

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

А. Н. СТУДИТСКИЙ

**ФОРМООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ТРАНСПЛАНТАТАХ
НА ХОРИОАЛЛАНТОИС ЭМБРИОНАЛЬНОЙ ЛЕГОЧНОЙ
ТКАНИ КРОЛИКА**

(Представлено академиком К. И. Скрябиным 3 I 1949)

Эмбриональная легочная ткань млекопитающих при эксплантации *in vitro*, согласно литературным данным, проявляет способность к гистотипическому росту, образуя либо эпителиальные мембраны, либо разрастания мезенхиматозного типа. Указание на органотипическое развитие имеется в работе Кафье, который в культуре человеческой эмбриональной легочной ткани наблюдал возникновение структур, напоминающих терминальные аппараты бронхиального дерева — ацинусы⁽¹⁾. Представляло интерес выяснить, как происходит развитие эмбриональной легочной ткани при трансплантации на хориоаллантаидную оболочку куриного зародыша. С этой целью нами было осуществлено несколько серий пересадок легочной ткани кроличьего зародыша, извлеченного из матки в последнюю треть беременности. Два-три кусочка легкого, размером около 1—2 мм³, высаживались обычным способом на хориоаллантаис куриного зародыша на 8—9-й день инкубации. Фиксация производилась, начиная с четвертого и кончая двенадцатым днем после операции.

Характер роста. Развитие эмбриональной легочной ткани на хориоаллантаисе происходит чрезвычайно бурно. Высаженные кусочки срстаются в общий зачаток, который интенсивно васкулизируется. Центральная часть зачатка, в которую, очевидно, сосуды вырастают позднее, подвергается некрозу, а в периферических частях происходит усиленный рост, вследствие которого через 10 дней трансплантат достигает размеров некруной горошины (рис. 1 и 2).

Поведение сосудов. Интенсивная васкуляризация, обеспечивающая быстрый рост высаженной ткани, связана с особым состоянием сосудов хориоаллантаидной оболочки. Уже в первые дни после трансплантации можно заметить вокруг сосудов, расположенных по периферии трансплантата, развитие эндотелиальных отпрысков. В их полости устремляются потоки эритроцитов, вследствие чего растущие капилляры приобретают вид лакун с широко раздвинутыми стенками. На срезах, обработанных железным гематоксилином, эти лакуны, заполненные интенсивно окрашенными эритроцитами, окружают сосуды наподобие муфт (рис. 3, А). Подобный характер новообразованные сосуды сохраняют и внутри трансплантата, образуя густые сплетения между развивающимися альвеолами (рис. 3, А и Б). В дальнейшем сеть капилляров оплетает каждую вновь возникающую альвеолу.

Развитие легочной ткани. Легкое кролика в начале последней трети зародышевого развития представлено бронхиальным деревцом, рыхло расположенным в мезенхимной ткани, которая на этой ста-

дии составляет основную массу органа. В норме наиболее интенсивное развитие эпителиальных частей и рост терминальных отделов приходится на последнюю треть зародышевого развития. При трансплантации на хориоаллантоис эта закономерность развития осуществляется путем усиленного размножения и роста конечных отделов легкого — первичных альвеол. Даже без пластических реконструкций можно видеть, что рост трансплантата обуславливается образованием новых альвеол путем почкования и их развитием. На 4—5-й день роста трансплантата большинство альвеолярных элементов имеет высокий кубический эпителий, способный к образованию почек в любом месте альвеолы. Возникающие почки в свою очередь образуют новые выросты, в результате чего получаются сложные разрастания, подобные типичным эмбриональным ацинусам (рис. 3, Б).

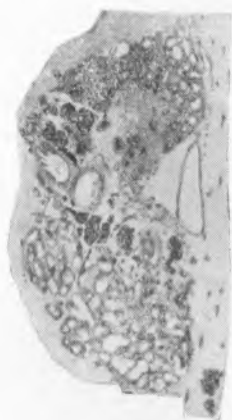


Рис. 1. Трансплантат фрагментов легкого 20-дневного зародыша кролика. 4 дня развития на хориоаллантоисе

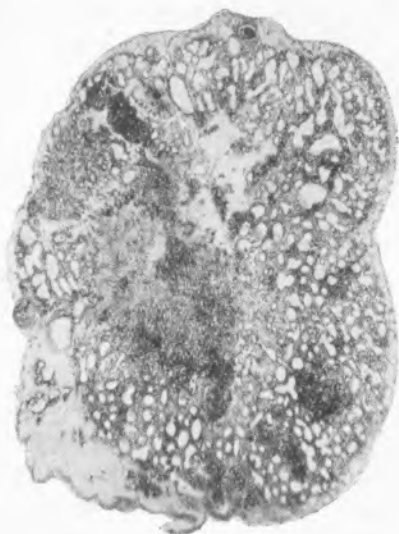


Рис. 2. Трансплантат через 10 дней развития на хориоаллантоисе

Нетрудно, заметить, однако, что эмбриональная легочная ткань на хориоаллантоисе отнюдь не повторяет типичного эмбрионального развития. Прежде всего, условия пересадки исключают сохранение полярности развития высаженной ткани. Рост бронхиального дерева при нормальном развитии определяет направление новообразования альвеол — от центра к периферии легкого. В трансплантате беспорядочное расположение высаженных фрагментов легочной ткани нарушает нормальную ориентацию осей роста. Возникающая полярность развития — также от центра к периферии — отнюдь не детерминирована в высаженной зачатке, а возникает заново, под влиянием условий развития и свойств высаженной ткани. При этом осевые элементы легкого, ориентирующие направление развития, в трансплантатах подвергаются дезинтеграции. Бронхи, заметные по своим оболочкам в трансплантатах в течение первых дней развития на хориоаллантоисе, в дальнейшем теряются среди альвеолярной ткани. Бронхиальный эпителий образует разрастания, стенка которых состоит уже не из многогранного, а из однородного цилиндрического или кубического эпителия (рис. 3, В). Хрящевая ткань оболочек бронхов рассасывается. Клетки мышечных слоев, повидимому, выходят за пределы оболочек.

Таким образом, основным элементом развития эмбриональной легочной ткани в трансплантатах на хориоаллантоисе остается эпителиальная капсула — альвеола. Основная масса новообразующейся легочной ткани

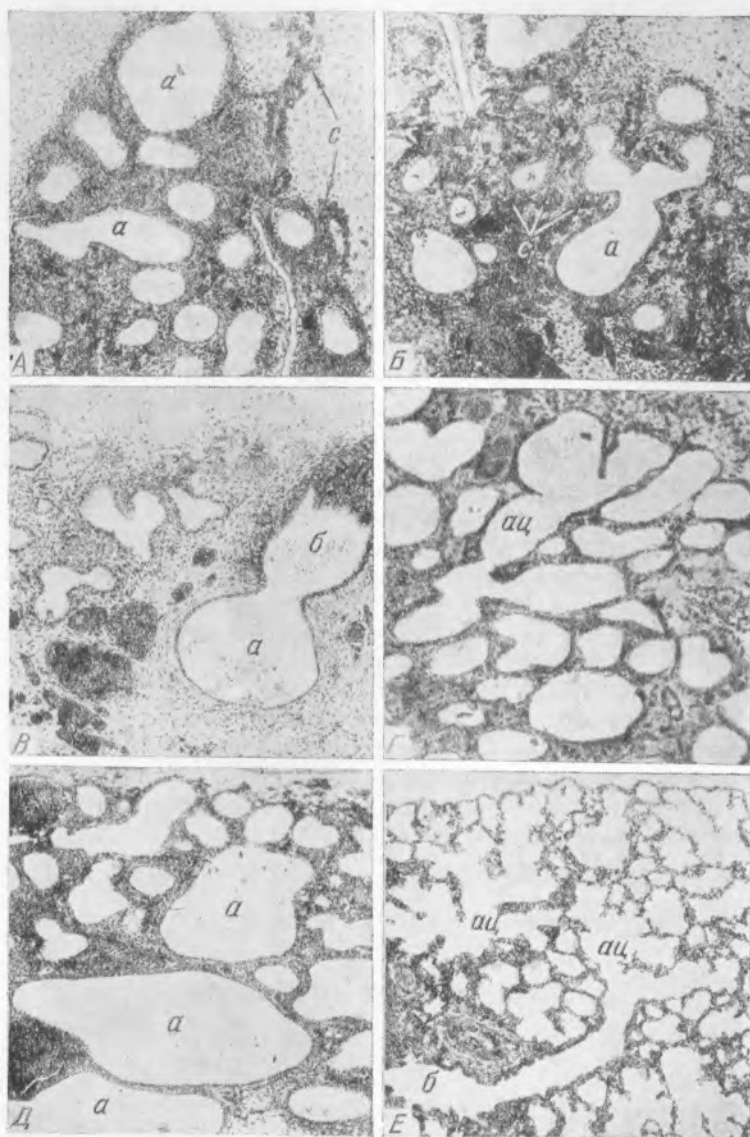


Рис. 3. Легочная ткань: А — Д — в трансплантате на хориоаллантоисе, Е — при нормальном развитии. А — образование капиллярных отростков сосудов (с) и врастание их между альвеолами (а); 4 дня развития на хориоаллантоисе. Б — размножение альвеол (а) путем почкования и развитие сосудистой сети (с). В — развитие альвеолы (а) из бронха (б). Г — развитие ацинуса (ац) на периферии трансплантата; 10 дней роста на хориоаллантоисе. Д — развитие гигантских альвеол (а). Е — нормальное легкое 7-дневного крольчонка при том же увеличении

состоит из альвеол, связанных в виде сложно разветвленных комплексов. Признаком организации альвеолярных деревьев с помощью осевых элементов — бронхиальных ходов и бронхиол — по крайней мере в течение 10—12-дневного срока развития на хориоаллантоисе не наблюдается.

Тем не менее ориентация роста — от центра к периферии — создает условия для развития конечных отделов легкого — ацинусов, включающих несколько альвеолярных мешочков (рис. 3, Г). Однако на конечных стадиях развития трансплантата альвеолы, входящие в состав ацинусов, вырастают так, что значительно превосходят по размерам альвеолы нормально развивающегося легкого соответствующего возраста (рис. 3, Г, Д и Е).

Взаимоотношение сосудов хориоаллантаоиса и легочного эпителия. Из изложенного ясно, что отношения кровеносных сосудов хориоаллантаоидной оболочки куриного зародыша к трансплантированной легочной ткани относятся к формообразовательным взаимодействиям тканей⁽⁵⁾. На основе этого взаимодействия между легочным эпителием и сосудистой тканью возникает сеть капилляров, тесно оплетающая альвеолы и обеспечивающая кровоснабжение, которое определяет интенсивный рост трансплантата. То, что легочный эпителий и сосуды хориоаллантаоиса принадлежат представителям двух классов позвоночных животных, не препятствует формообразовательному взаимодействию тканей, которое преодолевает биохимическое несовпадение специфических тканевых белков.

Новообразование альвеол и ацинусов в трансплантате как тканевой формообразовательный процесс. На основании изложенных наблюдений можно сделать заключение, что легочная ткань в процессе эволюции приобрела высоко развитую способность к регуляции. Трансплантат фрагментов легкого развивается как организованное целое, рост и дифференцировка которого идет от центра к периферии. Это не органотипическое развитие, так как структура органа нарушается, осевые части подвергаются дезинтеграции, и рост идет за счет размножения простейших элементов типа альвеол. Но это и не гистотипический рост, так как растущая легочная ткань приобретает специфическую структуру, имеющую формообразовательное значение. Это, несомненно, тканевой формообразовательный процесс — выражение формообразовательных свойств легочной ткани. Наличие этих свойств в легочной ткани имеет, несомненно, приспособительное значение для организма.

Институт эволюционной морфологии
им. А. Н. Северцова
Академии наук СССР

Поступило
31 XII 1948

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ P. Caffier, Arch. exp. Zellforsch., 11 (1931). ² H. M. Carleton, Phil. Trans. Roy. Soc. London, B, 213 (1925). ³ А. Н. Студитский, Арх. анат., гист. и эмбр., 14 (1935). ⁴ А. Н. Студитский, Журн. общ. биол., 8 (1947). ⁵ А. Н. Студитский, Усп. совр. биол., 25 (1948).