

К. М. КУРНОСОВ

МОРФОГЕНЕЗ ПЛАЦЕНТЫ ЛОШАДИ (*EQUUS EQUUS CABALLUS*) И ЕГО ОСОБЕННОСТИ

(Представлено академиком К. И. Скрябиным 6 III 1972)

Морфогенез плаценты лошади мы изучали в сравнительно-морфологическом аспекте на гистопрепаратах, изготовленных из плаценты на 38—39; 44—45; 50—51; 55—56; 60—61; 65—66; 71—72; 75—76; 80—81; 85—86; 91—92; 95—96; 115; 120; 125; 135; 140; 150; 160; 170; 180 и 210 сутки жеребости. Препараты были окрашены гематоксилином по Вейгерту с докраской эозином и по Каррачи.

В течение беременности животного изменяются маточная и плодная части плаценты. Поэтому изучая морфогенез плаценты лошади, мы обращали внимание на изменения структуры в обеих ее частях.

В морфогенезе плаценты животного можно выделить этапы функционирования определенного вида и типа плаценты (¹, ³).

Результаты исследований изложены по периодам эмбриогенеза лошади, продолжительность которых: зародышевый — со дня оплодотворения яйцеклетки по 40 сутки; предплодный — с 41 по 96 сутки и плодный период — с 97 суток до конца жеребости.

По литературным и нашим данным (³, ⁷), у плацентарных животных в доплацентарное время обмен веществ между организмом матери и развивающимся потомством осуществляется при помощи системы: слизистая оболочка матки с железами — трофобласт хориона. Затем функции обмена веществ последовательно осуществляются желточной и аллантоидной плацентами.

Зародышевый период эмбриогенеза лошади характеризуется тем, что в течение этого времени функционирует хориожелточная плацента и отсутствуют тесные связи между плодной и материнской частями плаценты.

В конце зародышевого периода (38—39 сутки) зародышевый пузырь овальной формы состоит из хориона, большого аллантоиса и небольшого желточного мешка. В это время еще имеются два вида плаценты, однако обмен веществ осуществляется в основном через хориоаллантоидную плаценту. При этом зародышевый пузырь связан со стенкой матки лишь цитоплазматическими микроворсинками. Слизистая оболочка матки покрыта однорядным кубическим эпителием. Апоикальная поверхность эпителия имеет каемку из цитоплазматических микроворсинок. Соединительнотканый слой гиперемирован и насыщен лимфоцитами, а позднее эозинофилами. В этом слое имеется много лакун различной величины, наполненных кровяной плазмой и элементами крови. Под основанием эпителия эндометрия уже имеются кровеносные сосуды типа капилляров.

В конце зародышевого периода на хориоаллантоисе над зародышем появляются зачатки формирующихся ворсинок. Они образуются путем разрастания и изгибания трофобласта и соединительнотканной прослойки. Одновременно под ворсинками и между ними появляются ареолярные железы (рис. 1).

Эпителий хориона (трофобласт) состоит из одного ряда кубических клеток. На формирующихся ворсинках эпителий двух-трехрядный. Под основанием эпителия имеются кровеносные сосуды.

Из результатов наблюдений следует, что в конце зародышевого периода обмен веществ у эмбриона лошади осуществляется при помощи плаценты эпителио-хориоаллантоидного типа. Одновременно функционирует в какой-то степени еще и эпителио-хориожелточная плацента. При этом питательные вещества в виде маточного молока как в первом, так и во втором случае усваиваются и перерабатываются эпителием хориона.

В течение предплодного периода (с 41 по 96 сутки) в плаценте лошади происходят следующие процессы.

Продолжает разрастаться матка и набухать ее слизистая оболочка. Увеличивается число лакун и инфильтрация соединительнотканного слоя лейкоцитами различной формы. Продолжаются процессы вставания и перемещения кровеносных сосудов под эпителий и в его пределы с одновременным истончением соединительнотканной основы септ и ворсинок. Появившиеся на эндометрии многочисленные выросты — септы, соединяясь между собой, образуют крипты карункул вокруг растущих навстречу им древовидных ворсинок, образуя вместе с ними многочисленные небольшие плацентомы. На кубическом эпителии септ имеются плазматические микроворсинки. Кроме карункул на эндометрии образуются специфические для плаценты лошади образования овальной формы с приподнятыми краями, так называемые эндометральные эндокринные железы (², ¹⁰⁻¹²). Примерно на 44—45 сутки среди клеток эпителия хориона, синцития и в скоплениях маточного молока появились крупные клетки с одним и реже с двумя небольшими ядрами типа свободных макрофагов. Эти клетки, сходные с гигантскими клетками плаценты жвачных и грызунов, не обладают еще литическими свойствами.

В хориоаллантоисе происходят сходные с эндометрием процессы. Одновременно плодный пузырь увеличивается в длину и в толщину за счет увеличения его соединительнотканного слоя. Появившиеся на хорионе древовидные ворсинки в процессе роста увеличиваются, разветвляются и, вставая в крипты карункул, образуют небольшие плацентомы (рис. 2). Благодаря этому плодный пузырь становится более прочно связанным со стенкой матки.

В результате указанных процессов к концу предплодного периода (95—96 сутки) плацента лошади имеет следующую структуру.

Слизистая оболочка матки и мелкие складки. Ее соединительнотканый слой более гиперемизован и инфильтрован лейкоцитами и имеет многочисленные лакуны, наполненные плазмой и кровяными элементами. На поверхности эндометрия имеются многочисленные эндометрические железы, карункулы и отверстия маточных желез. Эндометрий покрыт однорядным кубическим эпителием, который расположен неравномерно, при этом в центре эндометральных желез он слущен. Маточные железы увеличены и наполнены секретом. Устья маточных желез выходят в промежутках между плацентомами напротив ареол хориона, образуя функционирующую систему из структур маточная железа + ареола. На эпителии септ имеются цитоплазматические микроворсинки.

На поверхности хориоаллантоиса имеются многочисленные древовидные ворсинки и между ними ареолы (рис. 3). Напротив эндометральных желез, шейки матки и на концах хориоаллантоиса ворсинок и ареол нет. Эпителий на ворсинках однорядный кубический, а в ареолах двух-трехрядный призматический. На апикальной поверхности эпителия хориона имеются цитоплазматические микроворсинки. Под основанием эпителия хориона имеются кровеносные сосуды более крупного диаметра, чем капилляры.

В конце предплодного периода в центральных плацентах септы и ворсинки стали более длинными и тонкими за счет истончения их соединительнотканной основы. При этом эпителий на септах стал более уплощенным, но на ворсинках хориона он остался кубическим. Кроме того, среди клеток эпителия ворсинок и около ворсинок увеличилось число

крупных одно-двухъядерных клеток типа макрофагов (рис. 4). Увеличение числа клеток типа макрофагов может означать интенсификацию питания плода путем фагоцитоза маточного молока. При этом мы не наблюдали разрушений тканей эндометрия.

На вершине ряда хориальных ворсинок кровеносные сосуды появились под самым эпителием. При этом между эпителием и эндотелием, при наблюдении под световым микроскопом, соединительнотканной прослойки не наблюдается. Позднее то же явление наблюдается в основании и на боковых поверхностях септ. В пространстве между эпителием эндометрия и эпителием хориона имеются небольшие скопления плазмы и элементов крови.

Таким образом, в конце предплодного периода (95—96 сутки) эмбриогенеза лошади в центральных плацентах устанавливается в основном эпителио — эпителиоэндотелиальное соотношение тканей.

В течение большей части плодного периода (с 97 по 210 сутки) эмбриогенеза в плацентах лошади продолжают процессы дифференцировки тканей, что и во время предплодного периода, а именно: истончение и инфильтрация лейкоцитами соединительнотканного слоя эндометрия, врастание и перемещение большого числа кровеносных сосудов в пределы эпителия септ и ворсинок с одновременным истончением их соединительнотканной основы. Причем с увеличением срока беременности эти процессы становятся более выраженными.

Так, на 150 сутки эмбриогенеза во многих ворсинках хориона кровеносные сосуды заполняют почти всю их полость, так как их соединительнотканная основа очень тонкая. На этой стадии развития кровеносные сосуды появились на вершине ряда ворсинок между клетками эпителия.

На 170—180 сутки развития плода материнские сосуды находятся под самым эпителием основания и на боках ряда септ. В то же время на хорionicе уже имеется много ворсинок, у которых кровеносные сосуды появились на вершине и на боковой поверхности ворсин, между клетками эпителия. При этом лишь тонкий слой цитоплазмы прикрывает эндотелий этих сосудов (рис. 4).

К концу 210 суток эмбриогенеза в соединительнотканном слое слизистой оболочки под плацентами появились довольно крупные сосуды и лакуны, наполненные плазмой и элементами крови. В плацентах септы и ворсинки стали еще более тонкими, длинными и более разветвленными.

Судя по литературным данным и нашим наблюдениям, дифференцировка плаценты лошади не достигает уровня развития плаценты жвачных. По-видимому, плацента лошади и на последних месяцах жеребости остается в основном эпителиоэндотелио — эпителиоэндотелиального типа, за исключением небольших участков на поверхности многих ворсин и септ, где кровеносные сосуды матери и плода отделены лишь тонким слоем цитоплазмы. В этих участках плацентом устанавливается эндотелио — эндотелиальное соотношение тканей. По-видимому, в этих небольших, но многочисленных участках ворсин и септ плацентом происходит в основном газообмен между материнской и плодной кровеносными системами.

Плацентация лошади отличается от плацентации свиньи и жвачных более поздним прикреплением раннего зародыша к стенке слизистой матки; более продолжительным функционированием желточной плаценты в противоположность незначительной ее роли у свиньи и жвачных (⁴, ⁵, ⁹); наличием эндокринных желез на слизистой оболочке матки и более сложной структурой соединения плодного пузыря со стенкой матки, чем у свиньи и верблюда.

Одновременно в гистоструктуре плаценты лошади имеется много сходных признаков с плацентой других животных.

Так, в плаценте лошади, как и у свиньи и жвачных, происходит проникновение кровеносных сосудов в пределы эпителия и выход их на его поверхность. Данное эмбриональное приспособление обеспечивает луч-

ший газообмен между материнским организмом и развивающимся потомством.

Кроме того, в плаценте лошади имеются складки, примитивные небольшие плацентомы и крупные одно-двухъядерные клетки типа гигантских. Однако эти клетки обладают меньшими литическими свойствами, чем у хищных, грызунов и приматов.

Наши исследования показали, что у лошади, как и у других животных, гистоструктура — тип и, следовательно, проницаемость плаценты в течение жеребости неоднократно меняется. Кроме того, гистоструктура плаценты является неодинаковой в разных участках и на разных уровнях ее слоя. Следовательно, характеризуя тип плаценты животного, необходимо указывать стадию морфогенеза плаценты и участок ее поверхности.

В эволюционном ряду животных плацента лошади по уровню развития находится между плацентами свиньи и коровы.

Институт эволюционной морфологии и экологии животных
им. А. Н. Северцова
Академии наук СССР
Москва

Поступило
25 II 1972

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ З. П. Жемкова, ДАН, 90, № 4, 663 (1953). ² Ю. Д. Клинский, Биологические свойства гонадотропина сыворотки жеребых кобыл и его применение в каракулеводстве. Автореф. докторской диссертации, 1971. ³ К. М. Курносов, Журн. общ. биол., 23, № 3, 350 (1967). ⁴ К. М. Курносов, Органогенез с.-х. животных, «Наука», 1971, стр. 127. ⁵ К. М. Курносов, А. Падайга, ДАН, 197, № 5, 245 (1971). ⁶ Г. А. Шмидт, Тр. ИМЖ АН СССР, в. 22, 16 (1957). ⁷ Г. А. Шмидт, там же, в. 30, 5 (1960). ⁸ E. Amoroso, Marshall's Physiology of Reproduction, 2, London — N. Y., 1958, p. 127. ⁹ H. Cole, H. Goss, Essays in Biology Berkeley, Los Angeles, 1943, p. 107. ¹⁰ I. W. Rowlands, J. Endocrinology, 5, 20 (1947). ¹¹ W. Schauder, Arch. Anat. Physiol. Leipzig, 192, 259 (1912).

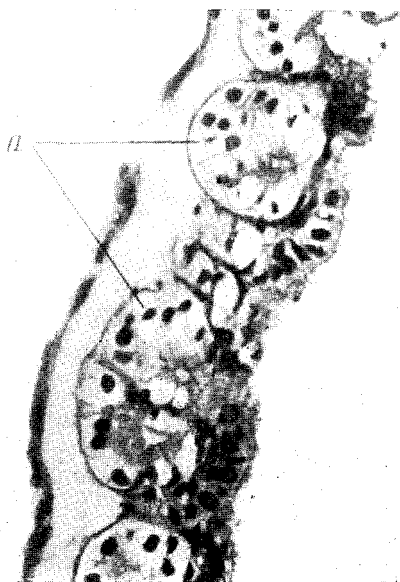


Рис. 1

Рис. 1. Ареоларные железы (а) в хориоаллантоисе на 38—39 сутки эмбриогенеза лошади



Рис. 2

Рис. 2. Общий вид двух плацент на 90—91 сутки эмбриогенеза. а — стволы ворсинок хориона



Рис. 3

Рис. 3. Общий вид ареолы хориоаллантоиса на 96 сутки эмбриогенеза



Рис. 4

Рис. 4. Ворсинка хориона на 170—180 сутки эмбриогенеза, а — кровеносный сосуд на вершине ворсинки, б, в — крупные одно-двухъядерные клетки

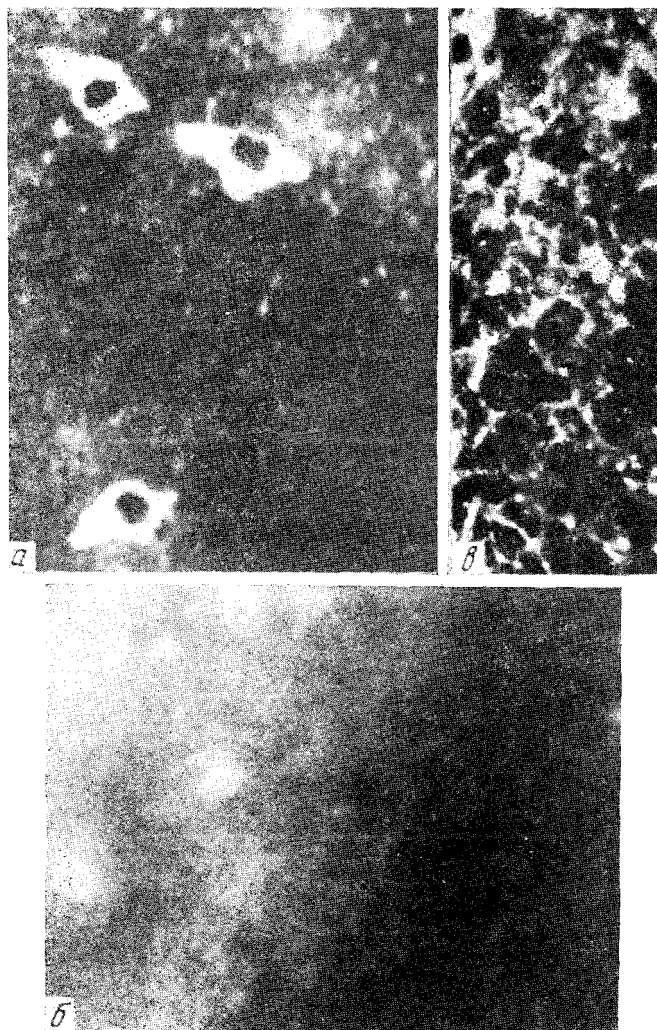


Рис. 1. Микрофотографии в люминесцентном микроскопе МЛ-2 срезов головного мозга и селезенки крысы, обработанных по непрямому методу люминесцирующих антител. *а* — специфическое свечение цитоплазмы слюнных клеток головного мозга, 1350 $\times$. *б* — отсутствие специфического свечения в срезе головного мозга после адсорбции промежуточной иммунной сыворотки гомогенатом селезенки крыс, 1350 $\times$. *в* — свечение клеток селезенки крыс, 920 $\times$