

УДК 611.31:616-092.9

## МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕСНЫ У ИНТАКТНЫХ КРЫС

Хавалкина Л.М., Пронина Е.Н.

Высшее государственное учебное заведение «Украинская медицинская стоматологическая академия», г. Полтава

**Вступление.** Слизистая оболочка полости рта является частью переднего отдела пищеварительной системы. В отличие от других слизистых оболочек организма она характеризуется устойчивостью к действию химических и физических раздражителей. Кроме того, она обладает повышенной способностью к восстановлению. Функциональные особенности слизистой оболочки полости рта обусловлены ее структурной организацией, которая отличается в разных зонах, что и определяет деление ее на участки. Выделяют слизистую оболочку дна полости рта, языка, мягкого и твердого неба, губ, щек и десны. С патологическими изменениями десны связано большинство стоматологических заболеваний. Поэтому в наших исследованиях именно этому отделу слизистой оболочки полости рта мы уделяем максимальное внимание.

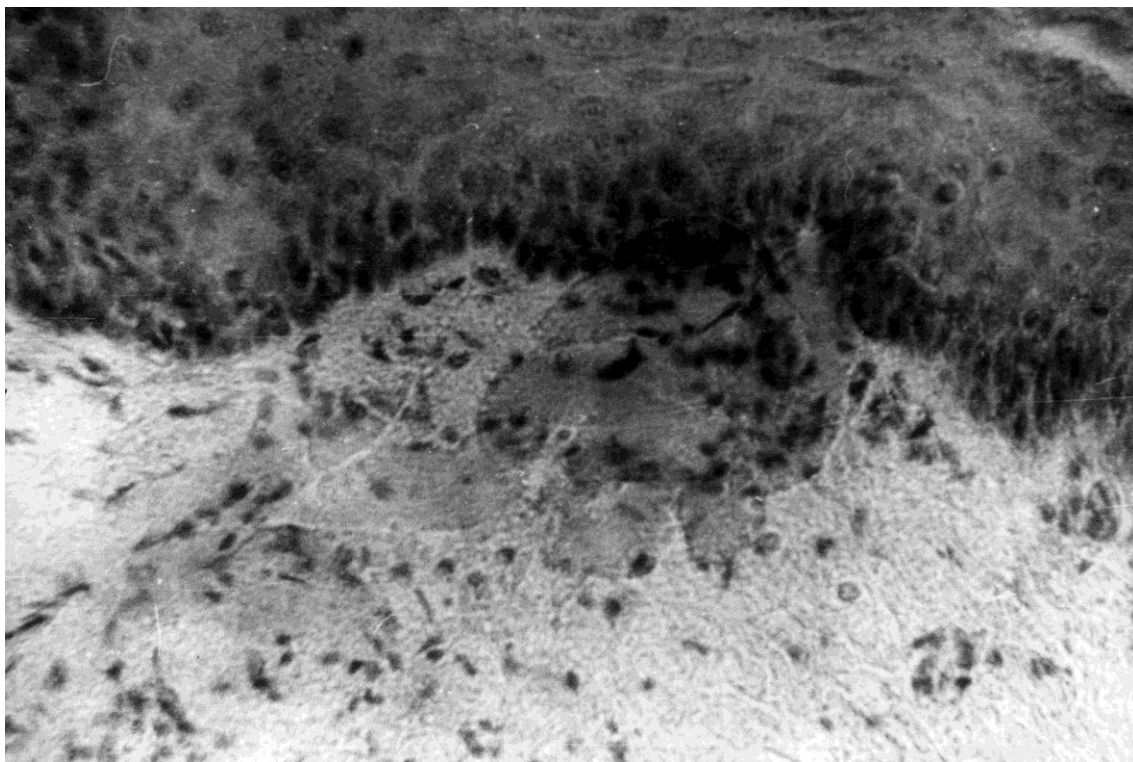
**Целью исследования** явилось изучение структурной организации десны у интактных крыс.

**Объект и методы исследования.** Исследование проводилось на белых крысах-самцах линии Вистар 3-х месячного возраста содержавшихся в условиях вивария.

Для морфологических исследований брались кусочки десны. Анализ их строения осуществлялся гистологическими методами: срезы окрашивались гематоксилином и эозином, и по Ван-Гизону. Также

использовалась трансмиссионная электронная микроскопия для изучения полутонких срезов. Заливка блоков производилась в смесь эпоксидных смол фирмы “Fluka”. Ультратонкие срезы получали на ультрамикротоме УМТП-7, а просматривали в ЭМ ЭВМ-100БР.

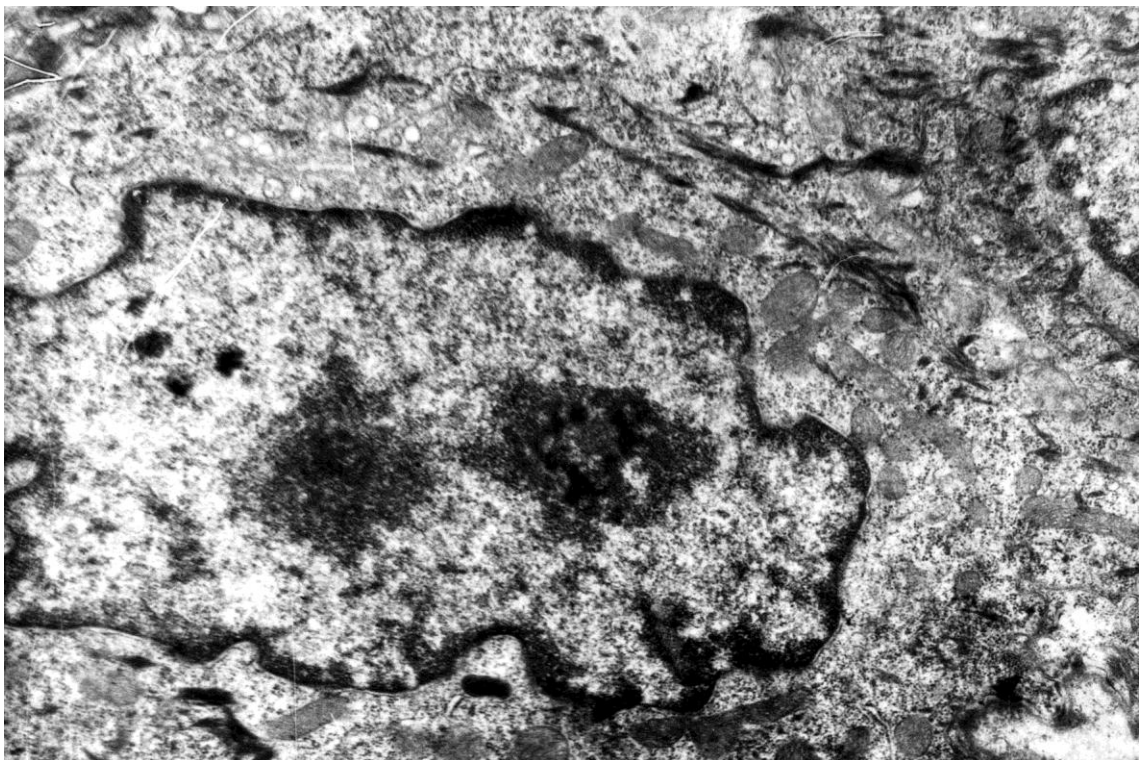
**Результаты исследований и их обсуждение.** В строении десны обнаружены отличия, позволившие ее саму разделить на три части: маргинальную (свободную), альвеолярную (прикрепленную) и межзубной десневой сосочек. Десна состоит из многослойного плоского ороговевающего эпителия (**рис1**). Структура клеток и их слоев во многом определяется их локализацией и выполняемой ими функцией. Так, на маргинальную часть десны приходится наибольшая механическая нагрузка, поэтому ее эпителиоциты формируют хорошо развитый роговой слой. В то же время на альвеолярном участке и, особенно, в зоне межзубного сосочка десны у крыс механическая нагрузка меньше и, соответственно, их клетки подвергаются ороговению в меньшей степени. Маргинальная зона отличается хорошо развитым зернистым слоем.



**Рис.1.** Многослойный плоский ороговевающий эпителий десны интактной крысы. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 200.

В области зубодесневого соединения эпителий десны участвует в формировании десневого кармана. Эта зона имеет важное значение для сохранения здорового состояния зубов и десны. Считается, что это место высокой фагоцитарной активности клеток и иммунной защиты. Между клетками этого отдела часто встречаются нейтрофильные грануляции. Десневой карман в норме содержит кревикулярную жидкость в которой находятся иммуноглобулины, наличие ее в этой зоне, свидетельствует о способности десны к явлению перспирации, т.е. она обладает функцией пропускать через себя растворы. Очевидно, в связи с этим, часть клеток десны в десневом кармане, особенно те, которые контактируют с пеликулой зубной эмали, не ороговевают.

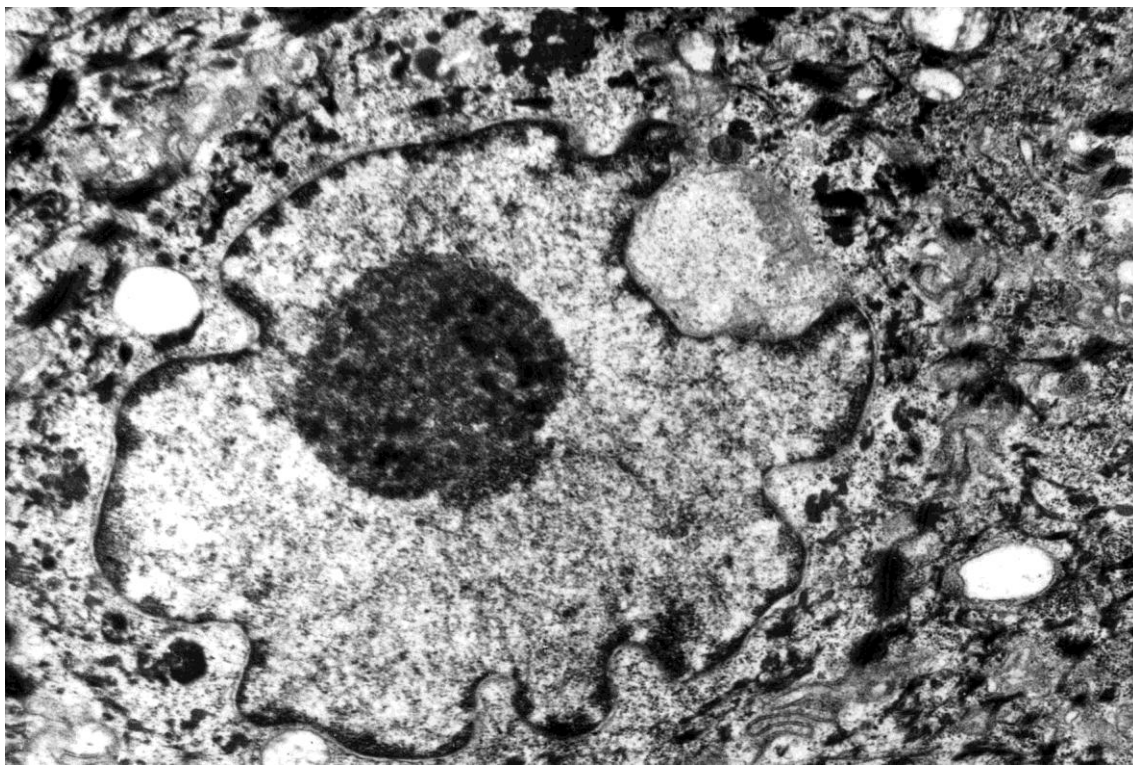
В целом в десне крысы можно выделить четыре клеточных слоя: базальный, шиповидный, зернистый и роговой. Стромальной частью десны является соединительная ткань собственной пластинки слизистой оболочки. Границей между слизистой оболочкой и стромой служит базальная мембрана. Именно на ней располагаются эпителиоциты базального слоя. Последние имеют цилиндрическую форму и плотно соединяются между собой десмосомами. Ядра этих клеток имеют неровную поверхность, хорошо выраженные поры и одно или два ядрышка (рис.2). Кариотека может иметь инвагинации. Хроматин диффузно распределен по всему объему кариоплазмы, формируя ажурную сеть.



**Рис.2.** Эпителиоцит базального слоя десны. Кариотека имеет инвагинации, хорошо контурируются ядрышки, в околоядерной зоне располагаются митохондрии. Ув.12000.

Цитоплазма базальных эпителиоцитов содержит основные органеллы: здесь присутствуют как свободные, так и связанные с мембранами зернистой эндоплазматической сети рибосомы, аппарат Гольджи, цистерны незернистой эндоплазматической сети - немногочисленны. Отличительная особенность базальных эпителиоцитов - наличие в цитоплазме тонофибрилл, являющихся их мягким скелетом. Митохондрий достаточно много, они округлой или овальной формы и локализуются, чаще всего, в околядерной зоне (**рис.2**). Матрикс митохондрий имеет слабую электронную плотность, число крист небольшое.

Клетки шиповидного слоя имеют многоугольную или пирамидальную формы. В цитоплазме этих клеток много тонофибрилл, локализующихся ближе к местам контактов плазматических мембран. В эпителиоцитах этого слоя, кроме обязательных органелл, можно наблюдать мелкодисперсные включения, гранулы гликогена, а иногда и капли липидов (**рис.3**).



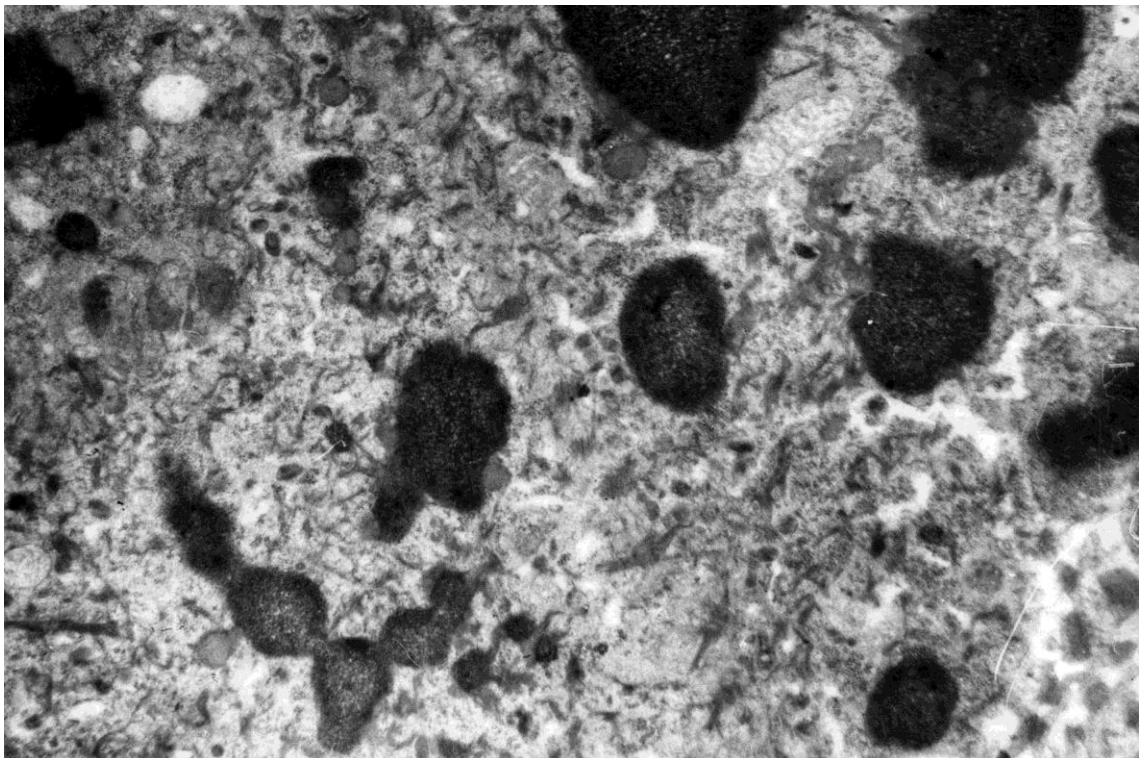
**Рис.3.** Клетка шиповидного слоя десны. Хорошо видны ядерные поры и ядрышко. В цитоплазме гранулы гликогена, капли липидов и основные органеллы. Ув. 12000.

Ядерный аппарат этих клеток характеризуется обилием впячиваний кариотеки, содержащей много пор. Большим количеством распределенного по всей кариоплазме мелкодисперсного эухроматина и всегда хорошо контурируемым ядрышком (**рис.3**). В цитоплазме клеток шиповидного слоя многочисленные тонофибриллы объединяются в пучки и прикрепляются к плазмолемме. Иногда они могут терять структурно различимые границы или даже вакуолизироваться. Это больше свойственно клеткам расположенным ближе к поверхностному слою. Причем, чем ближе к поверхности десны, тем в большей степени цитоплазма клеток беднеет: количество органелл уменьшается, митохондрии теряют кристы и

вакуолизируются, поверхность кариотеки становится ровной, а хроматин, собираясь крупными, электронноплотными глыбками, перемещается к ней.

Следует отметить, что, по сравнению с клеточными пластами базального слоя десны, между клетками шиповидного слоя увеличивается количество десмосом. В то же время между эпителиоцитами этого слоя межклеточные промежутки расширяются, очевидно, определяя тем самым возможность транспорта трофических и регуляторных веществ в верхние слои десны. Кроме десмосом, между клетками шиповидного слоя иногда формируются контакты в виде зубчато-волнообразных соединений.

Цитоплазма клеток шиповидного слоя десны содержит рибосомы и полирибосомы, обычного строения зернистую эндоплазматическую сеть, комплекс Гольджи и митохондрии. Хотя последние не отличаются наличием большого количества крист. В самых поверхностных клетках шиповидного слоя, особенно альвеолярной части, можно обнаружить уплотнение ядер, а в цитоплазме лизосомы и гранулы кератогиалина (рис.4).



**Рис.4.** Эпителиоцит зернистого слоя десны. В цитоплазме большое количество гранул кератогеалина. Ув. 12000.

Зернистый слой десны наиболее развит в маргинальной части. Он состоит из уплощенных, вытянутой формы эпителиоцитов. Межклеточные контакты образуются путем взаимных выростов и выпячиваний плазмолеммы и небольших по размеру и количеству десмосом. Особенностью десмосом клеток этого слоя является уменьшение их плотности, истончение, а иногда и отсутствие прикрепляющихся к их пластинкам тонофибрилл. Причем, межклеточные промежутки последовательно от клеток базального, шиповидного и к зернистому слою увеличиваются. Очевидно, это одно из адаптивных преобразований обеспечивающих протекание процессов метаболизма и обмен веществами и газами между эпителиоцитами и структурными компонентами стромы, где проходят сосуды и много межклеточной жидкости.

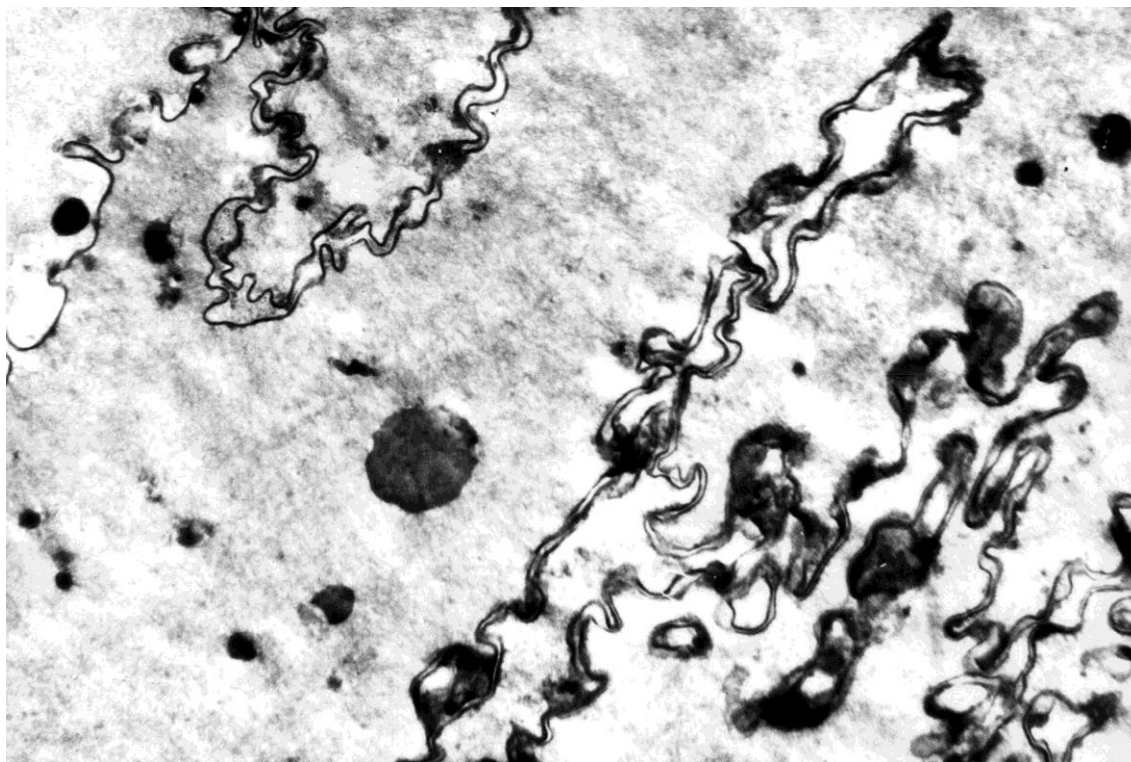
Ядерный аппарат эпителиоцитов зернистого слоя характеризуется признаками с уменьшенной активностью структур ядра. Кариотека относительно гладкая, без большого числа выпячиваний. Количество пор ядра меньше, чем в клетках шиповидного слоя. Хроматин, чаще всего, в виде не крупных глыбок концентрируется ближе к внутренней ядерной мембране. Ядрышко также лежит эксцентрично.

Для цитоплазмы клеток зернистого слоя десны характерно обеднение ее содержимого тонофибриллами. Последние располагаются хаотично, становятся более короткими, а иногда связанными с гранулами кератогиалина. Эти образования могут быть разными по форме и размерам (**рис.4**). Можно наблюдать их контакты с рибосомами, митохондриями и формирование специфических телец - кератиносом, покрытых обычной мембраной.



Мембранные органеллы цитоплазмы эпителиоцитов зернистого слоя развиты слабо. Зернистая эндоплазматическая сеть занимает в объеме цитоплазмы малую часть. Энергопродуцирующие органеллы — митохондрии, располагаются, в основном, в околядерной зоне, имеют просветленный матрикс и малое количество крист.

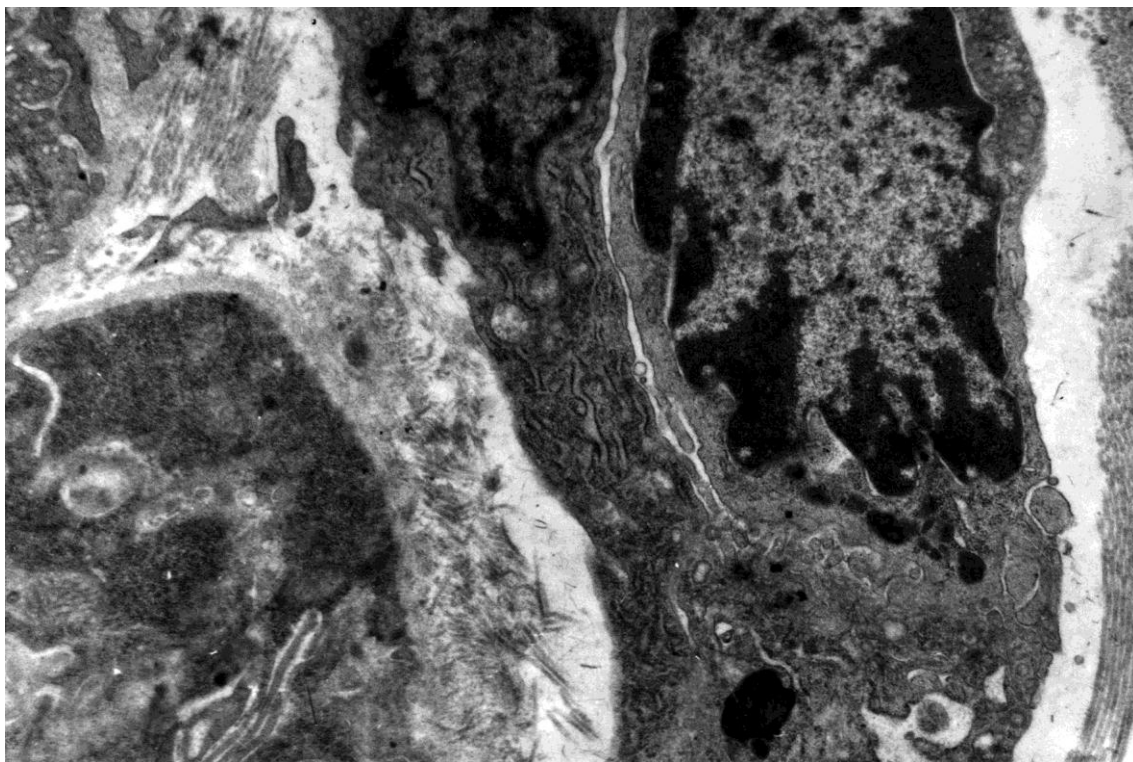
Клетки рогового слоя десны крысы плоские, вытянутые с просветленной цитоплазмой. Эпителиоциты этого слоя могут иметь ядра, если клетки располагаются в области зубного сосочка и большей частью в альвеолярной зоне. Кариоплазма таких ядер электронноплотная, в ее объеме доминирует гетерохроматин. Клетки рогового слоя, лежащие в маргинальной зоне, как правило, ядер не имеют (**рис.5**). Эти клетки представляют собой роговые чешуйки, соединенные между собой с помощью взаимопроникающих выростов плазмолеммы. В то же время межклеточные промежутки здесь велики и не содержат структурированных образований (**рис.5**). Цитоплазма клеток рогового слоя заполнена аморфным веществом в котором находятся уплотненные и объединенные фибриллярные структуры в комплексе с кератогиалином.



**Рис.5.** Клетки рогового слоя десны. Ядра отсутствуют. Цитоплазма не содержит органелл, межклеточные промежутки велики. Ув. 12000.

Базальная мембрана построена из аморфного, гранулярного, электроннопрозрачного вещества и тонких фибрилл. В зонах ее соединения с клетками зернистого слоя формируются полудесмосомы. На противоположной стороне отходят фибриллы, соединяющие ее со стромой. Через базальную мембрану осуществляется обмен веществами между капиллярами стромы и клетками слоев десны.

Соединительнотканную основу десны крысы можно разделить на поверхностный (сосочковый) и глубокий (сетчатый) слои. Последний представляет собой рыхлую соединительную ткань формирующую собственную пластинку слизистой оболочки. Среди клеток стромы собственной пластинки количественно преобладают фибробласты (**рис.6**).



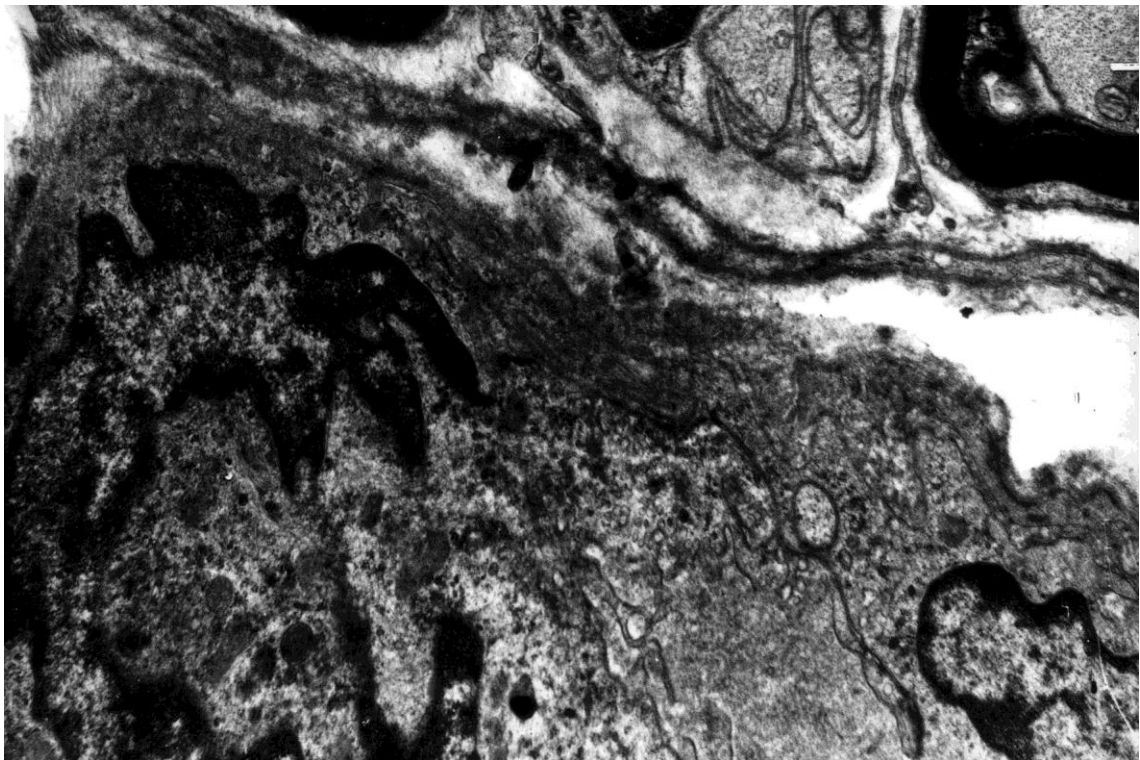
**Рис.6.** Фибробласты соединительнотканной основы десны. Рядом видны коллагеновые волокна. Ув. 12000.

Эти клетки располагаются либо в основном веществе соединительной ткани, либо в перивазальных зонах, а также в соединительнотканых оболочках нервных пучков. Как правило, рядом с фибробластами можно обнаружить фибриллярные структуры - это коллагеновые или эластические волокна (**рис.6**). Последних больше всего в прикрепленной зоне собственной пластинки десны. Иногда здесь встречаются и фиброциты. Рядом с ними имеются коллагеновые волокна, а сами клетки имеют, по сравнению с фибробластами, меньшее ядерно-цитоплазматическое отношение и более обедненную органеллами цитоплазму.

Кроме фибробластов и фиброцитов в рыхлой соединительной ткани собственной пластинки весьма редко можно обнаружить клетки лимфоцитарного ряда с различной степенью дифференцированности.

Иногда здесь обнаруживаются и разные виды лейкоцитов. Гистиоциты встречаются значительно чаще: цитоплазма этих клеток содержит лизосомы разной степени зрелости и захваченные ими частицы. Цитоплазма макрофагов имеет много выростов, а ядро много выпячиваний.

Поверхностная зона соединительнотканной основы состоит из фибробластов, сосудов микроциркуляторного русла, нервных волокон, формирующих синапсы и большого количества ретикулярных волокон (рис.7).



**Рис.7.** Миелиновые и безмиелиновые нервные волокна и фибробласты с лопастными ядрами в поверхностной зоне соединительнотканной основы десны. Ув. 12000.

Среди клеток поверхностной зоны встречаются плазматические клетки, разные виды лимфоцитов, тучные клетки и фибробласты, которых здесь меньше, чем в строме. В этой же зоне располагаются сосуды, здесь

можно обнаружить все элементы микроциркуляторного русла: артериолы, прекапиллярные артериолы, капилляры, посткапиллярные вены и вены.

Артериолы представлены типичными тремя оболочками: эндотелиальной, мышечной и соединительнотканной. В прекапиллярных артериолах характерным является отсутствие в их стенке эластических волокон и наличие промежутков между гладкими миоцитами.

Капилляры десны можно разделить на два типа: в глубоких слоях с непрерывным эндотелиальным слоем — соматические, а в поверхностном слое, с фенестрированным эндотелием — висцеральные. Ядродержащие участки эндотелиоцитов образуют внутри сосудов выпячивания, так называемые, эндотелиальные подушки, регулирующие просвет капилляров.

Посткапиллярные вены, приблизительно, на половину шире капилляров. Они имеют более плоские и короткие, фенестрированные эндотелиоциты. Хотя число пероцитов здесь значительно больше, причем они часто соединялись с эндотелиоцитами. В стенке посткапиллярных венул имеются и коллагеновые фибриллы. Для венул характерно истончение эндотелиальной выстилки лежащей на базальной мембране.

**Выводы.** Таким образом, морфологические исследования десны у интактных крыс свидетельствует о том, что этот отдел слизистой оболочки имеет сложный состав и содержит гетерогенные компоненты.

Общим в организации десны для млекопитающих и человека, в том числе, является наличие двух пластов: эпителиального, состоящего из разной степени дифференцированных, кератинизирующихся эпителиоцитов и соединительнотканного — служащего опорной, трофической и регуляторной основой первого. Особенностью структуры десны является наличие сложных и прочных межклеточных соединений,

что определяет механическую прочность тканей при их физических взаимодействиях с твердыми компонентами пищи.

Можно отметить также обильное кровоснабжение этого отдела пищеварительной системы.

**Перспективы дальнейших исследований.** Результаты проведенного исследования необходимы для дальнейшего изучения изменений в десне крыс при воздействии на неё и организм в целом рентгеновского, лазерного, магнитного излучений и их сочетания с целью применения в стоматологической практике при лечении заболеваний тканей пародонта.

### **Список литературы**

1. Барабой В.А., Никифорова Н.А., Москаленко И.П. Способность лимфоцитов периферической крови к репарации ДНК и выживаемость крыс. // Радиобиология. — 1990. — 30, вып. 3. — С. 305-308.

2. Бобрик И.И., Шевченко Е.А., Черкасов В.Г. Развитие кровеносных и лимфатических сосудов. — К.: Здоров'я, 1991. — 206 с.

3. Кучеренко Н.Е., Матышевская О.П., Остапченко Л.И., Пархомец Т.И., Ручко М.В., Слатвинская Е.А. Содержание циклических нуклеотидов, свободного цитоплазматического Са и малонового диальдегида в лимфоцитах селезенки и тимоцитах крыс при действии невысоких доз радиации. // Радиобиология. — 1991. — 31, вып. 5. — С. 739—742.

4. Кушнир Л.М. Влияние лазерного облучения на яичники крыс, родившихся от родителей, пораженных ионизирующей радиацией. // Тр. VII Междунар. научно-практ. конфер. "Применение лазеров в медицине и биологии". — Харьков, 1996. — С.19.

5. Обатуров Г.М., Потетня В.И. Хромосомные абберации и репродуктивная гибель клеток млекопитающих. Количественные

соотношения между этими эффектами. // Радиобиология. — 1986. — 26, N 4. — С. 465-473.

6. Пикулев А.Т., Зырянова Т.Н., Лаврова В.М. Влияние рентгеновского и лазерного излучений на активность ферментов обмена глутаминовой кислоты в тканях крыс. // Радиобиология. — 1993. — 33, вып. 1. — С. 66-70.

7. Подковкин В.Г. Влияние постоянного магнитного поля на обмен ацетилхолина и гистамина в организме крыс. // Тр. конфер. "Биологическое действие лазерного излучения". — Куйбышев, 1984. — С.143-147.

8. Русинова Г.Г., Турдакова В.А., Мушкачева Г.С. Генотипом соматических клеток животных в условиях длительного радиационного воздействия. // Мед. радиология. — 1991. — 36, N 2. — С. 51-55.

9. Саркисов Д.С. Структурные основы адаптации и компенсации функций. — М.: Медицина, 1987. — 448 с.

**УДК 611.31:616-092.9**

**Морфологічна характеристика ясен у інтактних щурів**

**Хавалкіна Л.М., Проніна О.М.**

**Резюме.** В роботі була вивчена структурна організація ясен у інтактних щурів. Встановлено, що загальним в організації ясен для тварин і людини є наявність двох пластів: епітеліального, який складається із різного ступеня диференціації епітеліоцитів та сполучнотканинного, який служить опорною, трофічною і регуляторною основою першого. Особливістю структури ясен є наявність складних і міцних міжклітинних сполучень, що визначає механічну міцність тканин при їх фізичній взаємодії з компонентами їжі.

**Ключові слова:** ясна, морфофункціональна будова, норма.

**UDC 611.31:616-092.9**

**Khavalkina L., Pronina E.**

**Summary.** The structure of gum in intact rats was studied in the work. It is established that the common in the organization of gums for animals and humans is the presence of two layers: the epithelial, consisting of different degrees of differentiation of epitheliocytes and connective tissue, which serves as the reference, trophic and regulatory basis of the first. The peculiarity of the structure of the gums is the presence of complex and durable intercellular compounds, determines the mechanical strength of the tissues when they are physically interacting with the components of food.

**Key words:** gingiva, morphofunctional structure, norm