

З. С. ВОЛОДИНА

К ВОПРОСУ О СТРОЕНИИ РЫХЛОЙ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ ЧЕЛОВЕКА

(Представлено академиком Н. Н. Анчиковым 21 X 1952)

Рыхлая соединительная ткань человека изучена слабо, и до сих пор о ее строении судили, главным образом, по аналогии со строением этой ткани у животных (³). В доступной нам литературе мы не нашли работ, посвященных непосредственно изучению этого объекта, за исключением сообщения К. М. Даниловой (⁶), содержащего данные о клеточных формах рыхлой подкожной соединительной ткани у человека в норме и при сыпном тифе. Между тем, данные о тонком строении и камбиальной способности рыхлой соединительной ткани человека, во-первых, способствовали бы пониманию процессов, связанных с эволюционным развитием тканевых элементов при их филогенетическом развитии, и, во-вторых, имели бы важное значение для практики, так как при этом в известной мере решался бы вопрос о регенерационных свойствах ткани в целом.

Все это побудило нас заняться изучением рыхлой соединительной ткани человека. В задачи работы входило дать точную морфологическую характеристику клеточных элементов соединительной ткани и, прежде всего, фибробластов и гистиоцитов как в возрастном, так и в топографическом аспектах. Мы ограничились лишь этой задачей, так как считали, что более глубокое изучение происхождения клеточных элементов из живого неклеточного вещества в свете работ О. Б. Лепешинской (⁴) должно быть темой дальнейшего исследования. В работе использован метод, позволяющий изучать рыхлую соединительную ткань на тонких пленках, которые в некоторых отношениях имеют преимущество перед гистологическими срезами (Максимов, Ясвоин).

В настоящей работе мы излагаем результаты изучения подкожной рыхлой соединительной ткани плода человека на разных стадиях его развития.

В результате наших наблюдений мы не обнаружили значительных принципиальных отличий в строении и клеточном составе соединительной ткани человека по сравнению с другими млекопитающими. При этом обращает на себя внимание то обстоятельство, что соединительная ткань человека в процессе развития плода претерпевает изменения, связанные, главным образом, с дифференцировкой клеточных элементов и развитием основного вещества. Основное вещество соединительной ткани плода в возрасте 1,5—3 мес. развито очень слабо и представлено относительно небольшим количеством нежных, еле заметных волокон. С возрастом количество основного вещества значительно увеличивается, и к 6—7 мес. уже можно видеть густое сплетение коллагеновых волокон.

С развитием основного вещества уменьшается количество клеточных элементов, которые с возрастом плода все в большей и большей степени дифференцируются. При увеличении в 630 раз на более ранних стадиях развития плода (1,5—3 мес.) в одном поле зрения насчитывается в среднем 65—70 различных клеток, тогда как на более поздних стадиях (6—7 мес.) количество их снижается до 44—50.

Возрастная дифференцировка клеточных элементов прежде всего касается фибробластов. Среди них встречаются элементы, имеющие моноплазматическое строение и состоящие всего лишь из эндоплазмы, в которой имеется ядро, красящееся железным гематоксилином по Гейденгайну в светлосерый цвет с хорошо заметными ядрышками (рис. 1, а).

Среди этих молодых фибробластов наблюдаются многочисленные митозы.

Наряду с молодыми фибробластами можно видеть и более дифференцированные, которые характеризуются диплазматическим строением протоплазмы. Внутренний слой — эндоплазма — имеет мелкозернистую структуру и резко красится в темносерый цвет. Наружный слой — эктоплазма — окрашивается в бледносерый цвет и определенной структуры не имеет. Эктоплазма часто по периферии клетки образует отростки различной величины и формы. Ядро таких дифференцированных фибробластов красится более резко. Митозы в этих клетках также встречаются, но значительно реже, нежели в более молодых фибробластах (рис. 1, б).

Наконец, кроме описанных фибробластов, встречаются старые формы этих клеток, у которых эндоплазма развита слабо, за счет

сильно развитого наружного слоя — эктоплазмы. Среди таких форм нередко явления дегенерации, состоящие в том, что ядро сморщивается, края его становятся неровными, зазубренными, а в эктоплазме появляется все больше и больше отверстий.

На разных стадиях развития плода наблюдается различное соотношение фибробластических элементов. В ткани плода ранних стадий развития имеется больше всего молодых форм, на более поздних стадиях преобладают диплазматические фибробласты и значительно чаще встречаются старые формы с признаками дегенерации.

Процессы дифференциации касаются также и гистиоцитов. Среди них можно наблюдать молодые и более старые клетки, которые отличаются друг от друга, повидимому, рядом физиологических особенностей, внешним выражением которых являются изменения в структуре плазмы и ядра. Среди этой группы клеток встречаются элементы разной величины и формы: круглые, вытянутые и отростчатые. Границы клеток во всех случаях четко очерчены. Протоплазма имеет ячеистое строение. Ядро округлой формы, красящееся в темносерый цвет. Значительно реже встречаются дегенерирующие гистиоциты, характеризующиеся вакуолизированной протоплазмой и сморщенным ядром.

Далее, необходимо отметить наличие веретенообразных клеток. По величине они несколько меньше, чем фибробласты и гистиоциты, имеют вытянутую форму с заостренными концами. Ядро, также вытянутой формы, лежит в центре клетки и красится в более темный цвет по сравнению с протоплазмой, которая имеет неясно зернистую структуру (рис. 1, в).

Интересно отметить, что среди веретенообразных клеток имеются переходные формы от них к молодым фибробластам. Эти формы не-

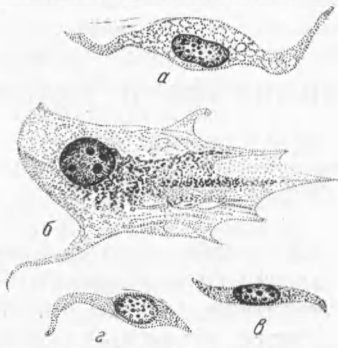


Рис. 1. Молодые (а) и диплазматические (б) фибробласты, веретенообразная клетка (в) и переходная форма (z) из подкожной соединительной ткани плода человека (пленочный препарат). $\times 630$ Репрод. 2 : 3

сколько крупнее обычных веретенообразных клеток и имеют почти фибробластическое ядро (рис. 1, *г*).

Это обстоятельство позволяет сделать предположение о том, что эти веретенообразные клетки в соединительной ткани человека являются камбиальными элементами для фибробластов, как это доказано уже для позвоночных животных, в частности для млекопитающих В. Г. Елисеевым⁽²⁾ и работами нашей лаборатории, для амфибий З. С. Володиной⁽¹⁾ и для птиц Е. Б. Соколовой⁽⁵⁾. Повидимому, такими же камбиальными элементами для фибробластов и гистиоцитов являются также адвентициальные клетки, расположенные по ходу мелких сосудов и капилляров (рис. 2, *а*). Принципиально они по своим морфологическим особенностям ничем не отличаются от только что описанных веретенообразных клеток. Различие же между адвентициальными и веретенообразными клетками состоит в том, что последние встречаются всюду в рыхлой соединительной ткани, а не только около сосудов.

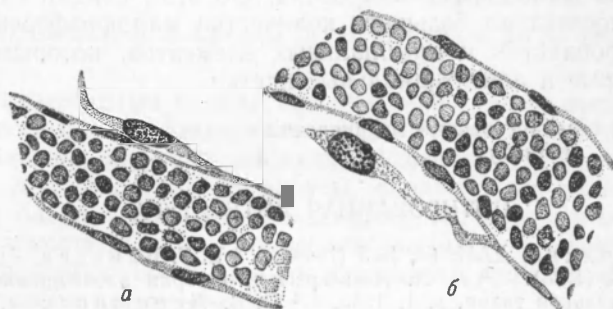


Рис. 2. Адвентициальная клетка (*а*) и молодой фибробласт (*б*) из подкожной соединительной ткани плода человека (около капилляра) (плечочный препарат). $\times 520$ Репрод. 2:3

Кроме того, адвентициальные клетки, как правило, несколько крупнее. Среди них наблюдаются многочисленные митозы, а также превращение их, с одной стороны, в фибробласты, с другой — в гистиоциты. При таком превращении адвентициальные клетки несколько увеличиваются в размерах и постепенно отходят от стенок сосудов (рис. 2, *б*).

В нормальной рыхлой соединительной ткани плода человека постоянно встречаются также жировые клетки и клетки крови — моноциты и лимфоциты. Жировые включения в одних случаях занимают все тело клетки, оттесняя протоплазму и ядро к периферии (перстневидная форма), в других случаях располагаются в протоплазме в виде отдельных капель различной величины и формы. Повидимому, жировые клетки также образуются из адвентициальных элементов.

Тканевые лимфоциты и моноциты сходны по своему строению с одноименными элементами крови, причем моноциты встречаются реже, чем лимфоциты.

Очень интересно отметить наличие ряда переходных форм от лимфоцитов к гистиоцитам. Гистиоциты гематогенного происхождения имеют почти круглую или овальную форму и более мелкие по своим размерам, нежели гистиоциты гистиогенного происхождения. Последние обычно имеют неправильную, более вытянутую форму и более крупные размеры. Таким образом, в соединительной ткани человека гистиоциты могут развиваться как из адвентициальных клеток, так, повидимому, и из лимфоцитов.

Приведенные наблюдения показали, что клеточный состав рыхлой ткани плода человека принципиально не отличается от соединительной ткани других млекопитающих и представлен теми же элементами.

С возрастом плода клеточный состав этой ткани несколько изменяется: увеличивается количество основного вещества и уменьшается общее число клеточных элементов. Среди фибробластов на всех стадиях развития плода имеются формы с различной степенью дифференцировки, от молодых, малодифференцированных, до окончательно дифференцированных — старых. Гистиоциты рыхлой соединительной ткани плода человека также представлены неодинаково дифференцированными элементами. Повидимому, камбиальным резервом этой ткани являются, кроме адвентициальных клеток, веретенообразные элементы, а для гистиоцитов и лимфоидные клетки. Несущественное морфологическое отличие веретенообразных и адвентициальных клеток и, наоборот, общие их потенциальные возможности позволяют считать их в известном смысле аналогичными элементами, но топографически различно расположенными.

Таким образом, наши данные показывают, что соединительная ткань плода человека малодифференцирована. Об этом свидетельствует наличие в ней относительно большого количества малодифференцированных молодых фибробластов и камбиальных элементов, которыми являются веретенообразные и адвентициальные клетки.

Молотовский государственный медицинский институт

Поступило
20 X 1952

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ З. С. Володина, ДАН, 66, № 5 (1949). ² В. Г. Елисеев, Арх. анат., гист. и эмбр., 18, в. 3 (1938). ³ А. А. Заварзин, Очерки эволюционной гистологии крови и соединительной ткани, в. 1, 1945. ⁴ О. Б. Лепешинская, Происхождение клеток из живого вещества и роль живого вещества в организме, 1950. ⁵ Е. Б. Соколова, ДАН, 72, № 6 (1950). ⁶ К. М. Данилова, Клинич. мед., 24, № 11 (1946); Архив патол., 13, № 3 (1951).