

Т. Ю. КАСАМАНЛЫ

ПОЛИСАХАРИДЫ В ПУПОЧНОМ КАНАТИКЕ КАРАКУЛЬСКОЙ ОВЦЫ

(Представлено академиком В. В. Меннером 17 VII 1969)

С целью выяснения некоторых вопросов, касающихся химического состава и функциональных особенностей тканей пуповины, в настоящей работе изучена гистохимия полисахаридов в пупочном канатике каракульской овцы на стадии развития 25; 30; 35; 45; 58; 70; 75; 90; 105; 120 и 135 суток. Окраску на гликоген производили по Шабадашу и по Мак-Манусу. Контрольные препараты обрабатывали β -амилазой. Ядра клеток окрашивали гемалауном Майера, триоксигематинном Ганзена и светлым зеленым. Кислые мукополисахариды окрашивали методом Хейла, толудиновым синим и азуром I при различных значениях pH среды. Для дифференцировки отдельных групп кислых мукополисахаридов применяли метилирование и диметилирование. Контрольные препараты обрабатывали также стрептококковой и тестикулярной гиалуронидазами. В ходе анализа учитывали схемы дифференциального гистохимического анализа мукополисахаридов (1) и экономного метода дифференциального гистохимического анализа полисахаридов (8). Кроме названных гистохимических методик, применяли также гистологические методы (окраску по Маллори, железным гематоксилином и азаном по Гейденгайну).

Применение указанных гистохимических и гистологических методик позволило выявить в вартоновом студне пупочного канатика исследуемой породы овец значительное количество кровеносных сосудов типа капилляров и артериол (рис. 1, см. вкл. к стр. 947).

У человека, по данным Левиной (6), количество капилляров с возрастом уменьшается и вартонов студень начиная с трехмесячного возраста является бессосудистым (по мнению автора, с этого срока обмен совершается исключительно путем диффузии). В отличие от описанного явления, уменьшения кровеносных капилляров в вартоновом студне овец мы не наблюдали.

Клеточные элементы пуповины представляют собой фибробласты, которые в некоторых случаях синцитиально связываются между собой. Встречаются также клетки, которые морфологически напоминают тучные клетки.

Гликоген, в виде мелких зерен и глыбок различной величины, начинает появляться в цитоплазме этих клеток в конце зародышевого периода развития (25; 30 суток). На указанных стадиях развития количество его невелико, однако с конца предплодного периода развития (45 суток) значительно увеличивается (рис. 2, см. вкл. к стр. 947). Наблюдается неравномерность распределения гликогена. Наибольшее его количество выявлено в мышечных клетках стенки пупочных сосудов. В венозных сосудах гликоген обнаруживается во всей толще сосудистой стенки, причем в сторону просвета сосуда его больше. В артериях же гликоген концентрируется в основном в средней оболочке и в адвентиции (5). С конца предплодного периода до начала 70-х суток развития распределение гликогена в пупочном канатике почти не меняется. Начиная с 70-х суток развития основное

его количество концентрируется в сосудах и увеличивается до 3,5-месячного возраста; в строме же оно за этот срок уменьшается (рис. 3, см. вкл. к стр. 947). К концу беременности количество гликогена в сосудах несколько снижается.

Обработка срезов в β -амилазе и другие соответствующие контроли позволили выявить на всех вышеуказанных стадиях развития также нейтральные мукополисахариды, количество которых с возрастом увеличивается.

При постановке реакции Хейла в фибробластах и тучных клетках зернистость выявляется только по периферии цитоплазмы. Вместе с тем, с конца зародышевого периода развития до 3,5-месячного возраста в строме и в стенках самих сосудов обнаруживается интенсивное окрашивание по Хейлу (рис. 4, см. вкл. к стр. 947). Начиная с 3,5-месячного возраста в строме и в сосудах зернистость несколько ослабляется, а к концу беременности остаются лишь следы мукополисахаридов.

Кроме того, в стенках пупочных сосудов и в строме наблюдается метакромазия с толудиновым синим и азуром I. Наиболее выраженная метакромазия обнаруживается при pH 4 и выше. В возрасте 25 и 30 суток метакроматическая окраска выражена слабо, а с конца предплодного периода развития значительно усиливается. Наиболее выражена метакромазия в стенках пупочных артерий, причем к просвету сосуда окраска всегда интенсивнее, тогда как в пупочных венах она выражена гораздо слабее. Начиная с 3,5-месячного возраста метакромазия в строме и стенках пупочных сосудов несколько ослабляется, а в конце беременности почти не выявляется. Трехчасовое метилирование и обработка препаратов в текстикулярной гиалуронидазе приводит к полному исчезновению метакромазии в пупочном канатике. Это дает возможность отнести выявленные мукополисахариды к сульфосодержащим кислым мукополисахаридам, типа хондритинсерной кислоты. Обработка срезов в стрептококковой гиалуронидазе не вызывает полного исчезновения метакромазии, а лишь несколько ослабляет ее, что свидетельствует о незначительном содержании в строме пупочного канатика гиалуроновой кислоты и умеренном — хондроитинсульфата С.

Окраска по Маллори начиная с 30-суточного возраста выявляет пучки, образованные коллагеновыми волокнами. Коллагеновые пучки в околососудистой зоне более дифференцированы, чем в периферической части, и расположены параллельно ходу сосудов. С течением беременности пучки пропитываются до некоторой степени студенистым веществом, отчего они дают хейл-положительную реакцию и метакромазию с указанными выше красителями. В конце беременности концевые отделы коллагеновых пучков окрашиваются по Маллори слабее, и часто на препарате видно, что они оборваны. Это, по-видимому, связано с процессом распада коллагеновых волокон.

Полученные данные по распределению кислых мукополисахаридов согласуются с данными Казаниной (4), изучавшей мукополисахариды пупочного канатика у разных видов животных, обладающих разным типом плаценты, в том числе у овец. По ее же данным, в отличие от животных, у человека тучные клетки пупочного канатика богаты гиалуроновой кислотой, а строма содержит в основном гиалуроновую кислоту и хондроитинсульфат С.

Следует отметить, что наибольшее количество кислых мукополисахаридов в пупочном канатике овцы обнаруживается на границе предплодного и плодного периодов развития. Начиная с 3,5-месячного возраста общее количество высокополимерных кислых мукополисахаридов в строме и в самих сосудах уменьшается.

Таким образом, обнаружение в пупочном канатике овцы полисахаридов подтверждает высказанное разными авторами (2, 3) мнение, что пупочный канатик выполняет не только функцию магистрали (7), обеспечи-

вающей плацентарное кровообращение, но и участвует в реализации обменных процессов, тем самым непосредственно осуществляя питание плода.

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

Поступило
10 IV 1969

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. В. Виноградов, Б. Б. Фукс, Изв. СО АН СССР, № 9 (1960). ² В. В. Виноградов, Автореф. кандидатской диссертации, Новосибирск, 1958. ³ Н. Д. Зайцев, Тр. VI Всесоюз. съезда анатомов, гистологов и эмбриологов, 2, 1961, стр. 178. ⁴ С. С. Казанина, В сборн. Сравнительная морфология внематочных органов человека и млекопитающих, Новосибирск, 1968, стр. 65. ⁵ Т. Ю. Касманлы, ДАН, 177, № 2, 483 (1967). ⁶ М. Я. Левина, ДАН, 77, № 1, 109 (1951). ⁷ А. А. Логинов, Обмен веществ между плодом и матерью, Минск, 1966. ⁸ М. Г. Шубич и др., Арх. анат., гистол. и эмбриол., № 1 (1966).

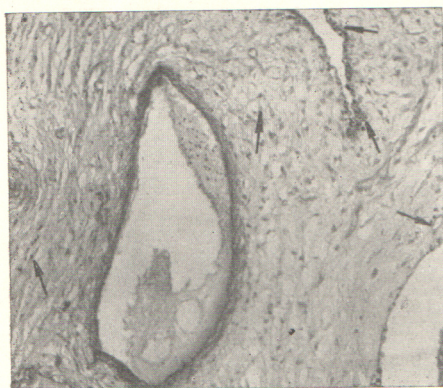


Рис. 1. Гликоген в пупочном канатике. Возраст предплода 30 суток. Метод Шабдаша. Ок. 10, об. 10×

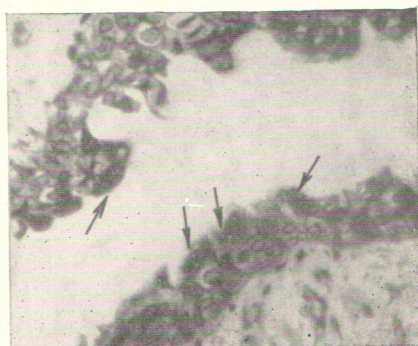


Рис. 3. Гликоген в пупочном сосуде (преимущественно локализован ближе к просвету сосуда). Возраст плода 75 суток. Окраска по Мак-Манусу. Ок. 10, об. 40×

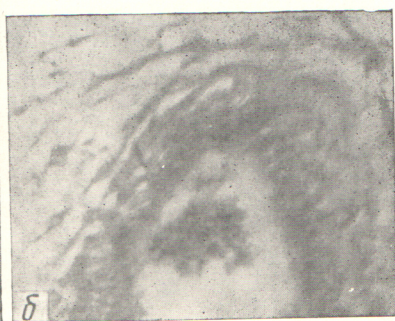
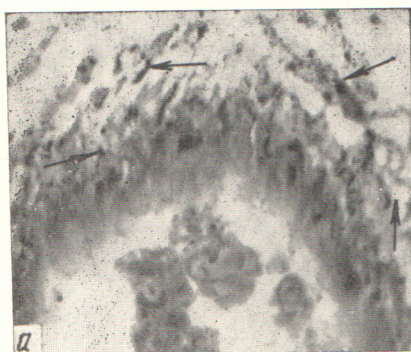


Рис. 2. Гликоген в пупочном сосуде. Возраст предплода 45 суток. а, б — один и тот же срез, но б предварительно обработан в β -амилазе. Метод Шабдаша. Ок. 10, об. 40×

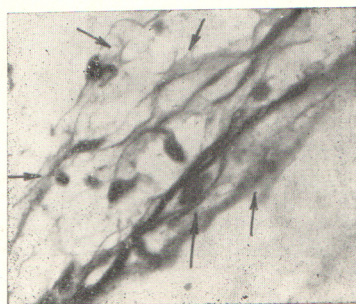


Рис. 4. Метакромазия в пупочном канатике. Возраст плода 105 суток. Азур I (pH 4,4). Ок. 10, об. 40×