ВАХИТОВ М. Ш., РЫЖОВ А. Н., КАЦЕВ В. М., ЛАПЕКИН С. В.

Особенности лимфооттока у больных лимфедемой нижних конечностей по данным радионуклидной лимфосцинтиографии

Кафедра общей хирургии, кафедра рентгенологии и радиологии Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И. П. Павлова
e-mail: mavlet.46@mail.ru

Реферат

Проанализированы данные непрямой лимфосцинтиографии нижних конечностей 64 пациентов с лимфедемой нижних конечностей. В большинстве случаев, как при первичной, так и при вторичной лимфедеме, выявлены диффузный и смешанный типы лимфооттока вне зависимости от причин развития отека. Прогрессирование заболевания характеризуется увеличением частоты экстравазации радиофармпрепарата и уменьшением частоты накопления радиофармпрепарата в паховых лимфатических узлах, что подтверждает развитие структурных нарушений лимфатических путей.

Ключевые слова: *лимфедема нижних конечностей, непрямая лимфосцинтиография нижних конечностей, типы лимфооттока, экстравазация радиофармпрепарата.*

Vakhitov M. Sh., Rizhov A. N., Katcev V. M., Lapekin S. V.

Lymph outflow features at lower leg lympedema patients on radionuclid lymphoscintigraphy findings

Department of General Surgery, Department of Roentgenology and Radiology of the Saint-Petersburg State I. P. Pavlov Medical University
e-mail: mavlet.46@mail.ru

Abstract

The data of indirect lymphoscintigraphy of 64 patients lower legs with lymphedema were analysed. In most cases, both at primary, and at secondary lymphedema diffuse and mixed types of limph outflow are founed without dependence from the cause of edema development. Progressing of disease was characterized by increase in frequency of radiolabeled colloid extravasation and decrease in frequency of radiolabeled colloid accumulation in inguinal lymph nodes which confirms development of structural damage of lymphatic ways.

Keywords: *lower leg limphedema, indirect lymphoscintigraphy of lower legs, tipes of limph outflow, radiolabeled colloid extravasation.*

Введение

Лимфедема нижних конечностей — распространенное, социально значимое заболевание преимущественно лиц трудоспособного возраста [6, 7]. По данным ВОЗ, лимфедема нижних конечностей встречается у 10 % населения Земного шара, причем несмотря на применение новых методов диагностики и лечения, тенденция к снижению уровня заболеваемости отсутствует [2–4, 10, 11]. За все время изучения данной проблемы предложено множество различных методов консервативного и оперативного лечения лимфедемы. Можно выделить ряд основных вариантов хирургической коррекции лимфатического отека: лимфодренирующие операции, целью которых является отведение лимфы в венозную систему (лимфовенозные — ЛВА- и лимфонодовенозные — ЛНВА-анастомозы), реконструктивные операции, предусматривающие создание дополнительных путей оттока лимфы в пределах лимфатической системы (аутотрансплантация большого сальника, транспозиция и трансплантация лимфатических сосудов), резекционные операции, заключающиеся в удалении лимфедематозноизмененных тканей, и комбинированные операции (ЛНВА в сочетании с флебэктомией, резекционные в сочетании с реконструктивными операциями) [7, 9]. Несмотря на распространенность и социальную значимость проблемы, в настоящее время отсутствует единая тактика лечения этой группы больных, а применяемые методы лечения недостаточно эффективны [1, 5, 6, 9].

Причиной недостаточной эффективности применяемых методов лечения является отсутствие адекватных критериев оценки морфологического и функционального состояния лимфатического русла с целью выбора патогенетически обоснованных методов консервативного и оперативного лечения. Одним их критериев выбора патогенетического лечения может служить изучение характера лимфооттока, который по результатам лимфосцинтиографии может иметь магистральный, диффузный и смешанный типы [8, 12–14].

Цель работы

Установить анатомо-функциональные особенности лимфооттока по данным радионуклидной лимфосцинтиографии при различных формах и стадиях лимфедемы нижних конечностей.

Материалы и методы исследования

С 2000 по 2009 г. в клинике общей хирургии СПбГМУ им. акад. И. П. Павлова находились на лечении 64 пациента с лимфедемой нижних конечностей. 12 из них, в соответствии с классификацией, предложенной J. Knimonth, имели первичный и 52 — вторичный характер лимфедемы.

Из 12 больных первичной лимфедемой одностороннее поражение конечностей наблюдалось у 2, двустороннее — у 10 человек. Мужчин было 2, женщин — 10. Средний возраст пациентов первичной лимфедемой составил 27 лет. Длительность заболевания до момента поступления в клинику в среднем составляла 20 лет.

Из 52 больных вторичной лимфедемой у 29 заболевание имелось на одной конечности, у 23 — на обеих нижних конечностях. Среди указанных пациентов было 14 мужчин и 38 женщин. Средний возраст пациентов вторичной лимфедемой составил 35 лет. Средняя длительность заболевания до момента поступления в клинику составляла 25 лет.

Факторами, вызвавшими развитие вторичной лимфедемы, по данным анамнеза, у 31 человек явилось рожистое воспаление, у 10 человек — травма, у 11 других — прогрессирующая хроническая венозная недостаточность.

Распределение больных по тяжести заболевания нами осуществлено на основании клинической классификации стадий лимфедемы, в соответствии с которой при первой стадии (компенсации) имеется преходящий отек конечности, при второй стадии (субкомпенсации) отек конечности носит постоянный мягкий характер, и при третьей стадии (декомпенсации) имеется плотный отек, деформация конечности. У исследованных нами больных первая стадия заболевания наблюдалась у 5 человек из 17 при первичной и у 7 из 52 при вторичной лимфедеме, вторая стадия — у 9 человек из 12 при первичной и у 45 из 52 при вторичной лимфедеме.

Как видно из данных табл. 1, наибольшее число больных, как при первичной, так и при вторичной лимфедеме, представлено больными, имевшими вторую (субкомпенсация) стадию заболевания.

Всем 64 больным первичной и вторичной лимфедемой выполнена непрямая лимфосцинтиография (ЛСГ) нижних конечностей. Исследование выпол-

Распределение больных первичной и вторичной лимфедемой по стадиям лимфатического отека

Таблица 1

Стадия отека	Первичная лимфедема (n=12)	Вторичная лимфедема (n=52)
1 (компенсации)	3 (25,0 %)	7 (13,5 %)
2 (субкомпенсации)	9 (75,0 %)	45 (86,5 %)
Всего	12 (100 %)	52 (100 %)

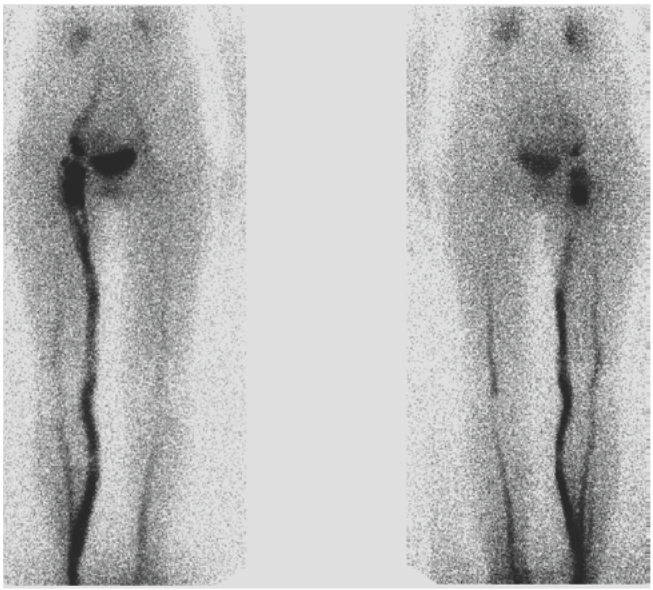

Рис. 1. Магистральный тип лимфооттока

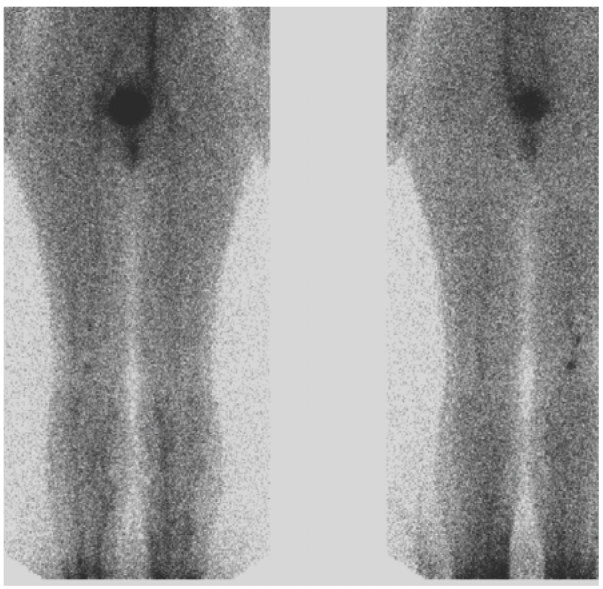

Рис. 2. Диффузный тип лимфооттока

нялось на кафедре рентгенологии СПбГМУ им. акад. И. П. Павлова на эмиссионном однофотонном компьютерном томографе Philips Forte 2005 (USA) с применением препарата Tc99m-Nanocis, доза — 200 МБк×2, ДОКО — 12 мЗв.

Результаты исследования

При анализе результатов лимфосцинтиографии выявлено три типа лимфооттока: магистральный, диффузный и смешанный.

При магистральном типе лимфооттока (рис. 1) на лимфосцинтиограммах наблюдалось накопление радиофармпрепарата (РФП) по ходу медиального и/или срединного лимфатического коллектора. Коллекторы имели линейную направленность, прослеживались на голени и бедре, имелась различная степень накопления РФП в их проекции.

При диффузном типе (рис. 2) накопление РФП в проекции магистральных лимфатических коллекторов на бедре и голени не наблюдалось. На лимфосцинтиограмме выявлено диффузное распространение РФП, дополнительные извитые пути оттока лимфы, имелась разная степень накопления РФП в их зоне, а также выраженная экстравазация — внесосудистое распространение РФП.

При смешанном типе лимфооттока (рис. 3) имелось накопление РФП по ходу медиального и/или срединного лимфатического коллекторов, которые имели линейную направленность и прослеживались на голени и бедре на отдельных участках. Наряду с этим, на указанных лимфосцинтиограммах отмечены дополнительные пути оттока лимфы, в проекции которых наблюдалась разная степень накопления РФП, а также в ряде случаев отмечена экстравазация РФП на бедре и голени (рис. 4).

Полученные результаты лимфосцинтиографии всех 64 больных распределены на три группы с учетом соответствующей картины распространения РФП, что представлено в табл. 2.

Из данных табл. 2 видно, что как при первичной, так и при вторичной лимфедеме преобладает диффузный тип распространения РФП, приблизительно в трети случаев — смешанный тип и в меньшей степени — магистральный тип.

Наряду с различиями распространения РФП по лимфатическим коллекторам, при анализе лимфосцинтиограмм выявлены различия результатов ЛСГ по частоте случаев экстравазации РФП в паравазальное пространство, что представлено в табл. 3.

Из табл. 3 видно, что при первичной и вторичной лимфедеме экстравазация РФП наблюдается приблизительно в половине случаев. При этом следует отметить, что в обеих группах экстравазация наблюдается чаще при диффузном типе лимфооттока, чем при смешанном.

При магистральном типе лифооттока, как при первичной, так и при вторичной лимфедеме, экстравазация РФП не выявлена.

Распределение больных первичной и вторичной лимфедемой по типу лимфооттока по результатам лимфосцинтиографии

Таблица 2

Тип лимфооттока	Первичная лимфедема	Вторичная лимфедема
Магистральный (I)	2 (16,6 %)	12 (23,0 %)
Диффузный (II)	6 (50,0 %)	25 (48,0 %)
Смешанный (III)	4 (33,3 %)	15 (28,8 %)
Всего	12 (100 %)	52 (100 %)

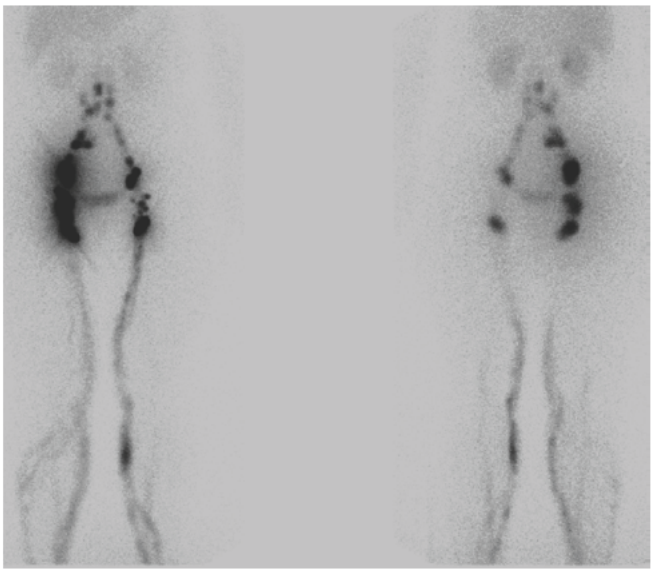

Рис. 3. Смешанный тип лимфооттока

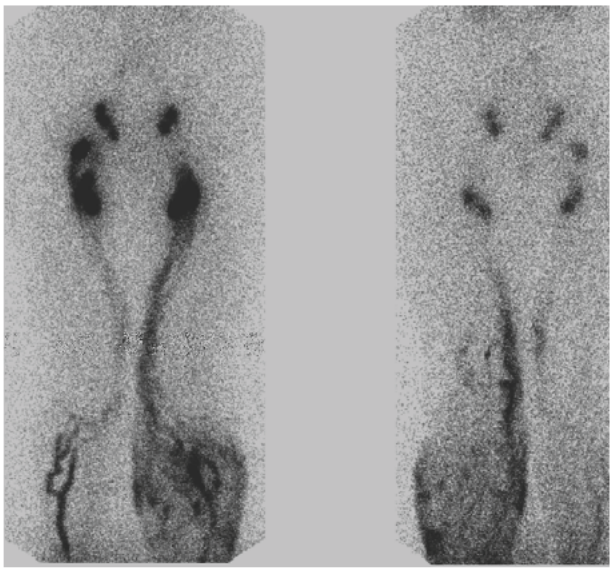

Рис. 4. Экстравазация РФП

Распределение больных первичной и вторичной лимфедемой по наличию экстравазации РФП на ЛСГ в зависимости от типа лимфооттока

Таблица 3

Тип лимфооттока	Первичная лимфедема		Вторичная лимфедема	
	всего	экстравазация	всего	экстравазация
Магистральный (I)	2	0	12	0
Диффузный (II)	6	3 (25,0 %)	25	18 (34,6 %)
Смешанный (III)	4	2 (16,6 %)	15	7 (13,5 %)
Всего	12	5 (41,7 %)	52	25 (48,0 %)

Зависимость экстравазации РФП по данным лимфосцинтиографии от стадии лимфедемы

Таблица 4

Лимфодерма	Всего случаев	Всего случаев экстравазации	Экстравазация в стадии компенсации	Экстравазация в стадии субкомпенсации
Первичная	12	5 (41,7 %)	1 из 3 (33,1 %)	4 из 9 (44,4 %)
Вторичная	52	25 (48,1 %)	3 из 7 (42,9 %)	22 из 45 (48,9 %)

Накопление РФП в паховых лимфоузлах при различных типах лимфооттока у больных с первичным и вторичным характером лимфедемы

Таблица 5

Тип лимфооттока	Первичная лимфедема		Вторичная лимфедема	
	всего	контрастирование ЛУ	всего	контрастирование ЛУ
Магистральный(I)	2	0	12	9 (75,0 %)
Диффузный (II)	6	1 (16,7 %)	25	15 (60,0 %)
Смешанный (III)	4	1 (25,0 %)	15	12 (80,0 %)
Всего	12	2 (16,7 %)	52	36 (69,2 %)

Анализ указанных ЛСГ свидетельствует также об увеличении частоты случаев экстравазации по мере прогрессирования заболевания, что показано в табл. 4.

В представленных группах исследования проведен анализ характера накопления РФП в паховых лимфатических узлах (ЛУ), что имеет важное значение в оценке их функционального состояния и учитывалось нами при планировании лимфодренирующих оперативных вмешательств и прогнозировании их результатов.

Из данных табл. 5 видно, что при первичной лимфедеме в 16,7 % случаев отмечено накопление РФП в ЛУ паховой области, которое наблюдалось в 16,7 и 25,0 % при диффузном и смешанном типах лимфооттока соответственно. При магистральным типе лимфооттока накопления РФП в паховых ЛУ при первичной лимфедеме не выявлено.

Во всех случаях при вторичной лимфедеме накопление РФП в паховых ЛУ наблюдалось в 69,2 % случаев (рис. 5). Процент случаев контрастирования ЛУ при различных типах лимфооттока варьировал от 60 до 80 %, при этом наиболее часто ЛУ контрастированы при смешанном и магистральном типах лимфооттока, в 80,0 и 75,0 % случаях соответственно. При диффузном типе лимфооттока при вторичной лимфедеме накопление РФП в ЛУ выявлено в 60,0% случаев.

Сравнение выявляемости накопления РФП по данным ЛСГ и стадии лимфедемы при первичной и вторичной лимфедеме показала следующие результаты (табл. 6).

Накопление РФП в паховых ЛУ, свидетельствующее об их функциональном состоянии, выявлено более чем в четыре раза чаще при вторичной лимфедеме по сравнению с первичной лимфедемой. В

то же время по мере прогрессирования заболевания выявляемость их уменьшается как при первичной, так и при вторичной лимфедеме.

Анализ результатов лимфосцинтиографии в зависимости от этиологических факторов развития вторичной лимфедемы также показал различия, связанные с типом лимфооттока, что представлено в табл. 7.

Как видно из данных табл. 7, у больных лимфедемой, возникшей после рожистого воспаления, наиболее часто наблюдались диффузный (48,4 %) и смешанный (32,3 %) типы лимфооттока. Магистральный тип лимфооттока выявлен в 29,4 %.

У больных лимфедемой, возникшей вследствие прогрессирующей хронической венозной недостаточности (ХВН), в одинаковом соотношении (27,3 %) наблюдались как магистральный, так и диффузный типы лимфооттока, преобладал же смешанный тип лимфооттока, который выявлен в 45,4 %.

При посттравматической лимфедеме преимущественно (70 %) наблюдался диффузный тип лимфооттока.

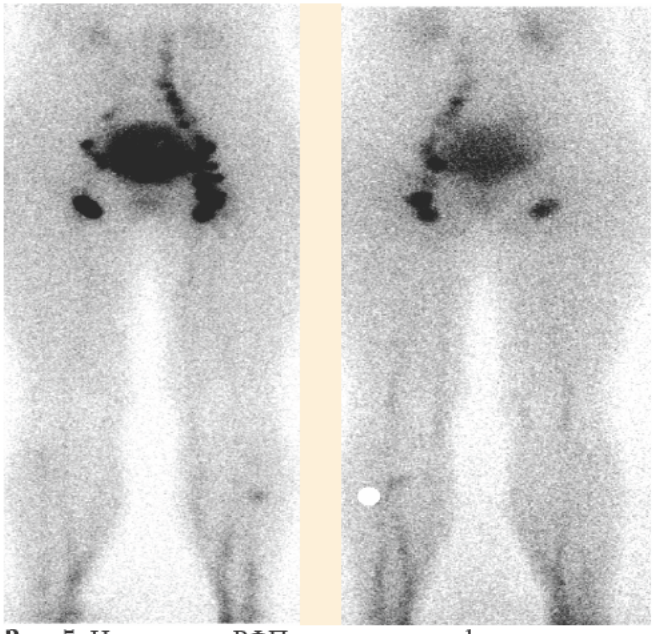

Рис. 5. Накопление РФП в паховых лимфоузлах

Накопление РФП в паховых ЛУ в зависимости от стадии лимфедемы

Таблица 6

Лимфодерма	Всего случаев	Всего случаев накопления РФП в ЛУ	Накопление РФП в ЛУ в стадидии компенсации	Накопление РФП в ЛУ в стадии субкомпенсации
Первичная	12	2 (16,7 %)	1 из 3 (33,3 %)	1 из 9 (11,1 %)
Вторичная	52	36 (69,2 %)	7 из 7 (100 %)	22 из 45 (64,4 %)

Типы лимфооттока
при различных этиологических факторах развития вторичной лимфедемы

Таблица 7

Этиологический фактор	Магистральный (n=12)	Диффузный (n=25)	Смешанный (n=15)
Рожистое воспаление (n=31)	6 (19,4 %)	15 (48,4 %)	10 (32,2 %)
ХВН (n=11)	3 (27,3 %)	3 (27,3 %)	5 (45,4 %)
Травма (n=10)	3 (30 %)	1 (10 %)	60 (60 %)

Изменения на ЛСГ в зависимости от вида этиологического фактора при вторичной лимфедеме

Таблица 8

Этиологический фактор	Экстравазация РФП (n=20)	Накопление РФП в паховых ЛУ (n=36)	Всего (n=52)
Рожистое воспаление	14 (45,2 %)	20 (64,5 %)	31
ХВН	6 (54,5 %)	8 (72,7 %)	11
Травма, интраоперационная травма	5 (50 %)	9 (90 %)	10

Таким образом, анализ результатов лимфосцинтиографии показал, что при различных факторах, вызвавших развитие лимфедемы, более чем в 2/3 случаев имелись диффузный и смешанный типы лимфооттока, тогда как магистральный тип наблюдался менее чем в 1/3 случаев.

Согласно данным табл. 8, у большинства больных, перенесших рожистое воспаление, экстравазация РФП на нижней конечности наблюдалась в 35,5 % и почти в 2/3 случаев (64,5 %) отмечено накопление РФП в паховых лимфатических узлах.

Приблизительно такие же данные получены при анализе лимфосцинтиограмм у больных с ХВН. Экстравазация выявлена в 36,4 %, а накопление РФП наблюдалось в 63,6 %.

У пациентов, перенесших травму в зоне прохождения лимфатических коллекторов, у половины лиц отмечена экстравазация РФП и у подавляющего большинства пациентов (90 %) отмечено накопление РФП в паховых ЛУ.

Обсуждение полученных результатов

Как показал анализ лимфосцинтиограмм больных лимфедемой нижних конечностей, в большинстве рассматриваемых случаев (83,3 % при первичной, 86,8 % при вторичной лимфедеме) наблюдались смешанный и диффузный типы лимфооттока. Указанные типы оттока превалировали как при лимфедеме, возникшей после рожистого воспаления, так и при ХВН. Исключение составляли случаи лимфедемы вследствие травмы, где диффузный тип лимфооттока выявлен лишь в 10 % случаев.

Указанные типы оттока лимфы характеризуются наличием мелкой сети лимфатических сосудов, имеющих большое число коммуникаций между собой. При смешанном типе, кроме того, на отдельных участках на небольшом протяжении имеются магистральные лимфатические коллекторы, также имеющие связи с мелкими лимфатическими сосудами голени и бедра.

Описанный тип лимфооттока с точки зрения гидродинамики характеризуется большими потерями энергии при продвижении жидкой среды, что, в конечном итоге приводит к замедлению лимфооттока, застою лимфы на отдельных участках лимфатического русла и эктазии лимфатических сосудов. Кроме того, следует отметить, что возникающая хроническая лимфогипертензия может приводить к клеточной механотрансдукции — структурной перестройке сосудистой стенки с последующим повышением ее проницаемости.

Подтверждением этому является выявленная экстравазация РФП при указанных типах строения лимфатических сосудов в 41,7 % при первичной и в 48,0 % при вторичной лимфедеме. При магистральном строении лимфатических сосудов как при первичной, так и при вторичной лимфедеме экстравазация не выявлена. Частота экстравазации РФП не имела значительной зависимости от этиологических факторов развития лимфедемы. Она выявлена приблизительно в 50 % случаев как при лимфедеме, возникшей после рожистого воспаления, так и при хронической венозной недостаточности либо травме лимфатических путей. Однако сравнительная оценка частоты экстравазации РФП в стадии компенсации и субкомпенсации показала увеличение ее частоты по мере нарастания клинических проявлений заболевания, как при первичной, так и при вторичной лимфедеме. Это свидетельствует о нарастании структурных нарушений сосудистой стенки и повышении ее проницаемости по мере прогрессирования заболевания.

Как известно, существенная роль в лимфотранспорте отводится лимфатическим узлам, полноценное функционирование которых обеспечивает адекватный отток лимфы. О функциональной способности лимфатических узлов свидетельствует накопление РФП в последних с последующим распространением его в вышележащие отделы лимфатического русла. Анализ результатов ЛСГ показал, что при первичной лимфедеме контрастирование лимфоузлов произошло лишь в 16,7 % случаев диффузного и смешанного типа лимфооттока, при магистральном же типе заполнения паховых ЛУ радиофармпрепаратом не выявлено. При вторичной лимфедеме частота накопления РФП в паховых ЛУ приближалась в целом к 70 %, при этом при каждом из типов лимфооттока накопление РФП выявлено от 60 до 80 % случаев. Это свидетельствует о функциональной способности лимфатических узлов в большинстве случаев при вторичной лимфедеме.

Сравнительный анализ накопления РФП в паховых ЛУ в зависимости от стадии лимфедемы показал, что по мере прогрессирования заболевания частота выявления РФП в ЛУ значительно снижалась. Так, при первичной лимфедеме — с 33,3 до 11,1 % и при вторичной лимфедеме — со 100 до 64,4 % в стадии компенсации и стадии субкомпенсации соответственно.

Таким образом, на основании анализа результатов ЛСГ у больных первичной и вторичной лимфедемой можно считать, что для всех форм лимфедемы нижних конечностей преимущественно патогномоничными признаками являются диффузный и смешанный типы лимфооттока. При этом наиболее частым патогномоничным признаком развития первичной лимфедемы является отсутствие накопления РФП в паховых лимфоузлах. Прогрессирование лимфедемы обусловлено увеличением структурных нарушений тканей паховых лимфатических узлов и стенки лимфатических сосудов, выражающемся в снижении пропускной способности лимфатических узлов и экстравазации радиофармпрепарата в паравазальное пространство.

Литература

1. *Аксененко, А. В. Лечение первичных хронических лимфатических отеков // А. В. Аксененко, В. Ф. Байтингер // Сердечно-сосудистые заболевания: 1-й съезд лимфологов России. — 2003. — Т. 4. — № 5. — С/ 108.*
2. *Аничков, Н. М. Реабилитация больных первичной лимфедемой нижних конечностей / Н. М. Аничков [и др.] // Сов. медицина. — 1983. — № 10. — С. 75—79.*
3. *Борисов, А. В. К анатомии лимфангиона / А. В. Борисов // Сердечно-сосудистые заболевания: 1-й съезд лимфологов России. — 2003. — Т. 4. — № 5. — С. 54.*
4. *Борисова, Р. П. Значение теории лимфангионов для клиники. Лимфангион: теория и практика / Р. П. Борисова, Н. А. Бубнова, С. В. Петров. — СПб.: СП6ГМАД, 1995. — С. 76–82.*
5. *Ефименко, Н. А. Руководство по клинической лимфологи / Н. А. Ефименко, Н. Е. Чрнеховская, Ю. Е. Выренков. — М.: РМАПО, 2001. — 137 с.*
6. *Любарский, М. С. Хирургическое лечение лимфатических отеков конечностей / М. С. Любарский [и др.] // Актуальные вопросы современной медицины: материалы 11-й науч.-практ. конф. — Новосибирск, 2001. — С. 251.*
7. *Поташов, Л. В. Хирургическая лимфология / Л. В. Поташов. — СПб.: Гиппократ, 2000. — С. 99.*
8. *Cambria, R. A. Noninvasive evaluation of the lymphatic system with lymphoscintigraphy: a prospective, semiquantitative analysis in 386 extremities / R. A. Cambria [et al] // J. Vase Surg. — 1993. — Vol. l8. — № 5. — P. 773–782.*
9. *Campisi, C. Microsurgical techniques for lymphedema treatment: derivative lymphatic-venous microsurgery / C. Campisi, F. Boccardo // World J. Surg. — 2004. — Vol. 28. — № 6. — P. 609–613.*
10. *Clodius, L. On nonoperative management of chronic lymphoedema / L. Clodius, E. Foldi, M. Foldi // Lymphology. — l 990. — Vol. 23. — № 1. — P. 24–29.*
11. *Foldi, M. Lymphology in the second millennium / M. Foldi // Lymphology. — 2001. — № 34 (l). — P. 12–21.*
12. *Khan, O. Lymphoscintigraphic evaluation of chronic lower limphoedema / O. Khan [et al] // West Indian Med. J. — 2003. — Vol. 52. — № 2. — P. 136—139.*
13. *Maegava, J. Types of lymphoscintigraphy and indications for lymphaticovenous anastomosis / J. Maegava [et al] // Microsurgery. — 2010. — № 30 (6). — P. 437–442.*
14. *Ogawa, Y. 99mTc-DTPA-HSA lymphoscintigraphy in lymphedema of the lower extremities: diagnostic significance of dynamic study and muscular exercise / Y. Ogawa, K. Hayashi // Kaku Igaku. — 1999. — Vol. 36. — № l. — P. 31–36.*