной массы, образованной за счет слияния клеток в симпласт, с последующим растворением в нем ядер. На рис. 1 (Б, В) и 3 (Б) видно слияние клеток в общую массу, часть неслившихся клеток располагается по периферии. На рис. 2 (В) и 4 (Б, В) представлено скопление живого вещества. Последнее характеризуется, как указывалось выше, выраженным сродством к азуру, что является показателем наличия в нем значительного содержания нуклеиновых кислот.

В некоторых семенниках, наряду с комками живого вещества, можно видеть в небольшом числе либо неизмененные первичные сперматогониальные клетки, либо последние в состоянии amitotического деления (см. рис. 2, А, Б). Сперматозоиды можно найти в семенных фолликулах, содержащих скопления живого вещества. Их головки заметны в периферической зоне такого комка, где они выделяются на синем фоне своей более темной окраской. Головки имеют размер 0,8—1,13 μ . Наблюдаемые картины расположения головок сперматозоидов не оставляют сомнения в том, что их возникновение осуществляется за счет периферических участков описанной выше массы живого вещества. Интересно, что по мере образования головок сперматозоидов базофилия живого вещества несколько уменьшается. Отрываясь от комков живого вещества, сформированные головки залегают свободно в просвете семенника (см. рис. 4, А). Хвостовая часть видна только в сперматозоидах, лежащих свободно в фолликуле. Окрашивается она эозином и не всегда хорошо различима.

Указанный процесс возникновения головок сперматозоидов у цестоды *R. urogalli* в массе живого вещества сходен с имеющимся в литературе описанием образования сперматозоидов у свиного и бычьего солитеров⁽⁴⁾ в том отношении, что и в этом случае головки сперматозоидов возникают без участия ядра в протоплазме, но лишь одной клетки. У цестоды же *R. urogalli* происходит сначала слияние клеток в симпласт с последующим исчезновением в нем ядер, а затем уже живое неклеточное вещество дает начало сперматозоидам. Сперматозоид в этом случае при своем возникновении проходит как бы доклеточную стадию; ядерное вещество его (головка) формируется заново.

Поступило
4 IV 1952

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. Р. Вейцман, ДАН, 22, № 9 (1939). ² В. Р. Вейцман, ДАН, 26, № 2 (1940). ³ W. Salensky, Z. f. wiss. Zool., 24, 3 (1874). ⁴ F. Sommer, *ibid.*, 24, 4 (1874). ⁵ О. Б. Лепешинская, Происхождение клеток из живого вещества и роль живого вещества в организме, 1950. ⁶ С. М. Child, Biol. Bull., 13, No. 3—4 (1907). ⁷ С. М. Child, *ibid.*, 18, No. 3 (1910). ⁸ Б. В. Кедровский, Биол. журн., 6, № 5—5 (1937). ⁹ Б. В. Кедровский, Усп. совр. биол., 15, 3 (1942). ¹⁰ А. Н. Белозерский, там же, 18, 1 (1944). ¹¹ Б. В. Кедровский, там же, 31, 1 (1951). ¹² Л. Б. Левинсон и М. Н. Павлова, ДАН, 69, № 3 (1949).