

demonstrated a decrease in the value of the SDVP index in the experimental group in 1.4 times, and in the control group in 1.1 time. In 12 months the experimental group demonstrated the 1.9-fold index decrease, while the comparison group had only 1.4-fold lowering of this value. We have demonstrated experimentally, clinically and radiologically that the proposed composition is more effective in promoting the processes of biorevitalization and regeneration of periodontal tissues compared to the generally applied MTA material.

DOI 10.31718/2077-1096.20.4.129

УДК: 611.313

Кока В. Н., Старченко И. И., Филенко Б. Н., Ройко Н. В., Дзямко А. А., Мустафина Г. М.

СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КРОВЕНОСНОГО РУСЛА ЯЗЫКА КРЫС

В НОРМЕ

Украинская медицинская стоматологическая академия, г. Полтава

В настоящее время известно, что на морфологическую картину слизистой оболочки языка существенное влияние оказывает состояние внутренних органов, которое реализуется опосредовано, через нервную и кровеносную систему. Последнее, в свою очередь, обуславливает необходимость детального изучения строения сосудистой системы языка. Целью работы было изучение особенностей строения кровеносного русла языка интактных белых крыс. Исследование выполнено на 10 беспородных белых крысах обоих полов, массой $204 \pm 0,67$ г. Все исследования были проведены в соответствии с нормами биоэтики и этических принципов работы с экспериментальными животными. Из препаратов языка изготавливались традиционные парафиновые и полутонкие срезы, которые изучались с помощью светового микроскопа. Проведенными исследованиями установлено, что кровеносное русло языка белых крыс по общему характеру структурной организации принципиально подобно таковому у человека. В кровеносном русле языка белых крыс представляется возможным выделить две относительно автономные ассоциации кровеносных микрососудов. Первая представлена капиллярной сетью, которая располагается среди мышц языка, обеспечивает трофику последних и язычных малых слюнных желез. Вторая локализована в собственной пластинке слизистой оболочки и, в свою очередь, разделяется на расположенную в соединительнотканых сосочках поверхностную капиллярную сеть, основное предназначение которой является опосредованное обеспечение трофических процессов многослойного плоского ороговевающего эпителия и глубокую капиллярную сеть, питающую соединительную ткань собственной пластинки. Микроциркуляторное русло слизистой оболочки языка интактных белых крыс имеет заметные отличия метрических параметров в области верхушки, тела и прикорневых отделов, что необходимо учитывать при интерпретации результатов экспериментальных исследований.

Ключевые слова: язык, кровеносное русло, слизистая оболочка, белая крыса.

Исследование проведено в рамках инициативно-поисковой работы «Закономерности морфогенеза органов, тканей сосудисто-нервных образований в норме, при патологии и под воздействием внешних факторов». № государственной регистрации 0118U004457

Структурные особенности слизистой оболочки языка, которая является барьером на пути проникновения во внутреннюю среду организма целого ряда патогенных факторов, довольно часто становятся объектом экспериментальных исследований [1, 2, 3]. В тоже время известно, что кроме экзогенных вредных веществ, на морфологическую картину слизистой оболочки языка существенное влияние оказывает функциональное состояние внутренних органов. Данная связь, по современным данным, реализуется опосредованно, через нервную и кровеносную системы [4, 5]. Последнее, в свою очередь, обуславливает необходимость детального изучения строения сосудистой системы языка.

Целью настоящего исследования было изучение особенностей строения кровеносного русла языка интактных белых крыс.

Материалы и методы исследования

Работа выполнена на 10 беспородных белых крысах обоих полов, массой $204 \pm 0,67$ г. Все исследования были проведены в соответствии с

требованиями Токийской декларации Всемирной медицинской ассоциации по общим этическим принципам работы с экспериментальными животными, которые одобрены Первым национальным конгрессом по биоэтике [6, 7]. После эвтаназии путём введения животных в глубокий тиопенталовый наркоз (из расчёта 200 мг/кг массы) проводилось извлечение языка. Последний, под контролем бинокулярной лупы рассекали по срединной линии на две половинки, одна из которых фиксировалась в течение 1 суток в нейтральном 10% формалине. Вторые половинки языков фиксировали в 2,5% растворе глутарового альдегида. Фиксированный в формалине материал после обезвоживания по стандартной методике заливали жидким парафином с помощью станции для заливки парафиновых блоков «Microm». Из парафиновых блоков на ротационном микротоме фирмы «Leica» изготавливали срезы толщиной 5-7 мкм, которые окрашивали гематоксилином и эозином. Фрагменты языка, фиксированные в глутаровом

альдегиде, после обезвоживания в спиртах и ацетоне заливали в ЕПОН-812, по правилам, принятым в электронной микроскопии, с последующим изготовлением полутонких срезов [8, 9].

Изучение микропрепаратов и определение морфометрических параметров проводили при помощи микроскопа Olimpus BX41 с цифровой микрофотонасадкой и пакетом прилагаемых лицензионных программ. Обработку полученного материала проводили по общепринятым правилам вариационной статистики [10].

Результаты исследования и их обсуждение

Проведенными нами ранее исследованиями установлено, что кровоснабжение языка белых

крыс осуществляется двумя парными одноимёнными артериями, которые, вступая в язык, располагаются в мышцах продольно, в окружении соединительнотканых прослоек, практически симметрично относительно срединной соединительнотканной перегородки [11]. Отходящие от описанных артерий ветви проходят в более тонких соединительнотканых прослойках параллельно крупным мышечным пучкам, принимают участие в формировании густой сети обменных микрососудов, обеспечивающих трофику миоцитов и малых слюнных желез языка (рис.1.).

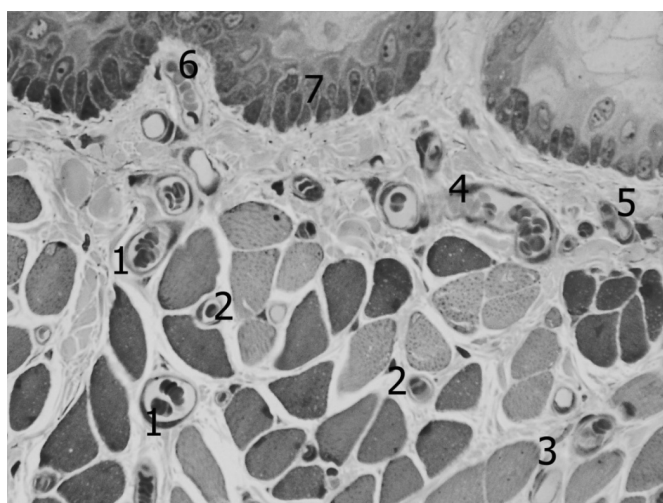


Рис. 1. Кровеносные сосуды языка белой крысы. Полутонкий срез. Окраска толуидиновым синим. Об. 40^х, ок. 10^х.

1 – венулы в межмышечных прослойках соединительной ткани; 2 – капилляры, кровоснабжающие миоциты; 3 – артериолы в межмышечных прослойках соединительной ткани; 4 – венула в собственной пластинке слизистой оболочки; 5 – артериолы в собственной пластинке слизистой оболочки; 6 – артериолы в соединительнотканном сосочке; 7 – базальный слой многослойного плоского ороговевающего эпителия.

От этих же артерий отходят ветви, принимающие участие в кровоснабжении слизистой оболочки языка. Последние проникают в собственную пластинку слизистой оболочки в окружении прослоек соединительной ткани, связывающих межмышечные соединительнотканые образования и собственную пластинку слизистой оболочки (рис. 1.).

В базальных отделах собственной пластинки артериолы имеют преимущественно продольное направление и принимают участие в формировании довольно густой капиллярной сети. Часть артериол, расположенных в базальных отделах собственной пластинки, не распадаются на капилляры, а продолжают в вертикально ориентированные концевые артериолы, не имеющие анастомозов, которые направляются к основаниям соединительнотканых сосочков.

В соединительнотканых сосочках концевые артериолы образуют капиллярную сеть, от которой в каждый соединительнотканый сосочек

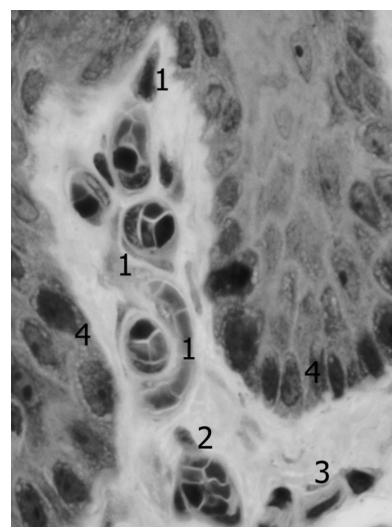


Рис. 2. Кровеносные сосуды слизистой оболочки языка белой крысы. Полутонкий срез. Окраска толуидиновым синим. Об. 100^х, ок. 10^х.

1 – капилляры в соединительнотканном сосочке; 2 – посткапиллярная венула в основании соединительнотканного сосочка; 3 – капилляры в базальных отделах собственной пластинки слизистой оболочки; 4 – базальный слой многослойного плоского ороговевающего эпителия.

второго порядка входит одна петля кровеносных капилляров, опосредованно обеспечивающих трофику покровного эпителия (рис.2.). Капилляры соединительнотканых сосочков собираются в венозные микрососуды, образующие в базальных отделах собственной пластинки подсосочковое венозное сплетение, из которого кровь поступает в венозные сосуды, расположенные в непосредственной близости от артерий, в соединительнотканых прослойках, разделяющих мышцы языка.

Таким образом, в структурной организации кровеносного русла языка белых крыс представляется возможным выделить две относительно автономные ассоциации кровеносных микрососудов. Первая представлена капиллярной сетью, которая располагается среди мышц языка, обеспечивает трофику последних и малых слюнных желез. Вторая локализована в собственной пластинке слизистой оболочки в свою очередь, разделяется на расположенную в соеди-

нительнотканних сосочках поверхностную капиллярную сеть, основное предназначение которой является опосредованное обеспечение трофических процессов многослойного плоского ороговевающего эпителия и глубокую капиллярную сеть, питающую соединительную ткань собственной пластинки.

В собственной пластинке слизистой оболочки языка крыс, изредка нам встречались прямые соединения между артериолами и венулами, формирующиеся в обход капиллярного русла. Микрососуды артериальной части описанных соединений имеют относительно узкий просвет, толстую стенку, в которой визуализируются своеобразные светлые клетки, получивших название гломусных. Данные клеточные элементы обеспечивают, по-видимому, констрикцию анастомозов, вследствие чего кровь направляется в капиллярную сеть. В тоже время, при их расширении происходит формирование пути предпочтительного кровотока и в кровеносных капиллярах наблюдается относительное запустение.

Анастомозы данного типа по морфологическим свойствам напоминают встречающиеся в коже и слизистых оболочках человека гломусы (каналы Суке-Хойера). Считается, что благодаря данным анастомозам осуществляется процесс терморегуляции.

Детальное изучение микрососудистой сети собственной пластинки слизистой языка позволяет выявить некоторые особенности строения последней в разных отделах. Так, наименьшая плотность кровеносных микрососудов имеет место в области верхушки, где на долю кровеносных сосудов приходится $4,4 \pm 1,0\%$ объема. Более густая сеть кровеносных микрососудов расположена в области тела языка, где соответствующий показатель составляет $7,4 \pm 0,81\%$. Наибольшее количество кровеносных микрососудов определяется в собственной пластинке слизистой оболочки прикорневых отделов – $24,8 \pm 83\%$. Последнее обстоятельство может быть связано с локализацией в данной области желобоватых сосочков и малых слюнных желез, нуждающихся, по-видимому, в повышенном трофическом обеспечении [11].

Наибольший средний диаметр артериолы имеют в слизистой оболочке прикорневых отделов, где данный показатель составил $16,4 \pm 0,41$ мкм, несколько меньшие значения аналогичный показатель имел в области тела – $15,4 \pm 0,83$ мкм, наименьший в области верхушки – $14,7 \pm 0,66$ мкм. Схожая тенденция наблюдалась и при определении среднего диаметра капилляров. Так, данный показатель в слизистой прикорневых отделов составил $11,9 \pm 0,66$ мкм, в области тела языка – $10,7 \pm 1,1$ мкм, в области верхушки соответственно – $7,2 \pm 0,39$ мкм. Наибольший средний диаметр венул – $14,6 \pm 1,5$ мкм,

имел место в слизистой тела языка, несколько меньшее значение аналогичный показатель имел в прикорневых отделах – $13,5 \pm 1,19$ мкм, в области верхушки средний диаметр венул составил $12,6 \pm 1,82$ мкм.

Выводы

1. Кровеносное русло языка белых крыс по общему характеру структурной организации принципиально подобно таковому у человека.

2. В кровеносном русле языка белых крыс представляется возможным выделить две относительно автономные ассоциации кровеносных микрососудов. Первая представлена капиллярной сетью, расположенной в мышцах языка, вторая обеспечивает трофику слизистой оболочки.

3. Микроциркуляторное русло слизистой оболочки языка интактных белых крыс имеет заметные отличия метрических параметров в различных отделах, что необходимо учитывать при интерпретации результатов экспериментальных исследований.

Перспективы дальнейших исследований

В дальнейшем планируется детальное изучение морфо-функциональных особенностей кровеносного русла языка под действием патогенных факторов окружающей среды в эксперименте.

Литература

1. Davydenko V, Starchenko I, Trufanova V, Kuznetsov V. The impact of the acrylic monomer on the morphological structure of rat lingual mucosa. *Georgian Med News*. 2018; 278:146-51
2. Semenova AK, Yeroshenko GA, Gasyuk NV, Stakhanska OO, Pudyak VYe. Morfofunktsionalna kharakterystyka epiteliyu slizovoyi obolonky spynky yazyka shchuriv v normi [Morphofunctional Characteristics of the Epithelium of the Back Tongue's Mucosa of Rats in a Norm]. *Visnyk problem biologiyi ta medytsyny*. 2014; 2(108):134-37. (Ukrainian)
3. Yeroshenko GA, Semenova AK. Structural features of the tongue dorsum mucosa in rats after the methacrylate effect. *Svit medytsyny ta biolohiyi*. 2018; 3(65): 146-49.
4. Koka VM, Starchenko II, Mustafina GM, Royko NV. Suchasni poglyady na funktsionalnu morfologiyu slizovoyi obolonky yazyka ta yiyi zminy za umov somatychnykh zakhvoryuvan ta vplyvu okremykh ekzogennykh polyutantiv [Modern views on the functional morphology of the mucous membrane of the tongue and its changes in the conditions of somatic diseases and the influence of individual exogenous pollutants]. *Visnyk problem biologiyi i medytsyny*. 2019; 3(152):27-30. (Ukrainian).
5. Batbayar B, Zelles T, Vir B, et al. Plasticity of the different neuropeptide-containing nerve fibres in the tongue of the diabetic rat. *J. Peripheral nervous System*. 2004; 9(4):215-23.
6. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes. Council of European. Strasbourg; 1986. P. 123-51.
7. Kundiyeu Yul. Suchasni problemy bioetyky [Modern problems of bioethics]. Kyiv; 2009. 278. (Ukrainian).
8. Korzhevskyy DE, Gilyarov AV. Osnovy gystologicheskoy tekhniky [Basics of histological technique]. Saint Petersburg; 2010. 95 s. (Russian).
9. Bagriy MM, Dibrova VA, Popadynets OG, Gryshchuk MI. Metodyky morfologichnykh doslidzhen [Methods of morphological research]. Vinnytsya; 2016. 328 s. (Ukrainian).
10. Avtandylov GG. Osnovy kolychestvennoy patologicheskoy anatomyy [Fundamentals of Quantitative Pathological Anatomy]. Moskva; 2002. 239 s. (Russian).
11. Koka VM. Morfometrychna kharakterystyka strukturnykh komponentiv yazyka bilykh shchuriv v normi [Morphometric characteristics of white rat's tongue structural components in normal condition]. *Visnyk problem biologiyi i medytsyny*. 2020; 3(157):225-9. (Ukrainian).

Реферат

СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ КРОВОНОСНОГО РУСЛА ЯЗИКА ЩУРІВ В НОРМИ

Кока В. М., Старченко І. І., Филенко Б. М., Ройко Н. В., Дзямко А.А., Мустафіна Г.М.

Ключові слова: язик, кровоносне русло, слизова оболонка, білий щур.

На теперішній час відомо, що на морфологічну будову слизової оболонки язика суттєвий вплив чинить стан внутрішніх органів, який проявляється опосередковано через нервову та кровоносну системи. Останнє, в свою чергу, обумовлює необхідність детального вивчення будови судинної системи язика. Метою роботи було вивчення особливостей будови кровоносного русла язика інтактних білих щурів. Дослідження виконано на 10 безпородних білих щурах обох статей, масою $204 \pm 0,67$ г. Всі дослідження було проведено у відповідності до норм біоетики і етичних принципів роботи з піддослідними тваринами. З препаратів язика були виготовлені традиційні парафінові та напівтонкі зрізи, які досліджувались за допомогою світлового мікроскопу. Проведеними дослідженнями встановлено, що кровоносне русло язика білих щурів за загальним характером структурної організації принципово подібне будові у людини. В кровоносному руслі язика білих щурів є можливим виділити дві відносно автономні асоціації кровоносних мікросудин. Перша представлена капілярною сіткою розташованою серед м'язів язика, що забезпечують трофіку останніх та малих слинних залоз язика. Друга локалізується у власній пластинці слизової оболонки і, в свою чергу, поділяється на розташовану в сполучнотканинних сосочках поверхневу капілярну сітку, основне призначення якої є опосередковане забезпечення трофічних процесів багат шарового плоского зроговіваючого епітелію і глибоку капілярну сітку, що забезпечує кровопостачання сполучної тканини власної пластинки. Мікроциркуляторне русло слизової оболонки язика білих щурів має помітні відмінності метричних параметрів в ділянці верхівки, тіла та прикореневих відділів, що необхідно враховувати при інтерпретації експериментальних досліджень.

Summary

MORPHOLOGY OF TONGUE VASCULAR BED CURRENT OF RATS IN HEALTH

Koka V. M., Starchenko I. I., Filenko B. M., Roiko N. V., Dziamko A. A., Mustafina G. M.

Key words: tongue, vascular bed, mucous membrane, white rat.

At present it is known that the morphology of the tongue mucous membrane is significantly impacted by the state of the internal organs that is manifested indirectly through the nervous and circulatory systems. This necessitates a detailed study of the structure of the tongue vascular system. The aim of this study was to investigate the morphology of tongue vascular bed in intact white rats. The study was performed on 10 outbred white rats of both sexes, weighing 204 ± 0.67 g. The experiment was conducted in accordance with the bioethical norms and ethical principles of work with experimental animals. Traditional paraffin and semi-thin sections were made from the preparations of the tongue and then examined with a light microscope. We have found the tongue vascular bed in white rats by its general characteristics is very similar to the vascular bed morphology of human tongue. We distinguish two relatively autonomous associations of blood micro vessels in the tongue circulatory bed of white rats. The first is represented by a capillary network running through the muscles of the tongue and providing trophism of the muscles and small salivary glands of the tongue. The second is localized in the lamina propria of the mucous membrane and, in turn, is divided into a superficial capillary network in the connective tissue papillae, the main purpose of which is indirect provision of trophic processes of multilayered squamous keratin epithelium, and deep capillary network providing blood supply to the connective tissue. The microcirculatory bed of the tongue mucous membrane in white rats has noticeable differences in metric parameters in the area of the apex, body and basal parts, which must be taken into account when interpreting experimental studies.