

УДК 611.428

КЛАПАНЫ В ВОРОТАХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ**Петренко В.М.***Санкт-Петербург, e-mail: deptanatomy@hotmail.com*

Корни эфферентного лимфатического сосуда лимфоузла представляют собой дивертикулы воротного синуса лимфоузла и могут рассматриваться как предклапанные сегменты этого лимфатического сосуда. Первый межклапанный сегмент эфферентного лимфатического сосуда находится в глубокой части ворот лимфоузла. Предклапанные и первый межклапанный сегменты эфферентного лимфатического сосуда принимают мозговые синусы лимфоузла. Первый клапан в воротах лимфоузла относится к нему и одновременно к его эфферентному лимфатическому сосуду, разделяет полости воротного синуса и эфферентного лимфатического сосуда лимфоузла, находится таким образом на выходе нодального лимфангиона с лимфоидной тканью в его стенках. Первые межклапанные сегменты эфферентного лимфатического сосуда лимфоузла напоминают начало грудного протока, длина первого межклапанного сегмента этого лимфатического сосуда соответствует длине лимфоузла и его ворот.

Ключевые слова: клапан, лимфатический узел, лимфатический сосуд**VALVES IN HILUM OF LYMPH NODES****Petrenko V.M.***St.-Petersburg, e-mail: deptanatomy@hotmail.com*

Roots of efferent lymphatic vessel of lymph node are diverticulums of hilar sinus of lymph node and may look as beforevalvar segments of this vessel. First intervalvar segment of efferent lymphatic vessel is into deep part of hilum of lymph node. The beforevalvar and the first intervalvar segments accept medullar sinuses of lymph node. First valve in hilum of lymph node belongs to the node and simultaneously to its efferent lymphatic vessel, divides capacities of hilar sinus and efferent lymphatic vessel of lymph node, thus it is situated on the exit of nodal lymphangion with lymphoid tissue in its walls. First intervalvar segments of efferent lymphatic vessel of lymph node look like the beginning of thoracic duct, length of the first intervalvar segment of this lymphatic vessel corresponds length of the lymph node and its hilum.

Keywords: valve, lymph node, lymphatic vessel

Функциональная анатомия лимфатических узлов (ЛУ) уже давно находится в центре внимания исследователей лимфатической системы [2–5, 7]. Взаимосвязи ЛУ и лимфатических сосудов придает большое значение в лимфологии [1, 3, 4, 6] и иммуноморфологии [14, 15]. Однако в литературе очень трудно найти фотографии с первыми клапанами эфферентных лимфатических сосудов каких-либо ЛУ, к тому же в связи с синусами ЛУ. Ранее я показал такие фотографии с гистологических срезов подколенного ЛУ кролика [10] и тотальных препаратов подвздошного ЛУ белой крысы [11] при обсуждении функциональной морфологии ЛУ и лимфатических сосудов. Я не нашел в литературе подробного описания топографии первых клапанов эфферентных лимфатических сосудов любых ЛУ. Между тем сосудисто-узловые соединения лимфатического русла в воротах ЛУ напоминают конструкцию и топографию начального отдела грудного протока при обнаружении цистерны. Она спаяна с поясничной ножкой диафрагмы, с чем связывают значительное локальное расширение протока. Его собственные клапаны над цистерной располагаются чаще. Начальные отрезки эфферентных лимфатических со-

судов ЛУ тесно связаны с хиларной частью капсулы ЛУ, которая утолщена. В воротах ЛУ клапаны размещаются чаще, чем на удалении от него. Цистерне грудного протока соответствует воротный синус ЛУ по относительным размерам, а сложная сеть краевого и промежуточных синусов ЛУ по ее конструкции – сплетению поясничных стволов в основании цистерны [10, 12, 13].

Цель исследования: показать синусы ЛУ как истоки эфферентных лимфатических сосудов ЛУ и пространственные взаимоотношения их первых клапанов с синусами ЛУ.

Материалы и методы исследования

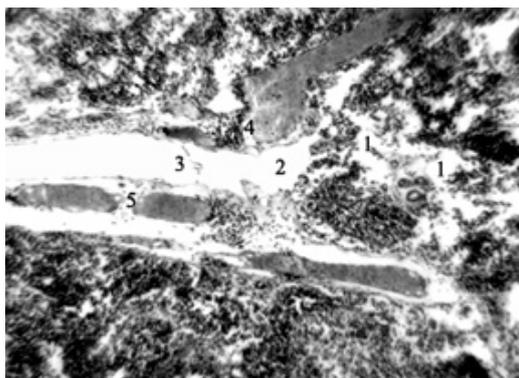
Работа выполнена на 5 белых крысах 2–3 мес обоего пола. Их центральные краниальные брыжеечные ЛУ вырезали с участком окружающей брыжейки, фиксировали в жидкости Буэна и заливали в парафин. Гистологические срезы толщиной 5–7 мкм, проведенные продольно через ворота ЛУ в их плоскости, окрашивали пикрофуксином по Ван Гизон.

Результаты исследования и их обсуждение

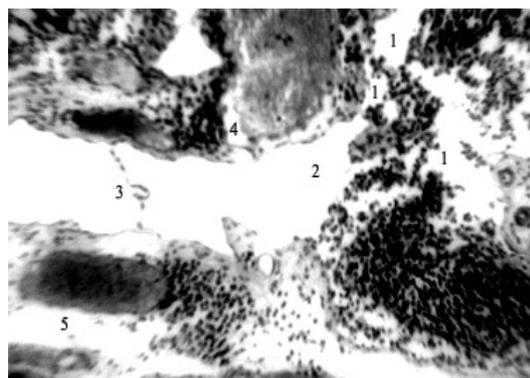
Ворота брыжеечного ЛУ, воронкообразно сужаясь, вдаются в вещество ЛУ на разную глубину. В толще ЛУ ворота имеют вид более или менее продольной щели, в которой опре-

деляется довольно компактный сосудистый пучок. В его составе определяются чаще всего артерия, 2 вены и 2–3 эфферентных лимфатических сосуда с более или менее прямолинейным ходом. Корни каждого из них выходят из воротного синуса ЛУ в виде его дивертикулов, сближающихся и чаще сужающихся в направлении первого клапана эфферентного лимфатического сосуда ЛУ. Каждый лимфатический сосуд может иметь 2–3 таких корня, причем корни данного лимфатического сосуда обычно отделены от корней соседних лимфатических сосудов венами. Первый клапан эфферентного лимфатического сосуда ЛУ всегда отставлен от места соединения его корней, т.е. находится уже на протяжении начального отрезка лимфатического сосуда, более широкого, чем любой из его корней. В глубокой, щелевидной части ворот ЛУ обычно определяются 2 клапана в эфферентном лимфатическом сосуде. Они имеют две длинные извитые створки. Первые межклапанные сег-

менты эфферентных лимфатических сосудов чередуются с венами, между ними вклинивается артерия. Сеть мозговых синусов окружает основание (дистальный отдел) воротного синуса ЛУ. Более или менее узкие каналы соединяют мозговые синусы с воротным синусом и корнями эфферентных лимфатических сосудов, а местами – и с первыми межклапанными сегментами лимфатических сосудов на их протяжении. Синусы ЛУ имеют очень тонкую эндотелиальную выстилку. Она заметно утолщается уже в корнях эфферентных лимфатических сосудов (рис. 1–4), в их стенках определяются миоциты. В широкой части ворот брыжеечного ЛУ сосудистый пучок разрывается, эфферентные лимфатические сосуды приобретают более извитой ход и часто расширяются в разной степени (возможно из-за снижения плотности окружения). Третий клапан эфферентного лимфатического сосуда размещается в области расширения хиларной воронки ЛУ.



а



б

Рис. 1. Брыжеечный лимфоузел крысы, продольный срез: 1 – мозговые синусы; 2 – воротный синус; 3 – первый клапан эфферентного лимфатического сосуда; 4, 5 – воротные вены. Пикрофуксин. Ув.: А – 50; Б – 120

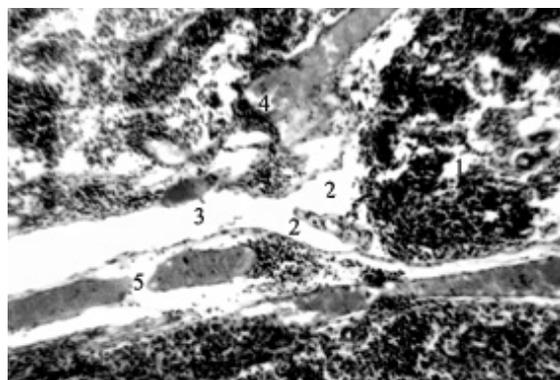


Рис. 2. Брыжеечный лимфоузел крысы, продольный срез: 1 – мозговые синусы; 2 – воротный синус; 3 – первый клапан эфферентного лимфатического сосуда; 4, 5 – воротные вены. Пикрофуксин. Ув. 50

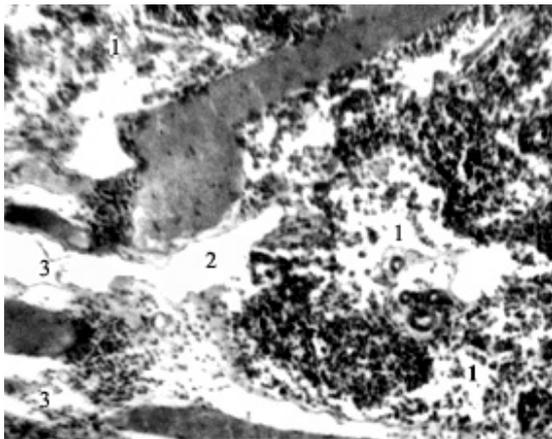


Рис. 3. Брыжеечный лимфоузел крысы, продольный срез: 1 – мозговые синусы; 2 – фрагмент воротного синуса; 3 – первые клапаны в начале эфферентных лимфатических сосудов. Пикрофуксин. Ув. 50



Рис. 4. Брыжеечный лимфоузел крысы, продольный срез: 1, 2 – первые два клапана эфферентного лимфатического сосуда; 3 – приток его первого межклапанного сегмента из мозговых синусов; 4, 5 – воротные вены и артерия. Пикрофуксин. Ув. 50

Ранее я кратко описал истоки эфферентных лимфатических сосудов в подколенном ЛУ кролика [10]. Воротный синус этого ЛУ разделяется на ветви – эфферентные лимфатические сосуды. Они в 1,5–2 раза шире рядом расположенных вен внутри ЛУ, но сужаются в проксимальном направлении и становятся тоньше вен за пределами ЛУ. В подколенном ЛУ кролика, гораздо более коротком, чем изученный брыжеечный ЛУ крысы, явно короче ворота ЛУ и начальный, интрахиларный отрезок его эфферентного лимфатического сосуда. Однако в обоих случаях первые его 2 клапана, а следовательно и его первый межклапанный сегмент (лимфангион) находятся в узкой глубокой части ворот ЛУ, хотя указанные сегменты и сосуда, и ворот ЛУ заметно короче в подколенном ЛУ. В предыдущей работе [10] я отметил, что сосудисто-узловые соединения лимфатических путей в воротах подколенного ЛУ напоминают конструкцию и топографию начального от-

дела грудного протока при обнаружении его собственной цистерны. Она спаяна с поясничной ножкой диафрагмы, что обуславливает значительное локальное расширение протока. Над цистерной грудного протока чаще располагаются его собственные клапаны [11]. Описанные начальные отрезки эфферентных лимфатических сосудов подколенного ЛУ тесно связаны с хиларной частью его капсулы, которая утолщена. В начальных отрезках эфферентных лимфатических сосудов ЛУ клапаны размещаются чаще, чем на удалении от него. Цистерне грудного протока соответствует воротный синус ЛУ, а сложная сеть его краевого и промежуточных синусов – сплетению поясничных стволов, которое часто окружает основание цистерны. Капсула ЛУ и ее трабекулы содержат гладкие миоциты, которые при сокращении активно регулируют ширину просвета синусов ЛУ подобно, вероятно, влиянию диафрагмы на начало грудного протока. Клапаны подколенного ЛУ я обнаружил на границе между его воротным синусом и лимфатическими сосудами.

Заключение

Корни каждого эфферентного лимфатического сосуда брыжеечного ЛУ белой крысы представляют собой дивертикулы воротного синуса такого ЛУ и могут рассматриваться как предклапанные сегменты его эфферентного лимфатического сосуда. Первый межклапанный сегмент эфферентного лимфатического сосуда находится в узкой глубокой части ворот ЛУ. Предклапанные и, в меньшей мере, первый межклапанный сегменты эфферентного лимфатического сосуда принимают мозговые синусы ЛУ. Распределение первых 3 клапанов в эфферентных лимфатических сосудах удлиненного брыжеечного ЛУ эллипсоидной формы у белой крысы в принципе соответствует таковому размещению первых клапанов в эфферентных лимфатических сосудах более короткого подколенного ЛУ овальной формы у кролика, которое было показано мной ранее на рис. 7 [10]. Различие состоит в том, что при глубоком внедрении узкой части ворот в толщу брыжеечного ЛУ первые 2 клапана его эфферентного лимфатического сосуда располагаются на большем удалении друг от друга, чем в подколенном ЛУ, и его протяженный первый межклапанный сегмент явно получает в качестве притоков мозговые синусы. В любом случае только первый, пограничный клапан в воротах ЛУ относится к ЛУ и одновременно к его эфферентному лимфатическому сосуду. Этот клапан разделяет полости воротного синуса

са ЛУ и его эфферентного лимфатического сосуда, находится таким образом на выходе нодального лимфангиона с лимфоидной тканью в его стенках [10, 11]. Мозговые синусы, впадающие в первый межклапанный сегмент эфферентного лимфатического сосуда, я рассматриваю как его анастомозы с глубокой частью нодального синуса, коллатеральные воротному синусу ЛУ. Их можно сопоставить с исходящими из подвздошных ЛУ редкими (7,5% случаев) коллатеральными поясничных стволов и начала грудного протока человека [16].

В воротах подколенного ЛУ короткий первый межклапанный сегмент его эфферентного лимфатического сосуда напоминает цистерну конусовидной формы в начале грудного протока. Длинный первый межклапанный сегмент эфферентного лимфатического сосуда в воротах брыжеечного ЛУ можно сравнить только с очень узкой цистерной веретенной или узкой удлиненной цистерной ампуловидной формы. Поскольку в состав интрахиларного отрезка эфферентного лимфатического сосуда входят 2–3 межклапанных сегмента, то его можно сравнить с четковидной цистерной грудного протока. Хиларное утолщение капсулы ЛУ с мышечными пучками в отношении начала эфферентного лимфатического сосуда можно рассматривать как гомолог поясничной части диафрагмы вокруг начала грудного протока в плане формирования пассивного лимфатического сердца по А. Haller (1765) – Г.М. Иосифову (1930) [10]. Однако такую, данную мной ранее [10] оценку сравнительной анатомии лимфатического русла в начале грудного протока и в воротах ЛУ представленные в этой статье материалы вынуждают пересмотреть. Формально расширение лимфатического русла в области воротного синуса ЛУ совпадает с расширением лимфатического русла в начале грудного протока в виде цистерны, очень напоминает первый сегмент четковидной цистерны грудного протока или его начало под первым клапаном при простом слиянии поясничных стволов, но в действительности является предклапанным сегментом эфферентного лимфатического сосуда или, точнее, аксиальным синусом собственного межклапанного сегмента ЛУ. Большая часть этого нодального сегмента, помимо его аксиального синуса, расчленена лимфоидной тканью на сеть лимфатических синусов, главным образом промежуточных. Скорее всего именно сеть синусов ЛУ как полость емкостного лимфангиона лимфоидного типа, в особенности его расширение – воротный синус, соответствует цистерне в начале грудного протока. Первые лим-

фангионы эфферентного лимфатического сосуда ЛУ могут быть расценены как гомологи либо сегментов четковидной цистерны грудного протока, следующих за ее же первым, эквинодальным сегментом, либо первых лимфангионов грудного протока, расположенных над ампуловидной цистерной. О сходстве цистерны грудного протока и ЛУ как вариантов сложного, многоклапанного по строению и емкостного (крупная полость) по функции лимфангиона я писал давно и неоднократно. Я обращал внимание на то, что ограниченные включения лимфоидной ткани обнаруживаются в перегородках (~ инвагинациях) цистерны грудного протока у белой крысы – сходным образом происходит закладка ЛУ [8, 9].

Список литературы

1. Бородин Ю.И. Регионарный лимфатический дренаж и лимфодетоксикация // Морфология. – 2005. – Т. 128, № 4. – С. 25–28.
2. Бородин Ю.И., Сапин М.Р., Этинген Л.Е. и др. Общая анатомия лимфатической системы. – Новосибирск: изд-во «Наука» СО, 1990. – 243 с.
3. Жданов Д.А. Функциональная анатомия лимфатической системы. – Горький: изд-во Горьковск. мед. ин-та, 1940. – Вып. 9. – 375 с.
4. Жданов Д.А. Общая анатомия и физиология лимфатической системы. – Л.: Медгиз, 1952. – 336 с.
5. Иосифов Г.М. Лимфатическая система человека с описанием аденоидов и органов движения лимфы. – Томск: Известия Томск. ун-та, 1914. – 100 с.
6. Коненков В.И., Бородин Ю.И. и Любарский М.С. Лимфология. – Новосибирск: изд-во «Манускрипт», 2012. – 1104 с.
7. Морозова Е.В. Строение брыжеечных лимфатических узлов у плодов и потомства белых крыс при воздействии индометацина на систему мать-плод // Архив анат. – 1989. – Т. 96. – № 3. – С. 48–55.
8. Петренко В.М. Современные представления о структурной организации лимфооттока // Иммуногенез и лимфоток. Структ.-функц. основы. – СПб, 2001. – Вып. 2. – С. 9–17.
9. Петренко В.М. Структурные основы сегментарной организации лимфооттока из органов // Актуал. вопросы соврем. морфол-и и физиол-и. – СПб: изд-во ДЕАН, 2007. – С. 59–139.
10. Петренко В.М. Структурные основы активного лимфооттока в лимфатическом узле // Актуальные проблемы современной морфологии. – СПб: изд-во ДЕАН, 2008. – С. 24–90.
11. Петренко В.М. Функциональная морфология лимфатических сосудов. Издание 2-е. – СПб: изд-во ДЕАН, 2008. – 400 с.
12. Петренко В.М. Конституция лимфатической системы. – СПб: изд-во ДЕАН, 2014. – 60 с.
13. Петренко В.М. Лимфатический узел как лимфангион лимфоидного типа // Современный научный вестник. – 2014. – № 31 (227). – С. 71–75.
14. Сапин М.Р. Новый взгляд на лимфатическую систему и ее место в защитных функциях организма // Морфология. – 1997. – Т. 112. – № 5. – С. 84–87.
15. Сапин М.Р. Лимфатическая система и ее роль в иммунных процессах // Морфология. – 2007. – Т. 131, № 1. – С. 18–22.
16. Сапин М.Р., Борзяк Э.И. Внеорганные пути транспорта лимфы. – М.: изд-во «Медицина», 1982. – 264 с.