УДК 611.424

АНАТОМИЯ ЛИМФАНГИОНА. К ИСТОРИИ ИССЛЕДОВАНИЙ

Петренко Е.В.

Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, e-mail: deptanatomy@hotmail.com

Лимфангион был предложен как функциональная единица лимфатического сосуда в Западной Европе. Исследования по данной проблеме получили новое развитие в Советском Союзе и России.

Ключевые слова: лимфангион, анатомия, исследование

ANATOMY OF LYMPHANGION. TO HISTORY OF THE INVESTIGATIONS

Petrenko E.V.

National state University of physical culture, sport and health named P.F. Lesgaft, St.-Petersburg, e-mail: deptanatomy@hotmail.com

Lymphangion was proposed as functional unit of lymphatic vessel in West Europe. The investigations on this problem got new development in Soviet Union and Russia.

Keywords: lymphangion, anatomy, investigation

Еще в XIX веке A. Haller [24] высказал предположение: каждый сегмент лимфатического сосуда (ЛС) между двумя клапанами представляет собой лимфатический «насос». L. Ranvier назвал такие сегменты ЛС лимфатическими сердцами, указал на неравномерное размещение миоцитов на протяжении ЛС, нашел их изобилие в средней оболочке вздутий над клапанными заслонками: сокращения вздутий, по мнению L.Ranvier, приводит к закрытию заслонок и затем проталкиванию лимфы в направлении вен [28]. В 1951 г. E. Horstmann предложил выделять функциональную единицу ЛС – клапанный сегмент как систему дистального клапана и проксимальной мышечной манжетки [25]. H. Mislin [26] дал новое название клапанному сегменту – лимфангион, указал границу между соседними лимфангионами – основание клапана, который целиком входит в состав лимфангиона и образует его дистальную часть [27].

В.И. Журавлев [10] одним из первых в СССР сходным образом рассмотрел структурную организацию грудного протока человека и назвал его сегменты клапанными фрагментами, но без указания границы между ними. Клапанный фрагмент – это морфологическая единица грудного протока, его участок между двумя клапанами. А.Ф. Цыб [23] изучал лимфангионы грудного протока человека методом прижизненной рентгенографии. Распространению этих взглядов в СССР в 80-е годы прошедшего столетия способствовали прежде всего физиолог Р.С. Орлов и анатом А.В. Борисов [11] из Ленинграда (ЛСГМИ), рассматривавшие лимфангион как клапанный сегмент в качестве структурно-функциональной единицы ЛС, способной функционировать автономно. Однако впоследствии эти взгляды коренным образом изменились.

Устройство лимфангиона – две модели.

В 2007 г. вышла в свет книга А.В. Борисова «Анатомия лимфангиона» [7], составленная как обобщение его основных публикаций и не только по проблеме лимфангиона. В начале 2-й главы книги написано: «…А.В. Борисов… пионер исследования лимфангиона в нашей стране (СССР – Россия). Им проведены первые в нашей стране исследования конструкции лимфангиона. Материалы опубликованы в его докторской диссертации в 1967 г.».

А.В. Борисов сделал первое публичное сообщение о лимфангионе в 1982 г. [2], без его определения, а просто о проведении исследований лимфангионов разных ЛС. А уже в 1983 г. вышла его совместная с Р.С. Орловым книга о ЛС [11], в которой преобладали результаты физиологических наблюдений. Авторы книги заявили: «Мысль об активной роли ЛС в продвижении лимфы высказывалась давно, но лишь в 50-х годах нашего столетия она вылилась в гипотезу, согласно которой ЛС состоят из отдельных структурно-функциональных единиц – клапанных сегментов (Horstmann, 1951, 1959), или лимфангионов (Mislin, 1961), выполняющих роль насосов». В действительности E. Horstmann и H. Mislin рассматривали лимфангион как функциональную единицу ЛС. В таком качестве модель лимфангиона как клапанного сегмента ЛС понятна – функциональная система дистального клапана, ограничителя обратного

лимфотока, и проксимальной мышечной манжетки, стимулятора прямого лимфотока. Но как автономная, структурно-функциональная единица ЛС лимфангион способен функционировать только при участии обоих его клапанов, входного (дистального) и выходного (проксимального) – без этого невозможно его наполнение и последующее сокращение [14–17, 19–21, 23].

В последующие 10–15 лет А.В. Борисов постепенно накапливал данные о морфологии лимфангионов человека и животных. В 1997 г. он опубликовал статью «Теория конструкции лимфангиона» [5], где утверждал: «До наших исследований проблема конструкции лимфангиона в широком плане практически не разрабатывалась. Проведено лишь несколько наблюдений его ультраструктуры на брыжейке тонкой кишки… Мы изучаем конструкцию лимфангиона с 1974 г. [9] – более 20 лет». Т.е. позднее, чем указано в книге [7]. Далее А.В. Борисов дал такое определение: «Лимфангион представляет собой участок ЛС между двумя клапанами: периферический клапан принадлежит одному лимфангиону, а центральный – следующему», т.е. по E. Horstmann [25]. Следует заметить, что основное содержание диссертации [9] состоит в описании сетей лимфатических капилляров и преимущественной демонстрации фотографий с препаратов лимфатического русла, инъецированного синей массой Герота. Отдельные фотографии были сделаны с гистологических и гистотопографических срезов кожи с элементами лимфатического русла, инъецированного синей массой Герота. Была представлена только одна фотография, причем нерезкая, «мутная», с какой-то клеткой в качестве гладкого миоцита, непонятно где находящегося (подпись – ЛС кожи). О лимфангионе – несколько рисунков с препаратов. В обзоре литературы – ни слова о работах А.В. Борисова по проблеме лимфангиона (как и во всей диссертации). В заключении имеется один абзац в 5–6 строк, где обсуждаются итоги исследований лимфангионов кожи: в основном – динамика их размеров. Гладкие миоциты в ЛС кожи I порядка выявлены только в зрелом возрасте.

В 2005 г. А.В. Борисов опубликовал статью «Функциональная анатомия лимфангиона» [6], где сообщил: «Автор этих строк разрабатывает эту проблему более 40 лет, с 1965 г.». Он дал критический анализ нескольких взглядов на конструкцию лимфангиона:

1) клапанный сегмент ЛС E. Horstnmann (1951) не может функционировать только с одним, дистальным клапаном;

2) лимфангион H.Mislin (1961–1983) – клапанный сегмент ЛС, область клапана безмышечная, что бывает не всегда;

3) В.М. Петренко (2005) «высказал несколько иной взгляд» – лимфангион как межклапанный сегмент ЛС с гладкими миоцитами в стенке, в состав такого лимфангиона входят оба его пограничных клапана, клапан принадлежит обоим смежным лимфангионам, граница проходит между аксиальным и париетальным секторами клапана.

По мнению А.В. Борисова, нет оснований искать границу между секторами клапана, т.к. он принадлежит обоим соседним лимфангионам и функционирует как единое целое. Новое А.В. Борисова «…определение лимфангиона сводится к следующему. Лимфангион состоит из отдела ЛС между двумя клапанами (его стенка) и двух клапанов (дистального и проксимального). Каждый клапан принадлежит двум соседним лимфангионам и обеспечивает их функционирование», т.е. «слепок» с определения В.М. Петренко [15, 16]. В диссертации А.В. Борисова [1] термины «лимфангион» и «клапанный сегмент» не употреблялись. О ЛС было написано немного, в центре внимания – сети лимфатических капилляров. А.В. Борисов указал на схему лимфангиона в диссертации, аналогичную можно найти на рис. 1 его статьи в сборнике 1984 г. [3]. Но в подписи к этому рисунку в диссертации написано: конструкция стенки ЛС среднего калибра (200–500 мкм) в брыжейке тонкой кишки человека – ни слова о лимфангионе.

Статью «Структурные основы в сегментарной организации активного лимфооттока» [16], процитированную А.В. Борисовым [6], В.М. Петренко также опубликовал в 2005 г., но на полгода раньше. В этой статье В.М. Петренко гораздо подробнее, чем А.В. Борисов [5], описал историю вопроса и показал, что:

1) теория конструкции лимфангиона А.В. Борисова (1997) – это повторение концепции E. Horstnmann – H. Mislin о лимфангионе как клапанном сегменте ЛС;

2) клапан не может целиком принадлежать только одному из соседних лимфангионов – стенка ЛС непрерывна, а клапан – ее локальная складка;

3) лимфангион – это межклапанный сегмент ЛС с гладкими миоцитами в его стен-

ке (приведены генетическое и морфологическое обоснования концепции);

4) лимфангионы объединяются в непрерывную цепь благодаря общим (пограничным) клапанам – полилимфангионная организация ЛС.

Эти взгляды В.М. Петренко излагал и ранее [12–15], в частности, дал такое определение лимфангиону в 1997 г. [13] в сборнике научных трудов, в котором А.В. Борисов [4] повторил определение лимфангиона как клапанного сегмента. В 1998 г., в одноименном сборнике Р.С. Орлов [8] сообщил, что для изучения насосной функции лимфангиона в эксперименте использовал отрезки ЛС, включавшие лимфангион с сохраненным клапаном и дистальный клапан следующего лимфангиона. Таким образом Р.С. Орлов, с одной стороны, подтвердил свою приверженность модели лимфангиона как клапанного сегмента, а с другой стороны, засвидетельствовал уже давно известный факт: лимфангион функционирует только при участии обоих пограничных клапанов [29].

В ответ на неуклюжую попытку А.В. Борисова присвоить себе приоритет в разработке нового направления исследований лимфангиона В.М. Петренко опубликовал статью «Новые представления о структурной организации активного лимфооттока» [17], где сопоставил и критически проанализировал обе программные статьи А.В. Борисова [5, 6]. В частности, дав якобы новое определение лимфангиону как межклапанному сегменту ЛС, А.В. Борисов не только не объяснил, почему соседние лимфангионы сокращаются чаще всего раздельно, но и продолжал описывать функционирование лимфангиона по своей старой модели лимфангиона как клапанного сегмента ЛС. В.М. Петренко дополнил эти материалы в рамках публичной дискуссии с оппонентом в статье «Представления о структурной организации активного лимфотока между соседними лимфангионами» [18], где, как и в других работах [14, 15, 19–21], описал структурные основы вариантов сокращения соседних лимфангионов.

Более того, В.М. Петренко распространил представления о лимфангионе, мышечном межклапанном сегменте ЛС, на все экстраорганное лимфатическое русло. В разных публикациях [14–22] он предложил рассматривать лимфоузлы как особые лимфангионы лимфоидного типа, входящие в состав непрерывной цепи лимфангионов экстраорганного лимфатического русла. И это еще не все. По мнению В.М. Петренко, конституция лимфатической системы состоит в ее сегментарной организации: начиная с лимфатических капилляров, клапаны разделяют лимфатическое русло на межклапанные сегменты с прогрессивно усложняющимся строением, что позволяет регулировать лимфоток различными способами, а в лимфоузлах – еще и состав лимфы [21, 22].

Заключение

Таким образом, морфологические исследования по проблеме лимфангиона активно проводились на кафедре анатомии человека ЛСГМИ / СПбГМА имени И.И. Мечникова на протяжении примерно 30 лет (1980–2010 гг.). В процессе дискуссии между профессорами А.В. Борисовым и В.М. Петренко произошел переход от представлений о лимфангионе как клапанном сегменте ЛС (модель E. Horstmann – H. Mislin) к представлениям о лимфангионе как межклапанном сегменте ЛС (модель В.М. Петренко) с последующим созданием концепции о конституции лимфатической системы, согласно которой лимфатическое русло, начиная с корней и включая лимфоузлы, предстает как полиморфная цепь его межклапанных сегментов разного типа [22].

Список литературы

1. Борисов А.В. Внутриорганные лимфатические капилляры и сосуды брюшины человека: Дисс. … докт. мед. наук. – Л., 1967.

2. Борисов А.В. Структурные основы моторной функции лимфангиона: Тез. докл. Всесоюз.науч.конф-и «Проблемы функц.лимфол-и». – Новосибирск, 1982. – С. 24–26.

3. Борисов А.В. Функциональная морфология лимфангиона // Лимфатический сосуд (анатомия, физиология, патология и клиника). – Л.: изд-во ЛСГМИ, 1984. – С. 5–13.

4. Борисов А.В. Принципы конструкции лимфатического сосуда в свете теории лимфангиона // Стр.-функц. основы лимф. системы (теорет. и приклад. аспекты). – СПб: СПбГМА, 1997. – Вып. 1. – С. 6–12.

5. Борисов А.В. Теория конструкции лимфангиона // Морфология. – 1997. – Т. 112. – № 5. – С. 7–17.

6. Борисов А.В. Функциональная анатомия лимфангиона // Морфология. – 2005. – Т. 128, № 6. – С. 18–27.

7. Борисов А.В. Анатомия лимфангиона. – Нальчик: изд-во «Полиграфсервис и Т», 2007. – 296 с.

8. Гашев А.А., Орлов Р.С. Сердечные гликозиды: влияние на насосную функцию лимфангионов // Стр.-функц. основы лимф.системы (теорет. и приклад. аспекты). – СПб: СПбГМА, 1998. – Вып. 2. – С. 89–94.

9. Дворкина М.И. Возрастные изменения лимфатического русла кожи передней брюшной стенки и его преобразования при венозном застое у человека: Дисс. … канд. мед. наук. – Л., 1974.

10. Журавлев В.И. Строение грудного протока в постнатальном периоде: Автореф. дисс. … канд. мед. наук. – Ярославль, 1981.

11. Орлов Р.С., Борисов А.В. и Борисова Р.П. Лимфатические сосуды. – Л.: изд-во «Наука», 1983. – 254 с.

12. Петренко В.М. Варианты формирования начального отдела грудного протока, его корней и прилегающих лимфатических узлов в пренатальном периоде онтогенеза человека: Дисс. ... докт. мед. наук. – СПб, 1995.

13. Петренко В.М. Лимфатический сосуд: макромикроорганизация, ее физические основы и моделирование // Стр.-функц. основы лимф. системы (теорет. и приклад. аспекты). – СПб: СПбГМА, 1997. – Вып. 1. – С. 13–18.

14. Петренко В.М. Современные представления о структурной организации лимфооттока // Иммуногенез и лимфоток (стр.-функц. основы). – СПб: СПбГМА имени И.И. Мечникова, 2001. – Вып. 2. – С. 9–17.

15. Петренко В.М. Функциональная морфология лимфатических сосудов. 1-е издание. – СПб: изд-во ДЕАН, 2003. – 248 с.

16. Петренко В.М. Структурные основы в сегментарной организации активного лимфооттока // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. – 2005. – № 2(14). – С. 5–12.

17. Петренко В.М. Новые представления о структурной организации активного лимфооттока // Морфология. – 2006. – Т. 129, № 3. – С. 82–87.

18. Петренко В.М. Представления о структурной организации активного лимфотока между соседними лимфангионами // Морфология. – 2007. – Т. 132, № 4. – С. 87–92.

19. Петренко В.М. Функциональная морфология лимфатических сосудов. 2-е издание. – СПб: изд-во ДЕАН, 2008. – 400 с.

20. Петренко В.М. Лимфатическая система. Анатомия и развитие. 4-е издание. – СПб: изд-во ДЕАН, 2010. – 112 с.

21. Петренко В.М. Функциональная анатомия лимфатической системы: современные представления и направления исследований // Междунар. журнал приклад. и фунд. исслед-й. – 2013. – № 12. – С. 94–97.

22. Петренко В.М. Конституция лимфатической системы. – СПб: изд-во ДЕАН, 2014. – 60 с.

23. Цыб А.Ф. Функциональная анатомия и патология лимфатической системы человека (по данным клинической лимфографии): Автореф. дисс. … докт. мед. наук. – Обнинск, 1978.

24. Haller A. Observationes de ductu thoracico // Disp. anat.select. ed. A. Haller. –1869. – Vol. 1. – P. 793–802.

25. Horstmann E. Über die funktionelle Struktur der mesenterialen Lymphgefasse // Morphol. Jarb. – 1951. – Bd. 91. – № 4. – P. 483–510.

26. Mislin H. Experimenteller Nachweis der autochtonrn Automatic der Lymphgefasse // Experientia. – 1961. – Vol. 17. – P. 19–30.

27. Mislin H. The Lymphangion // Lymphangiology. – Stuttgart – New York: Schaffauerverlag, 1983. – P. 165–175.

28. Ranvier L. Traite technique d'histologie. – Paris, 1875–1882.

29. Webb R. Observations on the propulsions of the lymph through the mesenteric lymphatic vesels of the living rat // Anat. Rec. – 1933. – Vol. 57. – P. 345–356.