

Г. И. РОСКИН и М. Е. СТРУВЕ

ЦИТОХИМИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ ПРОТОПЛАЗМЫ РАЗНЫХ ВИДОВ ПРОСТЕЙШИХ

(Представлено академиком А. И. Опариным 3 IX 1953)

Быстрое и успешное развитие цитохимии и, в частности, методов цитохимического определения ряда белковых тел позволяет исследователю поставить вопрос о существовании химических различий цитоплазмы и ядер у разных видов простейших. Постановка такой проблемы заранее предполагает, что видовые различия цитоплазмы и ядер должны быть такого порядка, чтобы они могли с достаточной четкостью и убедительностью выявляться применяемыми методами.

Для решения этой задачи мы решили провести наблюдения над одной из аминокислот, достаточно широко распространенной и в достаточной мере точно определяемой цитохимическими методами. Поэтому мы остановились на исследовании аргинина, который можно определять по Тома или по Серра. Эти цитохимические реакции были применены и критически изучены рядом исследователей и могут служить не только для качественного, но и в какой-то мере для количественного определения аргинина⁽¹⁻⁴⁾.

В наших работах⁽⁵⁻⁷⁾ по гистохимии аргинина различных тканей млекопитающих мы могли установить, что: 1) гистохимическое исследование показывает, что аргинин содержится в разных тканях в различных количествах и имеет разную локализацию внутри клеток; 2) одни ткани дают очень интенсивную реакцию на аргинин (например, эпителий печени), другие клетки, как например эритроциты или глиальные клетки головного мозга (мышы, крысы, лягушки), не дают положительной реакции при методе Серра; 3) внутри различных видов клеток аргинин может распределяться относительно равномерно и в ядре и в плазме (печеночные клетки) или неравномерно, причем аргинин концентрируется, главным образом, в ядре (эндотелий капилляров), и, наконец, аргинин может встречаться в определенных количествах только в ядре (лейкоциты, лимфоциты).

Эти предварительные замечания позволяют нам перейти к изложению результатов наблюдений над интенсивностью реакции на аргинин (по методу Серра) у ряда изученных нами простейших. Интенсивность реакции отмечалась нами условно одним, двумя, тремя или четырьмя крестами.

I. Инфузории. 1) *Paramecium caudatum*. Макронуклеус дает весьма интенсивную реакцию (++++) на аргинин, равномерную во всех его частях. Цитоплазма также богата аргинином, но дает несколько менее интенсивную реакцию (+++), но также гомогенно распределенную по всей клетке.

Совершенно естественно возникает вопрос о том, в какой мере постоянна картина, получаемая при цитохимическом изучении аргинина у

парамеции. С этой целью был поставлен ряд наблюдений с влиянием голодания на содержание аргинина в плазме и ядре. В опытах с голоданием парамеции выдерживались по 5—6 дней в проточной воде (предварительно дехлорированной кипячением), которая ежедневно сменялась. У голодающих парамеций появились характерные вакуоли в цитоплазме.

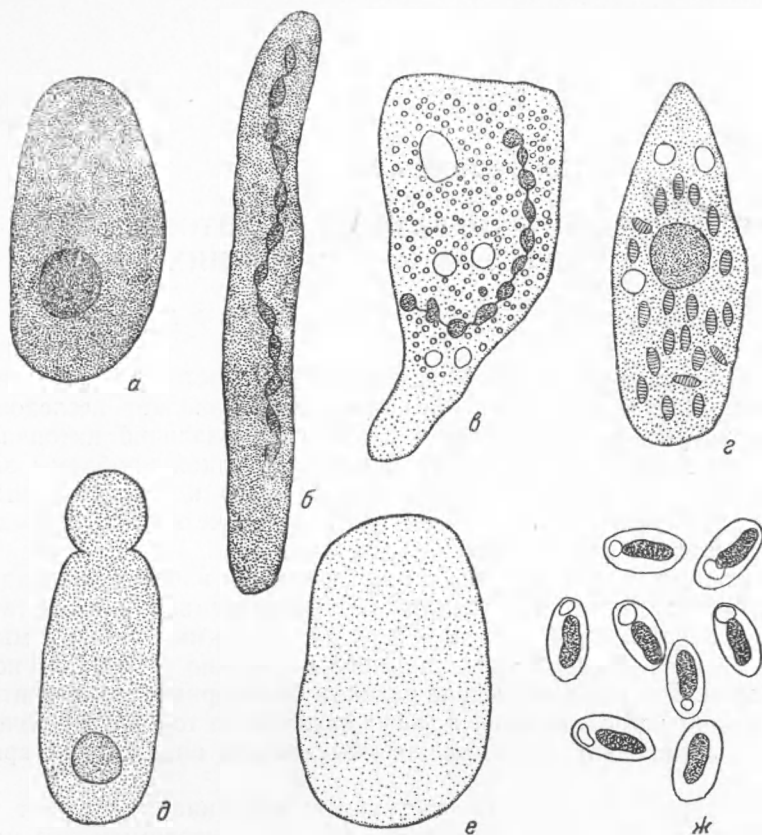


Рис. 1. Цитохимическая реакция на аргинин у различных простейших. *a* — *Paramecium caudatum*; *б* — *Spirostomum ambiguum*; *в* — *Stentor polymorphus*; *г* — *Euglena viridis*; *д* — *Gregarina polymorpha*; *е* — *Opalina ranarum*; *ж* — *Plasmodium gallinarum*

После 5—6-дневного голодания ядра и плазма парамеции давали столь же интенсивную реакцию на аргинин, как и у нормальных инфузорий. Таким образом, голодание (в пределах 5—6 дней) не вызывает заметного изменения в содержании аргинина у парамеций. Эти опыты позволяют думать, что распределение и количество аргинина в ядре и плазме не меняются заметно у разных особей, наблюдаемых в течение стносительно долгого времени.

2) *Spirostomum ambiguum*. При реакции на аргинин макронуклеусы дают интенсивное оранжево-красное окрашивание (+++), цитоплазма при этом окрашивается гомогенно в розовый цвет (++), но менее интенсивно, чем цитоплазма парамеций.

3) *Stentor polymorphus*. Макронуклеус богат аргинином — после реакции наступает интенсивное оранжево-красное окрашивание (+++); микронуклеусы дают столь же интенсивную реакцию, как и макронуклеусы, в то время как цитоплазма дает значительно более слабую реакцию (+).

4) *Opalina ranarum*. Ядра опалины не содержат определяемых при реакции Серра количеств аргинина; цитоплазма также не дает заметного

окрашивания. Можно полагать, что опалины относительно весьма бедны аргинином по сравнению с парамецией, спиростомумом и стентором.

II. *Sporozoa*. 1) *Gregarina polymorpha*. Ядро грегарины дает относительно более слабую (+ +) реакцию, чем макронуклеусы парамеций, спиростомума или стентора; еще более слабую реакцию дает цитоплазма (+); разница в содержании аргинина четко выступает при сравнении с результатами реакции цитоплазмы и ядра парамеций.

2) *Plasmodium gallinarum*. Ни ядро, ни плазма не дают заметного окрашивания при реакции на аргинин, в то время как ядра эритроцитов, в которых находятся плазмодии, дают весьма интенсивную реакцию. Таким образом, ни ядра, ни цитоплазма у плазмодий не содержат аргинина, определяемого по методу Серра.

III. *Mastrigophora*. *Euglena viridis*. Ядро евглены четко окрашивается при реакции на аргинин в оранжево-красный цвет (+ + +), но несколько менее интенсивно, чем ядро у парамеций. Цитоплазма дает слабую реакцию на аргинин (+).

Все вышеприведенные опыты показывают, что цитоплазма и ядра различных видов *Protozoa* существенно различаются по своему белковому составу, по различной концентрации аргинина в цитоплазме и ядре, по различному распределению аргинина между ядром и плазмой, по различной цитохимической топографии аргинина в клетке. В этом отношении наши наблюдения с аргинином дополняют и развивают ранее проведенные нами наблюдения цитохимии рибонуклеиновой кислоты в протозойной клетке (8).

Таким образом, становится возможной постановка проблемы цитохимической характеристики разных видов, а возможно, и более обширных систематических категорий простейших. Возможно, что при этом удастся установить влияние условий существования на цитохимию ядра и цитоплазмы. Несомненно, что к решению этой задачи необходимо привлечь и другие достаточно известные и показательные гистохимические реакции, а также реакции на тирозин и триптофан, нуклеотиды и нуклеозиды (10), разработанные в нашей лаборатории.

Поступило
16 VI 1953

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Г. И. Роскин, Микроскопическая техника, 1951. ² J. A. Serra, Naturwiss., 32, 46 (1944). ³ J. A. Serra, Zs. wiss. Mikroskop., 60 (1944). ⁴ J. A. Serra, Portugaliae, Acta Biologica, Ser. A, 1, N 1, (1944). ⁵ Г. И. Роскин, М. Е. Струве, ДАН, 58, № 8 (1947). ⁶ Г. И. Роскин, М. Е. Струве, ДАН, 58, № 9 (1947). ⁷ Г. И. Роскин, М. Е. Струве, ДАН, 59, № 4 (1948). ⁸ Г. И. Роскин, А. С. Гинзбург, ДАН, 42, № 8 (1944). ⁹ Г. И. Роскин, А. С. Гинзбург, ДАН, 43, № 3 (1944). ¹⁰ Г. И. Роскин, В. Я. Бродский, ДАН, 89, № 6 (1953).