

М. Я. ЛЕВИНА

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ ПО ГИСТОГЕНЕЗУ ВАРТОНОВА СТУДНЯ ПУПОВИНЫ ЧЕЛОВЕКА

(Представлено академиком Н. Н. Аничковым 7 VII 1954)

При изучении развития пупочного канатика человека (¹, ²) мы обратили внимание на своеобразии морфологии и гистофизиологии оседлых клеточных элементов вартонова студня, которые, являясь фибробластами в обычном понимании этого слова, имеют в то же время ряд характерных отличительных признаков, обусловленных специальной функцией пуповины. Данная работа посвящена описанию строения и изменений в процессе гистогенеза этих клеточных форм. Материал и методика исследования описаны ранее (¹).

При наблюдении гистогенеза вартонова студня удалось выяснить, что для этой ткани характерны те же две стадии образования основного вещества, которые описаны Г. Ясвоиным (³) для рыхлой соединительной ткани, кости и дентина и К. Громцевой (⁴) для хряща. У месячного зародыша в вартоновом студне содержатся ядерно-эндоплазматические участки, лежащие в синэктоплазме, имеющей пластинчатое строение и заключающей в себе аргирофильные фибриллы (мезенхимный тип Ясвоина). В два лунных месяца значительная часть пластинок превращается в аморфное вещество, а аргирофильные волокна — в пучочки тонких коллагеновых фибрилл. Процесс идет быстрее в околососудистой зоне. На тангенциальных ее срезах заметно, что тяжи оседлых клеток распадаются на волнистых коллагенных пучках. На продольных разрезах видны лишь узкие боковые грани клеточных элементов, чередующиеся с пучками наподобие «слоеного пирога». В это время в периферической зоне пуповины процесс образования основного вещества находится еще на более ранней стадии развития. У зародышей старше 2 мес. образование основного вещества в обеих зонах идет по десмальному типу Ясвоина — эктоплазма оседлых, синцитиально связанных элементов остается аморфной, и пучки коллагенных волокон формируются вне ее в окружающем основном веществе, минуя преколлагенную стадию (помимо красочных реакций и морфологических данных, наличие в пуповине коллагена доказывается способностью при варении давать клей).

Характерна непрерывная связь эктоплазмы фибробластического синцития с основным веществом. Переход совершается постепенно, без какой-либо границы, так что невозможно определить, где кончается эктоплазма и где начинается основное вещество (см. рис. 1) *. Эндоплазма имеет тонко гранулированное строение. В ней находятся типичные для фибробластов ядра, органоиды и жировые капельки, которые увеличиваются с возрастом. При витальном окрашивании вартонова студня нейтральным красным по Александрову в эндоплазме наблюдается интенсивное гранулообразование, отсутствующее в эктоплазме. Последняя окра-

* Следует отметить, что еще в 1889 г. В. Львов (⁵) в пуповине зародыша овцы 2 см описал образование фибрилл на поверхности анастомозирующих клеток путем превращения их протоплазмы.

шивается обычными гистологическими методами в тот же тон, что и эндоплазма, но с более светлым оттенком. По Футу и Бильшовскому — Мареш она не импрегнируется. Иногда серебрение выявляет «клетки», но при сравнении их величины с клетками соседних срезов, окрашенных

иначе, выясняется, что они являются лишь ядерно-эндоплазматическими участками. Явление это постоянно, поэтому не приходится думать о неполной импрегнации.

Часто синцитиальными связями соединены группы из 2—3 и гораздо большего числа ядерно-эндоплазматических участков, заключенные в общую эктоплазму (см. рис. 2). Такие группы в развивающейся соединительной ткани Лагесс (6) называет «изогенными», так как они, как и в хряще, состоят из генетически родственных элементов. Наконец, в некоторых случаях встречаются настоящие симпластические участки. Строе-

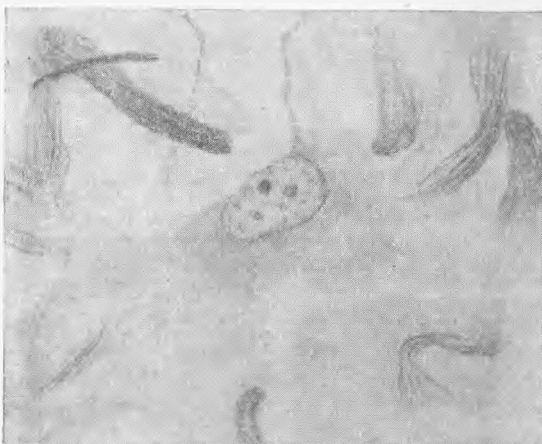


Рис. 1. Зародыш 3,5 мес. Постепенный переход эктоплазмы в основное вещество. Ценкер-формол. Маллори; $\times 900$

ние симпластов и крупных изогенных групп характерно для вартонов студня на третьем месяце эмбриогенеза. В дальнейшем ткань приближается к обычному синцитию, состоящему из клеточных элементов и небольших изогенных групп. Связи делаются тоньше и тянутся на значительные расстояния. В таком виде синцитий сохраняется до рождения ребенка.

В эктоплазме фибробластического синцития пуповины постоянно присутствуют своеобразные прямые, параллельные друг другу, реже слегка изогнутые волокна, проходящие по отросткам из клетки в клетку. Мы будем называть их термином, предложенным А. Максимовым (7), — тонофибриллы. Для них характерна окрашиваемость железным гематоксилином в черный цвет, а по Маллори — в красный. Серебром они не импрегнируются. Тонофибриллы нами обнаружены впервые у 2-месячного зародыша в околососудистой, а с 3,5 мес. — и в периферической зоне. Наиболее распространены тонофибриллы в конце эмбрионального развития. Описываемые волокна наблюдали многие исследователи (8-10) на различных объектах, в том числе и в пуповине (11-13). Все



Рис. 2. Зародыш 6 мес. Участок синцития, имеющий строение «изогенной группы». Ценкер-формол. Маллори; $\times 900$

эти авторы описывают совершенно согласно морфологию и окрашиваемость фибрилл, но дают им разные названия и приписывают различные функции. Например, некоторые (⁸, ⁹, ¹³) считают их близкими к миофибриллам, с чем нельзя согласиться, так как тонофибриллы описаны в тканях, которым не свойственна функция сокращения (например, в грануляционной ткани). Согласно другим данным (¹¹), они являются преколлагенными фибриллами и даже пре-преколлагенными (¹²). Указанный взгляд нам представляется неправильным, так как тонофибриллы серебром не импрегнируются, и совершенно не похожи на аргентофильные волокна вартонова студня месячного зародыша. Превращение их в аргирофильные или коллагенные фибриллы не наблюдается. Они отсутствуют на ранних стадиях развития и, наоборот, появляются в большом количестве в синцитии зрелой пуповины, когда пучки коллагенных волокон вполне развиты. Нам кажется наиболее вероятным представление Леви (¹⁴), который считает тонофибриллы морщинками и гребневидными выростами поверхностного слоя цитоплазмы фибробластов, вызванными их растяжением. Появление тонофибрилл указывает на определенную стадию зрелости клеточных элементов. Этот взгляд согласуется с увеличением количества тонофибрилл в пупочном канатике к концу эмбриогенеза. Вероятно, в местах образования морщинок эктоплазма оказывается более уплотненной. Возможно, что тонофибриллы являются до некоторой степени опорными структурами.

В ходе эмбрионального развития в пуповине чрезвычайно увеличивается количество основного вещества. Однако с 3,5 мес. интенсивность его образования постепенно замедляется. Некоторые элементы синцития теряют связь с основным веществом и заметно начинают секретировать особое мукоидное студенистое вещество, вследствие чего около них образуются щели и полости, заполненные секретом. Количество таких элементов постепенно увеличивается, особенно в 5—6 мес. внутриутробной жизни (²).

Интересно, что на всех стадиях развития пуповины, наряду с размножением элементов фибробластического синцития, происходит процесс необратимой дифференцировки отдельных его участков и полное их превращение в основное вещество. На других объектах такое явление замечено некоторыми авторами, в том числе Львовым в 1889 г. Наиболее резко этот процесс наблюдается в канатиках старших зародышей и новорожденных детей. К концу эмбриогенеза секреторный процесс в оседлых элементах вартонова студня значительно ослабевает. Большая часть их является высокодифференцированными фиброцитами со сморщенными, пикнотичными или, наоборот, бледными и сильно раздутыми ядрами (см. рис. 3). Количество эндоплазмы резко уменьшено, в связи с чем становится понятным, что у 5—6-месячных зародышей в клетках пуповины имеются хондриозомы, а у новорожденных они отсутствуют (¹⁵). В то же время заметно увеличиваются капельки жира. При витальном

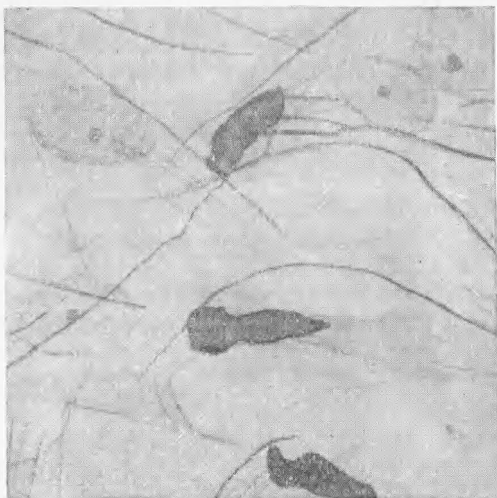


Рис. 3. Новорожденный. Синцитий фиброцитов. Видны тонофибриллы. Сулема. Желез-ный гематоксилин; $\times 900$

окрашивании большей частью происходит лишь слабое, пылевидное гранулообразование. Эктоплазма синцития фиброцитов также в значительной мере трансформирована в основное вещество. Наиболее стойкими оказываются тонофибриллы, сохраняющиеся дольше остальных частей цитоплазмы. В наиболее дифференцированных фиброцитах цитоплазма вовсе не выявляется, а видно лишь сморщенное или раздутое ядро, окруженное каплями жира и тонофибриллами. Эти остатки также могут подвергнуться полной пластической дегенерации.

На всех стадиях развития обращает на себя внимание большой полиморфизм элементов синцития в отношении их размеров и степени дифференцировки, а также значительные индивидуальные отклонения.

На основании изложенного следует считать вартонов студень своеобразной, специализированной тканью. Его оседлые элементы не являются «мезенхимными клетками», а проделывают сложный путь развития. Можно отметить следующие особенности этих элементов, отличающие их от фибробластов рыхлой соединительной ткани: 1) сохранение синцитиальных связей в течение всего эмбриогенеза; 2) образование в эктоплазме на определенной стадии развития тонофибрилл; 3) способность секретировать специфическое студенистое вещество. Эти отличия представляются нам в большей мере количественными, чем качественными.

Ленинградский государственный
педиатрический медицинский
институт

Поступило
3 VII 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ М. Левина, ДАН, **77**, № 1 (1951). ² М. Левина, ДАН, **79**, № 4 (1951).
³ Г. Ясвоин, Усп. совр. биол., **4**, 2 (1935). ⁴ К. Громцева, ДАН, **70**, № 2 (1950). ⁵ В. Львов, Sitzungsber. d. Akad. Wiss., Wien. 98 (1889). ⁶ E. Laguesse, Arch. d. Biol., **31** (1921). ⁷ А. Максимов, Beitr. zur path. Anat., **5** (1902).
⁸ Mallory, J. Med. Res., **10** (1903). ⁹ C. McGill, Intern. Monatschr. f. Anat., **15** (1908). ¹⁰ Н. Хлопин, Arch. f. exp. Zellforsch., **11** (1931). ¹¹ И. Головинский, Anat. Hefte, **33**, 1 (1907). ¹² H. Jordan, Am. J. Anat., **65** (1939).
¹³ E. Studnicka, Anat. Anz., **90** (1940). ¹⁴ G. Levi, Erg. d. Anat., **31** (1934).
¹⁵ Meves, Arch. f. mikrosk. Anat., **75** (1910).