

П. С. РЕВУЦКАЯ

## К ВОПРОСУ О СПОСОБАХ ОБРАЗОВАНИЯ ОСНОВНОГО ВЕЩЕСТВА СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ

(Представлено академиком А. И. Абрикосовым 12 XI 1951)

Вопрос об источниках развития и способах возникновения основного вещества соединительной ткани до сих пор является спорным и, по мнению Н. Г. Хлопина (1), представляется даже «...при существующих экспериментальных условиях не разрешимым с достаточной определенностью». Решение этой проблемы всегда сталкивалось с почти непреодолимыми трудностями, обусловленными тем, что формирующиеся соединительные ткани, извлеченные из организма на любой стадии развития эмбриона, содержат наряду с клетками фибриллярное промежуточное вещество.

Помимо этих трудностей, связанных со свойствами данного материала, имелись ошибки методологические, также препятствовавшие правильному решению этого вопроса. Догма Вирхова «вне клетки нет ничего живого» казалась еще недавно большинству ученых настолько незыблемой, что фактически это положение как исходное сопровождало любое решение вопроса о фибриллообразовании. Одни, утверждая, что основное вещество формируется путем метаморфоза клеточного тела фибробласта (2-6), указывали, что такие сложные дифференцированные структуры не могут возникать вне живого клеточного тела. Некоторые же, отстаивавшие образование фибриллярных структур вне клеточного тела, развивая логически вышеприведенную догму Вирхова, вынуждены были допустить идеалистическое представление об основном веществе как о мертвом, якобы существующем «под управлением живого» (7).

В связи с замечательными открытиями О. Б. Лепешинской (8, 9) о существовании внеклеточных форм живого создается реальное основание для совершенно новой постановки этого вопроса. Формируются ли межклеточные фибриллярные структуры путем метаморфоза из живого вещества, имеющего клеточную форму строения, или эти образования возникают и дифференцируются из живого вещества, минуя клеточную стадию его развития,— в том и другом случае не возникает необходимости в признании основного вещества мертвой субстанцией, если даже оно образуется и вне клеточного тела. Исходя из этого, оба способа возникновения фибриллярных структур можно сейчас расценивать как теоретически возможные.

Надо полагать, что в природе нет универсального способа фибриллогенеза, поэтому и поиски такового приводили к противоречивым результатам. О. Б. Лепешинская не задавалась целью найти лишь универсальную форму проявления этого процесса, и ей удалось обнаружить как факты, говорящие в пользу внеклеточного образования фибрилл, так и факты, свидетельствующие о возможности их формирования из клеточного тела.

Исследуя клеточный состав осадка асцитической и плевральной жидкости, мы выработали особый способ кратковременного культивирования этого объекта, представивший весьма удачное сочетание условий для исследования самых начальных стадий фибриллообразования.

Настоящее сообщение содержит описание: 1) выработанной нами методики исследования и 2) образования из одиночных клеток фибробластного ряда соединительнотканного синцития и формирования в нем фибрилл.

Примененная нами методика исследования заключается в следующем. Еще теплая после операции асцитическая или плевральная жидкость разливается в стерильные чашки Петри, на дно которых кладутся покровные стекла. Чашки Петри затем либо содержатся при комнатной температуре, либо помещаются в термостат и содержатся в нем при 37°. Клетки, плавающие в жидкости, в этих условиях свободно оседают на поверхность покровных стекол и разрастаются на них. Таким образом, извлеченные из организма клетки на первых порах остаются почти в той же среде, в которой они находились внутри организма. Основным отличием является подстановка для растущих клеток опоры в виде покровного стекла.

Это покровное стекло с растущими на нем клетками становится своего рода «окошком», позволяющим как бы заглянуть внутрь организма и проследить возможные в организме превращения клеток и даже, может быть, сроки этих превращений. Извлекая стекла через 5, 10, 20, 30 мин., 1 и 2 часа и фиксируя <sup>(10)</sup> клеточный материал, приставший к ним в еще теплом, влажном и расправленном состоянии, мы смогли убедиться в том, что уже в течение 1—2 час. пребывания в этих условиях клетки фибробластного ряда успевают образовать густой разветвленный синцитий\*, в котором в разных направлениях проходят фибриллярные образования.

При примененной нами методике единичные, не связанные друг с другом клетки, плавающие в асцитической или плевральной жидкости, оседают на покровном стекле сначала на некотором расстоянии друг от друга. Среди них имеются фибробласты на разных стадиях их развития из лейкоцитарных элементов (см. рис. 1, 2). Важно отметить, что между этими оседающими клетками первые 10—20 мин. отсутствует основное вещество, а в течение 1—2 час. оно образуется, так сказать, на глазах у исследователя.

Уже через 10—20 мин. наблюдается разрастание и распластывание фибробластов на поверхности стекла. При окраске по Ясвоину очень четко выявляется их диплазматическая дифференцировка на эндоплазму и эктоплазму, имеющую, хотя и нежные, но четко видимые очертания. Эктоплазмы постепенно достигают гигантских размеров (см. рис. 2, 1) и уже через 40—60 мин. эктоплазмы соседних фибробластов дорастают друг к другу и приобретают местами почти эпителиоидное расположение. На прозрачном фоне, окружающем фибробластические элементы, отчетливо выявляются тончайшие отходящие от них отростки, превращающиеся в фибриллярные образования (рис. 1, 1; 2, 1—3).

Местами видны более интенсивно окрашивающиеся основания фибрилл, отходящих из эндоплазмы фибробластов и торчащих «ежиком» на их поверхности (рис. 1, 1; 2, 5).

Отростки соседних клеток объединяются. Таким образом, соединительнотканый синцитий формируется: 1) дорастанием и срастанием эктоплазм фибробластов и 2) объединением фибриллярных образований.

\* В некоторых случаях асцитов не происходит образования соединительнотканного синцития, что, повидимому, обусловлено характером асцитической жидкости и ее клеточным составом, различным при различных состояниях организма.

Описываемые фибриллы хорошо видны в прижизненном состоянии и прекрасно окрашиваются железным гематоксилином по Ясвоину.



Рис. 1. 1 — виден разросшийся фибробласт с многочисленными отростками; 2 — отхождение от клеточного тела фибробласта фибрилл, образующих сеть, пересекающую соединительнотканый синцитий; 3 — видны отдельные длинные фибриллы, пересекающие образовавшийся соединительнотканый синцитий

Применение обычных гистологических методик для выявления природы образующихся фибрилл не дало положительного результата. Поэтому мы предполагаем, что данные фибриллы, формирующиеся в первые

часы культивирования одиночных клеток, предшествуют появлению аргирофильных волокон и их можно назвать преаргирофильными.

При изучении образующегося соединительнотканного синцития в уже сформированном состоянии (рис. 2, 4) выявляется, что сросшиеся эктоплазмы фибробластов видны, при более глубоком опускании тубуса микроскопа, на самой поверхности покровного стекла, а основная фибриллярная сеть попадает в фокус при подымании тубуса несколько выше. Только местами видно отхождение фибрилл непосредственно от самих суживающихся клеточных тел.

Таким образом, через 1—2 часа из свободно плавающих в полостной жидкости клеток образуется соединительнотканый синцитий (рис. 2, 4), настолько дифференцированный, что уже на этой стадии его развития поздно решать вопрос о ходе фибриллообразования. Неудивительно поэтому, что выяснение этого вопроса до сих пор встречало неизбежное препятствие в виде наличия сформированных фибрилл на любой стадии развития соединительнотканых элементов и невозможности установить связь между фибриллами и телом фибробластов.

Чтобы получить вполне адекватное представление об этих трудностях, достаточно привести следующее высказывание А. А. Заварзина, который, будучи твердо уверен в формировании фибриллярных структур за счет протоплазмы фибробласта, вынужден однако признать, что «...даже в работах, проведенных с безукоризненной гистологической обработкой (Хлопин, 1931; Максимов, 1929), ...не удается установить закономерной топографической связи фибриллярных структур с протоплазмой фибробластических клеток, растущих в культурах»<sup>(2)</sup>.

Между тем рассмотрение приведенных нами рисунков и микрофотограмм не оставляет сомнений в существовании такой связи (рис. 1, 1; 2, 2—4).

В заключение укажем, что полученные в настоящей работе данные имеют значение не только для развивающихся *in vitro* клеточных элементов экссудата, так как:

1. Мы исследуем рост и превращение данных клеточных элементов лишь в течение 1—2 час. их пребывания вне организма и почти в тех же условиях, в которых они существовали внутри организма. Наблюдающийся ход развития в таких условиях является своего рода инерцией «поведения» этих клеток внутри организма.

2. Наши наблюдения не только не противоречат данным, обнаруженным при исследовании нормальных гистогенезов, но полностью подтверждают их и лишь несколько дополняют, благодаря возможности раскрыть ход фибриллогенеза на самых ранних его стадиях.

Государственный ставропольский медицинский институт

Поступило  
20 VII 1951

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Н. Г. Хлопин, *Общебиологические и экспериментальные основы гистологии*, 1946, стр. 338. <sup>2</sup> А. А. Заварзин, *Очерки эволюционной гистологии крови и соединительной ткани*, в. 1, 1945. <sup>3</sup> А. А. Заварзин, там же, в. 2, 1947, стр. 49. <sup>4</sup> Г. Ясвоин, *Усп. совр. биол.*, № 2, 257 (1935). <sup>5</sup> E. Laguesse, *Arch. d'anat. micr.*, 16 (1914). <sup>6</sup> E. Laguesse, *Arch. biol.*, 31, № 3, 173 (1921). <sup>7</sup> J. Nagotte, *L'organisation de la matière vivante dans ses rapports avec la vie*, 1922. <sup>8</sup> О. Б. Лепешинская, *Происхождение клеток из живого вещества и роль живого вещества в организме*, 1945. <sup>9</sup> О. Б. Лепешинская, *Изв. АН СССР, сер. биол.*, № 5 (1950). <sup>10</sup> П. С. Ревуцкая, *ДАН*, 72, № 6 (1950). <sup>11</sup> А. Максимов, *Zs. mikr.-anat. Forsch.*, 17 (1929).

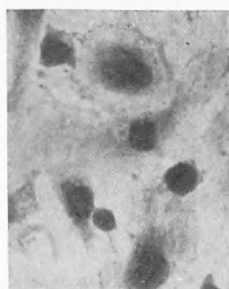
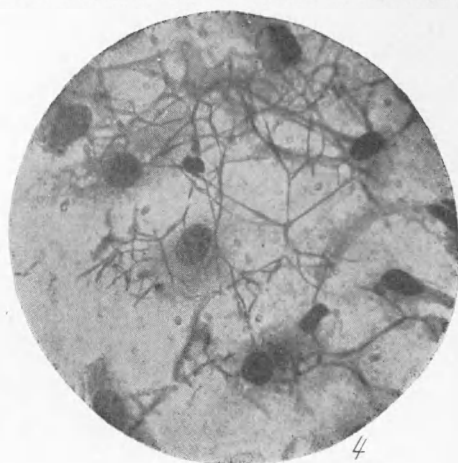
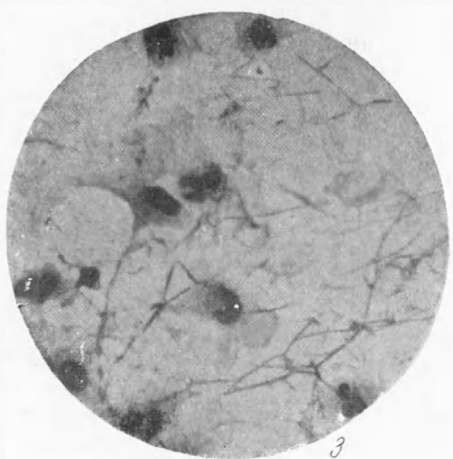


Рис. 2. 1 — видны одиночные распластанные по поверхности стекла фибробласты с огромными эктоплазмами и многочисленными фибриллярными отростками; 2, 3 — отростки фибробластов непосредственно переходят в фибриллярную сеть; 4 — сформированный из разросшихся одиночных клеток соединительнотканый синцитий пересечен густой сетью фибриллярных образований; 5 — начало выростания фибрилл на поверхности эндоплазмы и по краю эктоплазмы