

## МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕРМИНАЛЬНОГО ОТДЕЛА ГРУДНОГО ПРОТОКА И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО ДРЕНИРОВАНИЯ ПРИ ХОЛЕСТАЗАХ

М.Д.Кашаева, А.В.Прошин, Д.А.Швецов, Л.Г.Прошина

### MORPHOFUNCTIONAL FEATURES OF THE TERMINAL PART OF THE THORACIC DUCT AND THE POSSIBILITY OF ITS DRAINAGE IN CASE OF CHOLESTASIS

M.D.Kashaeva, A.V.Proshin, D.A.Shvetsov, L.G.Proshina

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, [kashaevamrd@mail.ru](mailto:kashaevamrd@mail.ru)

Проведено исследование терминального отдела грудного протока и лимфовенозного соустья у трупов 87 человек в возрасте от 19 до 90 лет. Проанализированы возможные ошибки и осложнения при дренировании грудного протока, связанные с особенностями его строения. В ходе исследования выявлено, что терминальный отдел грудного протока имеет индивидуальные топографо-анатомические и гистологические особенности, проявляющиеся в большом разнообразии форм его строения. Особенности топографии терминального отдела грудного протока, обусловленные процессом магистральной лимфатической сплетений, можно использовать при разработке доступов и методов катетеризации грудного протока. Внутривенная гипертензия, развивающаяся при патологии печени, является следствием особенностей строения венозного отдела лимфовенозного соустья и терминального лимфангиона, так как способность к дилатации резко ограничена жесткостью стенки лимфангиона, создаваемой венозным каркасом. Тромбоз искусственных лимфовенозных анастомозов для снятия внутривенной гипертензии также объясняется морфофункциональными особенностями лимфовенозного соустья.

**Ключевые слова:** терминальный отдел грудного протока, лимфовенозное соустье, создание лимфовенозных анастомозов

A study was made of the terminal section of the thoracic duct and lymphovenous anastomosis in the corpses of 87 people aged 19 to 90 years. Possible errors and complications during drainage of the thoracic duct associated with the peculiarities of its structure are analyzed. The study revealed that the terminal part of the thoracic duct has individual topographic, anatomical, and histological features, manifested in a wide variety of forms of its structure. Peculiarities of the topography of the terminal part of the thoracic duct, due to the process of the lymphatic plexus backbone, can be used to develop approaches and methods for catheterization of the thoracic duct. Intraductal hypertension, which develops with liver pathology, is a consequence of the structural features of the venous section of the lymphovenous anastomosis and terminal lymphangion, since the ability to dilate is sharply limited by the stiffness of the wall of the lymphangion created by the venous skeleton. Thrombosis of artificial lymphovenous anastomoses to relieve intraductal hypertension is also explained by morphofunctional features of lymphovenous anastomosis.

**Keywords:** terminal part of the thoracic duct, lymphovenous anastomosis, creation of lymphovenous anastomoses

#### Введение

В настоящее время наблюдается значительный интерес исследователей к топографической анатомии лимфатической системы. Это обусловлено запросами клинической медицины, так как активно используются методы прямого и непрямого эндолимфатического введения лекарственных и диагностических препаратов, применяется стимуляция лимфатического дренажа тканей [1,2]. Большое значение имеют методы лимфосорбции при лечении печеночной и почечной недостаточности. Главной функцией лимфатической системы печени является дренирование интерстициального пространства и возвращение нерезабсорбированных белков в кровеносное русло [3].

Содержание белков в печеночной лимфе составляет от 50 до 100% всех белков плазмы, причем 50% лимфы, транспортируемой по грудному протоку, образуется в печени. В норме по лимфатической системе циркулирует около 1500-2000 мл лимфы в сутки [2-4]. В обычных условиях существует равновесие между образованием лимфы в печени и ее адекватным оттоком из органа. Нарушение лимфооттока за-

висит от формы и степени поражения печеночного кровообращения. Затруднение оттока крови из печени сопровождается увеличением лимфооттока и повышением давления в лимфатической системе печени и дебита лимфы из грудного протока [3,5,6]. Избыточная интерстициальная жидкость оттекает в лимфатические коллекторы, что ведет к переполнению лимфатического русла и развитию лимфатической, а затем портальной гипертензии. Данный процесс в свою очередь поддерживает интерстициальный отек, микроциркуляторные нарушения, еще более ухудшая функцию гепатоцитов.

Лимфодренирующие операции на грудном протоке (ГП), устраняя лимфостаз, улучшают дренажную функцию лимфатической системы печени, снижают порто-лимфатическую гипертензию, способствуют полному или частичному восстановлению функции печеночных клеток. Однако все еще остается высоким процент неудачных операций на грудном протоке, по данным разных авторов он составляет от 10% до 50%, довольно высоким остается риск ятрогенной травматизации яремного ствола при катетеризации протока, не обработаны вопросы ликвидации

интраоперационной травмы шейной части грудного протока [4,5,7]. В этой связи значительный интерес представляет детальное изучение вариантов грудного протока, являющегося главным коллектором транспорта лимфы, и возможностей хирургического воздействия с целью улучшения лимфодренажа.

### Материалы и методы

Проведено исследование терминального отдела грудного протока и лимфовенозного соустья у трупов 87 человек в возрасте от 19 до 90 лет. Оперативный доступ к шейному отделу грудного протока выполнялся горизонтальным разрезом параллельно ключице и выше нее на 1,3 см от заднего края грудно-ключично-сосцевидной до переднего края трапециевидной мышцы. Проводилась мобилизация и отсечение левого венозного угла с терминальным отделом грудного протока и его притоками, после чего комплекс промывали и фиксировали в 10% формалине. В дальнейшем проводилось макро- и микропрепарирование, просветление препаратов, макро- и микрофотосъемка, морфометрия, ряд гистологических методик. Полученные в ходе исследования показатели подвергнуты статистической обработке.

### Результаты исследования и их обсуждение

Длина грудного протока в норме составляет 24-30 см, диаметр просвета варьирует от 1 до 6 мм, давление лимфы составляет 40-50 мм вод. ст. Разность давлений в области лимфовенозного соустья равна 10 мм вод. ст. Величина объемного лимфотока колеблется от 0,23 до 1,70. Толщина средней оболочки в области устья протока составляет  $52,0 \pm 4,1$  мкм. Разнообразие вариантов терминального отдела грудного протока связано с особенностями развития. Эта часть протока возникает в результате разрастания яремных лимфатических мешков в каудальном направлении, дуга шейной части протока формируется из сливающихся вакуолей вдоль дорсомедиальных притоков передней кардинальной вены, а конечный его отрезок около венозного угла — из яремного лимфатического мешка.

Ряд авторов считают, что грудной проток возникает из притоков венозных карманов, вторично выключаемых из кровотока, а гетерохронное развитие стенок вен и лимфатических сосудов обусловлено их положением в сосудистой системе, разным внутренним давлением [5,6]. Глубина магистральной яремно-предпозвоночной части лимфатического сплетения на уровне левого венозного угла шеи определяет формы анатомической организации шейной части протока. При сильной магистральной на месте сплетения формируется мономагистраль, при слабой — сплетение лишь уменьшает свою плотность и становится окончательным вариантом строения терминального отрезка грудного протока. При средней глубине процесса возникают промежуточные варианты в виде магистралей с элементами сплетения, магистралей с коллатералью, двух или трех магистралей, которые расщеплены или связаны между собой единичными анастомозами. При слабой степени выраженности основного коллектора шейная часть прото-

ка содержит лимфатические узлы, соединенные с основной магистралью приносящими и выносящими сосудами, а при сильной — иногда прерывается собственными узлами. Определено скелетотопическое положение дуги грудного протока. Выявлено, что наиболее часто высота дуги протока достигает 2/3 высоты 7 шейного позвонка, в 19% — межпозвоночного диска между 6 и 7 шейными позвонками, в 11% находилась на уровне тела 6 шейного позвонка, в 16% она соответствовала межпозвоночному диску между 7 шейным и первым грудным позвонками, и в 3% случаев — телу первого грудного.

Также отмечено, что у лиц долихоморфного телосложения чаще выявляется высокое положение дуги протока, а у брахиморфных — низкое. Зависимость ее расположения от конституции человека подтверждена многими авторами. Ориентация плоскости левого венозного угла вертикальная, дуга грудного протока хорошо выражена и лежит значительно выше горизонтали верхнего края подключичной вены, грудной проток лежит достаточно свободно по отношению к сосудам левого венозного угла. Таким образом, доступ к шейной части грудного протока возможно выполнить как вертикально, так и горизонтально.

По месту впадения грудного протока в вены шеи можно выделить четыре варианта: впадение в венозный угол Пирогова (43%), подключичную вену (23%), яремную вену (12%), плечеголовную вену (3%). Место впадения грудного протока в подключичную и внутреннюю яремную вены может быть расположено как на передней, так и на задней стенке вен. Наиболее распространенный вариант впадения, когда проток находится на задне-наружной поверхности левого венозного угла и имеет древовидный тип строения — до 48%. В процессе исследования выявлен комбинированный вариант впадения лимфатических стволов и протока в виде дельтовидно-древовидного и дельтовидно-древовидно-полимагистрального, который составил около 10%. Учитывая механизм возникновения порто-лимфатической гипертензии при холестазах и циррозах печени, а также частоту слияния левого яремного ствола с грудным протоком, становится вполне понятным процесс развития лимфостатической энцефалопатии и офтальмопатии при патологии печени.

Шейный отдел грудного протока перед впадением несколько расширяется, что отмечено в 50% случаев. Форма и величина дилатации протока изменяется от ампулообразной до цилиндрической на протяжении всей дуги. По отношению к венозной стенке можно выделить три отдела терминальной части протока: экстравенозный, интрамуральный и интравенозный, при прохождении через венозную стенку лимфангион расположен перпендикулярно или косо (рис.1). Терминальный лимфангион имеет разные формы строения: ампуловидную, трубковидную, мешковидную, дугообразную и расщепленную. Также выявлено, что наряду с дистальным клапаном имеется проксимальный клапан, или клапан устья грудного протока. При удвоении шейного отдела грудного протока могут быть расширены оба ствола

или один из них. Функциональное значение этого расширения заключается в накоплении лимфы в момент выдоха, когда ее отток затруднен. В концевой отдел протока впадают магистральные лимфатические стволы: левый яремный и подключичный. У астеников обычно тип строения левого яремного ствола одиночный и в него впадают все эфферентные сосуды лимфатических узлов внутренней яремной цепи, дуга грудного протока высокая, он впадает во внутреннюю вену. У гиперстеников обычно встречается дисперсный тип лимфатического коллектора, у нормостеников наблюдаются все варианты строения. Таким образом, несмотря на наличие многочисленных исследований по строению грудного протока человека в шейном отделе, по мере накопления клинического опыта операций по дренированию грудного протока все отчетливее выявляется взаимосвязь между формой анатомического строения, местом его впадения в венозный угол и возможностью осуществления катеризации.

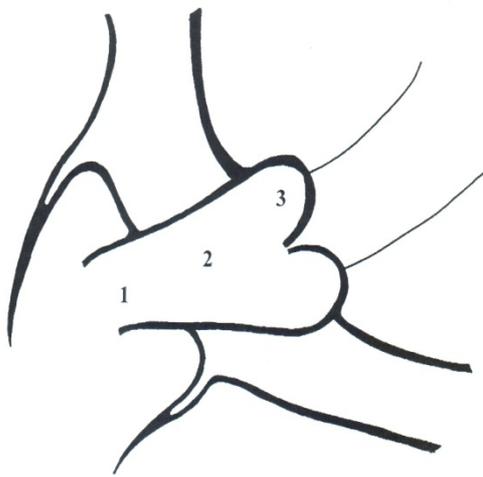


Рис.1. Отделы терминального лимфангиона относительно венозной стенки: внутривенозный отдел — клапан устья грудного протока (1); венозный (внутристеночный) — область мышечной манжетки (2); вневенозный — дистальный клапан и область клапанного синуса (3)

В области соединения венозной и лимфатической систем образуется клапан, препятствующий забросу крови в яремный лимфатический карман. В процессе развития происходит инвагинация стенки яремных лимфатических мешков в просвет кардинальных вен, а затем прорыв дубликатуры эндотелиоцитов. Место впадения протока можно рассматривать как своеобразное гидродинамическое устройство, функционирующее по принципу струйного насоса, так как в яремной вене в области впадения в нее протока возникает эффект разницы давлений, благодаря которому преодолевается сила тяжести лимфы при ее движении в восходящем направлении. Перед впадением в вену проток часто суживается, а его устье обычно залегает с медиальной стороны левого венозного угла, интрамуральная часть грудного протока имеет жесткие стенки и поэтому при патологии часто ограничивает пропускную способность русла. Мономагистральный проток обычно обладает одним лимфовенозным соустьем. При рассыпном типе

строения число соустьев возрастает до двух и более. Выявленная изменчивость характерна для промежуточных вариантов организации шейной части протока. При отхождении от основного ствола коллатералей или сплетений они могут быть связаны соустьем с венами. При формировании двух стволов протока и соединении их у стенки вен имеется одно соустье, если стволы не соединяются, то образуется два отдельных соустья. Трехстволовой вариант строения шейной части протока отличается большой изменчивостью связей с венами. В результате проведенного исследования выявлено, что чаще встречается одно соустье с венами — 56%, реже их два — 25% или три-четыре — 19%. В большинстве наблюдений проток открывается только в венозный угол шеи — 47%, в меньшем количестве случаев проток впадал во внутреннюю яремную вену — 25% и редко соединялся с подключичной веной — 4% случаев. В 17% наблюдений отмечалось сочетанное впадение в венозный угол и подключичную вену, в 5% случаев — в венозный угол и внутреннюю яремную вену и в 4% — в венозный угол, внутреннюю яремную вену и подключичную вену. В целом лимфовенозные соустья в зоне венозного угла шеи были зарегистрированы в 64%, внутренней яремной вены — в 40%, подключичной вены — в 17%, плечеголовной — в 12% случаев. Встречаются и более редкие формы, такие как левостороннее внутригрудное — 6,4%, двухстороннее внутригрудное — 7,6% и правостороннее внутригрудное — 5%.

В процессе изучения топографии грудного протока выявлена зависимость между углом слияния внутренней яремной и подключичной вен и вариантом впадения лимфатического коллектора. Если вены при слиянии образуют острый угол, а грудной проток не раздвоенный, то он чаще впадает в подключичную и яремную вену. При удвоении протока в его конечном отделе он во всех случаях достигал одновременно внутренней яремной вены и венозного угла. При утроении протока каждый из стволов самостоятельно открывался в подключичную вену. Когда угол между внутренней яремной и подключичной венами был прямой, то мономагистральный проток чаще впадал в него и реже в более широкую внутреннюю яремную или подключичную вену. При удвоении протока один его ствол впадал в венозный угол, а другой — во внутреннюю яремную вену. В случае утроения конечного отрезка грудного протока одно устье всегда открывалось непосредственно в венозный угол, а два других — в подключичную вену. При наличии в месте слияния вен тупого угла также констатированы многочисленные варианты. Мономагистральный проток открывался в венозный угол или только в подключичную вену. При формировании двух стволов один из них открывался в венозный угол, другой — во внутреннюю яремную вену или оба протока достигали подключичной вены. При утроении протока один ствол впадал в венозный угол, а два других в подключичную вену. Наблюдались также варианты следования нескольких стволов к разным пунктам: к венозному углу, внутренней яремной вене и подключичной вене с отдельным устьем впадения каждого из них.

Для оценки морфофункциональных особенностей терминального лимфангиона большое значение имеет определение его объема, так как сокращение клапанных сегментов зависит от уровня давления лимфы. В результате исследования выявлено, что длина лимфангиона колеблется от 3,7 до 17,5 мм, толщина — от 1,7 до 7,5 мм. Исследование объемных показателей терминального отдела протока наиболее точно отражает закономерности лимфодинамики в отличие от линейных параметров, так как толчком систолы лимфангиона является объем лимфы. Объемные показатели, полученные при исследовании, колебались от 4,7 мм<sup>3</sup> до 339,0 мм<sup>3</sup>, что в среднем составило  $43 \pm 16,4$  мм<sup>3</sup>.

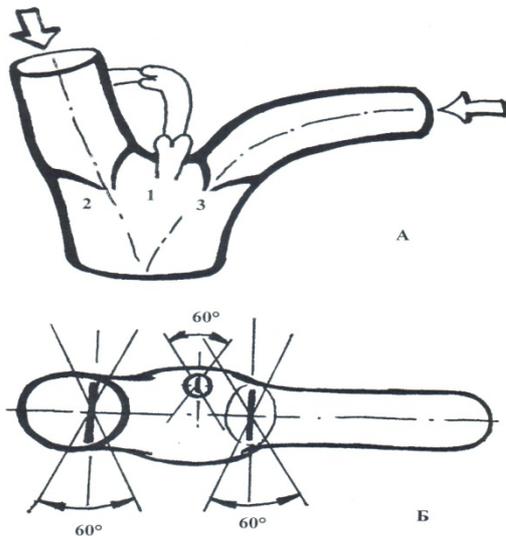


Рис.2. Схема клапанного аппарата лимфенозного соустья. А — вид спереди: 1 — клапан устья грудного протока, 2 — клапан внутренней яремной вены, клапан подключичной вены. Б — вид сверху. Сектор расположения клапанов лимфенозного соустья

Клапанам и микроархитектонике зоны лимфенозного соустья в последние годы уделяется большое внимание. Благодаря им осуществляется регулирование поступления лимфы в венозную систему. По данным разных авторов, зона соустья снабжена тремя парами клапанов: клапаном терминального лимфангиона грудного протока, клапаном собственно устья, клапаном венозной стенки [1,4-6]. Они имеют различное число створок, неодинаковую глубину синуса и форму. В состав стенки лимфангиона входят: мышечная манжетка, состоящая из центральной, межстворчатой и надсинусовой частей, клапанный синус, область дистального клапана, область прикрепления проксимального клапана или клапан устья (рис.2). Клапан терминального лимфангиона отстоит от устья на 0,8-2,0 см. Этот клапан одно- или двустворчатый, возможно наличие складки. В нашем исследовании обнаружено два типа клапанов устья грудного протока: створчатый вариант в 74% случаев и бесстворчатый вариант — в 26% случаев. При створчатом варианте встречались створки листовидной, мешковидной и кольцевидной формы. При бесстворчатом варианте клапана устье имело вид зияющего отверстия, при этом терминальный лимфангион имел неизменную

ампуловидную или трубковидную форму. Его дилатации и склерозирования стенки не выявлено.

В то же время мешковидная форма терминальных лимфангионов встречалась при хорошо сформированных створках клапана. В 23% случаев были выявлены в подклапанной области рядом с лимфенозным соустьем образования, напоминающие гребенчатые мышцы в предсердиях, как при створчатой, так и при бесстворчатой форме устья грудного протока (рис.3). Створки и прилегающая часть стенки лимфангиона образуют синус глубиной 1,5-2,0 мм. Строение клапана собственно устья очень вариабельно. Он бывает одно- или двустворчатым, иногда в виде серповидной складки. Глубина синуса варьирует от 1 до 2,5 мм. При впадении грудного протока, яремного и подключичного стволов одним устьем обычно определяется двустворчатый клапан. Глубина этого кармана — от 2 до 2,5 мм. При отдельных устьях выявлен одностворчатый клапан с глубиной 1,5-2 мм. Наряду с одно- и двустворчатыми клапанами на этом уровне возможно нахождение заслонок или створок в виде шторок.

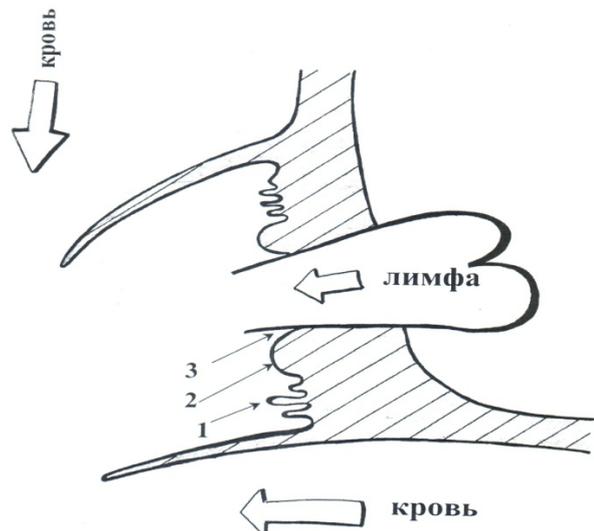


Рис.3. Строение области венозного синуса лимфенозного соустья грудного протока человека. 1 — гребенчатые мышцы, 2 — венозный валик, 3 — клапанный синус

Большое разнообразие конструкции лимфенозного соустья во многом определяется анатомическими факторами: локализацией устья, концентрированным или дисперсным характером впадения протока в вены, взаимоотношениями устьев протока с устьями лимфатических стволов, наличием лимфоузлов, способных прерывать проток непосредственно перед впадением его в вены. Со стороны вен устье закрыто двух- или трехстворчатым клапаном, имеющим большие размеры, с глубиной синуса 10-12 мм. Створки венозного клапана направлены в сторону, противоположную клапану устья и даже частично их закрывают. Стенка вен образует одностворчатый клапан, поэтому отверстие при внутривенозной эндоскопии просматривается как узкая щель. При впадении грудного протока в венозный угол или одну из вен этот клапан может отсутствовать. В области устья нет

резкой границы в строении стенки протока и вен. В самом устье средняя оболочка представлена беспорядочно переплетающимися пучками гладкомышечных клеток или формирует косо-циркулярный слой, поэтому устье выполняет роль сфинктера и дозирует отток лимфы из протока в объеме по 0,02 мл. В стенке клапанного синуса терминального лимфангиона залегают полого-спиральные мышечные пучки. Из стенки синуса они идут к основанию клапана устья. Подходя к устью, мышечные пучки увеличивают угол спирализации до 45-80°. Затем они формируют два взаимоперекрывающихся слоя по крутой и промежуточной спирали. Мышечные пучки, расположенные вдоль основания клапана устья, образуют клапанный валик и продолжают в стенку клапанного синуса, затем они следуют во внутреннюю оболочку венозной стенки и переплетаются с ее мышечными пучками.

Установлено, что в области мышечной манжетки терминального лимфангиона мышечных клеток в 1,5-1,7 раза больше ( $p < 0,001$ ), чем в стенке клапанного синуса. Наличие большого количества миоцитов является выражением моторной функции лимфангионов грудного протока. Эндотелиоциты в области мышечной манжетки ориентированы вдоль тока лимфы. Форма их в центральной части гексогональная, а в межстворчатой зоне — веретеновидная. В области клапанного синуса и со стороны парietальной поверхности створки дистального клапана эндотелиоциты полиморфны и расположены хаотично, что соответствует разнонаправленности векторных потоков лимфы в этом отделе. В стенке клапанного синуса миоциты объединяются в пучки, хотя и не образуют сплошной мышечный слой, но переплетаясь друг с другом, сцеплены в единый мышечный каркас.

В зависимости от преимущественной ориентации мышечных пучков стенка синуса может быть сформирована по строго поперечному, промежуточному и вертикальному спиральному типу. Мышечные пучки манжетки залегают в трех взаимосвязанных слоях: внутреннем, среднем и наружном. Внутренний слой распределен равномерно по длине манжетки и образован вертикальной спиралью мышечных пучков. В среднем слое миоциты лежат сплошным поперечно ориентированным пластом, формируя мышечный каркас лимфангиона в виде манжетки. Миоциты центральной части манжетки имеют одинаковую ориентацию, плотно прилегая друг к другу. Рядом с межстворчатой зоной наблюдаются небольшие участки разрежения мышечного слоя с перекрестным расположением пучков. Межстворчатый участок характеризуется большим разряжением мышечного пласта и разнонаправленным переплетением мышечных волокон. В наружном слое мышечной манжетки залегают вертикально ориентированные спиральные пучки гладкомышечных клеток с прослойками коллагеновых волокон между ними. Все слои мышечных пучков взаимодействуют как в пределах слоя, так и между собой. Существование морфологического субстрата обуславливает способность терминального лимфангиона к активному транспорту лимфы, а также,

обладая конструкцией жома в надсинусовом и переходном отделах, является клапанным аппаратом лимфовенозного соустья, в значительной степени обеспечивая его барьерную функцию (рис.4).

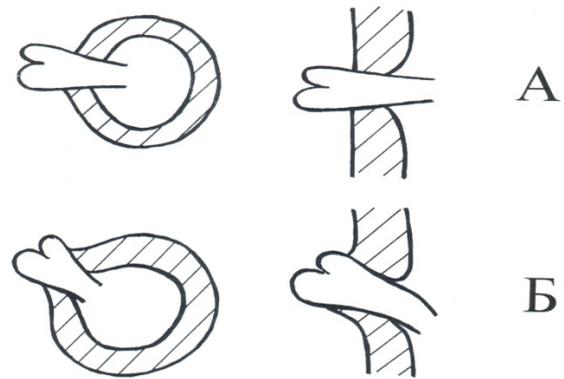


Рис.4. Варианты прохождения терминального лимфангиона через венозную стенку на поперечном и продольном распилах. А — перпендикулярный ход протока; Б — косой ход протока

Важная роль в функционировании лимфангиона принадлежит соединительнотканному каркасу его стенки. В стенке лимфангиона имеются две основные разновидности механических структур: коллагеновые и эластические волокна. Опорная роль коллагеновых волокон обусловлена их более высоким модулем упругости. Самые крупные коллагеновые пучки и наибольшее их количество определяется в наружных слоях стенки лимфангионов. Степень выраженности коллагеновых волокон коррелирует с количеством гладкомышечных клеток. Значение перекрещивающейся решетки коллагеновых волокон связано с необходимостью значительного изменения длины и просвета лимфангионов. Эластические структуры стенки лимфангиона грудного протока представлены волокнами, которые складываются в сеть. В местах перехода клапанов в стенку лимфангионов преобладают коллагеновые волокна, ориентированные параллельно их продольной оси. Эти волокна обеспечивают ригидность клапанного участка, эффективную работу клапанного аппарата и препятствуют его несостоятельности при высоком внутрисосудистом давлении. В свободных краях створки клапана преобладают эластические волокна, коллагеновые створки ориентированы перпендикулярно оси лимфангиона. Запасные складки коллагеновых волокон расправляются во время диастолы и способствуют эффективному закрытию просвета лимфангиона. Таким образом, коллагеново-эластический каркас обеспечивает способность лимфангиона к значительной дилатации.

### Выводы

Терминальный отдел грудного протока имеет индивидуальные топографо-анатомические и гистологические особенности, проявляющиеся в большом разнообразии форм его строения. Особенности топографии терминального отдела грудного протока, обусловленное процессом магистральной лимфатических сплетений, можно использовать при разработке доступов и методов катетеризации грудного протока.

Морфофункциональные особенности лимфовенозного соустья определяют механизм лимфосброса и объясняют причины рефлюкса крови в терминальный лимфангион.

Весь комплекс лимфовенозного соустья складывается из пассивного и активного компонентов. Пассивный отдел представлен плотным соединительнотканым каркасом вокруг венозной части терминального лимфангиона, задающим постоянный диаметр устья, и клапаном внутренней яремной вены, разобщающим поток крови и лимфы. Активный отдел лимфовенозного соустья сформирован мышцей — напрягателем лимфатического клапана и мышцей манжетки, предотвращающей заброс крови в терминальный лимфангион.

Внутрипротоковая гипертензия, развивающаяся при патологии печени, является следствием особенностей строения венозного отдела лимфовенозного соустья и терминального лимфангиона, т. к. способность к дилатации резко ограничена жесткостью стенки лимфангиона, создаваемой венозным каркасом.

Тромбоз искусственных лимфовенозных анастомозов для снятия внутрипротоковой гипертензии также объясняется морфофункциональными особенностями лимфовенозного соустья. Клапанный аппарат соустья, состоящий из системы венозных клапанов и клапана устья грудного протока, функционирует как единый механизм, способствующий лимфосбросу и предотвращающий рефлюкс крови в терминальный лимфангион вместе с активным компонентом лимфовенозного соустья. Создание лимфовенозного анастомоза без учета этих особенностей, как правило, приводит к тромбозу анастомоза.

1. Кудряшова В.А., Оганесян М.В., Ризаева Н.А., Шведавченко А.И. Гистоархитектоника стенки протока в пожилом и старческом возрасте // Морфология. 2017. Т.151. №3. С.79.
2. Петренко В.М. Хирургическая анатомия грудного протока человека // Междунар. журн. прикл. и фундаментальных исследований. 2010. №5. С.110-114.
3. Шуркус Е.А., Шуркус В.Э. Варианты строения дистального отрезка грудного протока и роль магистральной в

их формировании // Вестник Северо-западного гос. мед. ун-та. 2016. Т.8. №4. С.20-26.

4. Лугуев З.Г. Декомпрессия грудного лимфатического протока у больных циррозом печени с асцитом // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. 2009. №2. С.74-79.
5. Сесорова И.С., Миронов А.А. Морфология эндотелия клапанного аппарата грудного протока // Вестник лимфологии. 2009. №2. С.17-19.
6. Тотоева З.Н., Лисовский С.Н. Топографо-анатомические варианты расположения грудного лимфатического протока, возвратного гортанного нерва и паращитовидных желез // Хирургия. 2014. №9. С.4-12.
7. Омурбаев А.С., Губанов Б.П., Гайворонская Ю.Б. Индивидуальные особенности топографии грудного протока у взрослых людей // Вестник КРСУ. 2006. Т.6. №4. С.161-162.

#### References

1. Kudryashova V.A., Oganeyan M.V., Rizayeva N.A., Shvedavchenko A.I. Gistoarkhitektonika stenki protoka v pozhilom i starcheskom vozraste [Histoaarchitectonics of the wall of thoracic duct in elderly and senile age]. Morfologiya. 2017, vol.151, no.3. P.79.
2. Petrenko V.M. Khirurgicheskaya anatomiya grudnogo protoka cheloveka [Surgical anatomy of a human thoracic duct]. Mezhdunar. zhurn. prikl. i fundamental'nykh issledovaniy. 2010, no.5, pp. 110-114.
3. Shurkus E.A., Shurkus V.E. Varianty stroeniia distal'nogo otrezka grudnogo protoka i rol' magistralizatsii v ikh formirovani [Variants of structure of the initial segment thoracic duct and role of the magistralizatsii in their formation]. Vestnik Severo-zapadnogo gos. med. un-ta. 2016, vol.8, no.4, pp.20-26.
4. Luguev Z.G. Dekompressiia grudnogo limfaticeskogo protoka u bol'nykh tsirrozmom pecheni s astsitom [Decompression of the thoracic lymph duct in patients with liver cirrhosis and ascites]. Annaly plasticheskoi, rekonstruktivnoi i esteticheskoi khirurgii, 2009, no.2, pp.74-79.
5. Sesorova I.S., Mironov A.A. Morfologiya endoteliia klapanogo apparata grudnogo protoka [Morphology of the valve endothelium of the thoracic duct]. Vestnik limfologii. 2009, no.2, pp.17-19.
6. Totoyeva Z.N., Lisovskiy S.N. Topografo-anatomeskiye varyanty raspolozheniya grudnogo limfaticeskogo protoka, vozvratnogo gortannogo nerva i parashchitovidnykh zhelez [Topographic and anatomical variants of the location of the thoracic lymphatic duct, recurrent laryngeal nerve and parathyroid glands]. Khirurgiya, 2014, no.9, pp.4-12.
7. Omurbayev A.S., Gubanov B.P., Gayvoronskaya YU.B. Individual'nyye osobennosti topografii grudnogo protoka u vzroslykh lyudey [Individual peculiarities of the thoracic duct topography in adults]. Vestnik KRSU, 2006, vol.6, no. 4, pp.161-162.