

УДК 611.424:618.33

**СТРУКТУРНЫЕ ОСНОВЫ АКТИВНОГО ТРАНСПОРТА ЛИМФЫ  
ИЗ ГРУДНОГО ПРОТОКА У ПЛОДОВ ЧЕЛОВЕКА**

Петренко В.М.

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

**Становление структурных основ активного транспорта лимфы из грудного протока в вены шеи начинается у плодов человека третьего месяца. Мелкие, малочисленные, слабо дифференцированные гладкие миоциты на данном этапе онтогенеза человека скорее всего обеспечивают тоническое напряжение стенок протока, увеличивая их прочность.**

**Ключевые слова:** грудной проток, гладкие миоциты, плод

**Введение**

Лимфovenозное соединение (ЛВС) грудного протока (ГП) у взрослого человека часто становится объектом разноплановых исследований [1-2]. Сведения о структурных основах активного транспорта лимфы из ГП в вены шеи у плодов ограничены и противоречивы. По О. Кампмеier [3], гладкие миоциты дифференцируются в стенках ГП у плодов 5 мес, но чаще называют более поздние сроки [1]. Ранее я изучал развитие ГП у человека и животных [4], однако недавно получил новый материал по обсуждаемому вопросу.

**Материал и методы**

Срезы 7 зародышей 25-36 мм длины (7,5-8,5 нед) в трех основных плоскостях и поперечные срезы шейно-грудной 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. Тотальные препараты ГП 2 плодов 12-й нед были окрашены галлоцианином по Эйнарсону. ГП 2 плодов 40 и 48 мм длины (9-9,5 нед) был инъецирован синей массой Герота.

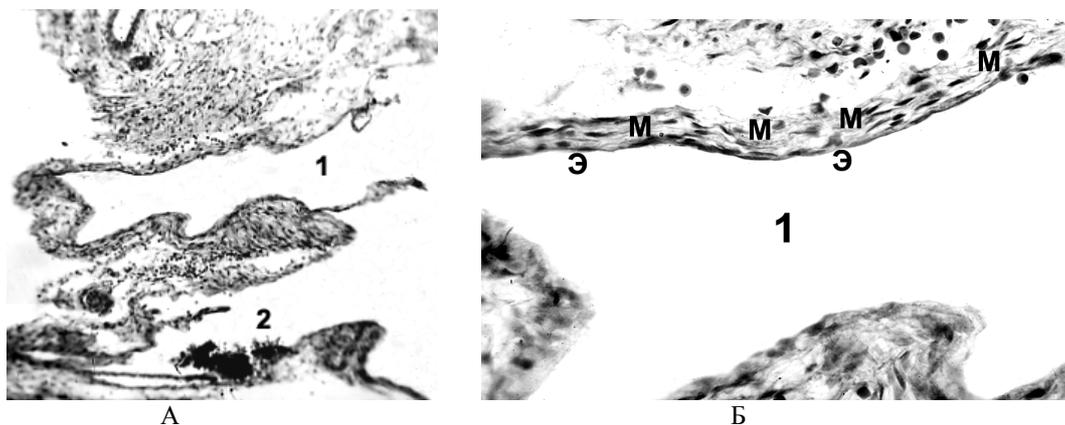
**Результаты и их обсуждение**

У эмбриона 8 нед правый и левый ГП, связанные поперечными анастомозами, идут от сплетения поясничных стволов к яремным лимфатическим мешкам. ГП имеет эндотелиальную стенку. Ее толщина в ядерной части достигает 2,5 мкм, в межъядерных участках равна 0,2-0,5 мкм. Помимо крупного клапана ЛВС между

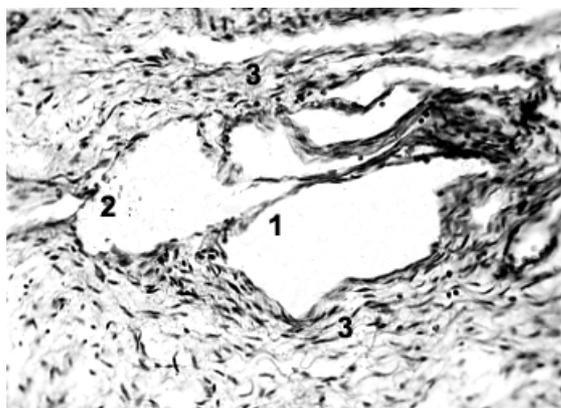
яремным мешком и внутренней яремной веной, на протяжении каждого ГП определяются 2 его собственных клапана с короткими створками. Они образованы эндотелиоцитами, их ядра находятся в утолщенном основании клапана [5]. У плода 9 нед краниальная, супраортальная часть ГП становится непарной и сохраняется в области левого венозного угла шеи. В эти сроки эндотелиальную трубку ГП окружают тонкие ретикулярные волокна, формируется адвентициальная оболочка, ее толщина и плотность постепенно увеличиваются. В конце 3-го мес толщина стенки ГП достигает 8-10 мкм (эндотелия – 2,3 мкм). У плодов 11-12 нед, в более широком наружном слое стенки ГП ретикулярные волокна заметно утолщаются, формируют все более густую сеть. Они переходят в периадвентицию ГП, где коллагеновые волокна приобретают фуксинофильные свойства. В наружную оболочку проникают кровеносные микрососуды, в очень тонком субэндотелиальном слое соединительной ткани ГП сохраняется сеть тонких ретикулярных волокон. На границе между указанными слоями стенки шейной части ГП мной обнаружены гладкие миоциты – немногочисленные, мелкие и разной ориентации. Продольные миоциты чаще определяются около клапанов. Шейная часть ГП может быть представлена двумя и более сосудами с разным строением (рис. 1-3). Толщина венозной стенки гораздо больше в ЛВС, чем у стенки ГП, в ее составе миоциты крупнее и многочис-

леннее. Они формируют довольно плотное скопление вокруг ЛВС – своеобразный мышечный сфинктер. Структуры интрамурального отрезка ГП, его миоциты, переплетаются со структурами венозной стенки. Количество миоцитов в стенке грудной части ГП уменьшается в каудальном направлении. В течение 3-го мес число собственных клапанов ГП достигает 5. Створки клапанов ГП заметно удлиняются в проксимальном направлении (суммарная протяженность превышает ширину про-

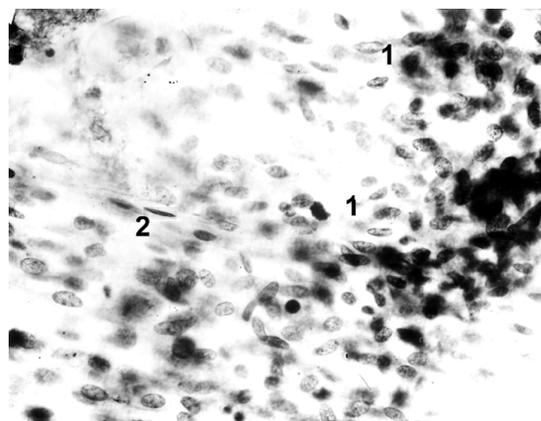
света ГП), сближаются и искривляются. Их пристеночные утолщения, клапанные валики, значительно увеличиваются, приобретают треугольную форму. Высота клапанных валиков меньше ширины основания. В них преобладает соединительная ткань. Очень короткая шейная часть ГП имеет 1-2 собственных клапана, их размеры явно меньше, чем у клапана ЛВС. Он может отсутствовать. Тогда обратный кровоток ограничивается терминальным клапаном ГП в его околоуловном отрезке.



**Рис. 1.** Плод 77 мм длины (12 нед), поперечный срез. А: 1 – устьевой клапан одного из рукавов грудного протока (на входе в венозную полость); 2 – терминальный клапан грудного протока до его вхождения в толщу венозной стенки. Б: Э и М – эндотелий и мышечный слой в стенке грудного протока с клапаном в устье (1). Пикрофуксин. Ув.: А – 150; Б – 450.



**Рис. 2.** Плод 75 мм длины (12 нед), поперечный срез: 1 – клапан лимфовенозного соединения; 2 – терминальный клапан грудного протока, расположенный перед внедрением протока в толщу венозной стенки; 3 – «мышечный сфинктер» лимфовенозного соединения. Пикрофуксин. Ув. 300.



**Рис. 3.** Грудной проток плода человека 72 мм длины (11,5 нед), тотальный препарат: 1 – клапан; 2 – продольный мышечный пучок. Галлоцианин. Ув. 400.

#### Заключение

Становление структурных основ активного транспорта лимфы из ГП начинается у плодов человека 3-го мес. Как и клапаны, мышечные структуры появляются сначала и достигают наибольшего раз-

вития в устье ГП, в области ЛВС, формируются в краниокаудальном направлении, без жесткой последовательности. Утолщение, усложнение строения стенки ГП происходит в связи с морфогенезом лимфоузлов и трансформацией эмбриональной бимагистральной системы ГП в дефинитивную зигзагообразную мономагистраль ГП с очень вариабельными коллатеральями [5], процессы имеют в целом краниокаудальное направление. В стенках ГП обнаружены мелкие и малочисленные гладкие миоциты. На данном этапе развития циркулярные миоциты скорее всего обеспечивают тоническое напряжение и повышают динамическую прочность стенок ГП, препятствуют сдвиговой деформации их смежных, разножестких слоев – наружного (быстро расширяющегося и уплотняющегося) и внутреннего (очень тонкого и рых-

лого). Продольные миоциты в эти сроки развития ГП могут способствовать ограничению клапанами обратного лимфотока.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бородин Ю.И., Сапин М.Р., Этинген Л.Е. и др. Общая анатомия лимфатической системы. Новосибирск: Наука СО РАМН, 1990, 243 с.
2. Петренко В.М. Структурные основы активного лимфооттока из грудного протока // Медицина XXI век, 2008, № 2 (11), с.63-67.
3. Kampmeier O. Evolution and comparative morphology of the lymphatic system. Springfield: C. Thomas, 1969, 620 p.
4. Петренко В.М.. Эволюция и онтогенез лимфатической системы. Второе издание. СПб: ДЕАН, 2003, 336 с.
5. Петренко В.М. Развитие лимфатической системы в пренатальном онтогенезе человека. СПб: СПбГМА, 1998, 364 с.

### **STRUCTURAL BASES OF ACTIVE LYMPH FLOW FROM THORACIC DUCT OF HUMAN FETUSES**

Petrenko V.M.

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

Formation of structural bases of active lymph flow from thoracic duct to veins of the neck begins with human fetuses of third month. Small, rare, weak differentiated smooth myocytes on this stage of human ontogenesis secure most likely tonic tension of the duct walls increasing their strength.

Keywords: thoracic duct, smooth myocytes, fetus