

5. Sposob dinamicheskoy vizualizatsii limfaticeskikh kollektorov nizhnikh konechnostey [Elektronnyy resurs] / M.S. Lyubarskiy i dr. – 2017. – Rezhim dostupa: <http://www.freepatent.ru/patents/2304925>.
6. Konovalov V.K. i dr. Nepryamaya aerezolnaya limfografiya vnutrigrudnykh limfaticeskikh uzlov v eksperimente // Morfologiya. – 2002. – No. 6. – S. 71-73.
7. Krishtafovich A.A., Koleshko L.Ye. Trakheobronkhografiya poroshkom tantala // Grudnaya khirurgiya. – 1981. – No. 2. – S. 57-61.
8. Vaden Sh., Noll D., Smit F., Tilley L. Polnoe rukovodstvo po laboratornym i instrumentalnym issledovaniyam u sobak i koshek. – M.: Akvarium, 2013. – 1120 s.
9. Tkachenko L.V., Konovalov V.K., Tyutyunnikov S.V. Ustroystvo dlya vvedeniya poroshkoobraznykh preparatov v dykhatelnuyu sistemu laboratornykh zivotnykh // Sibirskiy vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki. – 2009. – No. 8. – S. 69-74.
10. Pravila provedeniya работ s ispolzovaniem eksperimentalnykh zivotnykh // Prikaz Ministerstva zdravookhraneniya SSSR No. 755 ot 12 avgusta 1977 g.
11. Patologicheskaya anatomiya zivotnykh / V.S. Prudnikov, B.L. Belkin, A.I. Zhukov; pod red. V.S. Prudnikova: uchebnik. – Minsk: IVTs Minfina, 2016. – 552 s.: il.
12. Chumakov V.Yu. Limfaticeskoe ruslo serdtsa nekotorykh mlekopitayushchikh: uchebnoe posobie dlya studentov vysshikh uchebnykh zavedeniy, obuchayushchikhsya po spetsialnosti 3100800 «Veterinariya». – Abakan: Khakasskiy gosudarstvennyy universitet im. N.F. Katanova, 1997. – S. 130-131, 148-152, 178-179.
13. Avtandilov G.G. Meditsinskaya morfometriya: rukovodstvo. – M.: Meditsina, 1990. – 384 s.



УДК 611.42

Л.В. Ткаченко
L.V. Tkachenko

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЛИМФАТИЧЕСКИХ КАПИЛЛЯРОВ ЛЕГКОГО КРОЛИКА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ АНТРАКОЗЕ

MORPHOFUNCTIONAL SIGNIFICANCE OF RABBIT LUNG LYMPHATIC CAPILLARIES AT EXPERIMENTAL ANTHRACOSIS

Ключевые слова: лимфатический капилляр, интраорганное русло, лимфоток, легкие, индикатор, кролик, антракоз, эксперимент, антракоз.

История вопроса о морфологической, функциональной классификации лимфатических капилляров паренхимы органов обширна. Целью исследований – изучить морфофункциональное значение лимфатических капилляров легкого кролика при экспериментальном антракозе. Исследования выполнялись 2005-2016 гг. на базе кафедры анатомии и гистологии ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ. Объектом исследований послужили легкие от 56 взрослых клинически здоровых кроликов. Использовали методы исследований: аэрозольного введения мел-

кодисперсного порошкообразного индикатора; эвтаназии животного; патологоанатомического вскрытия; внутриканевой инъекции цветных масс; гистологического исследования, с изготовлением парафиновых срезов, просветлением в КОН и глицерине; анализом морфометрических и статистических данных. Экспериментальный антракоз воспроизводили по средствам аэрозольного введения мелкодисперсного порошка угля активированного. К корневым лимфатическим сосудам или лимфатическим капиллярам относятся сосуды с диаметром до 0,001 (малые) – 0,004 мм (средние); в форме трубочек, которые формируют извилистую сеть по всей паренхиме органа; на их долю приходится до 80-90% интраорганного лимфатического русла легких взрослого кролика. Не-

большой диаметр, форма и топография капилляров обеспечивают безопасность легких при патологиях и критических состояниях. Индикатор, попавший в дыхательную систему, через бронхиальное дерево, аэрогематический барьер попадает в межклеточные пространства открытой сети лимфокапилляров, в т.ч. частично в интраорганные лимфатические узлы. Далее в сосуды большего диаметра, проходя через фильтры регионарных лимфатических узлов легких и трахеи и в грудной проток. Функциональное значение лимфокапилляров легких при экспериментальном антракозе заключается в сборе и удалении частиц угля из интерстиция в сосуды большего диаметра, через регионарные лимфатические узлы легких и трахеи и в грудной проток, то есть участия в дренажно-детоксикационной функции лимфатической системы на регионарном уровне.

Keywords: *lymphatic capillary, intra-organ bed, lymph flow, lungs, indicator, rabbit, anthracosis, experiment.*

The history of morphological and functional classification of the lymphatic capillaries of organ parenchyma is extensive. The research goal was to study the morphofunctional significance of rabbit lung lymphatic capillaries at experimental anthracosis. The studies were conducted in 2005 and 2016 at the Chair of Anatomy and Histology of the Altai State Agricultural University. The research targets were the lungs of 56 adult apparently healthy rabbits. The following research

methods were used: aerosol introduction of finely dispersed powdered indicator; euthanasia of the animal; post-mortem examination; intratissual staining; histological examination by making paraffin sections, differentiation; analysis of morphometric and statistical data. Experimental anthracosis was induced by aerosol introduction of finely dispersed charcoal powder. The root lymphatic vessels or lymphatic capillaries include vessels with a diameter of up to 0.001 (small) and 0.004 mm (medium); in the form of tubes which form a winding network throughout the parenchyma of the organ; they account for up to 80-90% of the intra-organ lymphatic lung of an adult rabbit. The small diameter, shape and topography of the capillaries ensure safety of the lungs under pathologic and critical conditions. The indicator introduced in the respiratory system and passing through the bronchial tree and aero-hematic barrier gets into the intercellular space of the open network of lymphatic capillaries including partly into intra-organ lymph nodes. Further it passes into vessels of larger diameter passing through the filters of regional lymph nodes of the lungs and trachea and into the thoracic duct. The functional significance of lung lymphatic capillaries at experimental anthracosis is the collection and removal of charcoal particles from the interstitial tissue into vessels of larger diameter, through regional lymph nodes of the lungs and trachea and into the thoracic duct; that is, they are involved in the drainage-detoxification function of the lymphatic system at the regional level.

Ткаченко Лия Викторовна, д.б.н., доцент, каф. анатомии и гистологии, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: rabota36@bk.ru.

Tkachenko Liya Viktorovna, Dr. Bio. Sci., Assoc. Prof., Chair of Anatomy and Histology, Altai State Agricultural University. E-mail: rabota36@bk.ru.

Введение

История вопроса о морфологической и функциональной классификации лимфатических капилляров паренхимы органов обширна.

Мы цитируем авторов [1-7], которые последние 40 дискутируют по этому вопросу.

Обобщив имеющуюся информацию морфологически, лимфатический капилляр паренхимы органа можно описать так: слепо начинающиеся лимфатические сосуды (в стенке один слой эндотелиальных клеток, отсутствует базальная мембрана). По функции это корни лимфатической системы, т.к. непосредственно контактируют с основным промежуточным веществом соединительной ткани и находятся в тесной связи с ней по средствам стропных (якорных) филаментов, кото-

рые вплетаются в коллагеновые волокна, расположенные вдоль лимфатических капилляров [5]. Однако сведений о морфологии и функциональном состоянии капилляров легких кролика при различных патологиях в доступной нам литературе нет.

Цель и задачи исследований – изучить морфофункциональное значение лимфатических капилляров легкого кролика при экспериментальном антракозе.

Объекты и методы исследований

Исследования выполнялись в период в период 2005-2016 гг. на базе кафедры анатомии и гистологии ФГБОУ ВПО Алтайский ГАУ.

Объектом исследований послужили легкие от 56 взрослых клинически здоровых кроликов.

Методы исследований

Аэрозольное введение мелкодисперсного порошкообразного индикатора [8], эвтаназия животного [9, 10], патологоанатомическое вскрытие [11], внутритканевая инъекция синей массой Герота и массой ТМК [12], гистологические исследования, с изготовлением парафиновых срезов, просветлением в КОН и глицерине [12]. Полученные гистологические результаты изучали при увеличении в 100 раз, далее проводили анализ морфометрических и статистических данных [13].

Результаты исследований и их обсуждение

Экспериментальный антракоз воспроизводили по средствам аэрозольного введения мелкодисперсного порошка угля активированного; диаметр частиц 5,0 мкм и менее; в дозе 1,0 г. Время ингалирования – 60 мин., период наблюдения 1 мес., с интервалом через 1 ч (1,2-72 ч, 1 мес.).

Частицы индикаторы, попадая на стенку лимфососуда, способствовали его визуализации. В результате мы составили классификацию интраорганного русла легких кролика [14].

К корневым лимфатическим сосудам или лимфатическим капиллярам относятся сосуды с диаметром до 0,001 (малые) – 0,004 мм (средние). Сосуды по всей длине имеют форму трубочек, с четко очерченной стенкой, без расширений; они формируют извилистую сеть по всей паренхиме органа. На долю этих сосудов приходится до 80-90% интраорганного лимфатического русла легких взрослого кролика.

Интересен факт, приведенный Г.Г. Аминовой и др. [15], которые выявили взаимосвязь между формой и размером устья (булавовидная форма сосуда и узкое устье) «слепых» выростов сети лимфатических капилляров в сухожильном центре диафрагмы у кроликов. Авторы считают, что именно такая конфигурация устья может накапливать и сохранять чужеродный материал в своем просвете. Это позволяет депонировать микроорганизмы, вызывающие рецидивы заболеваний. Данные добавляют М.Р. Сапин и др. [16], которые описывают лимфокапилляры шаровидной формы с узким устьем, они встречаются при патологии, отеках, гипоксии у пожилых животных.

Мы считаем, что именно небольшой диаметр, форма и топография [17] лимфокапилляров легких кролика обеспечивают безопасность легких при патологиях и критических состояниях.

Индикатор, поступивший в дыхательную систему через бронхиальное дерево, аэрогематический барьер, попадает в межклеточные пространства открытой сети лимфокапилляров, в т.ч. частично в интраорганные лимфатические узлы. Далее в сосуды большего диаметра, проходя через фильтры регионарных лимфатических узлов легких и трахеи и в грудной проток [18].

Описанный механизм удаления частиц активированного угля через лимфоток согласуется с теорией Бородина Ю.И. об участии лимфокапилляров в осуществлении дренажно-детоксикационной функции лимфатической системы на регионарном уровне [19].

Заключение

Корневые лимфатические сосуды легких диаметром до 0,001 (малые) – 0,004 мм (средние), в форме трубочек, формируют извилистую сеть по всей паренхиме органа, на долю которых в интраорганном лимфорусле приходится 80-90%. Их функциональное значение при экспериментальном антракозе заключается в сборе и удалении частиц угля из интерстиция в сосуды большего диаметра, через регионарные лимфатические узлы легких и трахеи и в грудной проток.

Библиографический список

1. Casley-Smith, J.R. (1973). The lymphatic system in inflammation. In: Zweibach B.W., Grant L., McCluskey R.T. (eds) The inflammatory process, 2nd edn., vol. 2. Academic, New York, pp. 161-204.
2. Casley-Smith, J.R. The structure and functioning of the blood vessels, interstitial tissues and lymphatics (1983). In: Lymphangiology. Foldi, M., Casley-Smith, J.R. (eds.), Schattauer Verlag, p. 27-164.
3. Микролимфология / В.В. Куприянов и др. – М.: Медицина, 1983. – С. 51-174, 194, 202, 288.
4. Шведавченко А.И., Бочаров В.Я. О лимфатическом посткапилляре // Морфология. – 2007. – № 2. – С. 81-83.

5. Коненков В.И., Бородин Ю.И., Любарский М.С. Лимфология. – Новосибирск: Изд-кий дом «Манскрипт», 2012. – С. 3-29, 48-58, 208, 326, 329, 344-412.

6. Ткаченко Л.В., Малофеев Ю.М. Локализация мелкодисперсных порошкообразных частиц индикатора при аэрозольном введении в паренхиме легких кролика // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 4 (162). – С. 150-154.

7. Зашихин А.Л. и др. Организация мышечного компонента стенки лимфангионов различных отделов лимфатического русла // Морфология. – 2005. – № 1. – С. 29-32.

8. Малофеев Ю.М., Ткаченко Л.В., Коновалов В.К. Оценка лимфатической системы у лабораторных животных // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2010. – № 3. – С. 51-54.

9. Приказ Минздрава РФ от 19.06.2003 № 266 «Об утверждении правил клинической практики в российской федерации». – Режим доступа: <http://zakonprost.ru/content/base/60949>.

10. Приказ Минздрава СССР от 12.08.1977 № 755 «О мерах по дальнейшему совершенствованию организационных форм работы с использованием экспериментальных животных». Правила проведения работ с использованием экспериментальных животных. – Режим доступа: <http://lawmix.ru/med/18609>.

11. Патологическая анатомия животных: учебник / В.С. Прудников, Б.Л. Белкин, А.И. Жуков; под ред. В.С. Прудникова. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 552 с.: ил.

12. Чумаков В.Ю. Лимфатическое русло сердца некоторых млекопитающих: учебное пособие. – Абакан: Изд-во Хакасского гос. ун-та им. Н.Ф. Катанова, 1997. – С. 5-9, 178-186, 315.

13. Автандилов, Г.Г. Медицинская морфометрия: руководство. – М.: Медицина, 1990. – 384 с.

14. Ткаченко Л.В., Малофеев Ю.М., Бурцева С.В. Некоторые биолого-морфологические варианты строения интраорганный лимфатической системы легких у кроликов породы белый великан // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 10 (132). – С. 70-75.

15. Аминова Г.Г. Функциональное значение «слепых» выростов сети лимфатических капилляров // Морфология. – 2003. – № 4. – С. 66-69.

16. Сапин М.Р., Аминова Г.Г. Функциональная морфология слепых выростов и других разрастаний в капиллярном звене лимфатической системы // Бюл. exper. биол. – 2003. – № 2. – С. 27-30.

17. Ткаченко Л.В. Интраорганные лимфатические сосуды легких взрослого кролика // Известия Нижегородского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 12. – С. 154-158.

18. Шлопов В.Г. Профессиональные заболевания: лекция. – Режим доступа: <http://nature.web.ru>.

19. Бородин Ю.И. Регионарный лимфатический дренаж и лимфодетоксикация // Морфология. – 2005. – № 4. – С. 25-28.

References

1. Casley-Smith, J.R. (1973). The lymphatic system in inflammation. In: Zweibach B.W., Grant L., McCluskey R.T. (eds) The inflammatory process, 2nd edn., vol. 2. Academic, New York, pp. 161-204.

2. Casley-Smith, J.R. The structure and functioning of the blood vessels, interstitial tissues and lymphatics (1983). In: Lymphangiology. Foldi, M., Casley-Smith, J.R. (eds.), Schattauer Verlag, p. 27-164.

3. Kupriyanov V.V. i dr. Mikrolimfologiya. – М.: Meditsina, 1983. – S. 51-174, 194, 202, 288.

4. Shvedavchenko A.I., Bocharov V.Ya. O limfateskom postkapillyare // Morfologiya. – 2007. – No. 2. – S. 81-83.

5. Konenkov V.I., Borodin Yu.I., Lyubarskiy M.S. Limfologiya. – Novosibirsk: Izdatelskiy dom «Manskript», 2012. – S. 3-29, 48-58, 208, 326, 329, 344-412.

6. Tkachenko L.V., Malofeev Yu.M. Lokalizatsiya melkodispersnykh poroshkoobraznykh chastits indikatora pri aerazolnom vvedenii v parenkhime legkikh krolika // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – No. 4 (162). – S. 150-154.

7. Zashikhin A.L. i dr. Organizatsiya myshechnogo komponenta stenki limfangionov razlichnykh otdelov limfateskogo rusla // Morfologiya. – 2005. – No. 1. – S. 29-32.

8. Malofeev Yu.M., Tkachenko L.V., Konovalev V.K. Otsenka limfateskoy sistemy u laboratornykh zhivotnykh // Sibirskiy vestnik

selskokhozyaystvennoy nauki. – 2010. – No. 3. – S. 51-54.

9. Prikaz Minzdrava RF ot 19.06.2003 No. 266 «Ob utverzhdenii pravil klinicheskoy praktiki v rossiyskoy federatsii» [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://zakonprost.ru/content/base/60949>.

10. Prikaz Minzdrava SSSR ot 12.08.1977 No. 755 «O merakh po dalneyshemu sovershenstvovaniyu organizatsionnykh form raboty s ispolzovaniem eksperimentalnykh zhivotnykh». Pravila provedeniya rabot s ispolzovaniem eksperimentalnykh zhivotnykh. [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://lawmix.ru/med/18609>.

11. Patologicheskaya anatomiya zhivotnykh / V.S. Prudnikov, B.L. Belkin, A.I. Zhukov; pod red. V.S. Prudnikova: uchebnyk. – Minsk: IVTs Minfina, 2016. – 552 s.: il.

12. Chumakov V.Yu. Limfaticeskoe ruslo serdtsa nekotorykh mlekopitayushchikh: uchebnoe posobie. – Abakan: Izv-vo Khakasskogo gos. un-ta im. N.F. Katanova, 1997. – S. 5-9, 178-186, 315.

13. Avtandilov G.G. Meditsinskaya morfometriya: rukovodstvo. – M.: Meditsina, 1990. – 384 s.

14. Tkachenko L.V., Malofeev Yu.M., Burtseva S.V. Nekotorye biologo-morfologicheskie varianty stroeniya intraorgannoy limfaticeskoy sistemy legkikh u krolikov porody belyy velikan // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – No. 10 (132). – S.70-75.

15. Aminova G.G. Funktsionalnoe znachenie «slepykh» vyrostov seti limfaticeskikh kapillyarov // Morfologiya. – 2003. – No. 4. – S. 66-69.

16. Sapin M.R., Aminova G.G. Funktsionalnaya morfologiya slepykh vyrostov i drugikh razrastaniy v kapillyarnom zvene limfaticeskoy sistemy // Byul. eksper. biol. – 2003. – No. 2. – S. 27-30.

17. Tkachenko L.V. Intraorgannye limfaticeskie sosudy legkikh vzroslogo krolika // Izvestiya Nizhevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie. – 2012. – No. 12. – S. 154-158.

18. Shlopov V.G. Professionalnye zabolevaniya. Lektsiya [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://nature.web.ru>.

19. Borodin Yu.I. Regionarnyy limfaticeskiy drenazh i limfodetoksikatsiya // Morfologiya. – 2005. – No. 4. – S. 25-28.



УДК 619:598.2/9:578

Е.В. Шатрубова, П.И. Барышников
Ye.V. Shatrubova, P.I. Baryshnikov

ПРИРОДНАЯ ОЧАГОВСТЬ ЛЕПТОСПИРОЗА В ГОРНЫХ РАЙОНАХ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

NATURAL FOCALITY OF LEPTOSPIROSIS IN THE MOUNTAINOUS REGIONS OF THE SOUTH OF WEST SIBERIA

Ключевые слова: лептоспироз, природная очаговость, мелкие дикие млекопитающие, этиологическая структура, тип антител.

Приведены результаты ретроспективного анализа природной очаговости лептоспироза, проведенного на основе годовых отчетов Алтайской противочумной станции за 1985-2010 гг., а также результатов наших исследований в 2011-2014 гг. в Майминском районе Республики Алтай. Всего исследовано в реакции микроагглютинации (РМА) 10728 проб крови от мелких диких млекопитающих 18 видов: мыши (полевая – 1301, домовая – 745, азиатская лесная – 202, лесная – 263, малютка – 17) – 2528,

полевки (экономка – 2992, обыкновенная – 953, красно-серая – 289, европейская рыжая – 73, сибирская красная – 1007, узкочерепная – 464) – 5778, крысы (водяная – 943, серая – 479) – 1422, землеройка-бурозубка – 846, лесная мышовка – 89, кутора обыкновенная – 58, хомяк обыкновенный – 5, европейский крот – 2 и методом темнопольной микроскопии 32 пробы мочи. По результатам исследований крови от диких мелких млекопитающих в РМА антитела к лептоспирам были обнаружены в 164 (1,5%) пробах у 12 видов грызунов: мыши (полевая – 1,2%, домовая – 0,7, азиатская лесная – 1,5, малютка – 5,9%), полевки (экономка – 2,6%, обыкновенная – 1,6, красно-серая – 0,7, европейская рыжая – 2,7, сибирская красная – 0,6, узкочереп-