

5. *Гунин А. Г., Корнилова Н. К., Петров В. В., Васильева О. В.* Возрастные изменения численности и пролиферации фибробластов в коже человека // Успехи геронтологии. 2011. Т. 24. № 1. С. 43–47.
6. *Jose K. A., Ambooken M., Mathew J. J., et al.* Management of Chronic Periodontitis Using Chlorhexidine Chip and Diode Laser-A Clinical Study. J Clin Diagn Res. 2016; 10(4):ZC76–ZC80. DOI:10.7860/JCDR/2016/13241.7669
7. *Григорович Э. Ш., Городилов Р. В., Заблоцкая Е. А.* Клеточное обновление эпителия десны у больных хроническим генерализованным пародонтитом под влиянием начального пародонтологического лечения // Институт стоматологии. 2011. № 2(51). С. 62–65.

УДК 616-018

*Степанова И. П., Боженкова М. В., Калинина О. В., Каргина А. С.*

## **МОРФОГЕНЕЗ НЕКОТОРЫХ ЭКЗОКРИННЫХ ЖЕЛЕЗ ЧЕЛОВЕКА И МЛЕКОПИТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ НОРМЫ И ЭКСПЕРИМЕНТА**

*ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет»  
Минздрава РФ, Смоленск, Российская Федерация*

---

*Аннотация.* Целью работы является исследование экзокринных желез человека и млекопитающих животных (слезная железа, железа Гардена, большие слюнные железы, поджелудочная железа, сальные железы) в пре- и постнатальном онтогенезе в условиях нормы и эксперимента (острое перегревание организма).

Методика работы заключается в анализе срезов зародышей и плодов человека и млекопитающих животных; моделировании эксперимента (острое перегревание белых крыс в термокамере) и последующем изучении морфологии поджелудочной железы (ее экзокринного отдела) на гистологических препаратах. Исследование сальных желез проводили на аутопсийных образцах кожи лиц мужского пола.

Основные результаты работы показали, что формирование слезного аппарата у человека и млекопитающих происходит по сходной схеме и включает пять стадий. Морфологические изменения в больших слюнных железах и поджелудочной железе белых крыс в результате экспериментального воздействия могут быть проявлением их участия в адаптационных процессах организма. Возрастные изменения в развитии сальных желез являются андрогензависимыми.

*Ключевые слова:* эмбрион, белая крыса, морфогенез, эксперимент.

*Stepanova I. P., Bozhenkova M. V., Kalinina O. V., Kargina A. S.*

## **MORPHOGENESIS OF SOME EXOCRINE GLANDS OF HUMANS AND MAMMALS UNDER NORMAL AND EXPERIMENTAL CONDITIONS**

*Smolensk State University of the Ministry of Health of the Russian Federation,  
Smolensk, Russian Federation*

---

*Abstract.* The aim of the work is to study the exocrine glands of humans and mammalian animals (lacrimal gland, parotid gland, major salivary glands, pancreas, sebaceous glands) in pre- and postnatal ontogenesis under normal and experimental conditions (acute overheating of the body).

The methodology of the work consists in the analysis of sections of the human and mammalian embryo and fetuses, in simulation of the experiment (overheating of white rats in a thermal chamber), study of pancreatic morphology on histological preparations. The study of the sebaceous glands was performed on an autopsy of a sample on male facial skin.

The main results of the work showed that the formation of the lacrimal apparatus in human and mammals follows a similar pattern and includes five stages. Morphological changes in the large salivary glands and pancreas of white rats as a result of experimental exposure may be a manifestation of the adaptation processes. Age-related changes in the development of the sebaceous glands are androgen-dependent.

*Keywords:* embryo, white rat, morphogenesis, experiment.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Вопросы морфогенеза внутренних органов человека и млекопитающих животных на различных этапах онтогенеза в условиях нормы и экспериментальных воздействий (острое перегревание организма) остаются актуальными и требуют дальнейшего изучения [1–7].

### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Изучались серии зародышей и плодов человека и млекопитающих животных малой морфогенетической группы (крот, кролик, белая крыса, собака домашняя, овца домашняя, корова) из коллекции кафедры анатомии БГМУ (Минск). Всего изучена 281 полная серия срезов. Гистологические методы окраски: импрегнация азотнокислым серебром, окраска гематоксилином и эозином, кризильвиолетом по Нисслию, по методу Фельгена. Использовались таблицы эквивалентных возрастов и стадий развития млекопитающих [5, 8, 9]. Измерялись размеры зародышей в миллиметрах теменно-копчиковой длины (ТКД). Морфометрическое исследование проводилось на аппаратно-программном комплексе анализатора изображений Bioskan AT+(Image Analysis system). Полученные данные обрабатывались с помощью методов вариационной статистики [10].

Изучали морфологию поджелудочной железы (ее экзокринного отдела) и больших слюнных желез в эксперименте (острое перегревание белых крыс в термокамере) гистологическими (гематоксилин Бемера — эозин, гематокси-

лин Ганзена — эозин, импрегнация серебром по Гомори, альдегид-фуксин по Гомори с докраской смесью Хальми), гистохимическими (реакция Фельгена, галлоцианин-хромовые квасцы), морфометрическими методиками (ядерно-цитоплазматическое отношение, стромально-паренхиматозное отношение, толщина капсулы, количество и состояние тучных клеток). Животные (100 беспородных половозрелых белых крыс-самцов, вес — 180—200 г.) были подразделены на 6 групп: контрольные животные, животные, выведенные из эксперимента на стадии безразличия, стадии возбуждения, начальной стадии теплового удара, в разгар теплового удара и животные, погибшие от него. Градацию стадий эксперимента провели на основании литературных данных и физиологии поведения животного.

Для исследования сальных желез использовали аутопсийные образцы кожи лиц мужского пола в возрасте от 11 до 70 лет, полученные в Бюро судебно-медицинской экспертизы и в патологоанатомическом отделении городской больницы им. С. П. Боткина г. Орла. Образцы кожи ( $n = 77$ ) были распределены в соответствии с 12 возрастными группами лиц мужского пола от 10 до 70 лет, сформированными с интервалом в 5 лет. Образцы кожи фиксировали в 10%-ном нейтральном формалине, пропитывали парафином и заливали в Histomix (БиоВитрум, Россия). Срезы окрашивали гематоксилином и эозином. В каждом срезе производили подсчет количества профилей (сечений) ацинусов сальных желез, встречающихся в поле зрения микроскопа при увеличении объектива  $10\times$ , окуляра  $10\times$  с последующим определением их среднего количества. Определение площади сечения ацинусов сальных желез (в  $\text{мкм}^2$ ) проводили с помощью программной системы формирования изображения «AxioVision» (Carl Zeiss, Германия) и цифрового микроскопического комплекса «МИКМЕД-2-1600-3» (Россия). Для морфометрических измерений использовали программу «Image Tool» (University Texas, США). Для каждого случая и возрастных групп вычисляли среднее значение и величину ошибки.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Нами установлено, что в развитии слезной железы у всех изученных видов имеется несколько взаимосвязанных стадий: 1) развитие почек слезных желез; 2) формирование выводных протоков и концевых секреторных отделов; 3) формирование долей; 4) канализация выводных протоков; 5) развитие капсулы железы.

В результате впячивания эпителия конъюнктивы развиваются эпителиальные почки слезной железы у зародышей белой крысы на 10-й стадии развития; теленка на 11-й стадии; крота, поросенка и человека на 12-й стадии; овцы и хищных на 13-й стадии развития. Железистые почки имеют округлую или овальную форму, мезенхима вокруг них уплотняется, ориентируясь циркулярно. Эпителиальными солидными тяжами они связаны с верхним сводом конъюнктивы. Вокруг тяжей мезенхима также расположена циркулярно в несколько слоев.

По мере развития зародышей количество железистых почек увеличивается, возрастает их объем, в межклеточном веществе определяются тонкие преколлагеновые волокна и первичные кровяные островки. Железистые клетки почек кубической формы с округлыми крупными ядрами, просвет в почках отсутствует. Следующая стадия развития слезной железы — это формирование выводных

протоков и концевых секреторных отделов. Она отмечена нами у зародышей белой крысы и теленка на 12-й стадии развития; человека, парнокопытных (овца, свинья) и насекомоядных (крота) на 13-й стадии, несколько позже — на 14-й стадии у хищных. Имеющая место гетерохрония незначительна. Формирующиеся концевые секреторные отделы представлены альвеолами и трубочками, которые развиваются из вырастающих в мезенхиму и разветвляющихся в ней эпителиальных тяжей. Концевые отделы выстланы цилиндрическим или кубическим эпителием. От них отходят выводные протоки, имеющие вид солидных эпителиальных тяжей и впадающие в верхний конъюнктивальный свод. По мере удаления от концевых отделов диаметр эпителиальных тяжей возрастает. У всех изученных видов слезная железа имеет альвеолярно-трубчатое строение.

Образование долей слезной железы отмечается на следующей — третьей стадии органогенеза. Так, долевое строение органа отмечено нами у зародышей человека и теленка на 13-й стадии развития; у парнокопытных (свинья, овца) — на 14-й стадии; у грызунов, насекомоядных, хищных — на 15-й стадии. На третьей стадии развития эмбриональная топография органа, его частей, количество общих протоков, степень развития внутриорганных выводных протоков имеет черты как сходства, так и различия.

Слезная железа подразделяется на две части — малую вековую (*pars palpebralis*) и более крупную — орбитальную (*pars orbitalis*), расположенные в области латерального угла глаза в проекции верхнего века. На стадии долевого строения в слезной железе возрастает количество концевых секреторных отделов, формирующихся из стенок протоков. Железа приобретает альвеолярно-трубчатое строение. Прослойки соединительной ткани, делящие орган на доли и дольки, содержат междольковые и междольковые выводные протоки. Большая часть протоков имеет вид эпителиальных солидных тяжей и только в отдельных междольковых протоках за счет гибели центральных клеток начинает формироваться просвет. Соединительнотканый остов слезной железы человека на третьей стадии приобретает клеточно-волоконный характер строения. Первичные кровеносные капилляры густо оплетают секреторные отделы и сопровождают выводные протоки.

У изученных нами видов животных, кроме крота, в период эмбриогенеза вековая часть слезной железы не закладывается. Орбитальная часть имеет долевое строение, крупные размеры, расположена глубоко в глазнице. У всех зародышей изученных млекопитающих слезная железа альвеолярно-трубчатого строения. Строма органа на стадии долевого строения имеет клеточно-волоконный характер.

Количество общих выводных протоков, открывающихся в верхний конъюнктивальный свод, варьируемо у различных видов животных и человека. Однако, сопоставляя данные наших исследований и литературные сведения по развитию в пренатальном и постнатальном периодах, можно проследить их гомологию.

Особенностью орбитальной слезной железы белой крысы является то, что она подразделяется на две части: одна из них расположена книзу и оральной наружного слухового прохода, вторая часть находится впереди от него. Число общих протоков у данного вида составляет три-четыре. Особенностью строения выводных протоков у белой крысы по сравнению с человеком и другими млекопитающими является наличие вставочных протоков, впадающих во внутридольковые.

У остальных видов животных и человека вставочные протоки отсутствуют, далее система выводных протоков имеет сходный план строения и представлена внутридольковыми, междольковыми и общими протоками.

У зародышей крота слезная железа расположена глубоко вблизи внутреннего отверстия наружного слухового прохода. Ее вековая часть у зародышей крота небольших размеров, развивается к концу пренатального периода (14-я стадия), имеет альвеолярное строение.

Протоки вековой и орбитальной частей сливаются между собой и общим протоком открываются в верхний конъюнктивальный свод. Слезный аппарат у крота развит недостаточно по сравнению с другими видами животных, что можно объяснить редукцией глаза, условиями обитания крота: большую часть времени он проводит под землей. Веки чаще сомкнуты, и активной секреции слезной железы не требуется.

Стромально-паренхиматозные отношения в структуре слезной железы изменяются на протяжении эмбриогенеза: вначале строма преобладает над паренхимой. По мере развития зародышей увеличивается количество концевых секреторных отделов слезной железы, и темпы роста объема паренхимы постепенно возрастают. Самые низкие объемные показатели стромы слезной железы отмечены у крота.

Четвертая стадия — канализация выводных протоков — протекает у крота на 13–15-й стадии; у белой крысы — на 15–16-й стадии; у овцы — начиная с 14-й стадии; у коровы начиная с 12-й стадии, и у человека начиная с 13-й стадии развития. У зародышей хищных и свиньи в эмбриональном периоде канализации протоков слезной железы не наступает.

Канализация протоков в слезной железе с образованием просвета в них и трансформацией в качественно новую структуру — трубчатую — наступает благодаря гибели центральных клеток, имевших первоначально вид солидных эпителиальных тяжей протоков разного порядка. Направление канализации у всех видов осуществляется по сходной схеме: от конъюнктивального мешка к концевым секреторным отделам. Результаты наших исследований совпадают с данными О. Гертвига (1912), А. Fishel (1929), М. Clara (1955). При впадении в конъюнктивальный свод общие протоки закрыты эпителиальной пробкой или находятся в состоянии атрезии. У крота, крысы, парнокопытных, человека часть междольковых протоков приобретает узкий, щелевидный просвет, внутридольковые протоки и концевые отделы железы просвета не имеют. Следует отметить, что на четвертой стадии развития у всех видов веки находятся в состоянии полной атрезии за счет эпителиальной пробки, склеивающей верхнее и нижнее веко на всем протяжении от медиального угла глаза к латеральному. По нашему мнению, фетальная окклюзия век с одной стороны и общих протоков слезной железы — с другой способствует развитию конъюнктивального мешка, защищает глаз от амниотических вод на определенных этапах развития зародышей, способствует дальнейшему формированию и дифференцировке концевых секреторных отделов органа, морфофункциональное становление которых завершается у всех изученных видов в постэмбриональном периоде развития.

Следующая, выделенная нами, пятая стадия в развитии слезной железы — это формирование капсулы органа, ограничивающей ее от окружающих тканей. Развитие капсулы происходит по периферии органа из окружающей глазной ме-

зенхимы у зародышей коровы на 13-й стадии, у овцы и свиньи — на 14-й стадии, у хищных и насекомоядных — на 15-й стадии, у грызунов на 16-й стадии, у человека в изученные сроки развития она не закладывается. Капсула железы тонкая, образована соединительной тканью, преколлагеновые волокна которой расположены хаотично, войлокообразно. Между волокнами находятся клеточные элементы фибробластического ряда.

К слезному аппарату, как указывалось выше, относится железа третьего века или мигательной перепонки — железа Гардера. Железа Гардера закладывается в эмбриональном периоде развития человека, а во взрослом организме она отсутствует. Однако в литературных источниках полностью отсутствуют сведения о начале закладки железы, а также сроках ее обратного развития. Изучая ранний эмбриогенез человека в первом триместре (зародыши 70 мм ТКД, 80-е сутки развития и 13-я стадия), который соответствует периоду органогенеза, мы не обнаружили закладки железы Гардера у зародышей человека.

Железа Гардера у изученных видов животных в ходе морфогенеза, по нашему мнению, развивается последовательно в течение пяти стадий: 1) стадия закладки железистых почек; 2) стадия формирования выводных протоков и концевых секреторных отделов; 3) стадия формирования долей; 4) стадия канализации протоков; 5) стадия формирования капсулы органа.

Образование закладки железы Гардера в виде железистых почек происходит у зародышей крысы на 10–11-й стадии; у зародышей парнокопытных (свинья, корова) на 12-й стадии; у насекомоядных, хищных, овцы на 13–14-й стадии развития. Следует отметить, что закладка железы Гардера и слезной железы по срокам в ходе эмбриогенеза совпадает у зародышей белой крысы, собаки, свиньи, овцы, позже на одну стадию железа Гардера закладывается у крота, кошки, коровы. Выявленная гетерохрония в сроках закладки незначительна. Эмбриональным источником развития железы Гардера у всех изученных видов является эпителий конъюнктивы медиального угла глаза, который, впячиваясь в подлежащую мезенхиму, образует эпителиальные железистые почки: одиночная почка на этой стадии закладывается у зародышей белой крысы, овцы; две-три — у зародышей насекомоядных, хищных; три-четыре — у зародышей коровы. Вокруг железистых почек расположены первичные капилляры. Общий проток, связывающий закладку железы Гардера с нижним конъюнктивальным сводом у медиального угла глаза, имеет вид сплошного эпителиального тяжа. Он одиночный у всех изученных зародышей млекопитающих. Синтопия закладки железы Гардера несколько отличается у разных видов; общим является то, что ее закладка располагается в проекции медиального угла глаза, глубоко в глазнице. Так, у зародышей насекомоядных и хищных эпителиальные почки железы расположены на медиальной поверхности глазного яблока, кнаружи от медиальной прямой мышцы глаза; у зародышей свиньи и коровы — также у медиальной поверхности глазного яблока, но кнутри от медиальной прямой мышцы глаза; у зародышей овцы закладка железы находится вблизи носовой капсулы у медиального угла глаза; у зародышей белой крысы почка железы Гардера лежит под вентральной (нижней) прямой мышцей глаза.

Следующая стадия морфогенеза железы Гардера — формирование выводных протоков и концевых секреторных отделов — протекает у зародышей белой крысы и теленка с 12-й стадии развития, у зародышей свиньи — с 13-й стадии, а у

хищных и насекомоядных — с 14-й стадии. Концевые отделы железы образуются из эпителия внутридольковых протоков, их число значительно возрастает, они имеют форму замкнутых альвеол, вокруг которых формирующаяся соединительная ткань образует тонкие прослойки, содержащие густую сеть первичных капилляров. Последующее развитие железы Гардера укладывается в стадию долевого строения органа, которая протекает на 15-й стадии развития у плодов насекомоядных, грызунов, хищных и на 13-й — у плодов свиньи и коровы. У плодов овцы данный этап развития железы не прослеживается. Объем органа возрастает как за счет роста объема паренхимы, так и за счет роста объема стромы. Причем темпы роста стромы идут более интенсивно, чем паренхимы, у всех видов. Соединительная ткань разделяет железу на доли. Проходящие в междольковых перегородках протоки сохраняют строение эпителиальных тяжей. Количество концевых отделов увеличивается, однако просвет в них отсутствует до конца эмбрионального развития тех животных, у которых удалось проследить формирование органа до окончания антенатального онтогенеза.

Выделенная нами стадия канализации выводных протоков железы Гардера из всех изученных видов протекает только у плодов белой крысы, начинаясь незадолго до рождения животных (14–16-я стадия развития) в части междольковых протоков. Образование просвета в протоках происходит благодаря гибели центральных клеток эпителиальных тяжей, а направление канализации идет от конъюнктивного мешка к концевым секреторным отделам. Однако общий проток и часть междольковых имеют строение эпителиальных тяжей. Концевые секреторные отделы представляют собой замкнутые альвеолы. Такая морфологическая картина железы Гардера свидетельствует о функциональной незрелости органа к рождению. У других видов (крыса, кошка) в состоянии физиологической атрезии находятся протоки разного порядка, что свидетельствует также о функциональной незрелости органа.

Стадия формирования соединительнотканной капсулы происходит на 13-й стадии развития у парнокопытных и грызунов (белая крыса), а на 14–15-й стадиях — у насекомоядных (крот) и хищных (кошка, собака). Капсула отграничивает орган от окружающих тканей, формируется на завершающем этапе органогенеза железы Гардера, когда сформированы его структурно-функциональные компоненты: альвеолы и система протоков.

Исследование морфологии экзокринного отдела поджелудочной железы и больших слюнных желез при остром перегревании белых крыс в термокамере показало следующее. В капсуле больших слюнных желез и поджелудочной железы изменения выявлены на всех стадиях перегревания организма, начиная со стадии безразличия: это отек и разволокнение капсул, которые максимально выражены у белых крыс, погибших от теплового удара. При остром перегревании крыс в начале эксперимента определяется динамическое увеличение количества и дегрануляция тканевых базофилов, как в капсуле, так и в соединительной ткани больших слюнных желез и поджелудочной железы. Процентное отношение дегранулированных тучных клеток к их общему количеству меняется несущественно в поджелудочной железе. В поднижнечелюстной слюнной железе максимальное количество тканевых базофилов в капсуле и междольковой соединительной ткани определено на стадии возбуждения, максимальное количество дегранулированных тканевых базофилов — в разгар теплового удара. В подъязыч-

ной слюнной железе максимальное количество тканевых базофилов установлено на начальной стадии теплового удара, а максимальное количество дегранулированных клеток — на стадии разгара теплового удара. В междолевой соединительной ткани подъязычной слюнной железы максимальный уровень общего количества тканевых базофилов определяется в разгар теплового удара. Количество дегранулированных клеток в междолевой соединительной ткани подъязычной слюнной железы достоверно не изменяется. В капсуле околоушной слюнной железы максимальное количество тканевых базофилов и дегранулированных клеток определено на начальной стадии теплового удара, в междолевой соединительной ткани — на стадии возбуждения. В строме этих желез определяется отек, венозная гиперемия, стаз крови. В паренхиме желез выявлены: нарушения стромально-паренхиматозных отношений, ядерно-цитоплазматических отношений ацинарных клеток, изменение в них концентрации нуклеопротеидов, вакуолизация цитоплазмы ацинарных клеток. Таким образом, в больших слюнных железах и в поджелудочной железе белых крыс при общем внешнем перегревании в капсуле, строме и паренхиме происходит совокупность патоморфологических изменений. Эти изменения зависят от участия желез в борьбе с повреждающим действием острого перегревания организма в термокамере, а также от степени острого внешнего перегревания организма. Наибольшие патоморфологические изменения среди больших слюнных желез выявлены в околоушной слюнной железе и поднижнечелюстной слюнной железе.

Изучение сальных желез височной области волосистой части головы у лиц мужского пола в возрастном аспекте дало следующие результаты. При обзорной микроскопии гистологических препаратов, окрашенных гематоксилином и эозином, сальные железы определялись в составе сально-волосяных комплексов. У молодых мужчин (26—30 лет) их альвеолярные разветвленные секреторные отделы располагались рядом с волосяными фолликулами, от двух до шести возле каждого фолликула. В секреторных отделах выявлялись себоциты трех типов. По периферии сечения ацинуса находился слой мелких недифференцированных базальных клеток, преимущественно кубической формы с ядром и слабобазофильной цитоплазмой. По направлению к центру ацинуса в несколько слоев располагались крупные дифференцирующиеся и зрелые клетки с небольшим ядром и цитоплазмой, содержащей значительное число мелких неокрашенных капель жира. Третий тип себоцитов был представлен клетками, прошедшими терминальную дифференцировку и превращающимися в кожное сало. Выводные протоки желез открывались в канал волосяных фолликулов; на срезах, прошедших через проток, было видно, что его стенка представлена эпителием, состоящим из двух и более слоев клеток. На гистологических препаратах кожи височной области головы у лиц мужского пола в одном срезе обнаруживали от 3 до 38 сечений ацинусов сальных желез. Минимальное количество их в поле зрения микроскопа наблюдали в 1-й (11—15 лет) возрастной группе, причем терминально дифференцированные себоциты были представлены незначительно. В большинстве из них присутствовали ядра. В последующие годы число ацинусов возрастало и достигало максимального количества —  $10,65 \pm 0,6$  — во 2-й (16—20 лет) и  $8,06 \pm 1,0$  — в 3-й (21—25 лет) возрастных группах, где ацинусы были представлены в основном многочисленными крупными клетками. В дальнейшем количество сечений ацинусов сальных желез на срезах составляло  $7,03 \pm 0,4$  — в 4-й

(26–30 лет) и  $7,04 \pm 0,5$  — в 5-й (31–35 лет) группах. После 35 лет наблюдалось постепенное уменьшение числа профилей концевых отделов, достигая в 12-й группе (66–70 лет) показателя  $3,00 \pm 1,0$ . При этом ацинусы становились немногочисленными, а терминально дифференцированные себоциты почти все содержали ядра.

При морфометрической оценке площади сечения ацинусов сальных желез височной области волосистой части головы установлены возрастные различия. В возрасте 11–15 лет эти профили небольшие, площадь их мала. Затем она увеличивается и достигает своего пика к 20–25 годам, в дальнейшем постепенно уменьшается, но после 65 лет вновь резко возрастает. При изучении соотношения себоцитов, находящихся на разных стадиях жизненного цикла, установлено, что возрастные изменения площади сечения ацинусов происходили за счет изменения представительства дифференцирующихся и зрелых клеток: в молодости оно возрастало, к старости — уменьшалось. Доля базальных себоцитов с годами постепенно увеличивалась.

Оценивая динамику изменения площади небазальных себоцитов, можно видеть, что она была сходна с изменением общей площади сечений ацинусов сальных желез: быстрое увеличение суммарной площади этих клеток к 20 годам, сохранение параметра примерно на одном уровне до 35 лет и в дальнейшем — его уменьшение. Общая тенденция изменения площади сечения ацинусов в постнатальном онтогенезе нарушалась в исследованном материале у мужчин старшей возрастной группы (66–70 лет). Площади сечений ацинусов сальных желез у них оказались возросшими.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Формирование слезного аппарата у человека и млекопитающих происходит по принципиально сходной схеме с проявлением общих закономерностей и видовых особенностей. Данный аппарат представляет собой целостную структурно-функциональную систему, отдельные компоненты которой имеют разные источники происхождения.

Общей закономерностью в становлении слезной железы и железы Гардера является их последовательное развитие, которое укладывается в пять стадий: 1) закладка слезных почек, 2) формирование протоков и концевых секреторных отделов, 3) формирование долей, 4) канализация выводных протоков, 5) формирование капсулы железы.

Морфометрически установлено, что изменение стромально-паренхиматозных отношений в слезной железе и железе Гардера (у животных) на эквивалентных стадиях развития различных видов происходит следующим образом: вначале преобладает объем стромы (стадия формирования выводных протоков и концевых отделов), а затем возрастает объем паренхимы (стадия формирования долей).

Установленные закономерности строения, развития и топографии структурных компонентов слезного аппарата в пренатальном онтогенезе человека и млекопитающих животных обусловлены гомологией, адаптацией к условиям окружающей среды.

Выявленные морфологические изменения в больших слюнных железах и поджелудочной железе белых крыс при общем внешнем перегревании в капсуле, строме и паренхиме могут как свидетельствовать об участии этих желез в адапта-

ции организма к острому перегреванию, так и быть следствием повреждающего действия высокой внешней температуры.

Возрастные изменения в развитии сальных желез являются андрогензависимыми и касаются соотношения пролиферирующих и дифференцирующихся себоцитов, что, в конечном счете, отражается на способности сальной железы к липидогенезу. В частности, количество профилей ацинусов сальных желез и их площадь были максимальными в возрасте 20–25 лет и в дальнейшем постепенно снижались. Изменялось представительство дифференцирующихся и зрелых себоцитов. В молодости оно возрастало, в старости — уменьшалось. При этом доля базальных клеток с годами увеличивалась.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Лобко П. И., Петрова В. М., Чайка Е. Н.* Физиологическая атрезия. Минск: Беларусь, 1983. 253 с.
2. *Сапин М. Р.* Состояние и перспективы исследований в области человека // *Архив анатомии.* 1990. № 2. С. 5–11.
3. *Степанов П. Ф.* Развитие структуры периферических нервов человека: Автореферат диссертации доктора медицинских наук. Воронеж, 1964. 38 с.
4. *Фалин Л. И.* Эмбриология человека: Атлас. М.: Медицина, 1974. 543 с.
5. *Шаповалов Ю. И.* Развитие зародыша человека в течении первых двух месяцев: Автореферат диссертации доктора медицинских наук. М., 1964. 30 с.
6. *O'Rahilly R.* Early human development and the thef sources of information on stagwd human embryolos. *Europe J. obstetr. gunec. reprod. biol.* 1974; 9/4:273–288.
7. *Paoli C.* Nasal obstruction in the neonate secondary to nasolacrimal duct cysts. *Laryngoscope.* 1995; 105(1):553–568.
8. *Пучков В. Ф.* Эквивалентные возрасты в эмбриогенезе цыпленка, крысы и человека // *Доклады АН СССР.* 1959. Т. 125. № 3. С. 684–687.
9. *Степанова И. П.* Развитие и строение глазного яблока в норме и эксперименте: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Ярославль, 1989. 16 с.
10. *Калинский Л. С.* Статистическая обработка лабораторных и клинических данных. М.: Медицина, 1964. 250 с.

УДК 612.7

*Тасакова О. С., Голубцова Н. Н., Гунин А. Г.*

## ЧИСЛЕННОСТЬ ТИОРЕДОКСИН-ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ ФИБРОБЛАСТОВ ДЕРМЫ ЧЕЛОВЕКА В ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКЕ

*Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова, Чебоксары,  
Российская Федерация*

---

*Аннотация.* Целью работы является исследование содержания тиоредоксина в фибробластах дермы человека в процессе старения, а также определение роли тиоредоксина в возрастных изменениях численности фибробластов в дерме человека.