

УДК 616.147.3-007.64

DOI: 10.24884/1682-6655-2022-21-1-46-52

М. Ш. ВАХИТОВ, В. В. ВАСИЛЬЕВ, С. В. ЛАПЕКИН,
З. М. УЛИМБАШЕВА, Н. А. БУБНОВА

Значение анатомического строения лимфатической системы нижних конечностей в развитии хронического венозного отека при варикозной болезни вен

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия
197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8
E-mail: mavlet.46@mail.ru

Статья поступила в редакцию 19.01.22 г.; принята к печати 25.02.22 г.

Резюме

Введение. Варикозная болезнь вен нижних конечностей нередко сопровождается отеком, сохраняющимся даже после устранения причин венозной недостаточности. Клинически этиопатогенез отека у указанных больных не всегда представляется возможным дифференцировать. **Цель** – установить значение вариантов строения лимфатического русла нижних конечностей в развитии хронического венозного отека при варикозной болезни вен. **Материалы и методы.** Проведен ретроспективный анализ результатов рентгеноконтрастной лимфографии и радионуклидной лимфосцинтиграфии 257 больных с различной выраженностью хронической венозной недостаточности (ХВН). **Результаты.** Выявлены патогномоничные признаки строения лимфатического русла при различных стадиях лимфедемы у больных ХВН С3-С5. Отмечено увеличение случаев отека с гипоплазией лимфатических сосудов по мере нарастания ХВН: 43,95 % при ХВН С4 и 88 % – при ХВН С5. У пациентов, имеющих формы строения лимфатического русла, приближенные к нормальному, наличие постоянного отека не было распространено. Большинство (94,1 %) пациентов с ХВН С3 имели транзиторный отек. При ХВН С5 пропускная способность паховых лимфоузлов была нарушена в 64 %. При ХВН С4 слабое контрастирование наблюдалось в 45,1 %. При С3 – в 35,1 % случаев. **Выводы.** Установлена тенденция нарастания степени хронического венозного отека, которая может быть ассоциирована с гипоплазией лимфатического русла и снижением пропускной способности паховых лимфоузлов.

Ключевые слова: варикозная болезнь, гипоплазия лимфатических сосудов, хронический венозный отек, рентгеноконтрастная лимфография, радионуклидная лимфосцинтиграфия

Для цитирования: Вахитов М. Ш., Васильев В. В., Лапекин С. В., Улимбашева З. М., Бубнова Н. А. Значение анатомического строения лимфатической системы нижних конечностей в развитии хронического венозного отека при варикозной болезни вен. Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2022;21(1):46–52. Doi: 10.24884/1682-6655-2022-21-1-46-52.

УДК 616.147.3-007.64

DOI: 10.24884/1682-6655-2022-21-1-46-52

М. Sh. VAKHITOV, V. V. VASILIEV, S. V. LAPEKIN,
Z. M. ULIMBASHEVA, N. A. BUBNOVA

The role of the anatomical structure of the lymphatic system of lower limbs in the development of chronic venous edema in varicose veins disease

Pavlov University, Saint Petersburg, Russia
6-8, L'va Tolstogo street, Saint Petersburg, Russia, 197022
E-mail: mavlet.46@mail.ru

Received 19.01.22; accepted 25.02.22

Summary

Introduction. Varicose veins disease of the lower extremities is often accompanied by edema, which persists even after the elimination of the causes of venous insufficiency. Clinically, the etiopathogenesis of edema in such patients is not always possible to differentiate. **Objective.** To determine the role of the lower limb lymphatic vasculature structure variants in the development of chronic venous edema in patients with varicose veins disease. **Materials and methods.** A retrospective analysis of the results of X-ray contrast lymphography and radionuclide lymphoscintigraphy of 257 patients with different stages of chronic venous insufficiency (CVI). **Results.** Pathognomonic patterns of the lymphatic vasculature structure at various stages of lymphedema in patients with C3-C5 CVI were discovered. We found that the increasing number of cases of persistent

oedema could be associated with the lower limb lymphatic vasculature hypoplasia and higher classes of CVI: 43.95 % among the patients with C4 CVI and 88 % with C5 CVI. The majority (94,1 %) of patients with C3 CVI with a normal-like lymphatic system presented with transitory oedema. With CVI C5, the capacity of the groin lymph nodes was impaired in 64 %. In C4 CVI, weak contrasting was observed in 45.1 %. With C3 – in 35.1 % of cases. *Conclusions.* The progressing degree of chronic venous oedema could be associated with the lymphatic vasculature hypoplasia and the malfunction of the groin lymph nodes.

Keywords: varicose veins disease, hypoplasia of the lymphatic system, chronic venous edema, radiopaque lymphography, radionuclide lymphoscintigraphy

For citation: Vakhitov M. Sh., Vasiliev V. V., Lapekin S. V., Ulimbasheva Z. M., Bubnova N. A. The role of the anatomical structure of the lymphatic system of lower limbs in the development of chronic venous edema in varicose veins disease. *Regional hemodynamics and microcirculation.* 2022;21(1):46–52. Doi: 10.24884/1682-6655-2022-21-1-46-52.

Введение

Лимфедема нижних конечностей – распространенное, социально значимое заболевание, преимущественно лиц трудоспособного возраста. По данным ВОЗ, лимфедема, обусловленная врожденными и приобретенными патологическими процессами в лимфатической системе нижних конечностей, встречается у 10 % населения Земного шара. При этом заболеваемость прогрессивно увеличивается, несмотря на применение новых методов диагностики и лечения [1–4].

Проблема усугубляется тем, что нарушения лимфотока нередко развиваются у многочисленной группы больных с заболеваниями вен нижних конечностей. Истинная распространенность венозного отека по мнению одних авторов [5], варьирует в пределах от 7 до 20 % популяции. По данным других исследований [6, 7], вторичная лимфедема, обусловленная варикозной болезнью, наблюдается от 34,0 до 41,8 % случаев. Ряд авторов [2, 5, 8–10] считают, что отек, наблюдаемый у большинства больных варикозной болезнью, по своей природе чаще всего является лимфатическим и обусловлен органическими изменениями в лимфатическом русле. Как результат сочетанного поражения вен и лимфатических сосудов, возникают серьезные нарушения и в микроциркуляторном русле. Это приводит к развитию хронического отека и необратимым изменениям в мягких тканях, тем самым создавая условия для развития воспалительных изменений мягких тканей, что также усугубляет нарушения дренажной функции лимфатической системы [2, 5, 11, 12]. Поэтому даже радикальное хирургическое вмешательство по устранению венозной гипертензии при варикозной болезни не гарантирует исчезновение отека в послеоперационном периоде [13] и обуславливает необходимость комплексного воздействия на обе дренажные системы нижних конечностей [14]. В связи с этим оценка адекватности дренажной функции лимфатического русла у больных с варикозной болезнью, что может быть обусловлено, в том числе, и вариантом его анатомического строения, является важным прогностическим фактором успешного лечения лимфовенозной недостаточности. Оценка состояния лимфатической системы может быть выполнена путем рентгеноконтрастной лимфографии и непрямой радионуклидной лимфосцинтиграфии [15]. В последние годы ряд авторов [16] для оценки стадии лимфедемы используют магнитно-резонансную лимфангиографию (MRL).

Несмотря на актуальность проблемы, работ, определяющих зависимость развития хронических отеков

от особенностей морфофункционального состояния лимфатического русла у больных варикозной болезнью с различной выраженностью венозной недостаточности, в доступных нам литературных источниках мы не встретили.

Цель работы – оценить роль анатомо-функциональных особенностей лимфатического русла нижних конечностей в развитии хронического венозного отека при варикозной болезни вен.

Материалы и методы исследования

Изучены результаты клинического и инструментального исследования 257 больных с варикозной болезнью вен нижних конечностей, которые находились на лечении в клинике общей хирургии ПСПбГМУ им. И. П. Павлова с 1994 по 2020 г. Средний возраст пациентов составлял $44,6 \pm 3,4$ года. Женщин было 218 (84,7 %), мужчин – 39 (15,3 %). Длительность заболевания до момента поступления в клинику составила в среднем 18 лет. У всех больных течение варикозной болезни было осложнено отеками, а их стадия, по нашему мнению, не могла быть объяснена только заболеванием вен. В связи с чем, наряду с симптомами, наиболее характерными для ХВН, особое внимание уделялось наличию отека, его распространенности, динамике развития и его стабильности, что служило основанием для исследования лимфатической системы нижних конечностей.

Распределение больных по тяжести заболевания выполнено нами с учетом выраженности ХВН в соответствии с классификацией СЕАР, а также с учетом классификации стадий лимфатического отека в зависимости от его клинического течения [17].

У 175 (68,1 %) больных с ХВН класса С3 имелись интермитирующие отеки в области голеностопного сустава и голени, что соответствовало 1-й стадии (компенсации) лимфедемы.

У 57 (22,2 %) больных с ХВН класса С4 с трофическими изменениями в виде пигментации кожи и индурации мягких тканей имелись отеки 2-й стадии (субкомпенсации), которые были постоянными, но носили мягкий характер.

Третью группу составили 25 (9,7 %) больных с ХВН класса С5 с изменениями на коже в виде рубцов после заживших язв и у которых имелись плотные отеки с деформацией конечности за счет нарастающих фиброзносклеротических изменений мягких тканей, что соответствовало 3-й стадии (декомпенсации) лимфедемы.

Следует отметить, что у 16 (19,5 %) больных из 82 с ХВН класса С4 и С5 наблюдались однократные

либо повторные рожистые воспаления. У 9 из них был длительный анамнез заболевания – более 10 лет. Рецидивы рожистого воспаления при ХЛВН, как и при лимфедеме, возникают в силу снижения местной сопротивляемости и реактивности тканей, что усиливает морфологические изменения в лимфатической системе [2, 5, 17]. Отеки 2-й и 3-й стадии подтвердили наше предположение об уже имеющихся значительных нарушениях в системе лимфотока у этих больных.

У всех 257 больных основным методом диагностики нарушений лимфотока являлась рентгеноконтрастная лимфография, которая позволяла выявить степень поражения лимфатической системы в зависимости от выраженности хронической венозной недостаточности. Полученные лимфограммы оценивали по ряду известных в литературе рентгенологических признаков, которые, в сочетании с клиническими данными, позволяли судить о нарушении лимфотока. При этом учитывалось количество сосудов, их диаметр, состояние клапанного аппарата, прямолинейность, анастомозирование друг с другом, проницаемость сосудистой стенки, заполнение кожной сети лимфатических сосудов, обрывы магистральных путей лимфотока, размеры и количество лимфатических узлов, длительность задержки контрастного вещества в них.

Для нормальных лимфатических сосудов нижних конечностей характерны относительная прямолинейность их направления, сохранение на всем протяжении конечности одинакового диаметра (0,6–1,2 мм), четкие, ровные контуры, выраженная четкообразность (соответственно клапанам), а также вариабельность количества и положения при сохранении указанных признаков [9, 5, 18].

У 24 больных была выполнена радиоизотопная лимфосцинтиграфия нижних конечностей. Исследование проводилось на эмиссионном однофотонном компьютерном томографе Philips Forte с применением препарата Наноцис ТСК-8 СЕА, *Sorin* (France) и модифицированного отечественного коллоидного РФП Технефит 99mTc («Диамед», Москва). При визуальном анализе скинтиграмм оценивались своевременность, скорость и интенсивность контрастирования путей транспорта лимфы, симметричность транзита, формирование дополнительных путей оттока лимфы, извитость и расширение лимфатических сосудов с экстравазацией РФП. На поздних скинтиграммах оценивалось состояние лимфоузлов, их количество, симметричность накопления РФП.

С целью оценки морфофункционального состояния венозной системы нижних конечностей всем больным выполнялась рентгеноконтрастная флебография, а с 1996 г. – дуплексное сканирование вен нижних конечностей.

Результаты исследования и их обсуждение

В основе анализа лимфографических исследований лежала, в первую очередь, количественная характеристика лимфатических сосудов (ЛС) с рентгенологическими признаками нарастающей лимфатической гипертензии. При интерпретации лимфограмм было

установлено, что выраженность отека при варикозной болезни различных классов обусловлена состоянием лимфатического русла конечности (табл. 1).

Так, при ХВН класса С3 в большинстве исследуемых случаев (91,4 %) наблюдалась транзиторная лимфедема (1-я степень). Лимфографическая картина в 63,75 % случаев была представлена нормальным строением лимфатического русла. Неизмененные лимфатические сосуды были прямолинейны, располагались параллельно друг другу, на всем протяжении имели одинаковый диаметр, ровные контуры и хорошо выраженный клапанный аппарат. Количество их на голени было от 3 до 6, на бедре – от 5 до 10 и всегда больше, чем на голени.

У 58 (36,25 %) больных с ХВН С3 также имелось нормальное количество лимфатических сосудов, однако сосуды были расширены, местами извиты, имелось анастомозирование сосудов друг с другом, отмечалась сглаженность контуров клапанов, указывающая на их недостаточность, и участки экстравазации контрастного вещества. Указанные изменения могут свидетельствовать о повышенном давлении в лимфатическом русле. Такая лимфографическая картина также соответствовала 1-й степени лимфедемы у больных с ХВН С3.

У 15 (8,6 %) пациентов из 175 с ХВН С3 клинически наблюдался постоянный, незначительно выраженный мягкий отек области стопы и голеностопного сустава. При этом на лимфограммах определялась сеть расширенных магистральных лимфатических сосудов, которые были извиты, многократно анастомозировали друг с другом и впадали в основном в единственный увеличенный лимфатический узел, что, по нашему мнению, также связано с повышенной функциональной нагрузкой на лимфатическую систему. Такое состояние лимфатической системы расценено нами как гиперплазия лимфатического русла, чаще наблюдающаяся у больных с ХВН С3. Это является подтверждением того, что гиперплазия характерна для случаев, когда лимфатическая система обладает достаточными компенсаторными возможностями.

Наиболее тяжелой и сложной формой в терапевтическом и прогностическом плане является гипоплазия лимфатического русла, выявленная при лимфографии у 25 (43,9 %) больных при ХВН С4. При этом в 19 случаях из 25 наблюдалась дистальная гипоплазия, в остальных 6 – тотальная. При дистальной гипоплазии в области голени обычно определялись 1–2 лимфатических сосуда, на бедре – от 2 до 4. На бедре, как правило, сосуды были прямолинейны, не расширены, хорошо определялся клапанный аппарат. Дистальная гипоплазия указывала на то, что лимфоток наиболее страдал в области голени. Клинически она проявлялась отеками 2-й стадии.

При тотальной гипоплазии на всем протяжении конечности прослеживается один лимфатический сосуд, впадающий в единственный контрастировавшийся лимфатический узел. При этом на некоторых участках отмечалось значительное расширение сосуда, извитость его с экстравазацией контрастного вещества, нередко с образованием «лакун». В ряде

Таблица 1

Зависимость выраженности отека от состояния лимфатического русла при различной степени венозной недостаточности нижних конечностей (n=257)

Table 1

The dependence of the severity of edema on the state of the lymphatic bed with varying degrees of venous insufficiency of the lower limbs (n=257)

С3 (n=175)	Нормальное строение ЛС	Гипоплазия ЛС	Гиперплазия ЛС	Всего
Отек 1-й ст.	160 (91,4 %)			160
Отек 2-й ст.			15 (8,6 %)	15
С4 (n=57)				
Отек 2-й ст.	32 (56,1 %)	25 (43,9 %)		57
С5-С6 (n=25)				
Отек 2–3-й ст.	3(12 %)	22 (88,0 %)		25

Таблица 2

Степень контрастирования паховых лимфатических узлов у больных варикозной болезнью вен нижних конечностей

Table 2

The degrees of contrast visualization of groin lymph nodes in patients with lower limb varicose disease

С3 (n=175)	Нормальное контрастирование	Слабое контрастирование	Отсутствие контрастирования
Отек 1–2-й ст.	81 (46,3 %)	79 (45,1 %)	15 (8,6 %)
С4 (n=57)			
Отек 2-й ст.	32 (56,1 %)	20 (35,1 %)	5 (8,8 %)
С5 (n=25)			
Отек 2–3-й ст.	–	16 (64 %)	9 (36 %)

случаев на лимфограммах этой группы наблюдались обрывы единичных сосудов в области голени или бедра. Клинически у таких больных отеки прогрессировали и становились постоянными, нередко распространялись на бедро, наблюдались случаи рожистого воспаления. Описанные изменения соответствовали 2-й стадии лимфедемы у больных с ХВН С4.

В то же время следует отметить, что в рассматриваемой группе больных с ХВН С4 в 56,1 % случаев при лимфографии выявлено нормальное в количественном отношении строение лимфатического русла, однако при этом отмечались рентгенологические признаки гипертензии в сосудах.

Значительно меньшее число случаев (3 из 25–12 %), где наблюдалось нормальное строение лимфатического русла, было выявлено при интерпретации лимфограмм больных с ХВН класса С5. При этом у всех 25 больных рассматриваемой группы наблюдался отек 2–3-й стадии. Лимфографическая картина в 22 (88 %) случаях расценена как гипоплазия, преимущественно дистальная. При этом отмечены участки расширения сосудов, извитость, с экстравазацией контрастного вещества и образованием «лакун». В то же время следует отметить наличие сети мелких лимфатических сосудов в окружности зажившей язвы, либо фиброзно измененных тканей по переднемедиальной поверхности в нижней трети голени.

Одним из важных показателей адекватности дренажной функции лимфатической системы является

степень контрастирования паховых лимфоузлов, свидетельствующая об их пропускной способности. Рентгеноконтрастное исследование лимфатического русла нижних конечностей, включая и лимфаденографию, у больных, страдающих варикозной болезнью, показало неоднозначные результаты при разных классах ХВН (табл. 2).

Как видно из данных табл. 2, нормальное контрастирование паховых лимфоузлов выявлено приблизительно в половине случаев при ХВН С3 и С4. При этих же классах ХВН в чуть более 8 % случаев контрастирование не произошло. При ХВН С5 в 64 % выявлено слабое контрастирование лимфоузлов, равно как и при ХВН С3 и С4 наблюдалось слабое контрастирование в 45,1 и 35,1 % случаев соответственно.

При непрямой радионуклидной лимфосцинтиграфии лимфоток, по данным литературных источников [19, 20], могут иметь магистральный, диффузный и смешанный типы.

По нашим данным, при магистральном типе лимфотока у 9 (37,5 %) больных из 24 на лимфосцинтиграммах наблюдалось накопление радиофармпрепарата (РФП) по ходу медиального и (или) срединного лимфатического коллектора. Коллекторы имели линейную направленность, они прослеживались на голени и бедре, но отмечалась различная степень накопления РФП в их проекции.

При диффузном типе лимфотока у 8 (33,3 %) больных в проекции магистральных лимфатических

Характеристика лимфатического русла при варикозной болезни по данным рентгеноконтрастной лимфографии и лимфосцинтиграфии нижних конечностей

Table 3

Lower limb lymphatic system characteristics in patients with varicose veins disease based on the X-ray contrast lymphography and lymphoscintigraphy

Вариант строения лимфатического русла	Тип лимфотока	Стадия отека	Класс ХВН
Вариант нормы	Магистральный	1-я	C3
Гиперплазия	Магистральный	1-я	C3
Гипоплазия	Диффузный. Смешанный	2-я	C4–C5

коллекторов на бедре и голени накопления РФП не наблюдалось. На лимфосцинтиграммах было выявлено диффузное распространение РФП, а также дополнительные извитые пути оттока лимфы, разная степень накопления РФП в их зоне и выраженная экстравазация РФП в околососудистое пространство, часто феномен «dermal back flow».

При смешанном типе лимфотока у 7 (29,2 %) больных отмечалось накопление РФП по ходу медиального и (или) срединного лимфатических коллекторов, которые имели линейную направленность, но прослеживались на голени и бедре только на отдельных участках. Наряду с этим, на лимфосцинтиграммах определялись дополнительные пути оттока лимфы, в проекции которых наблюдалась различная степень накопления РФП, и в ряде случаев отмечена экстравазация РФП на бедре и голени.

Анализ результатов радионуклидной лимфосцинтиграфии показал, что у больных с ХВН класса C4 и C5 преобладали диффузный и смешанный типы лимфотока, а класса C3 – как правило, магистральный (табл. 3).

Определение в сторону хирургического лечения варикозной болезни вен нижних конечностей на ранних стадиях, помимо косметического дефекта, основывается, в первую очередь, на клинических проявлениях заболевания. Причина развития одного из них – отека, на протяжении многих лет считалась следствием нарушения функции лимфатической системы. Проведенное нами исследование подтвердило указанное предположение и выявило взаимосвязь длительности течения варикозной болезни, ее стадии и степени хронической лимфовенозной недостаточности. По нашим данным, у больных с ХВН класса C3 преимущественно имелись интермиттирующие отеки, в то время как с увеличением класса заболевания их выраженность также возрастала: C4 – преимущественно постоянные, мягкие; C5 – плотные с развитием фиброза тканей. Говоря о причинах развития хронического венозного отека, нельзя не отметить роль анатомической составляющей лимфатической системы нижних конечностей. Анализ рентгеноконтрастного исследования лимфатического русла у пациентов с различной выраженностью ХВН при варикозной болезни показал различные варианты его строения. Наиболее часто (42,1 %) наблюдалась форма, приближенная к норме. При этом функциональная нагрузка их коррелировала со степенью венозной

недостаточности – более выраженная гипертензия в венозном русле создавала повышенную фильтрацию в ряде случаев превышающую компенсаторную возможность лимфатического русла, что проявлялось увеличением калибра лимфатических сосудов, изменением их архитектоники и другими рентгенологическими признаками, свидетельствующими о гипертензии в лимфатическом русле. В свою очередь, вариант строения лимфатической системы при гипоплазии либо аплазии путей оттока обуславливает сохранение и прогрессирование хронического венозного отека в связи с несоответствием их транспортных возможностей и объема ультрафильтрата при тяжелых формах венозной недостаточности. Указанные данные подтверждаются результатами рентгенологических исследований. Так, у 36,2 % больных с ХВН C3 и отеками 1-й стадии, при нормальном количестве лимфатических сосудов, было обнаружено их расширение, извитость, анастомозирование друг с другом и экстравазацией контрастного вещества, что свидетельствует о повышенной проницаемости стенки в условиях нарастающей лимфатической гипертензии, обусловленной ультрафильтрацией. У 8,6 % больных наблюдалась гиперплазия лимфатических путей, при этом коллекторы были увеличены в размерах. Такая лимфографическая картина характерна для ранних стадий развития заболевания, когда система обладает еще достаточными резервными и транспортными возможностями. В 43,9 % случаев при ХВН C4 и в 88,0 % при ХВН C5 выявлена гипоплазия лимфатических сосудов, при этом тотальное поражение наблюдалось в 6 из 25 случаев при ХВН C4, как в области голени, так и в области бедра. В остальных эпизодах выявлен дистальный тип поражения, как при ХВН C4, так и C5.

При оценке другой составляющей лимфатической системы – узлов (ЛУ), нами были получены схожие результаты. Данные рентгеноконтрастной лимфаденографии показали, что по мере прогрессирования ХВН (C3–C5), частота и объем накопления контрастного вещества в коллекторах значительно снижалась. Причиной данного изменения являются склеротические изменения, связанные с длительно текущей гипертензией лимфовенозной системы. С другой стороны, по данным ряда исследований [10, 21], а также, основываясь на собственном опыте, мы можем с уверенностью говорить об усугублении течения ХВН, вызванном хроническим воспалительным

процессом, в том числе явлениями рожистого воспаления. Рожистое воспаление, помимо местного воздействия на ткани, оказывает системную реакцию как на лимфатические сосуды, так и на узлы, вызывая тем самым нарушение их транспортной функции. Как следствие этого – прогрессирование хронического венозного отека.

Выводы

1. Вероятность развития хронического венозного отека при варикозной болезни вен нижних конечностей обусловлена, наряду с выраженностью венозной недостаточности, особенностями анатомического строения лимфатического русла.

2. Адаптация лимфотока находится в прямой зависимости от транспортной возможности лимфатического русла, обусловленной его строением.

3. Наиболее часто хроническая лимфовенозная недостаточность при варикозной болезни развивается у лиц с гипоплазией лимфатического русла, проявляющейся диффузным и смешанным типами лимфотока.

4. Недостаточная пропускная способность паховых лимфатических узлов способствует развитию гипертензии в лимфатическом русле, функциональной нагрузке и прогрессированию хронического венозного отека.

5. Прогноз развития и тактика комплексного лечения варикозной болезни должны основываться на результатах исследования анатомического и функционального состояния как венозной, так и лимфатической систем нижних конечностей.

Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов. / The authors declare no conflict of interest.

Литература / References

1. Ефименко Н. А., Черняховская Н. Е., Выренков Ю. Е. Руководство по клинической лимфологии // РМАПО. – 2001. – С. 137. [Efimenko NA, Chernyakhovskaya NE, Vyrenkov YuE. Guidelines for clinical lymphology // RMAPO. 2001:137. (In Russ.).]
2. Малинин А. А. Современная концепция тактики консервативного и сочетанного лечения лимфедемы конечностей // Ангиология и сосуд. хир. – 2005. – № 2. – С. 61–69. [Malinin AA. The modern concept of the tactics of conservative and combined treatment of limb lymphedema // Angiology and Vascular Surgery. 2005;(2):61–69. (In Russ.).]
3. Поташов Л. В., Бубнова Н. А., Орлов Р. С. и др. Хирургическая лимфология. Гиппократ, 2000. [Potashov LV, Bubnova NA, Orlov RS, Borisov AV, Borisova RP, Petrov SV. Surgical lymphology. Hippocrates, 2000. (In Russ.).]
4. Васютков В. Я., Троица А. Е. Диагностика и лечение лимфостаза нижних конечностей, обусловленного хронической венозной недостаточностью // Нарушения периферического лимфообращения и методы их коррекции. – 1980. – С. 26–27. [Vasyutkov VYa., Trinity AE. Diagnostics and treatment of lower limb lymphostasis caused by chronic venous insufficiency // Disturbances of peripheral lymph circulation and methods of their correction. 1980:26–27. (In Russ.).]
5. Rabe E, Guex JJ, Puskas A, Scuderi A, Fernandez Quesada F, VCP Coordinators. Epidemiology of chronic

venous disorders in geographically diverse populations: results from the Vein Consult Program // *Int Angiol.* 2012;31(2):105–115.

6. Foldi M. Connexions veino-lymphatiques (Physiopathologie – Tableaux cliniques) // *Phlebologie.* 1981;134(1):111–115.

7. Gaspari A, Lania M, Ipri D. Ruollo della microchirurgia nella terapia del linfoedema // *Ann. Ital. chir.* 1982;54(2):153–165.

8. Megret G. Principes therapeutiques de la lymphostase des membres // *Phlebologie.* 1982;35(2):561–567.

9. Eklof B, Raju S, Kistner RL. Venous hemodynamic changes in lower limb venous disease: the UIP consensus document // *Int. Angiol.* 2016;35(3):233–235.

10. Dean SM, Valenti E, Hock K, Leffler J, Compston A, Abraham WT. The clinical characteristics of lower extremity lymphedema in 440 patients // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2020;8(5):851–859. Doi: 10.1016/j.jvsv.2019.11.014.

11. Cambria RA, Gloviczki P, Naessens et al. JM. Noninvasive evaluation of the lymphatic system with lymphoscintigraphy: a prospective, semiquantitative analysis in 386 extremities // *J. Vasc. Surg.* 1993;18(5):773–782.

12. Khan O, Maharaj, Rampaul R et al. Lymphoscintigraphic evaluation of chronic lower limb lymphedema // *West Indian Med. J.* 2003;52(2):136–139.

13. Cornu Thenard A, Scuderi A, Ramalet AA et al. UIP 2011 C3 Consensus // *Int. Angiol.* 2012;31(5):414–419.

14. Эффективность микронизированной очищенной флавоноидной фракции при лечении хронического венозного отека. И. Ю. Богачев, Б. В. Болдин, П. Ю. Туркин, А. Ю. Семенов // *Ангиология и сосуд. хир.* – 2020. – Т. 26, № 2. – С. 86–92. [Bogachev IYu, Boldin BV, Turkin PYu, Semenov AYU. Efficiency of micronized purified flavonoid fraction in the treatment of chronic venous edema // *Angiology and Vascular Surgery.* 2020;26(2):86–92. (In Russ.).] Doi: 10.33529/ANGIO2020211.

15. Maegava J, Migava T, Yamamoto et al. Types of lymphoscintigraphy and indications for lymphaticovenous anastomosis // *Microsurgery.* 2010;30(6):437–442.

16. Ogawa Y, Hayashi K. 99mTc-DTPA-HAS lymphoscintigraphy in lymphedema of the lower extremities: diagnostic significance of diagnostic study and muscular exercise // *Kaku Igaku.* 1999;36(1):1–36.

17. Soga Sh, Onishi F, Mikoshi A, Okuda Sh, Jinzaki M, Shinmoto H. Lower limb lymphedema staging based on magnetic resonance lymphangiography // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2022;10(2):445–453.e3. Doi: 10.1016/j.jvsv.2021.06.006.

18. Keser I, Ozdemir K, Erturk B et al. Clinical Characteristics of and Services Provided for Patients with Lymphedema Referred to a Physiotherapy Program During the Years 2009 Through 2019 // *Lymphat Res Biol.* 2020. Dec 4. Doi: 10.1089/lrb.2020.0091

19. Dean SM, Valenti E, Hock K et al. The clinical characteristics of lower extremity lymphedema in 440 patients // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2020;8(5):851–859. Doi: 10.1016/j.jvsv.2019.11.014. Epub 2020 Jan 25.

20. Vignes S. Treatment of varicose veins and limb lymphedema // *J Mal Vasc.* 2014;39(1):57–61.

21. Vignes S, Albuissou J, Champion L, Constans J, Tauveron V, Malloizel J, Quéré Is, Simon L et al. Primary lymphedema French National Diagnosis and Care Protocol (PNDS; Protocole National de Diagnostic et de Soins) // *Orphanet J Rare Dis.* 2021;16(1):18. Doi: 10.1186/s13023-020-01652-w

Информация об авторах

Вахитов Мавлет Шакирович – д-р мед. наук, профессор кафедры общей хирургии с клиникой, ПСПбГМУ им. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: mavlet.46@mail.ru.

Васильев Владимир Васильевич – канд. мед. наук, доцент кафедры общей хирургии с клиникой, ПСПбГМУ им. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: vasilev_vl@mail.ru.

Лапкин Сергей Васильевич – канд. мед. наук, врач-радиолог радиологического отделения клиник ПСПбГМУ им. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: skidoctor@yandex.ru.

Улимбашева Залина Музаиновна – канд. мед. наук, доцент кафедры семейной медицины ПСПбГМУ им. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: zalyaul@mail.ru.

Бубнова Наталья Алексеевна – д-р мед. наук, профессор кафедры общей хирургии с клиникой, ПСПбГМУ им. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: bubnova44@list.ru.

Authors information

Vakhitov Mavlet Sh. – Dr. of Sci. (Med.), Professor of the Department of General Surgery with the clinic, Pavlov University, Saint Petersburg, Russia, e-mail: mavlet.46@mail.ru.

Vasiliev Vladimir V. – PhD, Associate Professor of the Department of General Surgery with the clinic, Pavlov University, Saint Petersburg, Russia, e-mail: vasilev_vl@mail.ru.

Lapekin Sergey V. – PhD, radiologist of the radiological department of clinics, Pavlov University, Saint Petersburg, Russia, e-mail: skidoctor@yandex.ru.

Ulimbasheva Zalina M. – PhD, Associate Professor of the Department of Family Medicine, Pavlov University, Saint Petersburg, Russia, e-mail: zalyaul@mail.ru.

Bubnova Natalya A. – Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of General Surgery with the clinic, Pavlov University, Saint Petersburg, Russia, e-mail: bubnova44@list.ru.