

## МАКРОМІКРОСКОПІЧНІ ТА МОРФОМЕТРИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ЯЗИКА ЩУРІВ У НОРМІ

МАКРОМІКРОСКОПІЧНІ ТА МОРФОМЕТРИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ЯЗИКА ЩУРІВ У НОРМІ – Проведене дослідження з використанням гістологічних, макро- та мікроморфометричних методик дозволило виявити певні особливості форми, розмірів, гістологічної будови та кровопостачання язика щурів у нормі, які можуть слугувати вихідними даними для порівняння із змінами, що виникають при моделюванні патології.

МАКРОМІКРОСКОПИЧЕСКИЕ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ЯЗИКА КРЫС В НОРМЕ – Проведенное исследование с использованием гистологических, макро- и микроморфометрических методик позволило выявить определенные особенности формы, размеров, гистологического строения и кровоснабжения языка крыс в норме, которые могут служить исходными данными для сравнения с изменениями, которые возникают при моделировании патологии.

MACROMICROSCOPIC AND MORPHOMETRIC STRUCTURE FEATURES OF THE RATS' TONGUE IN NORM – The research was conducted with using of histological, macro- and micromorphometric techniques and revealed some features of shape, size, histological structure and blood supply to the tongue of rats in the norm, which can serve as baseline data for comparison with the changes that arise during modeling disease.

**Ключові слова:** язик, м'язи, артерії, вени, ангиографія.

**Ключевые слова:** язык, мышцы, артерии, вены, ангиография.

**Key words:** tongue, muscles, arteries, veins, angiography.

**ВСТУП** Однією із серйозних проблем сучасної стоматології є захворювання слизової оболонки порожнини рота [2, 5, 15]. Незважаючи на досягнуті успіхи в дослідженнях, що присвячені діагностиці, лікуванню та профілактиці захворювань слизової оболонки рота, ряд питань продовжує залишатися не вирішеним та вимагає подальшого вивчення. Зокрема, це торкається язика і його слизової оболонки. Язик – це дзеркало фізичного і фактичного стану організму, який реагує на будь-які зміни, що відбуваються з нашим тілом [8, 9]. Порожнина рота, в тому числі і язик, першими контактують з речовинами, які надходять ззовні, включаючи речовини припікаючої дії [3]. При його ураженні відбувається порушення функцій сприйняття смаку, тактильної чутливості, ковтання, артикуляції мови. Внаслідок змін смакової чутливості може виникати блювотний рефлекс. Крім цього, можуть спостерігатися розлади точного аналізу смакових речовин (дисгевзія) і навіть смакові галюцинації [8]. Тому вивчення характеру і динаміки змін, які відбуваються у тканинах язика, може мати важливе значення для практичної стоматології.

Одним із методів вивчення закономірностей розвитку різноманітних патологічних процесів є їх експериментальне відтворення [4, 10]. Використання щурів у експерименті як класичних лабораторних об'єктів на рахунок вже понад 150 років [7]. Однак не дивлячись на проведення за цей час цілого ряду анатомічних досліджень, ми не знайшли чітких даних щодо морфо-

метрії язика в цілому і його кровоносного русла зокрема, а також даних щодо особливостей і морфологічних відмінностей в їх будові, що могло би послужити відправною точкою для порівняння із змінами, які виникають при моделюванні патологічних процесів.

Метою дослідження стало виявити основні морфологічні особливості язика щурів у нормі, а також встановити його найважливіші морфометричні константи.

**МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ** Ми провели вивчення органометричних і мікроморфометричних параметрів, а також особливостей зовнішньої та внутрішньої будови і кровопостачання язика у 12 білих лабораторних статевозрілих щурів-самців з масою тіла 180–200 г із застосуванням світлової мікроскопії, макро- та мікроморфометрії і контрастної рентгенангіографії. Евтаназію здійснювали шляхом внутрішньочеревного введення великих доз концентрованого тіопенталу натрію.

Макроморфометрію проводили із застосуванням штангенциркуля. Для гістологічного дослідження забирали шматочки тканини із різних відділів язика, фіксували їх в 10 % розчині нейтрального формаліну, рідині Карнуа і в 96° спирті. Парафінові зрізи товщиною 5–8 мкм робили у трьох взаємноперпендикулярних площинах і фарбували гематоксиліном та еозинном, резорцин-фуксином за Вейгертом, а також за Ван Гізон і за Малорі.

Для проведення морфометричного аналізу галузень язикової артерії розділяли на три групи: крупні (із зовнішнім діаметром 126–150 мкм), середні (51–125 мкм) і дрібні (26–50 мкм). Подібні градації судинних русел ми знаходимо і в інших авторів [6, 13].

Морфометричну оцінку інтраорганних судин здійснювали за допомогою окуляр-мікрометра МОВ-1-15 × шляхом визначення величини зовнішнього ( $d$ ) і внутрішнього ( $d_1$ ) діаметрів. Товщину м'язового шару (ТМ) розраховували за формулою [1]:

$$TM = \frac{d - d_1}{2} \quad (1)$$

Оцінку функціонального стану судин проводили шляхом вирахування ІВ – індекса Вогенворта [1], тобто відношення площі середнього шару артерій до площі їх просвіту:

$$IB = (SM / SPr) 100 \%, \quad (2)$$

де SM – площа медії, а SPr – площа просвіту судини.

Для рентгенконтрастного дослідження здійснювали наливку гілок системи внутрішньої сонної артерії водною суспензією свинцевого сурика. Просторову оцінку рентгенангіограм проводили за методикою К. А. Шошенко і співавт. [14], згідно з якою структурною одиницею судинного русла визначено трійник (розгалуження, біфуркація), що складається із трьох судин: стовбура та двох його гілок і конфігурація якого детермінується гемодинамічним фактором. У судинному трійнику вимірювали діаметр основного сто-

вбура ( $D_0$ ), товстішої ( $D_1$ ) і тоншої ( $D_2$ ) гілок, сумарний кут галузнення ( $\alpha_0$ ) і його складові частини: кут відхилення товстішої ( $\alpha_1$ ) і тоншої ( $\alpha_2$ ) гілок наступних порядків.

На підставі вимірюваних характеристик трійника розраховували:

$$- \text{коефіцієнт асиметрії: } H_2 = D_2^2 / (D_1^2 + D_2^2) \quad (3)$$

$$- \text{коефіцієнт галузнення: } k = (D_1^2 + D_2^2) / D_0^2 \quad (4)$$

Ступінь звивистості судин вираховували за формулою (Сомова, 1987):

$$Dt = (lk - ln) \cdot 100 \% / ln, \quad (5)$$

де Dt (tortuositas) – ступінь звивистості;

ln – відстань по прямій між двома точками відрізка на судині;

lk – істинна довжина судини між вибраними точками.

Використання обчислення кількісних показників ґрунтується на тому, що саме кількісні дані є головним доказом, який дає можливість отримання об'єктивних стандартизованих морфологічних параметрів, на підставі яких може бути створена база даних для оцінки не тільки окремих елементів органів і систем організму, але і стан біологічної системи в цілому [11].

Статистичну обробку отриманих даних здійснювали методом варіаційної статистики з використанням програми "Microsoft Excel". Визначали середнє значення (M), стандартне відхилення (d) та похибку середнього (m).

**РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ** У результаті проведеного дослідження було встановлено певні видові особливості як зовнішньої, так і внутрішньої будови язика щурів та його кровопостачання, які необхідно враховувати при моделюванні патологічних процесів на тваринах даного виду.

Щодо форми язика, то у щурів вона є лопатоподібною з поступовим звуженням від кореня до середньої частини і повторним розширенням його у кінцевому відділі. Загальна довжина язика у дорослих статевозрілих особин складає 25–27 мм, його ширина біля кореня – 9–11 мм, ширина у звуженій середній

частині – 6–8 мм і ширина кінцевого, розширеного відділу сягає 11–13 мм. Закінчення язика в горизонтальній площині має округлу форму з невеликим (глибиною 1–1,5 мм) роздвоєнням, посередині в якому завершується серединна борозна, що розділяє спинку язика на праву і ліву половини. Товщина язика майже рівномірна на всьому протязі й складає 5–7 мм, лише поступово зменшувачись у передньому відділі. Така форма і будова язика може бути сприятливою для більш ефективного захоплення води чи рідкої їжі.

Зовні язик покритий слизовою оболонкою, товщина і рельєф якої у різних відділах не однакові. Так, на спинці язика товщина слизової оболонки сягає 160–180 мкм. Тут вона покрита чисельними загнутими переважно дозадку ниткоподібними сосочками, між якими місцями розташовані грибоподібні сосочки висотою 150–160 мкм і шириною 90–120 мкм (рис. 1). На бокових і особливо нижніх відділах язика товщина слизової облонки не перевищує 80–90 мкм. Тут значно менше ниткоподібних сосочків і повністю відсутні грибоподібні. Щодо валикоподібних, то такий сосочок у щурів лише один і розміщений біля кореня язика.

Власні м'язи язика розташовані у три шари. Найбільш поверхнево йде поздовжній м'яз язика. Під ним розташований поперечний м'яз язика. Дугоподібно вигинаючись по довжині органа, вони формують заглиблення на його нижній поверхні, яке заповнене вертикальним м'язом язика. Причому верхніх два м'язи парні й чітко поділені між собою серединною сполучнотканною перегородкою. В нижньому вертикальному шарі такий чіткий поділ відсутній. Разом з тим, м'язи кожної половини язика переплітаються між собою, утворюючи пошарові структури (у вигляді багат шарового "бутерброда"), що може надавати органу особливої пластичності. У задніх відділах кореня язика в гістологічний зріз між м'язами потрапляють скупчення лімфоїдної тканини язикового мигдалика (рис. 2).

Кровопостачання органа здійснюється, в основному, за рахунок двох крупних симетричних артерій з

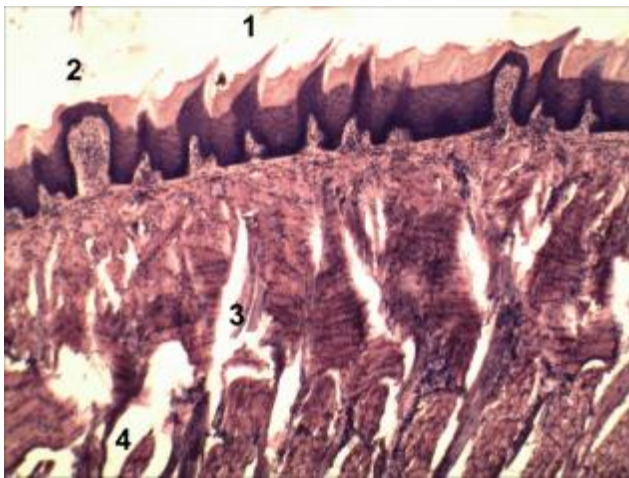


Рис. 1. Гістологічний зріз язика щура в нормі. Забарвлення гематоксиліном і еозиним. x 180.

Примітка. Зігнуті ниткоподібні бруньки – 1, грибоподібні бруньки – 2, поздовжні м'язи язика – 3, поперечні м'язи язика – 4.

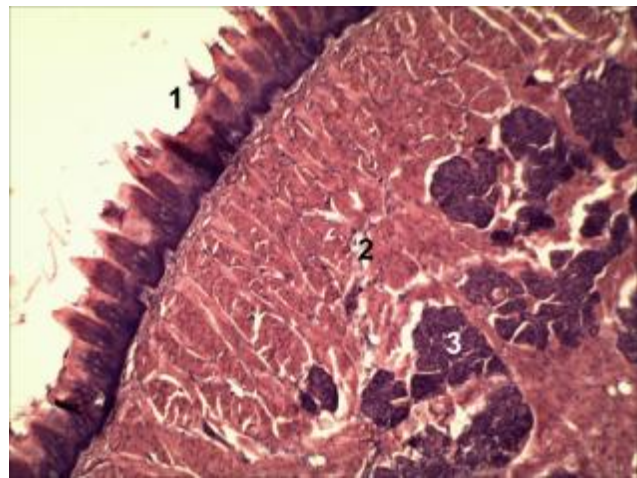


Рис. 2. Гістологічний зріз язика щура в нормі. Забарвлення гематоксиліном і еозиним. x 180.

Примітка. Ниткоподібні бруньки слизової оболонки – 1, поздовжній м'яз язика, скупчення лімфоїдної тканини – 3.

діаметром біля витоків у 0,7–0,9 мм, які є гілками зовнішньої сонної артерії і проходять по боках від середньої борозни на відстані 3–4 мм одна від одної у верхній третині товщини органа (рис. 3) і які можуть бути аналогами до артерій спинки язика у людини. Кожна із них за своїм ходом віддає ряд коротких горизонтальних гілок, а в кінці у розширеній частині язика розділяється на 3–4 довгих гілки, які анастомозують між собою своїми дрібнішими відгалуженнями лише в межах кожної із половин язика. Чітко контуруються вертикальні гілки в кількості від 5 до 7, які пронизують товщу кожної із половин язика, розгалужуючись в

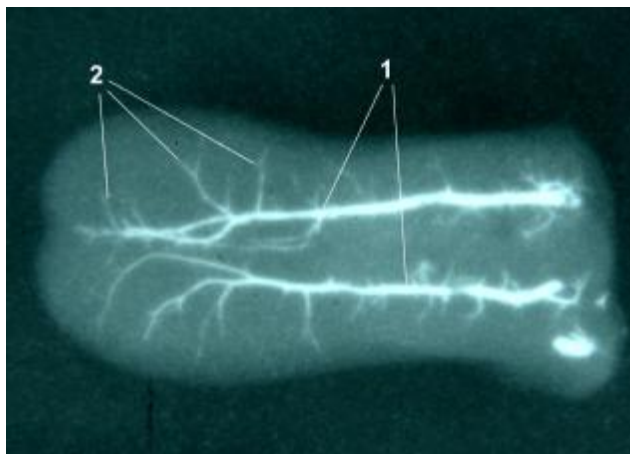


Рис. 3. Рентгенангіограма артерій язика щура в нормі. Вертикальна проекція.

Примітка. Права і ліва артерії язика – 1, бокові гілки артерій язика – 2.

нижніх шарах м'язів (рис. 4). Вони можуть розглядатися як глибокі артерії язика, а їх більша кількість, ніж у людини може бути зумовлена більшою відносною довжиною самого язика.

Комплексний кількісний аналіз контрастних рентгенангіограм дозволив встановити, що у першому порядку галушення вертикальні гілки відходять більш асиметрично, ніж горизонтальні, але вже у другому порядку ступінь асиметрії вирівнюється (табл. 1). Щодо звивистості, то вона також більше виражена в основних магістралях, де  $\Delta t$  сягає  $22,02 \pm 0,30$  та дещо менше у їх відгалуженнях наступного порядку:  $\Delta t = 13,18 \pm 0,28$ .

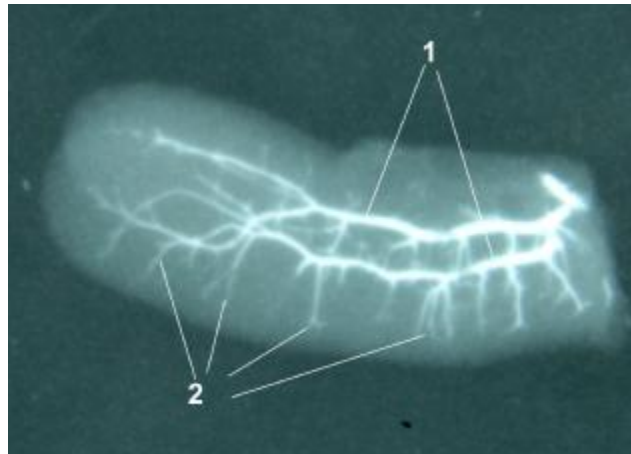


Рис. 4. Рентгенангіограма артерій язика щура в нормі. Бокова проекція.

Примітка. Права і ліва артерії язика – 1, вертикальні гілки артерій язика – 2.

**Таблиця 1. Характеристика структурно-просторової організації гілок язикової артерії щура в нормі ( $M \pm m$ )**

Характер гілок	Порядок судинного трійника	Параметр							
		$D_0$ , мм	$D_1$ , мм	$D_2$ , мм	$N_2$	k	$\Phi_0$ , град.	$\Phi_1$ , град.	$\Phi_2$ , град.
Горизонтальні	II	$0,40 \pm 0,01$	$0,19 \pm 0,01$	$0,12 \pm 0,01$	$27,80 \pm 0,62$	$29,63 \pm 1,87$	$42,33 \pm 1,07$	$15,67 \pm 0,94$	$26,50 \pm 1,08$
	III	$0,19 \pm 0,01$	$0,15 \pm 0,01$	$0,11 \pm 0,01$	$35,35 \pm 0,93$	$107,19 \pm 5,79$	$57,17 \pm 0,85$	$21,33 \pm 1,25$	$36,33 \pm 0,94$
Вертикальні	II	$0,48 \pm 0,01$	$0,42 \pm 0,02$	$0,115 \pm 0,01$	$7,08 \pm 0,25$	$82,89 \pm 5,68$	$84,00 \pm 1,03$	$17,50 \pm 0,61$	$66,50 \pm 1,40$
	III	$0,42 \pm 0,02$	$0,14 \pm 0,01$	$0,09 \pm 0,01$	$26,15 \pm 0,47$	$15,91 \pm 1,45$	$67,50 \pm 1,08$	$24,33 \pm 0,70$	$43,50 \pm 1,08$

При гістологічному дослідженні було встановлено, що язикові артерії проходять у товщі язика на межі між його горизонтальними і вертикальними волокнами (рис. 5). В артеріях більшого калібру добре виражена зовнішня і особливо внутрішня еластичні мембрани. Остання – помірно складчаста. В артеріях дрібнішого калібру зовнішня еластична мембрана не візуалізується, а внутрішня нерідко з нечіткими контурами (рис. 6). В окремих місцях вдавалося виявити м'язово-еластичні сфінктери в устях бокових відгалужень артерій (рис. 7).

Проведення морфометричного аналізу інтраорганних гілок язикової артерії на гістологічних зрізах дозволило встановити в них градієнт зменшення діаметра просвіту і товщини середньої оболонки, спрямований від магістральних судин до капілярів. Водночас індекс Вогенворта мав протилежний вектор, що може бути відображенням функціонального стану різних за калібром судин (табл. 2), тобто із зменшенням калібру артерій, їх вазомоторні властивості посилюються.

Венозний відтік від язика у щурів іде по венах, які біля витоків розташовані поблизу артерій, однак по мірі віддалення від капілярного русла вени також віддаляються від супроводжуючих їх артерій. Тому основні венозні колектори вже самостійно проходять під слизовою оболонкою у нижньо-бокових відділах язика (рис. 8).

Таким чином, отримані в результаті проведеного дослідження дані дають підстави вважати, що язик щура за своєю структурною організацією подібний до язика людини. Також він має певні особливості будови, які відрізняють його від людського як за розмірами, так і за формою та кровопостачанням, врахування яких може мати значення при трактуванні результатів експериментальних досліджень. Видові особливості (велика відносна довжина, лопатоподібна форма, переплетення між собою різнонаправлених м'язових волокон) можуть бути зумовлені специфікою харчування і бути сприятливими для захоплення води та рідкої їжі.



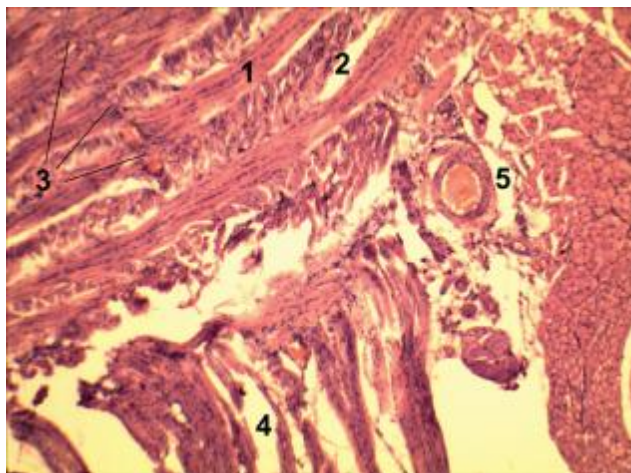


Рис. 5. Гістологічний зріз язика щура в нормі. Забарвлення гематоксиліном і еозином. х 160.

Примітка. Волокна горизонтального м'яза язика – 1, волокна поздовжнього м'яза язика – 2, серединна сполучнотканнна перегородка язика – 3, волокна вертикального м'яза язика – 4, поперечний зріз правої язикової артерії – 5.

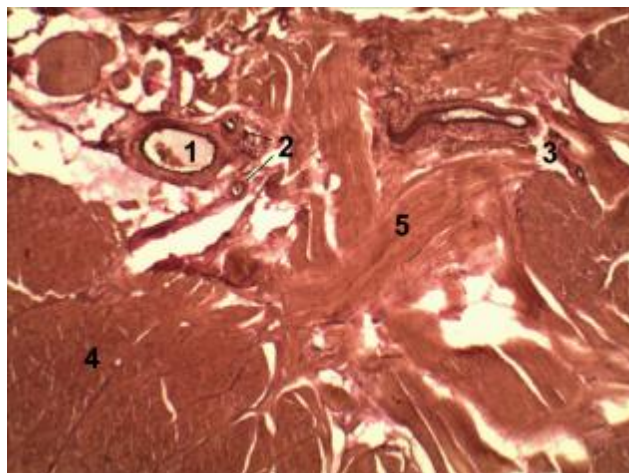


Рис. 6. Гістологічний зріз язика щура в нормі. Забарвлення за Вейгертом. х 160.

Примітка. Поперечний зріз язикової артерії з чітко вираженою помірноскладчастою внутрішньою еластичною мембраною – 1, артерії дрібнішого калібру з нечіткими еластичними мембранами – 2, поздовжній зріз гілки язикової артерії – 3, м'язи язика – 4, 5.

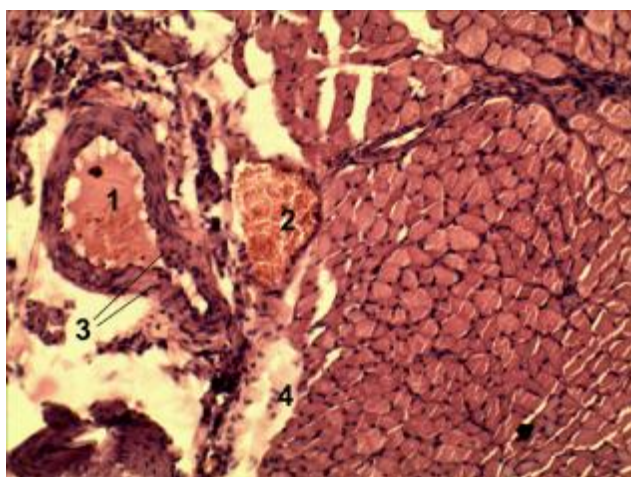


Рис. 7. Гістологічний зріз язика щура в нормі. Забарвлення гематоксиліном і еозином. х 180.

Примітка. Просвіт артерії – 1, просвіт вени, заповнений еритроцитами, м'язово-еластичний сфінктер в усті бокового відгалуження артерії.

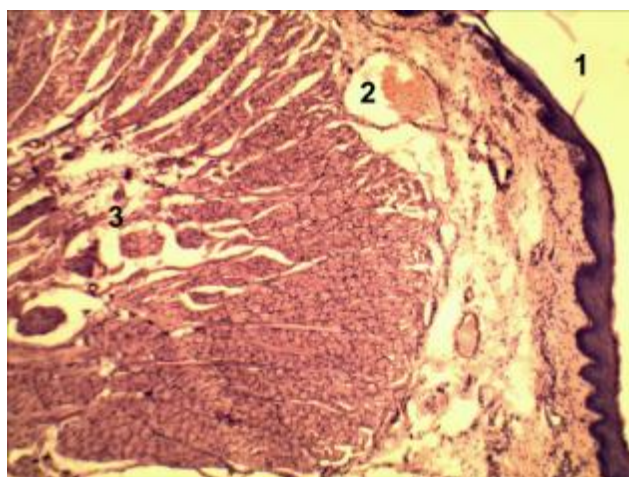


Рис. 8. Гістологічний зріз язика щура в нормі. Забарвлення гематоксиліном і еозином. х 180.

Примітка. Слизова оболонка нижньо-бокової поверхні язика – 1, вена язика – 2, м'язи язика – 3.

**Таблиця 2. Морфометричні показники внутрішньоорганних галузей язикової артерії щура в нормі (M ± m)**

Калібр судин	Параметр			
	Дз	Дв	ТМ	ІВ
Крупні (126–150 мкм)	134,17±1,52	75,33±1,19	29,50±0,18	217,37±3,40
Середні (51–125 мкм)	88,02±1,00	42,50±0,60	22,83±0,24	330,50±4,57
Дрібні (26–50 мкм)	38,00±1,20	16,83±0,57	10,50±0,34	409,93±8,50

**ВИСНОВКИ** 1. Язик щура за своєю структурною організацією подібний до язика людини. Разом з тим, він має певні особливості будови, які відрізняють його від людського як за розмірами, так і за формою та кровопостачанням.

2. До морфологічних особливостей язика щура

першочергово можна віднести його кровопостачання парною язиковою артерією, основний стовбур якої дає дрібні горизонтальні й вертикальні відгалуження, а також взаємне переплетення м'язів язика, що робить його особливо пластичним.

3. Відходження від кожної язикової артерії декіль-

кох вертикальних гілок, як аналогів глибокої артерії язика у людини, може бути зумовлене більшою його відносною довжиною.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Автандилов Г. Г. Медицинская морфометрия / Г. Г. Автандилов. – М.: Медицина. – 1990. – 382 с.
2. Алиев М. М. Динамика изменений активности ферментов в сыворотке крови и слюне при различных видах острых отравлений / М. М. Алиев // Современная стоматология. – 2010. – № 4. – С. 40–42.
3. Вопросы диагностики и лечения химических ожогов глотки и пищевода / С. С. Арифов, А. М. Марупов, Ж. К. Уразаева, А. А. Стопницкий // Вестник экстренной медицины. – 2009. – № 2. – С. 58–60.
4. Давыдовский И. В. Проблема причинности в медицине (этиология) / И. В. Давыдовский. – М.: Медгиз, 1962. – С. 137–140.
5. Зеленская Я. А. Изменение клинических индексов и показателей местного иммунитета полости рта у пациентов с термическим ожогом кожи / Я. А. Зеленская, В. С. Садыкова, П. А. Железный, Н. П. Бгатова // Клиническая стоматология. – 2009. – № 2 (50). – С. 40–42.
6. Куликов С. В. Морфология декомпенсации кровообращения в печени при стенозе легочного ствола / С. В. Куликов // Казанский медицинский журнал. – 2007. – Т. 88, № 2. – С. 165–168.
7. Ноздрачев А. Д. Анатомия крысы / А. Д. Ноздрачев, Е. Л. Поляков. – СПб.: Лань, 2001. – 463 с.
8. Панасюк Є. М. Язык: клінічні та фізіологічні основи лінгво-діагностики / Є. М. Панасюк, О. С. Заячківська. – Львів : Світ, 2000. – 56 с.
9. Рединова Т. Л. Возможности диагностики патологии желудочно-кишечного тракта по данным термометрии языка / Т. Л. Рединова, Е. В. Сабельникова // Стоматология. – 2003. – № 4. – С. 25–28.
10. Саркисов Д. С. Воспроизведение болезней человека в эксперименте / Д. С. Саркисов, П. И. Ремезов. – М., 1960. – 258 с.
11. Слука Б. А. Закономерности системной организации легких / Б. А. Слука // Морфология (Архив АГЭ). – 2002. – Т. 121, № 2–3. – С. 145.
12. Сомова В. В. К вопросу об извитости ретинальных сосудов / В. В. Сомова // Офтальмологический журнал. – 1987. – № 8. – С. 488–491.
13. Шорманов С. В. Морфологические изменения сосудов печени при моделировании стеноза легочного ствола и после его устранения / С. В. Шорманов, С. В. Куликов // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2007. – Т. 144, № 9. – С. 342–345.
14. Шошенко К. А. Архитектоника кровеносного русла / К. А. Шошенко, А. С. Голуб, В. И. Брод. – Новосибирск : Наука, 1982. – 123 с.
15. Янова Н. А. Современные методы малоинвазивного хирургического лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта / Н. А. Янова // Стоматология. Обзорение. – 2011. – № 1 (72). – С. 29–31.

Отримано 24.07.12