

УДК 611.424:612.64

## НАЧАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ШЕЙНОЙ ЧАСТИ ГРУДНОГО ПРОТОКА У ПЛОДОВ ЧЕЛОВЕКА

Петренко В.М.

*ГОУ ВПО Санкт-Петербургская государственная медицинская академия имени И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия*

**Шейная часть грудного протока без дуги образуется у плодов человека 3-го месяца из дорсокаудального отроста левого яремного лимфатического мешка в процессе расчленения мешка зачатками шейных лимфатических узлов, содержит три клапана.**

**Ключевые слова:** грудной проток, шейная часть, плод

### Введение

Шейная часть грудного протока (ГП) человека имеет сложную и вариативную топографию, у плодов описывается, начиная с 4-5 мес, когда множественные лимфатические узлы обособились, а лимфатические мешки редуцировались [1-2]. По данным F..Sabin [6], ГП вырастают из двух яремных лимфатических мешков (ЯЛМ) венозного происхождения. По O..Kampmeier [4], шейная часть ГП возникает из вакуолей в мезенхиме около кардинальных вен и их притоков, сразу непарная. S..Putte [5] обнаружил ряд изолированных закладок лимфатической системы, вероятно, венозного происхождения – лимфатические мешки и сплетения, ГП; разрастаясь, они объединяются. По моим данным [3], парная закладка ГП у эмбрионов 14-15 мм длины (начало 7-й нед) определяется на уровне II-VIII грудных позвонков как каудальный приток дорсокаудального отроста ЯЛМ (уровень I грудного – VII шейного позвонков). ГП формируется выключаясь из кровотока венами – передней супракардинальной, позади прекардинальной вены, и грудной субкардинальной, вентромедиально от посткардинальной вены. Крупный клапан соединения ЯЛМ и прекардинальной вены находится на уровне VII шейного позвонка. У эмбрионов 6-7 нед происходит разгибание головы с удлинением шеи. В результате растущие зачатки тимуса в эти сроки как будто опускаются. У эмбрионов 19-25 мм длины (7-7,5 нед) они проходят в верхнюю апертуру грудной клетки, через паратрахе-

альные лимфатические сплетения, впереди левой плечеголовной вены, дуги аорты. Супрааортальная часть ГП находится рядом с паратрахеальными сплетениями, позади ветвей дуги аорты, они тормозят каудальное смещение зачатков тимуса, особенно левого. Кровоток по дуге аорты справа налево, пульсация дуги могут стимулировать аналогичный по направлению лимфоток в паратрахеальном сплетении и преимущественный рост его левой части. Редукция связей ГП с правым ЯЛМ (и супрааортального отрезка правого ГП) происходит у плодов 9-10 нед, что показано мной методом инъекции синей массы Герота. Недавно я получил новый материал по данному вопросу.

### Материал и методы

Срезы 7 зародышей человека 25-36 мм длины (7,5-8,5 нед) в трех основных плоскостях и поперечные срезы шейногрудной части 8 плодов человека 45-79 мм длины (9,5-12 нед) толщиной 5-7 мкм были окрашены гематоксилином и эозином, пикрофуксином, импрегнированы нитратом серебра. ГП 2 плодов человека 40 и 48 мм длины (9-9,5 нед) были инъецированы синей массой Герота.

### Результаты

У эмбриона 8 нед правый и левый ГП с эндотелиальными стенками и (косо)поперечными анастомозами идут от сплетения поясничных стволов к ЯЛМ. У плода 9 нед краниальная часть ГП становится непарной и сохраняется в области левого венозного угла шеи. Эндотелий ГП окружают тонкие ретикулярные волокна.

Позднее они утолщаются, формируют густую сеть первичной адвентициальной оболочки ГП с миобластами. У зародышей 8-9 нед ЯЛМ расширяются и окружают прилегающие кровеносные сосуды. В полости ЯЛМ образуются и быстро увеличиваются инвагинации, их строма насыщается лимфоцитами. У плодов 10-11 нед ЯЛМ с редуцирующимися полостями трансформируются в полиморфные сети каналов – первичные синусы в закладках лимфатических узлов, соединяющие их лимфатические сосуды, терминальные отрезки ГП и других лимфатических коллекторов шеи. Короткий краниальный отдел ГП лежит между 2 точками фиксации – левым венозным углом шеи и задним средостением (позади пищевода), удлиняется преимущественно справа налево соответственно расширению тела плода. Краниальный рост венозного угла шеи и ГП тормозит тимус, а каудальное смещение ГП – средостение. Интеразигоортальный отрезок ГП в эти сроки развития обычно непарный, имеет широкий просвет, встречаются его левосторонние коллатерали разных размеров. На уровне ворот легких ГП поворачивает налево и проходит позади пищевода косопоперечно, на уровне почти прямого угла бифуркации трахеи лежит между пищеводом и грудной аортой. Затем ГП восходит позади дуги аорты, трахеи и, наконец, левой общей сонной артерии. Позади аорты и трахеи ГП может становиться узким и теряться в сплетении соразмерных с ГП анастомозов. Над дугой аорты, слева от пищевода и дорсальнее трахеи непарный ГП заметно расширяется и принимает левый яремный ствол (рис. 1, 2). Он выходит из воротного синуса, из-под хиларного утолщения только намечающейся тонкой капсулы нижнего глубокого шейного лимфоузла, расположенного позади внутренней яремной вены, проходит позади левого блуждающего нерва, расположенного около дорсолатерального края левой общей сонной артерии, позади этой и впереди нижней щитовидной артерии, впадает слева в начало шейной части ГП. У плодов человека 11-12 нед она вдвое шире левого яремного ствола, имеет вид короткой, почти прямой трубки или слабо искривленной (невьяраженной) дуги. ГП полого восходит

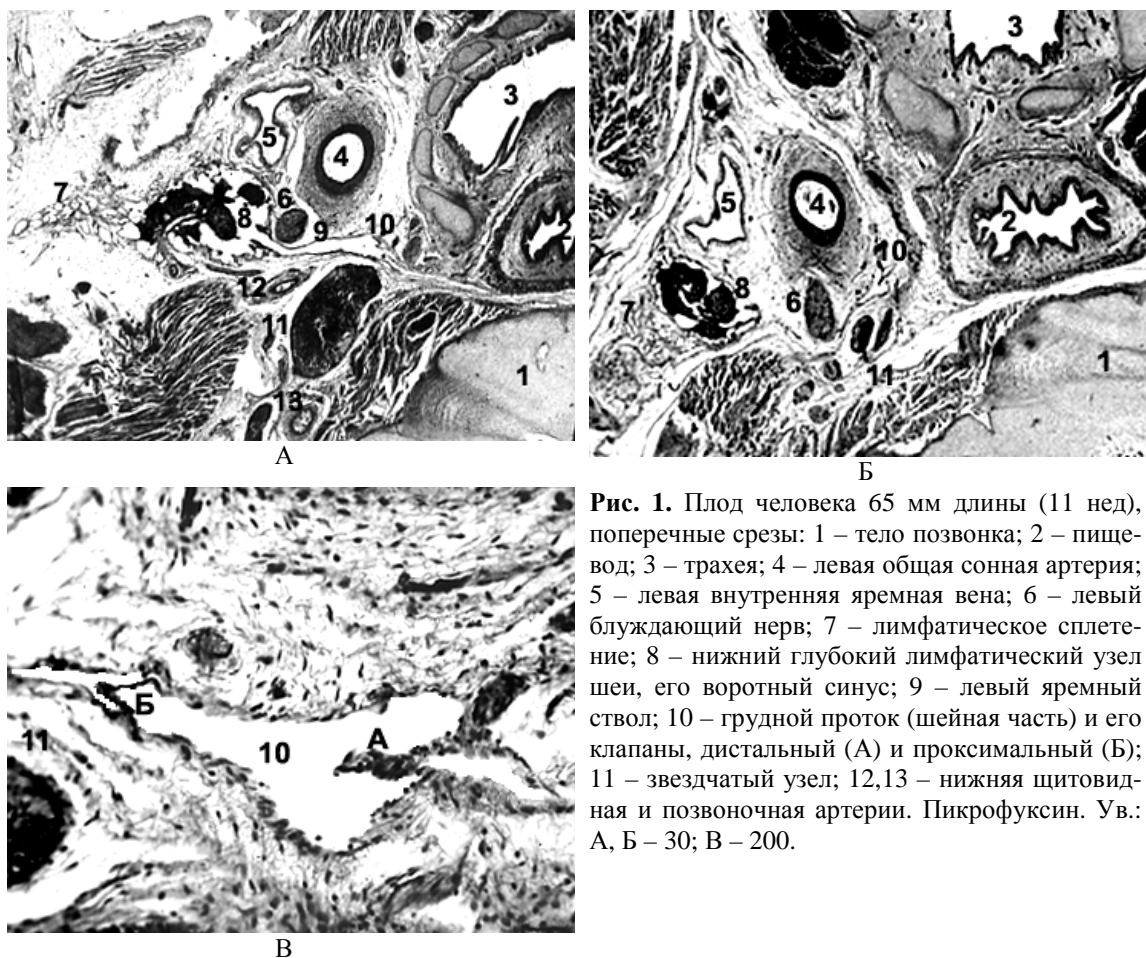
над дугой аорты на уровне I грудного позвонка, позади трахеи и впереди звездчатого узла, затем около дорсомедиального края левой общей сонной артерии, где принимает левый яремный ствол. Трахея отделяет ГП от пищевода в той или иной степени. На уровне VII шейного позвонка супраортальный отрезок ГП переходит в его шейную часть. Ее начало лежит между пищеводом, медиально, и левой общей сонной артерией, латерально. Затем ГП идет косопоперечно – справа налево и назад, смещаясь на заднюю сторону левых общей сонной артерии и блуждающего нерва, далее поднимается выше и впадает в дорсолатеральную стенку левой внутренней яремной вены 1-2 стволами. В окружении шейной части ГП проходят лимфатические сосуды из пищевода, трахеи, мышц, щитовидной железы и лимфоузлов. В супраортальном отрезке ГП между левыми общей сонной артерией и звездчатым узлом, под устьем левого яремного ствола определяется двухстворчатый клапан. Следующие двухстворчатые клапаны находятся в шейной части ГП, над устьем яремного ствола, позади левой общей сонной артерии: дистальный клапан – около ее медиального края, проксимальный клапан – около ее латерального края, перед уходом ГП в промежуток между верхним полюсом звездчатого узла, дорсально, и блуждающим нервом, вентро-латерально. Таким образом, в супраортальной части ГП определяется восходящий околозвездчатый межклапанный сегмент. Он переходит на начало шейной части ГП, где выявлен косопоперечный, позадиартериальный межклапанный сегмент ГП. Последний собственный клапан и терминальный межклапанный сегмент ГП находятся около стенки левой внутренней яремной вены.

#### **Заключение**

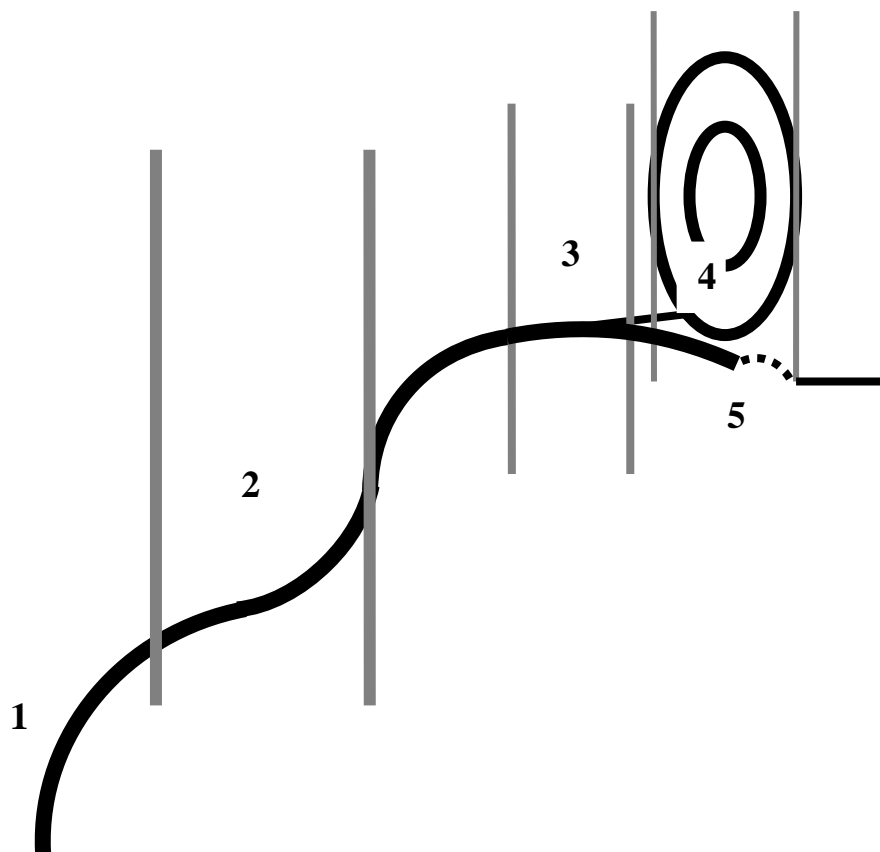
Шейная часть ГП дифференцируется у плодов 3-го мес. человека из дорсокаудального отроча левого ЯЛМ в процессе расчленения ЯЛМ закладками шейных лимфоузлов в плотном окружении интенсивно растущих органов, в связи с морфогенезом яремного лимфатического ствола. У плодов 11-12 нед короткая, косопоперечная шейная часть ГП сочетает признаки дефинитивного состояния у лиц с брахи-

морфным (форма – дуга не выражена, магистральное строение) и долихоморфным телосложением (скелетотопия – высокое размещение, синтопия – более медиальное начало). Поэтому трудно проводить параллели между начальными этапами развития и дефинитивным состоянием шейной части ГП человека. Почти прямая, идущая косо вверх и латерально без образования дуги шейная часть ГП встречается у 7% людей разных возрастов, но чаще у плодов и детей [1]. Короткая шея плодов 3-го мес плотно заполнена органами над косопоперечной шейной частью ГП, а ниже крупная печень при небольших легких обуславливает высокое размещение купола диафрагмы и большого сердца. Дуга аорты и левая плечеголовная вена достигают уровня I грудного позвонка. Поэтому низкая дуга левой подключичной артерии не выражена и отставлена от начала левой общей сонной артерии, которая

у плодов имеет сравнительно большой диаметр. Анатомотопографические взаимоотношения ГП мало меняются до самого рождения человека. Редукция правого ГП выше дуги аорты и отсутствие прямого давления тимуса, пищевода и трахеи на шейную часть левого ГП приводят, возможно, к частичному сохранению левого ЯЛМ в виде расширения шейной части ГП в разной степени. Концевая цистерна ГП встречается у 55% людей [1]. Этому способствует, по мнению Г.М. Иосифова [1], периодическое торможение лимфотока в устье ГП на вдохе. Это возможно также в результате возрастания венозного давления и напряжения венозной стенки в систолу предсердий. Крупный звездчатый узел примыкает сзади к шейной части ГП и, наряду с вентральным давлением левой общей сонной артерии, возможно способствует закладке клапанов в шейной части ГП. Уже у плодов 10-11 нед ее стенка



**Рис. 1.** Плод человека 65 мм длины (11 нед), поперечные срезы: 1 – тело позвонка; 2 – пищевод; 3 – трахея; 4 – левая общая сонная артерия; 5 – левая внутренняя яремная вена; 6 – левый блуждающий нерв; 7 – лимфатическое сплетение; 8 – нижний глубокий лимфатический узел шеи, его воротный синус; 9 – левый яремный ствол; 10 – грудной проток (шейная часть) и его клапаны, дистальный (А) и проксимальный (Б); 11 – звездчатый узел; 12,13 – нижняя щитовидная и позвоночная артерии. Пикрофуксин. Ув.: А, Б – 30; В – 200.



**Рис. 2.** Схема топографии («хода») краниального отдела грудного протока у плодов человека 11-12 недель: 1 – интеразигоортальный отрезок; 2 – позади пищевода; 3 – позади левой общей сонной артерии; 4 – нижний глубокий шейный лимфоузел позади внутренней яремной вены, из него выходит левый яремный ствол; 5 – левый подключичный ствол, который может впадать в грудной проток или самостоятельно в венозный угол шеи.

представлена не только эндотелием, но и собственной адвентициальной оболочкой, а у плодов 11-12 нед появляются первые миоциты. Шейная дуга ГП в классическом виде отсутствует на этой стадии развития. У плодов 11-12 нед обнаружена связь начала шейной части ГП с очень крупным позадивенозным (внутренним яремным) глубоким нижним латеральным шейным лимфоузлом. Она встречается у 37% людей, с 1-3 лимфоузлами – у 69% людей, причем связь может быть как топографической, так и посредством лимфатических сосудов, а лимфоузлы могут иметь разные размеры и локализацию [1].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жданов Д.А. Хирургическая анатомия и топография грудного протока и главных

лимфатических коллекторов и узлов туловища. Горький: изд-во Горьковск.госмедин-та, 1945. – 308 с.

2. Петренко В.М. Развитие лимфатической системы в пренатальном онтогенезе человека. СПб: СПбГМА, 1998. – 364 с.

3. Петренко В.М. Эволюция и онтогенез лимфатической системы. Второе издание. СПб: ДЕАН, 2003. – 336 с.

4. Kampmeier O.. Evolution and comparative morphology of the lymphatic system. Springfield: C. Thomas, 1969. – 620 p.

5. Putte S. C. The development of the lymphatic system in man // Adv.Anat. –1975. – Vol. 51, N 1. – P. 3-60.

6. Sabin F.R. The lymphatic system in human embryos, with a consideration of the morphology of the system as whole // Amer.J.Anat. – 1909. – Vol. 9. – P. 9-43.

**INITIAL STAGES OF FORMATION OF CERVICAL PART OF THORACIC DUCT IN HUMAN FETUSES**

Petrenko V.M.

*St.-Petersburg State Medical Academy named after I.I. Mechnikov, St.-Petersburg, Russia*

Cervical part of thoracic duct without arch is differentiated in human foetuses of third month from of dorsocaudal spur of left jugular lymphatic sac during of dividing of the sac by means of cervical lymph node anlagen, contains three valves.

Keywords: thoracic duct, cervical part, fetus

УДК 633.174.002

## ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРГО В УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ионова Л.П.

*Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия*

**В обзорной статье рассмотрены основные элементы энергосберегающей технологии возделывания сорго в условиях Астраханской области, к которым относятся: подготовка семян к посеву, севооборот, подбор сортов, нормы высева и способы посева, минеральные подкормки, борьба с сорными растениями и болезнями с помощью внесения гербицидов, орошение по фазам роста и развития, с помощью дождевания наименее энергозатратных агрегатов.**

**Ключевые слова:** сорго, выращивание, энергосберегающая технология

Переход растениеводства в новых экономических условиях на качественно новый уровень продуктивности, ресурсо-энергоэкономичности, эко-логической безопасности и рентабельности в первую очередь связан с использованием современных ресурсосберегающих технологий [1,3,6,7].

Освоение новых технологий стало неотложной задачей не только потому, что в них аккумулированы последние достижения отечественной и зарубежной техники, но и потому, что необходимо преодолеть ряд трудностей (снижение доходности, процессов деградации почв и др.).

Практикой доказано, что процесс интенсификации сельского хозяйства сопровождается ростом энергозатрат. Энергоемкие способы возделывания сорго существенно увеличивают стоимость полученной продукции. Поэтому в стратегии обеспечения роста продуктивности сорго особое внимание должно быть уделено разработке ресурсосберегающих и природоохранных технологических приемов возделывания сорго.

Главное условие повышения продуктивности сорго заключено в комплексном системном подходе к возделыванию культуры, который базируется на научных знаниях и дифференцированном применении агротехнических приемов.

Сорго возделывают в полевых корневых севооборотах. Для получения зеленой массы, идущей на силос и приготовление травяной муки, а также семян и накопления сахаров в соке стеблей, его разме-

щают в пропашном севообороте. Лучшим предшественником для сорго являются озимый рапс (с уборкой его на кормовые цели не позднее первой декады мая), озимая пшеница и кукуруза на зерно при условии своевременной уборки и тщательной заделки пожнивных остатков.

Своевременное и качественное проведение основной обработки почвы с учетом предшественника имеет большое значение в получении высоких урожаев сорго.

По данным соргосеющих регионов, в принятых рекомендациях по возделыванию сорго в качестве основной обработки, предлагается проводить глубокую зяблевую вспашку в зависимости от мощности пахотного слоя [1,2,3,7]. В условиях Астраханской области глубина зяблевой вспашки составляет 27-30 см. Это создает хорошие условия для развития корневой системы культуры, уничтожает корни многолетних сорняков. Основная обработка почвы включает лущение стерни и зяблевую вспашку. Лущение уничтожает сорняки и провоцирует прорастание сорных растений. Эту операцию проводят на глубину 5-8 см. Для лущения стерни рекомендуется применять дисковую борону БДТ-3,0 (7,0), ЛДГ-5 (10).

Зяблевую вспашку проводят навесным плугом ПНЛ-4-35 с предплужниками в агрегате с гусеничным трактором.

Учитывая засушливые условия Астраханской области, в систему допосевной обработки почвы входит ранневесеннее покровное боронование тяжелыми или средними зубовыми боронами при физи-