

## РАЗДЕЛ 5 – МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ PART 5 – METHODS

### ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ФЛЮОРЕСУЦЕНТНОЙ ЛИМФОГРАФИИ ДЛЯ ПРИЖИЗНЕННОГО ИЗУЧЕНИЯ АНАТОМИИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ СОСУДОВ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ Ярема В.И., Абдувосидов Х.А., Макеева Е.А., Карчевская В.А.

Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова, Москва, Россия; e-mail: sogdiana99@gmail.com

### THE USING OF THE METHODS OF FLUORESCENCE LYMPHOGRAPHY FOR STUDY OF THE VITAL ANATOMY OF SUPERFICIAL LYMPHATIC VESSELS OF LOWER LIMBS

Yarema VI, Abduvosidov KhA, Makeeva EA, Karchevskaya VA

Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia; e-mail: sogdiana99@gmail.com

#### Для цитирования:

Ярема В.И., Абдувосидов Х.А., Макеева Е.А., Карчевская В.А. Применение метода флюоресцентной лимфографии для прижизненного изучения анатомии поверхностных лимфатических сосудов нижних конечностей// Морфологические ведомости.- 2017.- Том 25.- № 2.- С. 69-71. [https://doi.org/10.20340/mv-mn.17\(25\).02.15](https://doi.org/10.20340/mv-mn.17(25).02.15)

#### For the citation:

Yarema VI, Abduvosidov KhA, Makeeva EA, Karchevskaya VA. The using of the methods of fluorescence lymphography for study of the vital anatomy of superficial lymphatic vessels of lower limbs. *Morfologicheskie Vedomosti – Morphological Newsletter*. 2017 Jun 30;25(2):69-71. [https://doi.org/10.20340/mv-mn.17\(25\).02.15](https://doi.org/10.20340/mv-mn.17(25).02.15)

**Резюме:** Исследовано 56 лиц, из них 32 женщины и 24 мужчины, средний возраст которых составил 42±4,3 года. Для прижизненного исследования поверхностных лимфатических сосудов применили флюоресцентную лимфографию с использованием «флуоресцеина Novartis» и фонаря с синим спектром излучения. При помощи флюоресцентной лимфографии отмечены три группы коллекторных лимфатических сосудов голени, выполнена количественная оценка лимфатических сосудов нижних конечностей. Результаты проведенного исследования позволяют подтвердить достоверность, простоту, доступность и безопасность флюоресцентной лимфографии для визуализации лимфатической системы нижних конечностей. Данная методика помогает оценить особенности анатомического и функционального состояния поверхностной лимфатической системы нижних конечностей.

**Ключевые слова:** лимфатические сосуды, нижние конечности, лимфография, прижизненная анатомия

**Summary:** 56 people of different sex of the average middle age 42±4,3 years were studied. For in vivo study of superficial lymphatic vessels applied fluorescent lymphography using fluorescein sodium and lamp with a blue spectrum of radiation. Three groups of collector lymphatic vessels was detected according to fluorescent lymphography of the lower limbs and quantitative assessment of their was performed. The results of the study allow to confirm the possibility of application, simplicity, accessibility and safety of fluorescent lymphography for visualization of the lymphatic system of the lower limbs. This method helps to assess the features of the vital anatomical and functional state of the superficial lymphatic system of the lower limbs.

**Key words:** lymphatic vessels, lower limbs, lymphography, vital anatomy

**Введение.** Лимфатическая система, развиваясь в процессе онтогенеза из кровеносной, сопровождает последнюю и является её неразрывной частью. Обе системы входят в состав так называемого периферического сердца и обеспечивают дренаж тканей [1]. Одним из методов для изучения анатомических и физиологических закономерностей организации лимфатической системы человека, является лимфография [2, 3, 4, 5]. История прижизненного исследования лимфатической системы началась в 30-х годах прошлого столетия. Впервые в 1936 году А.С. Золотухин и М.Г. Привес применили непрямую лимфографию [2, 4]. Одновременно развивались и безвредные методы прижизненного окрашивания лимфатических сосудов различными красителями. К середине 20-го века в широкую практику была внедрена прямая рентгенконтрастная лимфография [4]. В современной клинике используется большой арсенал методов исследования лимфатической системы. Это лимфография, магнитно-резонансная, компьютерная, позитивно-эмиссионная томография, ультразвуковое сканирование. Для определения функционального состояния лимфотока существует ряд методов, позволяющих оценить резорбтивную и транспортную функции лимфатической системы. Один из наиболее достоверных - метод лимфосцинтиграфии [6-10]. Однако он требует наличия радиофармпрепаратов и гамма-камеры. Компьютерная, магнитно-резонансная, мультиспиральная, позитронно-эмиссионная томография – самые информативные, но достаточно дорогостоящие методы [4]. О неинвазивных и малоинвазивных методах диагностики лимфатической системы имеются разрозненные сведения и отсутствуют чёткие рекомендации к их применению [5, 11]. Наибольшей простотой и доступностью обладает проба с лимфотропным красителем метиленовым-синим, но она малоинформативна. В последнее время в отечественной и зарубежной литературе появились работы о применении флуоресцентной лимфографии для выявления причин отеков нижних конечностей [3, 5, 12-14]. Таким образом, в литературе недостаточно данных о возможности прижизненной визуализации поверхностных лимфатических сосудов нижних конечностей.

**Цель исследования** – оценить метод флуоресцентной лимфографии, применяемый в клинике для прижизненного анатомического исследования поверхностно расположенных лимфатических сосудов нижних конечностей.

**Материалы и методы исследования.** Исследовано 56 лиц, 32 женщины и 24 мужчины со средним возрастом 42±4,3 года. Исследованные лица не страдали заболеваниями сосудов и не имели отёков нижних конечностей. Для визуализации поверхностных лимфатических сосудов нижней конечности применялись флуоресцентная лимфография

с использованием препарата Флуоресцеин Новартис и ультрафиолетового излучателя с синим спектром излучения (рис. 1). Флуоресцеин Новартис препарат, основным действующим веществом которого является флуоресцеин натрия. Раствор флуоресцеина натрия является диагностическим красителем. При облучении раствора флуоресцеина натрия синим светом с абсорбцией от 465 до 490 нм наблюдается его жёлто-зелёная флуоресценция с длиной волны от 520 до 530 нм. В положении лежа на спине, исследуемому подкожно вводился в область межпальцевых промежутков тыла стопы или в область голени 0,5 мл раствора препарата Флуоресцеин Новартис. С целью визуализации флуоресценции использовали осветитель с источником света длиной волны 480 нм. Документальная регистрация осуществлялась цифровой фотокамерой через 30, 60 и 90 мин (рис. 2). Все национальные и международные этические правила при проведении исследований на людях были соблюдены, персональные данные обезличены в соответствии с законом РФ 152-ФЗ.



Рис. 1. Ультрафиолетовый излучатель с излучением синего спектра света.



Рис. 2. Флуоресцирующие лимфатические сосуды на тыле стопы через 5-15 минут после введения флуоресцеина в область первого межпальцевого промежутка.



Рис. 3. Медиальная поверхность правой голени, окрашена группа коллекторных лимфатических сосудов через 15-30 минут после введения препарата на тыле стопы.

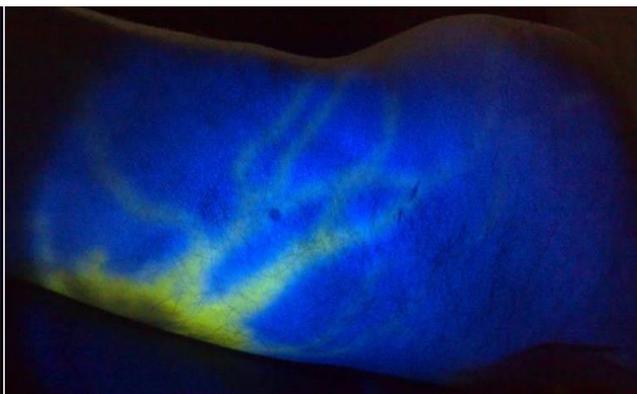


Рис. 4. Латеральная поверхность левой голени, окрашена группа коллекторных лимфатических сосудов через 15 мин после введения препарата на задней поверхности в верхней трети голени.

**Результаты исследования и обсуждение.** У всех пациентов наблюдалось достаточно чёткое изображение лимфатических сосудов, их прямолинейный ход и равномерный диаметр. Поверхностные лимфатические сосуды нижних конечностей состоят из многочисленных отводящих коллекторных лимфатических сосудов. В области голени они формируют три направления или группы поверхностных коллекторных лимфатических сосудов, направляющихся на бедро: медиальную, латеральную и заднюю. Коллекторные лимфатические сосуды медиальной группы образуются в результате слияния коллекторных лимфатических сосудов, собирающих лимфу из кожи I, II, III пальцев и медиального края стопы. В области медиальной поверхности голени коллекторы медиальной группы неоднократно анастомозируют друг с другом, образуя вытянутые по длине конечности петли. Количество коллекторных лимфатических сосудов медиальной группы неодинаково в различных отделах голени. Так, в нижней трети голени их число от 4 до 10, причём чаще встречались 5-7 лимфатических сосудов, реже - 8-10 (в трети случаев). В средней трети голени количество коллекторных лимфатических сосудов колебалось в пределах 5-12, причём в 3/4 случаев их количество было 6-8. В верхней трети голени количество коллекторных лимфатических сосудов достигает 6-12 (рис. 3). На голени количество коллекторов медиальной группы больше 15, а на бедре до 15.

Латеральная группа коллекторных лимфатических сосудов голени образуется путём слияния лимфатических сосудов кожи IV-V пальцев, которые на тыле стопы широко анастомозируют с коллекторами I-III пальцев. Коллекторные лимфатические сосуды этой группы в нижнем отделе голени располагаются независимо от направления вен. Количество сосудов этой группы неодинаково в нижнем и в верхнем отделах голени. В нижнем отделе голени количество их от 1 до 4. В верхних отделах голени они неоднократно разветвляются и составляют в среднем 7-9 сосудов (рис. 4). На внутренней поверхности

коленного сустава латеральная группа коллекторных лимфатических сосудов соединяется с медиальной группой. Обычно в этой области определялись 8-10 лимфатических сосудов. В результате слияния на бедре их количество постепенно уменьшается до 6-9. Коллекторы задней группы начинались несколькими корнями из кожи заднего края стопы и надпяточной области, и направлялись в подкожной жировой клетчатке вдоль малой подкожной вены. Количество коллекторных лимфатических сосудов этой группы не превышало двух. Имелись анастомозы коллекторных лимфатических сосудов задней группы с коллекторными лимфатическими сосудами медиальной группы голени. Анастомозы между коллекторными лимфатическими сосудами задней и латеральной группы голени встречались редко и лишь в начальном отделе. По результатам настоящего исследования в результате слияния на внутренней поверхности коленного сустава коллекторных лимфатических сосудов медиальной и латеральной групп образуется общая главная группа поверхностных коллатеральных лимфатических сосудов нижней конечности. В нижней трети бедра она направлялась по ходу большой подкожной вены и прерывалась в верхней трети бедра по передне-медиальной поверхности.

**Заключение.** Результаты проведенного исследования подтверждают многочисленные литературные данные по анатомии лимфатических сосудов нижних конечностей. При проведении исследования аллергических и побочных реакций у исследованных лиц не выявлено. Достоверность, простота, доступность и безопасность метода позволяет предложить его для оценки анатомического и функционального состояния поверхностно расположенных лимфатических сосудов не только в норме, но при патологических процессах, связанных с изменением лимфатического русла, таких как отеки, лимфостазы, первичные и вторичные лимфэдемы.

#### ЛИТЕРАТУРА REFERENCES

1. Петренко В.М. Новые представления о структурной организации активного лимфооттока// *Морфология*. - 2006. - Т. 129. - № 3. - С. 87-92.
2. Бэхице М., Цыб А.Ф., Нестайко О.В. *Атлас лимфографии*. - Прага: Авиценум, 1983. - С. 406.
3. Фатуев О.Э., Симанин Р.А., Тагирова А.Г. и др. *Интраоперационная флюоресцентная лимфография*/ В кн.: *Матер. XXX междунар. конф. Росс. общ-ва ангиологов и сосудистых хирургов «Новые направления в лечении сосудистых больных»*. - Сочи, 2015. - С. 605-606.
4. Цыб А.Ф. *История рентгенконтрастной лимфографии*// *Вестник лимфологии*. – 2007. -Т. 1. - С. 5-10.
5. Ярема И.В., Полсачев В.И., Мушников Н.Ю. *Флюоресцентная лимфография как метод визуализации лимфатической системы. Первый опыт*// *Научно-практический журнал «Хирург»*. - 2010. - №9. - С.24-26.
6. Луцевич Э.В., Чепеленко Г.В. *Теория микрохирургической анатомии лимфатических сегментов кожи: перспективы практического использования*// *Анналы хирургии*. - 1997. - № 4. - С. 67-76.
7. Чепеленко Г.В. *Пути движения лимфы при блокаде медиальных поверхностных лимфатических сосудов нижней конечности*// *Архив анатомии, гистологии и эмбриологии*. - 1983. - № 4. - С. 84-89.
8. Burnand KG, McGuinness CL, Lagattolla NR et al. *Value of isotope lymphography in the diagnosis of lymphoedema of the leg*. *Br J Surg*. 2002;89:74-78.
9. Williams WH, Witte CL, Witte MH, McNeill GC. *Radionuclide lymphangioscintigraphy in the evaluation of peripheral lymphedema*. *Clin Nucl Med*. 2000;25(6):451-464.
10. Lam MC, Luk WH, Tse KH. *Lymphoscintigraphy in the evaluation of lower extremity lymphedema: local experience*. *Hong Kong Medical Journal*. 2014;20:121–125. DOI: 10.12809/133988.
11. Unno N, Nishiyama M, Suzuki M et al. *Quantitative lymph imaging for assessment of lymph function using indocyanine green fluorescence lymphography*. *Eur J of Vascular and Endovascular Surgery*. 2008;36(2):230-236.
12. Proulx S, Luciani P, Derzsi S et al. *Quantitative Imaging of Lymphatic Function with Liposomal Indocyanine Green*. *American Association for Cancer Research*. 2010;70(18):7053-7062. DOI: 10.1158/0008-5472.CAN-10-0271.
13. Rasmussen JC, Aldrich BM, Guillod R et al. *Near-infrared fluorescence lymphatic imaging in a patient treated for venous occlusion*. *Journal of Vascular Surgery Cases*. 2015;1(3):201–204. DOI:10.1016/2015.05.004
14. Unno N, Nishiyama M, Suzuki M et al. *A Novel Method of Measuring Human Lymphatic Pumping in Healthy and Lymphedematous Legs Using Indocyanine Green Fluorescence Lymphography*. *Journal of Vascular Surgery*. 2010;51(3):796–797. DOI: 10.1016/2009.11.031.

#### Авторская справка

**Ярема Владимир Иванович**, доктор медицинских наук, профессор кафедры госпитальной хирургии, Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова, Москва, Россия; e-mail: sogdiana99@gmail.com

**Абдувосидов Хуршед Абдувохидович**, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры анатомии человека, Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова, Москва, Россия; e-mail: sogdiana99@gmail.com

**Макеева Екатерина Александровна**, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры анатомии человека, Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова, Москва, Россия; e-mail: sogdiana99@gmail.com

**Карчевская Вероника Александровна**, старший преподаватель кафедры анатомии человека, Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова, Москва, Россия; e-mail: sogdiana99@gmail.com