УДК 611.87.018.086.3.087

Давидова Л. М., Ткач Г. Ф., Сікора В. З., Муравський Д. В., Максимова О. С.

СТРУКТУРНА ТРИВИМІРНА ОРГАНІЗАЦІЯ СОСОЧКІВ ЯЗИКА ЩУРІВ ЗА ДАНИМИ СКАНУВАЛЬНОЇ ЕЛЕКТРОННОЇ ТА СВІТЛОВОЇ МІКРОСКОПІЇ

Сумський державний університет (м. Суми)

tkachgf@mail.ru

Дослідження виконане згідно з планом наукових досліджень Сумського державного університету і є складовою частиною науково-дослідної теми кафедри нормальної анатомії людини Медичного інституту Сумського державного університету «Закономірності вікових і конституціональних морфологічних перетворень внутрішніх органів і кісткової системи за умов впливу ендо- та екзогенних чинників і шляхи їх корекції» (№ державної реєстрації 0113U001347).

Вступ. Язик – це відносно невеликий м'язовий орган, який виконує безліч важливих функцій: сприймає смак і дотик, бере участь у механічному обробленні й перетравлюванні їжі; забезпечує акт ковтання; визначає тембр голосу; дає людям можливість висловлювати свої думки, почуття та емоції за допомогою мови та інших звуків [2,6].

Сканувальна електронна мікроскопія є найінформативнішим та сучасним методом, який дозволяє вивчати тривимірну організацію органів на ультрамікроскопічному рівні [3]. Аналіз літературних даних виявив багато праць присвячених вивченню структурних і функціональних особливостей язика [1,5]. Однак дослідженню саме тривимірної будови сосочків присвячена невелика кількість наукових праць [4,7]. Тому цікавим було б вивчити структурну просторову організацію сосочків язика за допомогою сканувальної електронної та світлової мікроскопії.

Мета роботи – вивчення структурної тривимірної організації сосочків язика щурів за допомогою сканувальної електронної та світлової мікроскопії.

Об'єкт і методи дослідження. Для дослідження було використано 12 білих щурів-самців зрілого віку. Утримання тварин та експерименти проводили відповідно до положень Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментів та інших наукових цілей (Страсбург, 1986), Загальних етичних принципів експериментів на тваринах, ухвалених Першим національним конгресом з біоетики (Київ, 2001), Гельсінської декларації Генеральної асамблеї всесвітньої медичної асоціації (2000).

Для сканувальної електронної мікроскопії шматочки язика розміром 0,5 $см^3$ із різних ділянок фіксували у 2,5% глутаровому альдегіді, тричі промивали фосфатним буфером та проводили дегідратацію етанолом зі зростаючою концентрацією. Перед переглядом у сканувальному мікроскопі зразки напилювали вуглецем у вакуумному універсальному пості «ВУП-5», поміщали у растровий електронний мікроскоп «РЕМ-106», фотографували та зберігали на електронному носії. Вимірювання проводили за допомогою програмного забезпечення «Digimizer».

Для гістоморфометричного дослідження шматочки язика фіксували у 10% розчині нейтрального формаліну, зневоднювали в спиртах зростаючої концентрації й заливали у парафін. Зрізи забарвлювали гематоксиліном та еозином. За допомогою світлового мікроскопа Olympus BH-2 із цифровою відеокамерою та пакета прикладних програм «Digimizer» вимірювали висоту, діаметр основи та верхівки сосочків, товщину епітеліального шару.

Результати дослідження та їх обговорення. Світлова мікроскопія показала, що слизова оболонка дорсальної поверхні язика має нерівну поверхню й утворює різні вирости – сосочки. Вони мають подібну будову, але різні за розмірами та формою. Так, поверхня кожного сосочка покрита багатошаровим плоским незроговілим або частково зроговілим епітелієм різної товщини залежно від виду сосочка **(рис. 1 Б).** В епітелії відзначається чотири шари: базальний, шипуватий, зернистий, плоский (поверхневий). Базальний шар складається з епітеліоцитів призматичної форми, розміщених перпендикулярно до базальної мембрани. Ядра їх гіперхромні, овальної форми. Шипуватий шар представлений клітинами неправильної полігональної форми з відростками. Зернистий шар містить клітини великої овальної форми із зернистою цитоплазмою. Плоский шар епітелію утворений клітинами паличкоподібної форми, розміщеними паралельно поверхні.

Під епітеліальним шаром знаходиться власна пластинка слизової оболонки язика, відмежована від нього базальною мембраною та представлена пухкою волокнистою сполучною тканиною. Впинаючись в епітелій, вона формує первинні сполучнотканинні сосочки, від поверхні яких відходять вторинні маленькі, і вони утворюють строму основних сосочків **(рис. 1 Б).**

Сканувальна електронна мікроскопія також показала наявність великої кількості сосочків, різних за розмірами, формою та локалізацією. Так, на вер-

хівці, спинці й бокових поверхнях язика розміщуються ниткоподібні сосочки. При цьому на верхівці вони мають тонку, видовжену форму, з гострими заокругленими верхівками, щільно розміщеними один біля одного з висотою від (35,82 ± 1,17) до (36,15 ± 1,31) мкм **(рис. 1 А).**

Діаметр їх основи становить від (7,52 ± 0,12) до (8,11 ± 0,14) мкм, а верхівки – від (1,03 ± 0,09) до (1,15 ± 0,11) мкм. Ці сосочки вкриті частково зроговілим багатошаровим епітелієм, ширина якого дорівнює від (11,06 ± 0,37) до (11,25 ± 0,21) мкм, при цьому товщина рогового шару коливається в межах від (2,34 ± 0,07) до (2,75 ± 0,18) мкм. Ближче до спинки ниткоподібні сосочки мають більш віддалене розміщення один від одного, меншу висоту (від (28,55 ± 1,23) до (28,67 ± 0,97) мкм), більший діаметр основи (від (10,04 ± 1,04) до (10,17 ± 1,07) мкм) порівняно із попередніми ниткоподібними сосочками **(рис. 2 А).** Товщина епітелію становить від (20,05 ± 1,51) до (20,61 ± 1,25) мкм, при цьому товщина рогового шару коливається в межах від (2,32 ± 0,08) до (2,61 ± 0,05) мкм.

Ближче до країв тіла та серединної борозни язика розміщуються 60–80 сосочків, які незначно здіймаються над поверхнею слизової оболонки та за формою нагадують шапку гриба або купола **(рис. 1 А).** Їх висота становить від (17,32 ± 1,22) до (18,03 ± 0,71) мкм, діаметр основи – від (15,01 ± 0,58) до (15,35 ± 0,72) мкм, а діаметр верхівки – від (18,01 ± 1,15) до (18,64 ± 1,72) мкм. У центрі кожного грибоподібного сосочка розміщується смакова брунька діаметром від (4,32 ± 0,11) до (4,45 ± 0,07) мкм. Ця група сосочків вкрита багатошаровим плоским незроговілим епітелієм, ширина якого становить від (5,03 ± 0,08) до (5,19 ± 0,02) мкм.

Біля кореня язика розміщені ниткоподібні сосочки конічної форми **(рис. 3 А).** Розміщуються вони на більш далекій відстані один від одного, ніж попередні, та мають ширшу основу, діаметр якої становить від (10,17 ± 0,28) до (10,35 ± 0,34) мкм, і вузь-

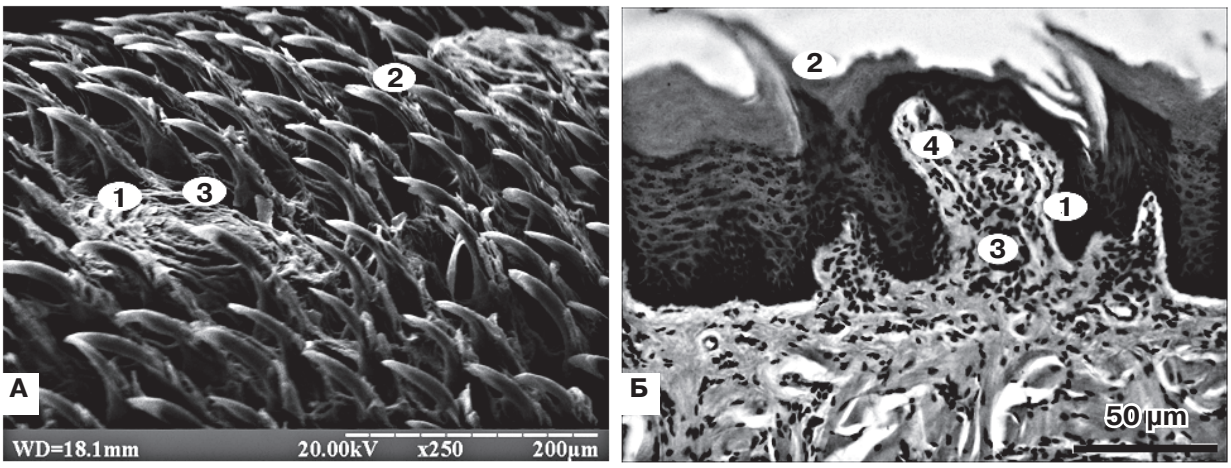

Рис. 1. – Ниткоподібні й грибоподібні сосочки верхівки язика щура зрілого віку:
А – електронна мікрофотографія: 1 – грибоподібний сосочок; 2 – ниткоподібний сосочок; 3 – смакова брунька;
Б – світлова мікрофотографія: 1 – грибоподібний сосочок; 2 – ниткоподібний сосочок; 3 – первинний сполучнотканинний сосочок; 4 – вторинний сполучнотканинний сосочок.

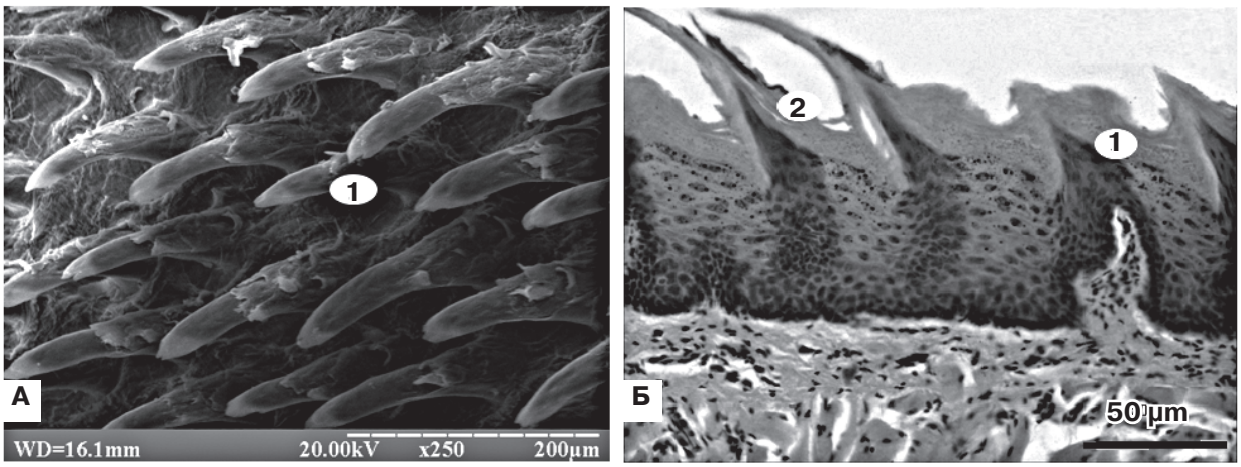

Рис. 2. – Ниткоподібні сосочки спинки язика щура зрілого віку:
А – електронна мікрофотографія: 1 – ниткоподібний сосочок;
Б – світлова мікрофотографія: 1 – ниткоподібний сосочок на спинці язика;
2 – ниткоподібний сосочок на верхівці язика.

ку верхівку діаметром від (1,57 ± 0,07) до (1,61 ± 0,09) мкм. Висота їх коливається від (28,81 ± 1,54) до (29,57 ± 1,29) мкм. Ширина епітелію становить від (20,25 ± 1,27) до (21,47 ± 1,65) мкм, при цьому товщина рогового шару в різних ділянках знаходиться в межах від (1,57 ± 0,05) до (1,63 ± 0,09) мкм **(рис. 3 Б).**

Жолобуваті сосочки містилися здебільшого серед конічних ниткоподібних, і за формою вони були схожі на грибоподібні, але менші за розміром. Занурювалися вони у слизову оболонку, що навколо них утворювалися глибокі жолобки, в яких розміщуються смакові цибулини **(рис. 3 А).** Діаметр їх основи складав від (9,07 ± 0,51) до (9,47 ± 0,23) мкм, верхівки – від (15,24 ± 0,68) до (15,56 ± 0,71) мкм. Висота коливалася від (13,21 ± 0,32) до (13,34 ± 0,41) мкм, а ширина – від (3,54 ± 0,11) до (3,71 ± 0,09) мкм **(рис. 3 Б).** Вони були вкриті багатошаровим плоским незроговілим епітелієм.

Між коренем і тілом язика локалізувалося міжмолярне підвищення, утворене скупченням щільно розміщених один біля одного масивних широких листоподібних сосочків кількістю 170–200, висотою від (29,04 ± 1,72) до (29,55 ± 1,29) мкм із гострими розщепленими верхівками шириною від (2,41 ± 0,14) до (2,84 ± 0,09) мкм **(рис. 4 А).** Вони мають широку основу діаметром від (11,21 ± 1,01) до (11,44 ± 0,89) мкм. Покриті зроговілим багатошаровим епітелієм, ширина якого коливається в різних ділянках від (11,12 ± 1,72) до (11,26 ± 1,29) мкм, при цьому товщина рогового шару становить від (3,23 ± 0,08) до (3,64 ± 0,15) мкм **(рис. 4 Б).**

За міжмолярним підвищенням розміщені багатожильні сосочки, що мали спільну основу, від якої відходили три, чотири, а іноді й п'ять довгих тонких тяжів **(рис. 4 А).** Діаметр їх основи становив від (8,17 ± 0,81) до (8,23 ± 0,74) мкм, висота – від (22,94 ± 2,01) до (23,09 ± 1,75) мкм.

Висновки. Таким чином, під час вивчення структурної тривимірної організації слизової оболонки язика щурів за допомогою сканувальної електронної та світлової мікроскопії виявлений деякий рівень структурних варіацій існування сосочків: ниткоподібних, грибоподібних, жолобуватих, листоподібних і багатожильних.

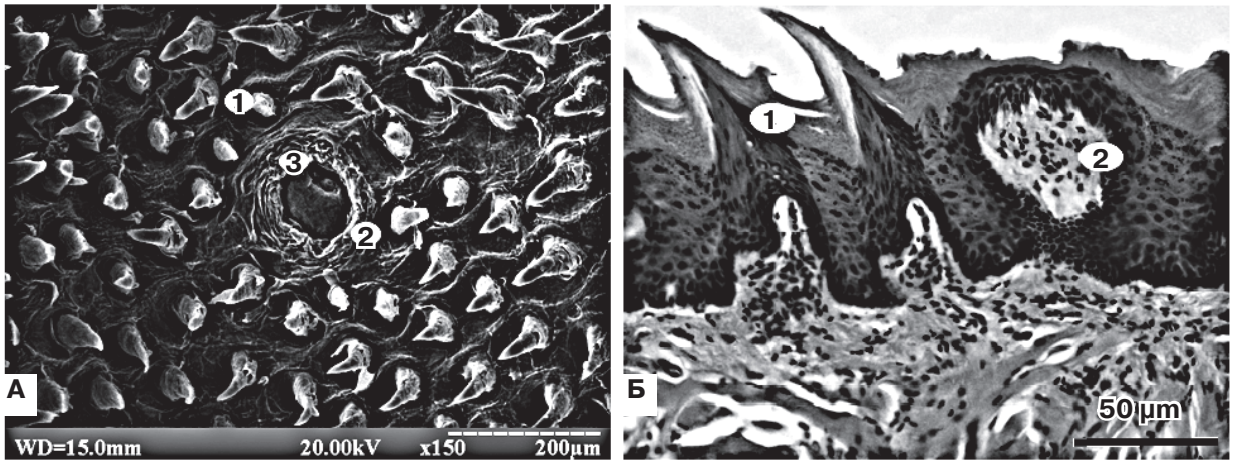

Рис. 3. – Ниткоподібні й жолобуваті сосочки кореня язика щура зрілого віку:
А – електронна мікрофотографія: 1 – ниткоподібний сосочок; 2 – жолобуватий сосочок; 3 – смакова цибулина.
Б – світлова мікрофотографія: 1 – ниткоподібний сосочок; 2 – жолобуватий сосочок.

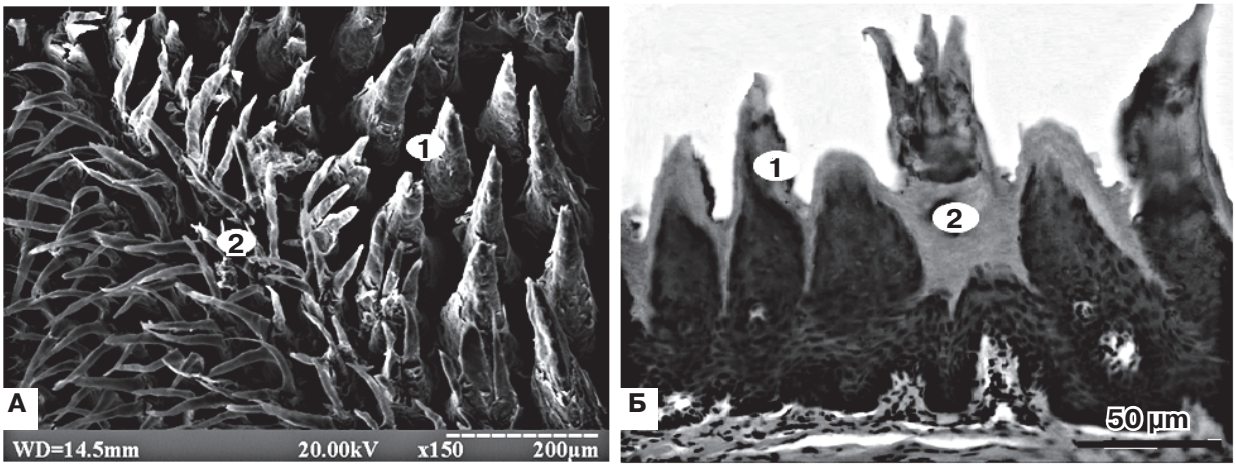

Рис. 4. – Листоподібні й багатожильні сосочки язика щура зрілого віку:
А – електронна мікрофотографія: 1 – листоподібний сосочок; 2 – багатожильний сосочок;
Б – світлова мікрофотографія: 1 – листоподібний сосочок; 2 – багатожильний сосочок.

Ниткоподібні сосочки представлені трьома видами та розміщені на верхівці й спинці язика. Ближче до країв тіла та серединної борозни розміщені грибоподібні сосочки, а більшість жолобуватих локалізується біля кореня язика. Між коренем і тілом язика візуалізується міжмолярне підвищення, утворене скупченням із щільно розміщених один біля одного масивних широких листоподібних сосочків із гострими розщепленими верхівками. За міжмолярним підвищенням знаходяться багатожильні сосочки, що мають спільну основу, від якої відходять три, чотири, а іноді й п'ять довгих тонких тяжів.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому плануються вивчення морфологічної будови язика на тлі порушення водно-сольового обміну організму та пошуки можливих шляхів корекції відповідних змін із використанням медичних препаратів.

Література

1. Cell lineage mapping of taste bud cells and keratinocytes in the mouse tongue and soft palate / T. Okuboa, C. Clark [et al.] // Journal of Anatomy. – 2009. – Vol. 27 (2). – P. 442-450.
2. Comparative morphology of the lingual papillae and their connective tissue cores in the tongue of the American Mink, Neovison vison / K. Yoshimura, Y. Fukue [et al.] // BioOne: Zoological Society of Japan. – 2014. – Vol. 31 (5). – P. 292-299.
3. Light and scanning electron microscopic study on the lingual papillae and their connective tissue cores of the Cape hyrax Procavia capensis / K. Yoshimura, N. Hama [et al.] // Journal of Anatomy. – 2008. – Vol. 213. – P. 573-582.
4. Morphological Study by Scanning Electron Microscopy of the Lingual Papillae in the Middle East Blind Mole Rat / M. Kilinc, S. Erdogan [et al.] // Anatomia, Histologia, Embryologia. – 2010. – Vol. 39. – P. 509-515.
5. Structural and ultrastructural features of the agouti tongue (Dasyprocta aguti Linnaeus, 1766) / A.P. Ciena, C.S. Bolina [et al.] // Journal of Anatomy. – 2013. – Vol. 223. – P. 152-158.
6. Three – dimensional aspects of the lingual papillae and their connective tissue cores in the tongue of rats: a scanning electron microscope study / G. Reginato, C. Bolina [et al.] // The Scientific World Journal. – 2014. – Vol. 47. – P. 105-111.
7. Ultrastructural study of the relationship between the morphogenesis of filiform papillae and the keratinisation of the lingual epithelium in the rat / S. Iwasaki, H. Yoshizawa [et al.] // Journal of Anatomy. – 1999. – Vol. 195. – P. 27-38.

УДК 611.87.018.086.3.087

СТРУКТУРНА ТРИВИМІРНА ОРГАНІЗАЦІЯ СОСОЧКІВ ЯЗИКА ЩУРІВ ЗА ДАНИМИ СКАНУВАЛЬНОЇ ЕЛЕКТРОННОЇ ТА СВІТЛОВОЇ МІКРОСКОПІЇ

Давидова Л. М., Ткач Г. Ф., Сікора В. З., Муравський Д. В., Максимова О. С.

Резюме. Робота присвячена вивченню структурної тривимірної організації сосочків язика щурів за допомогою сканувальної електронної та світлової мікроскопії. Для дослідження було використано 12 щурів-самців зрілого віку. Одержані дані засвідчили наявність на слизовій оболонці язика великої кількості особливих виростів – сосочків різних розмірів, форм та локалізації: ниткоподібних, грибоподібних, жолобуватих, листоподібних та багатожильних. При цьому залежно від розміщення ниткоподібні сосочки були представлені трьома видами: на верхівці язика – видовженої форми з гострими заокругленими верхівками, щільно розміщуючись один біля одного, висотою від (35,82 ± 1,17) до (36,15 ± 1,31) мкм та діаметром основи від (7,52 ± 0,12) до (8,11 ± 0,14) мкм; на спинці язика – більш ширші висотою від (28,55 ± 1,23) до (28,67 ± 0,97) мкм та діаметром – від (10,04 ± 1,04) до (10,17 ± 1,07) мкм відповідно; біля кореня язика – конічної форми діаметром від (10,17 ± 0,28) до (10,35 ± 0,34) мкм та висотою від (28,81 ± 1,54) до (29,57 ± 1,29) мкм. Ближче до країв тіла язика й серединної борозни розміщувалися 60–80 грибоподібних сосочків, висота яких становила від (17,32 ± 1,22) до (18,03 ± 0,71) мкм, а діаметр основи – від (12,01 ± 0,58) до (12,35 ± 0,72) мкм. Жолобуваті сосочки містилися більшою мірою серед конічних ниткоподібних та за формою нагадували грибоподібні, вони були меншого розміру й занурені у слизову оболонку таким чином, що навколо них утворювалися глибокі жолобки. Між коренем і тілом язика локалізувалося міжмолярне підвищення, утворене скупченням із 170–200 щільно розміщених один біля одного масивних широких листоподібних сосочків висотою від (29,04 ± 1,72) до (29,55 ± 1,29) мкм із гострими розщепленими верхівками. За міжмолярним підвищенням знаходилися багатожильні сосочки (діаметром від (8,17 ± 0,81) до (8,23 ± 0,74) мкм), що мали спільну основу, від якої відходили три, чотири, а іноді й п'ять довгих тонких тяжів.

Ключові слова: язик, сосочки, світлова мікроскопія, сканувальна електронна мікроскопія.

УДК 611.87.018.086.3.087

СТРУКТУРНАЯ ТРЕХМЕРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СОСОЧКОВ ЯЗЫКА КРЫС ПО ДАННЫМ СКАНИРУЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ И СВЕТОВОЙ МИКРОСКОПИИ

Давыдова Л. Н., Ткач Г. Ф., Сикора В. З., Муравский Д. В., Максимова Е. С.

Резюме. Работа посвящена изучению структурной трехмерной организации сосочков языка крыс с помощью сканирующей электронной и световой микроскопии. Для исследования были задействованы 12 крыс-самцов зрелого возраста. Полученные данные засвидетельствовали наличие на слизистой оболочке языка большого количества особых выростов – сосочков, различных размеров, форм и локализации: нитевидных, грибовидных, желобоватых, листовидных и многожильных. При этом в зависимости от расположения нитевидные сосочки были представлены тремя видами: на верхушке языка они имели тонкую удлиненную форму с острыми закругленными вершинами, плотно размещаясь друг возле друга высотой от (35,82 ± 1,17) до (36,15 ± 1,31) мкм и диаметром основания от (7,52 ± 0,12) до (8,11 ± 0,14) мкм;

на спинке языка они были более широкими с высотой от (28,55 ± 1,23) до (28,67 ± 0,97) мкм и диаметром от (10,04 ± 1,04) до (10,17 ± 1,07) мкм соответственно; у корня языка – конической формы диаметром от (10,17 ± 0,28) до (10,35 ± 0,34) мкм и высотой от (28,81 ± 1,54) до (29,57 ± 1,29) мкм. Ближе к краям тела языка и срединной борозды располагались 60–80 грибовидных сосочков, высота которых составляла от (17,32 ± 1,22) до (18,03 ± 0,71) мкм, а диаметр основания – от (12,01 ± 0,58) до (12,35 ± 0,72) мкм. Желобоватые сосочки содержались в большей степени среди конических нитевидных и по форме напоминали грибовидные, они были меньшего размера и погружены в слизистую оболочку таким образом, что вокруг них образовывались глубокие желобки. Между корнем и телом языка располагалось межмолярное возвышение, образованное скоплением из 170–200 плотно расположенных друг возле друга массивных широких листовидных сосочков высотой от (29,04 ± 1,72) до (29,55 ± 1,29) мкм с острыми расщепленными верхушками. За межмолярным возвышением находились многожильные сосочки (диаметром от (8,17 ± 0,81) до (8,23 ± 0,74) мкм), имевшие общую основу, от которой отходили три, четыре, а иногда и пять длинных тонких тяжей.

Ключевые слова: язык, сосочки, световая микроскопия, сканирующая электронная микроскопия.

UDC 611.87.018.086.3.087

THE TONGUE PAPILLAE STRUCTURAL 3D ORGANIZATION OF THE RAT BY SCANNING ELECTRON AND LIGHT MICROSCOPY

Davydova L. N., Tkach G. F., Sikora V. Z., Muravsky D. V., Maksymova O. S.

Abstract. The work is devoted to the investigation of the three-dimensional structural organization of rat lingual papillae by scanning electron and light microscopy. The 12 rats, namely males of mature age were used for the investigation. The obtained data showed the presence of great amount of special outgrowths, namely papillae of different sizes, shapes and localization: filiform papillae, fungiform, vallate, foliate, and with plenty veins ones on the mucous membrane of the tongue. The surface of each papilla is covered by stratified flat non-keratinized or partially keratinized epithelium of varying thickness depending on the type of papilla. The epithelium consists of four layers: basal, spinous, granular, flat (surface). The basal layer consists of a prismatic epithelial cell arranged perpendicular to the basal membrane. Their nuclei are hyperchromatic and oval. The spinous layer is represented by the cells of irregular polygonal shape with processes. The granular layer contains the cells of great oval shape with the polioplasm. The flat epithelium layer is formed by rod cells, arranged parallel to the surface. The lamina propria of tongue is under the epithelial layer, separated from it by basal membrane and is represented by the areolar tissue. It forms the primary and the secondary papillae, which form the stroma of major papillae.

The filiform papillae were represented by three types depending on their location: they are arranged densely on the apex of the tongue, and have thin, longer shape; their height is from (35.82 ± 1.17) to (36.15 ± 1.31) μm and diameter of base from (7.52 ± 0.12) to (8.11 ± 0.14) μm with rounded acute vertices. On the dorsum of the tongue their height is from (28.55 ± 1.23) to (28.67 ± 0.97) μm, the diameter from (10.04 ± 1.04) to (10.17 ± 1.07) μm accordingly. Near the root of the tongue their shape is conical, in diameter from (10.17 ± 0.28) to (10.35 ± 0.34) μm and of height from (28.81 ± 1.54) to (29.57 ± 1.29) μm. 60–80 fungiform papillae are located near the edges and median sulcus of the tongue, the height of which is from (17.32 ± 1.22) to (18.03 ± 0.71) μm, and the diameter of base from (12.01 ± 0.58) to (12.35 ± 0.72) μm. The taste bulb is located in the center of each fungiform papilla and has the diameter from (4.32 ± 0.11) to (4.45 ± 0.07) μm. The vallate papillae are mainly located among the conical filiform ones and have a shape like fungiform papillae. They are of smaller size and located in the mucous membrane so, that the deep grooves are formed around them. The intermolar elevation is located between the root and body of the tongue which was formed by accumulation of 170–200 massive, wide, foliate papillae of height from (29.04 ± 1.72) to (29.55 ± 1.29) μm, arranged densely, with splitted acute vertices. The papillae with many veins are located behind the intermolar elevation (in diameter from (8.17 ± 0.81) to (8.23 ± 0.74) μm) which have common base with three, four and sometimes five long and thin veins.

Keywords: tongue, papillae, light microscopy, scanning electron microscopy.

Рецензент – проф. Проніна О. М.

Стаття надійшла 15.03.2016 року