

ГИСТОЛОГИЯ

А. А. ОВСЕПЯН

К СРАВНИТЕЛЬНОЙ ГИСТОЛОГИИ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ
ЯЗЫКА У НЕКОТОРЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ

Для изучения морфологических закономерностей развития органов и тканей важную роль играют сравнительные методы исследования. Пользуясь этими методами, можно проследить за появлением и эволюционным изменением того или иного органа, а также познать влияние различных факторов внешней среды на ход эволюции тканей и органов животного организма.

Учитывая, что основные межвидовые отличия следует искать главным образом в изменении характера пищевого материала, в способах его приема и предварительной подготовки, мы имели основание предположить, что эти процессы должны были найти свое отражение также в ротоглотке вообще и, в частности, в языке.

Несмотря на наличие в литературе значительного количества работ, посвященных изучению языка, сравнительная гистология этого органа как в видовом, так и в возрастном аспекте остается далеко недостаточно исследованной.

В литературе имеется довольно большое количество работ об эмбриональном развитии языка [1, 3, 4, 5, 7, 9, 11, 12, 13]. В этих работах в основном описывается закладка и развитие языка человека, причем данные авторов зачастую расходятся.

Имеется большая работа об эмбриогенезе нервной системы языка человека (К. А. Карапетян [6]). В доступной нам литературе, за исключением работы Н. А. Бальзаментовой [2] о строении языка двугорбого верблюда, мы не встречали работ, посвященных микроморфологии языка домашних животных, не говоря уже о сравнительной гистоморфологии языка позвоночных.

В руководствах по гистологии А. В. Немилова [8], Элленбергера и А. Траутмана [10] и др. гистостроение языка домашних животных мало освещено.

Учитывая это обстоятельство, мы поставили перед собой задачу сравнительного изучения гистоморфологии языка позвоночных животных вообще и у крупного рогатого скота в частности.

Всего нами было изучено 78 экземпляров языка от 17 видов животных различных классов позвоночных: рыб, лягушек, черепаха, кур, белых

мышей, морских свинок, кроликов, кошек, собак, свиней, верблюдов, лошадей, овец, коз, домашних быков и буйволов, а также человека.

Помимо сравнительного изучения языка различных видов позвоночных, мы в отношении домашнего быка (коровы) и буйвола производили изучение в возрастном аспекте, начиная с раннего эмбрионального периода развития до старших возрастов. Материал фиксировался в 10—12% нейтральном формалине, гистосрезы из различных участков языка окрашивались гематоксилин-эозином, пикрофуксином (по ван-Гизону), муцикармином, а нервные элементы сосочков языка импрегнировались азотнокислым серебром (по Бильшовскому-Гросе).

Собственные исследования и обсуждение полученных данных. Как известно, язык у рыб отсутствует. На месте языка имеется складка слизистой оболочки. В дальнейшем, говоря о языке рыб, мы будем подразумевать эту складку. У изученных нами рыб (севанская форель, летний бахтак — *Salmo ischchan infras. aestivalis Fortunatv*) слизистая оболочка языка покрыта многорядным, а около плакоидных зубов многослойным эпителием, достигающим до 16 микр. толщины. В эпителии языка появляются одноклеточные железы, несколько концентрирующиеся в неглубоких складках слизистой языка. Таким образом, начиная с рыб, замечаются первые признаки концентрации секреторных элементов. Сосочки и мышцы языка отсутствуют. Такое примитивное строение языка рыб полностью совпадает с характером принимаемой пищи и с очень ограниченной функцией языка в процессе вегетации организма.

Лягушка (*Rana ridibunda*) при помощи языка уже захватывает и несколько задерживает пищу, обследуя ее вкус, и заглатывает. В связи с этим развиваются не только сосочки языка, но и собственные мышцы языка. Мышечные волокна древесно ветвятся, проявляя признаки примитивного строения мышечных волокон, приспособленных к выполнению ограниченных движений языка. Слизистая оболочка языка лягушки покрыта двурядным мерцательным эпителием толщиной 50 микр. Ее поверхность покрыта клейким секретом, продуцируемым многочисленными трубчатыми железами. С помощью этого обильно выделяемого секрета обеспечивается захватывание добычи и, вероятно, компенсируется сравнительно слабая защитная функция двурядного мерцательного эпителия нитевидных и грибовидных сосочков языка. (рис. 1). Захваченная пища задерживается на поверхности языка в течение короткого срока с помощью аборально направленных многочисленных нитевидных сосочков. В толще эпителия сосочков расположены вкусовые луковицы.

На вентральной поверхности в слизистой оболочке языка располагаются примитивные железы, представляющие собой глубокие крипты, где концентрируются бокаловидные клетки. Они как бы являются дальнейшей стадией развития неглубоких складок (крипт) слизистой оболочки языка рыб.

У рыб и амфибий степень дифференцировки эпителия слизистой оболочки языка соответствует степени развитости подлежащей соедини-

тельной ткани, представляющей собой рыхло расположенные тонкие волокна с небольшим количеством клеточных элементов. Волокна основного вещества окрашиваются по ван-Гизону в фиолетово-красный цвет.

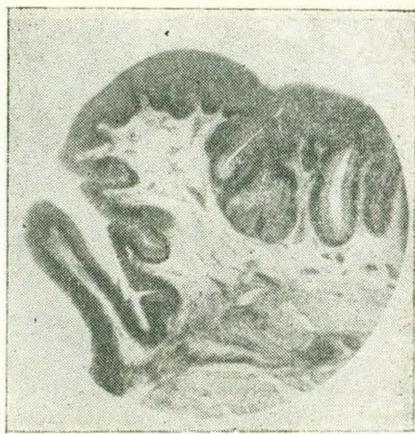


Рис. 1. Лягушка 2. Слизистая оболочка дорзальной поверхности языка. ок. 15. об. 20

Рис. 2. Черепаха 1. Крипты, нитевидные и грибовидные сосочки языка. ок. 7. об. 10.

У некоторых представителей рептилий, как, например, у болотных черепах (*Stemmys caspica*) язык перестал быть органом, захватывающим пищу, в результате чего он становится малоподвижным, но в связи с изменением качества пищи слизистая языка дифференцировалась дальше. Здесь эпителий местами становится многослойным, плоским, достигающим до 200 микр. толщины. Появляются вторичные соединительнотканые папиллы, вдающиеся в толщу эпителия языка, а железы языка, усложняясь, обособляются в подлежащую соединительную ткань в виде более или менее сложных желез. Местами пока что сохраняются эндо- и экзоэпителиальные крипты, состоящие из бокаловидных клеток.

Нитевидные и грибовидные сосочки языка черепах более развиты (рис. 2). Некоторые из них напоминают валиковидные сосочки языка млекопитающих. Параллельно с этим соединительная ткань слизистой языка у черепах дифференцируется дальше, окрашиваясь по ван-Гизону в красный цвет, что связано с наличием более развитых коллагеновых волокон.

У кур (домашняя курица породы леггорн) язык малоподвижен. Слизистая оболочка дорзальной поверхности покрыта толстым слоем многослойного, плоского, сильно ороговевшего эпителия, толщина которого доходит до 1300 микр., а рогового слоя—310 микр., помогающими дроблению пищи. Эндоэпителиальные железы и крипты слизистой языка отсутствуют.

Железы языка кур по сравнению с черепахами более усложнены. Стенки этих желез состоят из многочисленных крипт-трубочек, образованных в свою очередь из слизистых клеток (рис 3.).

Начиная с птиц и у всех вышестоящих в эволюционном отношении исследованных нами видов взрослых позвоночных, когда эпителий языка принимает характер многослойного плоского ороговевшего, подлежащая соединительная ткань, дифференцируясь, приобретает типичное для нее строение и окрашивается в темно-вишневый цвет по ван-Гизону.

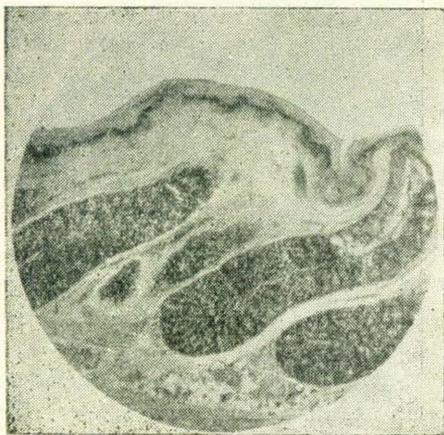


Рис. 3. Курица 2. Железы корня языка.
ок. 5, об. 10.

Язык млекопитающих, особенно с появлением акта жевания, значительно усложняется в своем строении. Собственная мускулатура языка наиболее развита, вследствие чего язык оказывается весьма подвижным. Для более обстоятельного обследования вкуса впервые у млекопитающих животных отмечается появление серозных желез под вкусовыми сосочками (желобоватыми и листовидными).

Язык у различных представителей класса млекопитающих характеризуется сходством строения. Однако у отдельных животных язык в процессе развития приобрел ряд приспособлений, отражающих особенности захвата и предварительного приготовления пищевого материала. В этом отношении важную роль играют сосочки языка. Исходя из этого, мы, при описании гистоморфологии языка млекопитающих, особо останавливаемся на вопросах развития и возрастных изменениях слизистой оболочки и, в частности, сосочков языка.

Эмбриональное развитие языка изучалось нами у крупного рогатого скота. У 1,5-месячных эмбрионов крупного рогатого скота (буйвола и домашнего быка) язык пока еще лишен сосочков. В дальнейшем, у эмбрионов 2-месячного возраста на поверхности спинки языка появляются однотипные папиллы, покрытые двуслойным эпителием. Развитие всех разнообразных сосочков языка в эмбриогенезе крупного рогатого скота происходит из вышеуказанных папилл, которые мы условно назвали препапиллы (предсосочки). При этом нитевидные и грибовидные сосочки языка формируются из одного предсосочка, а желобоватые сосочки — из трех соседних препапилл путем их сближения и последующего соединения друг с другом (рис. 4). В дальнейшем развитии боковые сосочки образуют стенки валика, а средняя папилла дифференцируется в центральный стержень желобоватого сосочка.

Параллельно с развитием сосочков языка развивается и его соединительная ткань. Она у эмбрионов ранних возрастов имеет мезенхимный характер с преобладанием клеточных элементов. Основное вещество окрашивается в фиолетовый цвет, по ван-Гизону. С развитием коллаген-

Параллельно с развитием сосочков языка развивается и его соединительная ткань. Она у эмбрионов ранних возрастов имеет мезенхимный характер с преобладанием клеточных элементов. Основное вещество окрашивается в фиолетовый цвет, по ван-Гизону. С развитием коллаген-

новых волокон последние меняют свое отношение к окраске, по ван-Гизону, принимая красно-фиолетовый цвет, к концу эмбрионального периода — красный, у молодняка — темно-красный, а у взрослых окрашиваясь в темно-вишневый цвет.

Сравнительно-видовые особенности гистостроения языка млекопитающих наиболее отчетливо отражаются в строении нитевидных сосочков и, напротив, у всех исследованных нами млекопитающих гистостроение валиковидных и частично грибовидных сосочков языка нерезко различаются. Объясняется этот факт, по-видимому, тем, что восприятие вкусовых ощущений, осуществляемое грибовидными и особенно валиковидными сосочками языка, у млекопитающих является сходным, тогда как в основе дифференцировки нитевидных сосочков языка лежит не вкусовая функция, а способ захватывания корма и его предварительная обработка в полости рта, которые резко отличаются у различных видов млекопитающих.

Слизистая оболочка языка белых мышей и морских свинок характеризуется своим грубым строением. Толщина рогового слоя составляет почти половину толщины эпителия языка, переходящего без какой-либо границы в сильно ороговевший чехлик нитевидных сосочков.

Среди грызунов слизистая оболочка кроликов построена нежнее. Роговой чехлик нитевидных сосочков состоит из неинтенсивно ороговевших эпителиальных клеток.

Среди плотоядных у собаки, питающейся относительно мягким пищевым материалом, мясо, например, захватывается и разрывается на большие куски зубами и быстро заглатывается. Таким образом, у этих животных пищевой материал задерживается в ротовой полости в течение короткого времени. Все это отражается на гистоморфологии слизистой оболочки языка, которая построена сравнительно нежнее. Длина нитевидных сосочков доходит до 0,6 мм, эпителий сосочков нетолстый и слабо ороговевает.

Несмотря на то, что кошки также являются плотоядными животными, но в связи с тем, что с помощью языка они сдирают мясо с костей, на поверхности языка формируются нитевидные сосочки длиной до 2,5 мм, с мощным, сильно ороговевшим остроконечным роговым чехликом.

Язык всеядных животных, питающихся смешанным пищевым материалом, активно участвует в акте захватывания пищи, которая в полости рта не только просто размельчается, как у собак, но и частично перети-

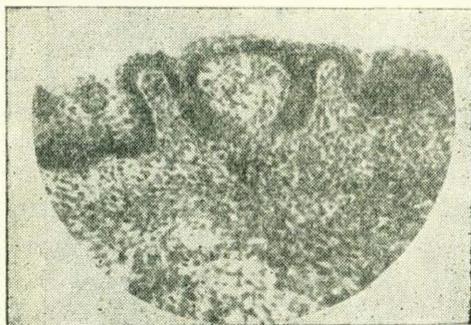


Рис. 4. Буйвол 23. Эмбрион 9,6 см длины. Соединение трех соседних препапил будущего валиковидного сосочка. Ок. 15, об. 20.

рается зубами, в чем не может не участвовать и язык. Поэтому и слизистая оболочка языка свиньи по сравнению с собаками грубее построена. Роговой чехлик большинства нитевидных сосочков в толще эпителия

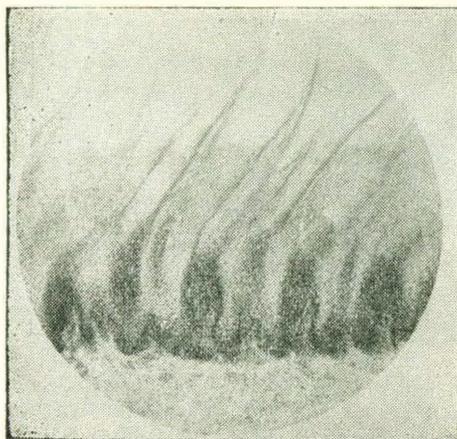


Рис. 5. Свинья 2. Нитевидные сосочки спинки кончика языка. Ок. 10, об. 10.

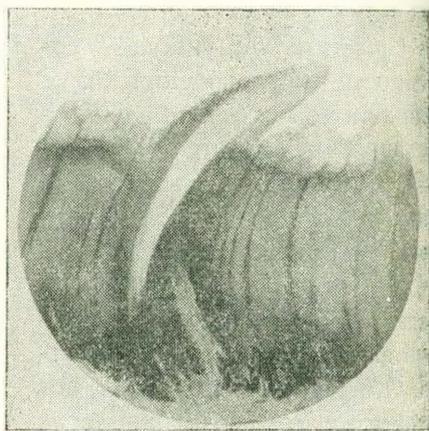


Рис. 6. Домашний бык 3, 3,5 года. Нитевидный сосочек языка. Мощный роговой конус глубоко вдается в толщу эпителия языка. Ок. 5, об. 10.

языка расщепляется на две тонкие роговые нити, а промежуток между ними заполнен ороговевшими клетками (рис. 5). Роговой чехлик же нитевидных сосочков подушки языка расщепляется на 4—5 роговых нитей.

Среди травоядных у домашнего быка, питающегося очень грубым кормом, язык приспособился к подрезанию травы и к длительному пережевыванию корма, вследствие чего слизистая языка грубая, снабжена высокими нитевидными сосочками с хорошо развитыми роговыми чехликами, задерживающими корм длительное время в ротовой полости.

У домашнего быка в возрасте 3—5 лет длина нитевидных сосочков доходит до 4—5 мм. Мощная роговая нить своим основанием глубоко вдается в толщу эпителия языка (рис. 6). У старого крупного рогатого скота, с одной стороны, вследствие изнашивания роговой нити сосочков, поверхность языка сглаживается, а с другой, эпителий языка утолщается, язык сильно ороговевает. Вторичные папиллы становятся узкими.

У мелкого рогатого скота и лошадей захватывание корма осуществляется губами, почему и нитевидные сосочки языка этих животных по сравнению с домашним быком менее развиты.

Роговая нить нитевидных сосочков языка мелкого рогатого скота имеет форму крючка, направленного аборально. Ее оральная слабо ороговевшая поверхность не доходит до верхушки рогового чехлика, вследствие чего последний как бы раздваивается.

По гистостроению слизистая оболочка языка людей имеет большое сходство со слизистой языка всеядных и собак, что вполне согла-

суется с характером принимаемой пищи и степенью участия языка в процессе ее обработки.

В отношении остальных видов сосочков языка мы остановимся лишь на некоторых наиболее характерных особенностях.

Грибовидные сосочки молодого домашнего быка характерны тем, что часто почти половиной своей высоты выступают над поверхностью языка, тогда как у буйвола в основном они находятся на его уровне или выступают незначительно. С возрастом, когда эпителий поверхности языка сильно утолщается, часть грибовидных сосочков становится узкой и длинной, а те грибовидные сосочки, которые более или менее выступают над поверхностью языка, деформируются. Вкусовые луковицы исчезают, в основном стержне сосочка уменьшается количество лимфоидных элементов.

Валиковидные сосочки буйвола имеют форму усеченного конуса, тогда как у домашнего быка встречаются сосочки, имеющие форму яблока.

С возрастом у старых животных (крупный рогатый скот), когда эпителий сосочка утолщается и сильно ороговевает, вкусовые луковицы края верхней поверхности вовсе исчезают, а количество луковиц на боковых поверхностях сосочка резко уменьшается. В соединительнотканном стержне количество лимфоидных элементов уменьшается, замечается массовая атрофия серозных и слизистых желез языка (рис. 7). В остальном как грибовидные, так и валиковидные сосочки языка различных видов млекопитающих характеризуются в основном сходством строения.

Что же касается листовидных сосочков языка, то они, как известно, отсутствуют у жвачных животных.

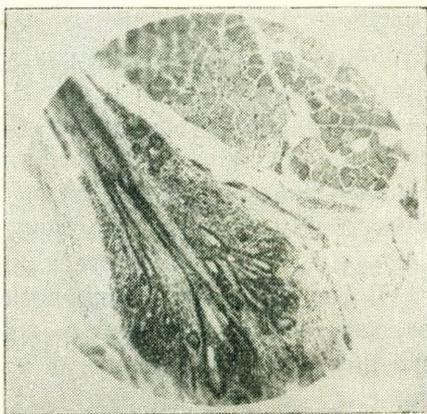


Рис. 7. Буйвол 14, 17 лет. Атрофия железы корня языка. Ок. 10, об. 10.

Среди исследованных нами животных листовидные сосочки хорошо развиты у лошадей и особенно у кроликов. У последних листовидные сосочки состоят в среднем из 14 равномерных складок. На боковых поверхностях сосочков расположены вкусовые луковицы. Под сосочками имеется большое количество серозных желез.

У свиней, кошек, собак, а также человека листовидные сосочки проявляют рудиментарные признаки. Например, у свиней складки листовидных сосочков немногочисленны, неравномерны по ширине и глубине и быстро сглаживаются. Эпителий боковых поверхностей складок утолщается и ороговевает, а количество вкусовых почек резко уменьшается.

Под листовидными сосочками, состоящими из одной складки, коли-

чество пакетов серозных желез резко уменьшается, а слизистые железы расположены поверхностнее. У других исследованных нами животных листовидных сосочков мы не обнаружили.

В результате проведенной нами работы мы пришли к следующим основным выводам.

1. Развитие эпителиального покрова слизистой оболочки языка исследованных нами позвоночных идет от многорядного мерцательного эпителия у рыб и амфибий к многослойному плоскому эпителию у черепаха, птиц и млекопитающих. Этот переход осуществляется путем постепенного исчезновения мерцательных клеток и последующего увеличения количества слоев эпителиальных клеток, их уплощения и ороговения.

2. Развитие железистого аппарата идет от наиболее примитивных форм в виде бокаловидных клеток у рыб, эндо- и экзоэпителиальных крипт слизистой оболочки у лягушек и черепаха к простым (у лягушек) и разветвленным трубчатым железам у черепаха и птиц и сложным железам у млекопитающих.

3. Параллельно с развитием эпителия развивается и подлежащая соединительная ткань. Волокна межклеточного основного вещества различно относятся к окраске пикрофуксином по методу ван-Гизона, окрашиваясь в фиолетовый цвет с красноватым оттенком у рыб и амфибий и у эмбрионов крупного рогатого скота, в красный—у черепаха и плодов крупного рогатого скота к концу утробного периода развития и темно-вишневый—у птиц и взрослых млекопитающих.

Обнаруживается определенная взаимосвязь между эпителиальным покровом и подлежащей соединительной тканью. При наличии мерцательного эпителия подлежащая соединительная ткань имеет ровную с ним границу. Под пластом многослойного плоского эпителия соединительная ткань образует сосочки.

4. Изучение языка у представителей основных классов позвоночных показало, что этот орган отражает в своем строении изменения характера пищи, способа ее приема и предварительной подготовки в полости рта.

Наибольшие различия в строении языка между отдельными представителями млекопитающих отмечены в отношении нитевидных сосочков, играющих основную роль в процессе захватывания и последующей фиксации корма в полости рта.

5. Основные возрастные изменения слизистой оболочки языка крупного рогатого скота сводятся к сильному ороговению эпителиального покрова, изнашиванию нитевидных сосочков языка, к деформации грибовидных сосочков с атрофией вкусовых луковиц грибовидных и валиковидных сосочков, уменьшению лимфоидных элементов, к атрофии желез языка и замещению их соединительной тканью.

Указанные возрастные изменения, несомненно, приводят к нарушению процессов пищеварения и снижению защитных способностей организма.

Ա. Ա. ՀՈՎՍԵՓՅԱՆ

ՄԻ ՔԱՆԻ ՈՂԱՇԱՐԱՎՈՐ ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ԼԵԶՎԻ ԼՈՐՁԱԹԱՂԱՆԹԻ
 ՀԱՄԵՄՍԱՏԱԿԱՆ ՀՅՈՒՍՎԱԾԱՔԱՐԱՆԱԿԱՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հոդվածում բերվում են սովորներ որոշ ողնաշարավորների լեզվի լորձաթաղանթի համեմատական հյուսվածաբանական կառուցվածքի մասին:

Ստացված փաստական նյութերը հնարավորություն են տալիս հանդիսուհետևյալ հետևություններին.

1. Մեր ուսումնասիրած ողնաշարավորների լեզվի լորձաթաղանթի էպիթելալին ծածկույթի զարգացումն ընթանում է բազմաշարք թարթչավոր էպիթելից՝ ձկների և գորտերի մոտ, դեպի բազմաշերտ ապիակ էպիթել՝ կրիաների, թռչունների և կաթնասունների մոտ: Այդ անցումն իրակաւանում է թարթչավոր բջիջների աստիճանական անհետացման և էպիթելալին բջիջների շերտերի քանակի ավելացման, նրանց տափակեցման և եղջերացման ուղղությամբ:

2. Գեղձային ապարատի զարգացումը գնում է գավաթանման բջիջներից, որպես ամենից ավելի պրիմիտիվ գեղձերի՝ ձկների մոտ, լորձաթաղանթի էնդո- և էկզոէպիթելալին փոսիկներից (կրիպտներից)՝ գորտերի և կրիաների մոտ, դեպի պարզ (գորտերի մոտ), ճյուղավորված փողակազմ գեղձերը կրիաների, թռչունների մոտ և բարդ գեղձերը՝ կաթնասունների մոտ:

3. էպիթելի զարգացմանը զուգընթաց զարգանում է նաև նրա տակ գրտնրվող շարակցական հյուսվածքը:

Միջբջջային հիմնային նյութի թելիկները տարբեր վերաբերմունք ունեն պիկրոֆուքսինի նկատմամբ՝ վան-Գիզոնի մեթոդով ներկելիս: Հատուկ ձկների, գորտերի և խոշոր եղջերավոր անասունների սաղմի մոտ նրանք ներկվում են մանուշակագույն, կարմրավուն երանգով, կրիաների և խոշոր եղջերավոր անասունների սաղմի մոտ՝ կարմիր, իսկ թռչունների ու հասուն կաթնասունների մոտ՝ մուգ բալագույն:

Այսպիսով, ներքման այդ ձևը շարակցական հյուսվածքի հիմնական նյութի դիֆերցման աստիճանի որոշման միջոց է հանդիսանում:

4. Ողնաշարավորների հիմնական դասերի ներկայացուցիչների լեզվի ուսումնասիրությունից պարզվում է, որ այդ օրգանի կառուցման մեջ արտացոլվում է գործածվող զանազան կետերի բնույթը, նրանց ընդունման ձևը և նախնական մշակումը բերանի խոռոչում:

Լեզվի կառուցման մեջ մեծագույն տարբերությունները կաթնասունների դասի առանձին ներկայացուցիչների մոտ, արտահայտվում են հատկապես թելակերպ պոկիկների մոտ: Հավանաբար դա բացատրվում է նրանց լուրահատուկ դերով կրի հափշտակման ու մշակման գործում:

5. խոշոր եղջերավոր անասունները լեզվի լորձաթաղանթի հիմնական փոփոխությունները կատարվում են տարիքին համեմատ, այն է՝ տեղի է ունենում էպիթելալին ծածկույթի գերեղջերացում, թելակերպ պոկիկների մաշում, սնկանման պոկիկների գեֆորմացիա, ճաշակելիքի կոճղեղների և լեզվի գեղձերի ատրոֆիա:

ЛИТЕРАТУРА

1. Барт Л., Эмбриология. Перевод с английского. Москва, 1951.
2. Бальзаментова Н. А., Строение языка двугорбого верблюда. Арх. анат. гистол. и эмбриол. т. XII, вып. 2, стр. 318—325. Ленинград, 1933.
3. Воробьев П., Анатомия, гистология, эмбриология зубов и полости рта. Берлин, 1922.
4. Гертвиг О., Повторительный курс эмбриологии позвоночных животных и человека. Одесса, 1913.
5. Заварзин А. А., Краткое руководство по эмбриологии человека и позвоночных животных. Москва—Ленинград, 1929.
6. Карапетян К. А., Эмбриология нервной системы языка человека. Дисс. на соиск. уч. ст. канд. биол. наук. Ленинград, 1954.
7. Маршаль М., Развитие человеческого зародыша. Москва, 1898.
8. Немцов А. В., Гистология и эмбриология домашних животных. Ленинград, 1936.
9. Рубашкин В. Я., Основы гистологии и гистогенеза. Часть II, вып. I, Москва—Ленинград, 1933.
10. Элленбергер В. Траутман А., Основы сравнительной гистологии домашних животных. Москва, 1929.
11. Hammer A., Notiz über die Entwicklung der Zunge und der Mundspeicheldrüsen beim Menschen. Anatom. Anzeiger, Bd. 19, s. 570—575, 1901.
12. Hellman T., [Die Genese der Zungenpapillen beim Menschen. Upsala lakareforenings forhanal, Ny foljd, 1921, Bd. 26. цит. Handbuch d. mikroskop. Anatomia des Menschen, Bd. 5. I, s. 35—60. 1927.
13. Heidenhain M., Untersuchungen über die Teilkörpermatur des Geschmacksknospen in der Papilla foliata des Kaninchens. Anatom. Anzeiger, Bd. 45, Ab. 16, s. 385—405, 1914.