

ПАЗАРИТОЛОГИЯ

Е. Д. ЛОГАЧЕВ

**РАЗВИТИЕ ДОРЗОВЕНТРАЛЬНЫХ СОКРАТИТЕЛЬНЫХ ВОЛОКОН
У ЛЕНТОЧНЫХ ГЕЛЬМИНТОВ**

(Представлено академиком К. И. Скрябиным 9 II 1954)

Биологическое строение мускулатуры ленточных гельминтов привлекало внимание ряда зоологов и гельминтологов, занимавшихся изучением этих паразитических организмов. Во многих работах приводилось описание сократительных элементов, проходящих от спинной до брюшной поверхности проглоттид,— так называемых дорзовентральных мускульных волокон (1). Как известно, эти образования состоят из сократительного волокна, к которому сбоку прилегает протоплазматическое тело, с ядром, известное под названием миобласта (2-6). Масса миобластов в половозрелых члениках обычно находится в центральной части мозговой паренхимы, образуя более или менее выраженный слой.

В настоящее время вопрос о развитии и строении сократительных элементов беспозвоночных и, в частности, цестод требует более детальной разработки, особенно после выхода в свет работы Г. И. Роскина и Е. С. Кирпичниковой (7). Эти авторы на основании наблюдений над строением и развитием мышечных волокон моллюска *Viviparus viviparus* пришли к заключению, что одним из существенных моментов в эволюции гладких мышечных клеток в ряду беспозвоночных является прогрессивное уменьшение трофической части (цитоплазмы и ядра) и увеличение сократительного аппарата; причем высокоспециализированные мышечные волокна являются вторично безъядерными неклеточными формами, совершающими свои специфические функции.

В настоящем исследовании мы поставили себе целью проследить онтогенетическое развитие дорзовентральных мускульных волокон у цестод. Для изучения были взяты два вида ленточных гельминтов, а именно: *Bothriocephalus punctatus* Rud. и *Taeniarrhynchus saginatus* Goeze. Первый гельминт является весьма распространенным паразитом черноморских камбал, у которых он встречается в большом количестве в тонком кишечнике и пилорических придатках. Гистологическому изучению подвергались серийные срезы проглоттид разных возрастов, начиная от шейки и кончая самыми зрелыми. У *B. punctatus* в области шейки слой мозговой паренхимы резко ограничен мощными пучками продольной мускулатуры и содержит большое количество соединительнотканых (паренхиматозных) клеточных форм, большинство из которых является элементами амебоцитарной природы. Среди последних преобладают базофильные амебоциты (см. рис. 1 на вклейке к стр. 1181). Их цитоплазма интенсивно окрашивается основными красками, тогда как ядро всегда представляет светлый пузырек с темным ядрышком. В паренхиме шейной части у этой цестоды присутствует очень небольшое число десмобластов.

Все эти клеточные формы здесь разбросаны совершенно без какого-либо порядка. По мере удаления от шейки, уже в первых молодых чле-

никах можно наблюдать, как отдельные округлые амебоциты принимают более выраженную овальную, а затем веретеновидную форму. При этом их утончающиеся концы всегда ориентированы в дорзовентральном направлении. Эти веретеновидные элементы являются молодыми миобластами. В некоторых молодых члениках миобласты, располагаясь почти параллельно друг другу, выполняют довольно густо мозговой слой паренхимы (см. рис. 2). Цитоплазма молодых миобластов обнаруживает тонкозернистое строение, отчетливо выраженное при окрашивании эозин-азуром. Ядра имеют сходство с таковыми амебоцитов, хотя у некоторых миобластов ядра не всегда отчетливо заметны; ядрышки в них выражены не так постоянно, как в ядрах амебоцитов. Тонкие удлинённые нити, тянущиеся от заостренных концов веретеновидного миобласта, окрашиваются оксифильно.

Таким образом, уже на ранних этапах гистогенеза дорзовентральных сократительных волокон можно усмотреть различие между телом миобласта, обнаруживающим всегда выраженную базофилию, и сократительной нитью, проявляющей оксифилию. Эта сократительная нить у молодых миобластов не кажется непрерывной — она как бы разделена телом миобласта. Сократительные нити, идущие в дорзовентральном направлении, пронизывают мощные слои продольной мускулатуры, проходят в корковый слой паренхимы, где ход большинства из них в молодых члениках проследить довольно трудно. В половозрелых члениках сократительные нити доходят до элементов субкутикулярного клеточного слоя и среди них оканчиваются подобно тому, как это описал Н. Зограф у некоторых лентецов⁽⁸⁾. Среди множества миобластов в молодых проглоттидах цестоды *V. punctatus* довольно часто можно встретить делящиеся миобласты, причем ясно видно, что здесь имеет место амитоз. В средней части веретенообразного тела таких миобластов имеются перетяжки, разделяющие их тела как бы на две клетки также веретеновидной формы, но имеющие вдвое меньшие размеры. Нам ни разу не удавалось наблюдать кариокинетических фигур в миобластах.

На некоторых препаратах можно встретить миобласты, разделенные перетяжками на 3 или 4 фрагмента. Такие миобласты, несомненно, находятся в состоянии множественного линейного амитоза, описанного нами в клетках субкутикулярного слоя⁽⁹⁾.

Миобласты в молодых проглоттидах у цестоды *V. punctatus* имеют различную величину. Длина их тел колеблется в пределах 7,15—14,3 μ , ширина — 2,86—4,29 μ . По мере удаления проглоттид от шейки, т. е. по мере их старения, в миобластах имеет место дальнейшая дифференцировка. В них становится заметным постепенное разграничение между телом и уже более мощной сократительной нитью, причем тело миобласта оказывается прилежащим сбоку к нити.

На срезах половозрелых члеников у обеих исследованных цестод легко можно убедиться в том, что тела миобластов образуют более или менее выраженный слой в мозговой паренхиме (см. рис. 3). Дальнейшие изменения в миобластах демонстративно прослеживаются в половозрелых и зрелых члениках *T. saginatus*. Сидящие на сократительных нитях тела миобластов у этого гельминта в среднем имеют размеры: длина 22—23 μ , ширина 7,15 μ . Они резко ограничены от сократительных нитей (см. рис. 4 А). Их пузырьковидные ядра всегда имеют отчетливое ядрышко.

Наблюдая изменения дорзовентральных мускульных волокон по мере старения члеников, можно убедиться, что тела большинства миобластов отделяются от сократительной нити и превращаются в особые паренхиматозные клетки, проходящие также своеобразный путь дифференцировки. Дорзовентральные волокна, потерявшие протоплазматические тела миобластов, являются теперь неклеточными образованиями, выполняющими мускульную сократительную функцию.

Отделение тел миобластов от сократительного волокна проходит следующим образом. В том месте, где тело миобласта прилежит к волокну, появляется более светлый участок цитоплазмы, протягивающийся по всей длине тела. Этот просветленный участок цитоплазмы и является тем местом, по которому происходит разъединение тела миобласта и сократительного волокна (рис. 4 А, Б). Отделившееся тело миобласта отходит от волокна и по всем своим морфологическим признакам является тождественным диплазматическому десмобласту соединительной ткани (паренхимы) этого гельминта. Лишь несколько более крупные размеры от-

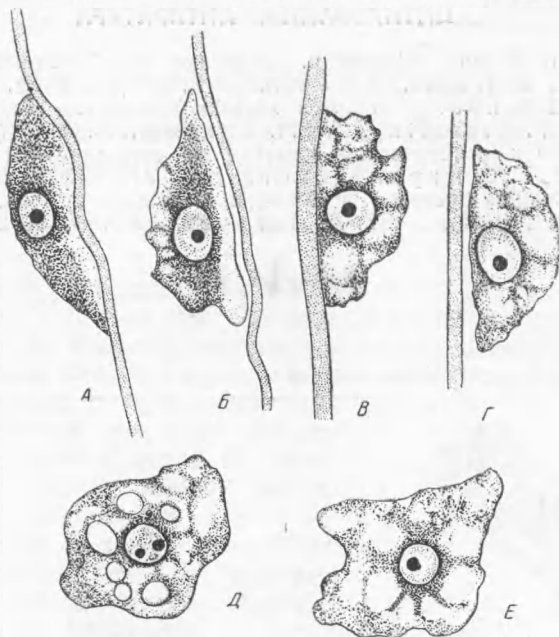


Рис. 4. Последовательные стадии превращения миобластов у *T. saginatus*. Окраска железным гематоксилином. $\times 1350$

личают его от собственных десмобластов паренхимы. Размеры таких десмоцитов 15,73—17,16 μ . Ядра их видимых изменений не обнаруживают. Такие десмобласты постепенно деградируют в основном веществе, подобно тому как это происходит вообще с десмоцитами паренхимы цестод (¹⁰).

В других случаях в теле миобласта до его отделения появляются крупные светлые пузырьковидные вакуоли, заполненные гомогенным содержимым. Лишь вокруг ядра и в небольших прослойках между этими вакуолями цитоплазма сохраняет свой первоначальный характер (рис. 4 В). Образовавшаяся после отделения клетка сохраняет эти вакуоли и имеет вид дифференцированного десмобласта (рис. 4 Г). Часто тело миобласта еще до отделения от сократительного волокна проявляет выраженные признаки дегенерации и распада. В зрелых члениках *T. saginatus* в мозговом слое паренхимы можно видеть довольно часто вакуолизированные крупные клетки (рис. 4, Д, Е), возникшие, несомненно, из отделившихся тел миобластов. Они постепенно дегенерируют и от них остаются иногда лишь одни голые ядра.

Наблюдая различные картины дегенерации и распада, нельзя не усмотреть в этом своеобразный процесс выработки тканевой жидкости, заполняющей все пространства в паренхиме цестод. Таким образом, можно прийти к выводу, что дорзовентральное мускульное волокно, возникая за счет соединительнотканых амебоцитов, к концу своего развития

расщепляется на неклеточную часть, выполняющую свою специфическую сократительную функцию, и на соединительнотканную клетку — десмобласт или десмоцит, возникающую только из тела миобласта. Дорзовентральные мускульные волокна цестод должны быть отнесены к особой группе миопаренхиматозных или миодесмальных элементов, подобно тому как выделяются миоэпителиальные элементы у других беспозвоночных.

Поступило
7 II 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ М. Braun, *Bronn's Klassen u. Ordnungen des Thierreichs*, 4 (1894—1900).
² E. Zernecke, *Zool. Jahrb.*, 9, 1 (1895). ³ R. Meyner, *Zs. f. Naturwissensch.*, 68 (1895). ⁴ E. Lönnberg, *Kongliga svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar*, 24, 16 (1892). ⁵ F. Kiessling, *Arch. f. Naturgesch.*, 48. Jahrg. (1882). ⁶ Г. Гофман, *Руководство к практическим занятиям по сравнительной гистологии*, 1937.
⁷ Г. И. Роскин, Е. С. Кирпичникова, *Изв. АН СССР, сер. биол.*, 6 (1952).
⁸ Н. Зограф, *Congrès internat. de Zoologie à Moscou*, 2, 1893. ⁹ Е. Д. Логачев, *ДАН*, 82, № 1 (1952). ¹⁰ Е. Д. Логачев, *ДАН*, 83, № 2 (1952).