

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

Пушилин Павел Игоревич

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СЛЮННЫХ ЖЕЛЁЗ И
СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ПОЛОСТИ РТА В НОРМЕ И ПРИ ДЕЙСТВИИ
ПРОМЫШЛЕННОЙ ВИБРАЦИИ НА
СИСТЕМУ МАТЬ-ПЛОД**

03.03.04 — клеточная биология, цитология, гистология

Диссертация на соискание учёной степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук,
доцент С. В. Залавина

Научный консультант:
доктор медицинских наук,
профессор П. А. Железный

Новосибирск – 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	10
1.1 Распространённость и влияние на организм вибрационного воздействия.....	10
1.2 Влияние вибрации на процессы беременности.....	16
1.3 Действие вибрации на органы полости рта.....	19
ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	24
2.1 Группы экспериментальных животных и объект исследования.....	24
2.2 Методика оценки стоматологического статуса пациентов.....	26
2.3 Методы светооптического исследования.....	31
2.4 Методы морфометрического исследования.....	31
2.5 Электронная микроскопия.....	33
2.6 Статистическая обработка экспериментальных данных.....	33
ГЛАВА 3 СОСТОЯНИЕ ОРГАНОВ ПОЛОСТИ РТА В УСЛОВИЯХ ДЕЙСТВИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ВИБРАЦИИ С 9-х ПО 18-е СУТКИ БЕРЕМЕННОСТИ.....	34
3.1 Структурная организация околоушной слюнной железы в условиях нормальной беременности.....	34
3.2 Особенности морфологической организации околоушной слюнной железы матери в условиях вибровоздействия.....	37
3.3 Особенности ультраструктурной организации околоушной слюнной железы матери в условиях вибровоздействия.....	41
3.4 Морфофункциональная характеристика подчелюстной слюнной железы матери при нормальной беременности и в условиях вибровоздействия.....	50
3.5 Морфофункциональная характеристика подчелюстной слюнной железы матери в условиях вибровоздействия.....	54

3.6 Структурная организация подъязычной слюнной железы самки в условиях нормальной беременности	66
3.7 Особенности структурной организации подъязычной слюнной железы матери в условиях вибровоздействия.....	70
3.8 Особенности структуры околушной слюнной железы плода в условиях нормального развития и при действии промышленной вибрации.....	75
3.9 Морфофункциональная характеристика слизистой оболочки языка матери при нормальной беременности и в условиях вибровоздействия..	81
3.10 Структурная организация слизистой оболочки языка плода в нормальных условиях и при действии вибрации.....	92
3.11 Стоматологический статус пациенток, подвергающихся вибрационному воздействию.....	111
ОБСУЖДЕНИЕ.....	117
ВЫВОДЫ.....	128
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	130
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	131
СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА.....	147

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

Вибрационная патология занимает одно из ведущих мест в структуре профессиональных заболеваний, нанося существенный социально-экономический и медицинский ущерб обществу [4; 32; 58]. Проблема вибрационной патологии сохраняет свою значимость в нашем регионе [94]. Более того, совершенствование и внедрение новых видов технологических средств создает предпосылки к возрастанию доли вибрации в комплексе факторов производственной среды, что повышает процент женщин-работниц, соприкасающихся с этим фактором. Корреляционно-регрессивный анализ заболеваемости мужчин и женщин показал, что степень влияния неблагоприятных производственных факторов в 2,5–4,5 раза больше на женщин, чем на мужчин [18].

По данным С. И. Колесникова [20] многие заболевания человека формируются на этапах антенатального развития. Учитывая существующие инструкции для производств, связанных вибрационным воздействием, существуют строгие противопоказания для работающих беременных женщин. В реальных условиях положения трудового кодекса выполняется не всегда [147], это связано с тем, что беременные женщины, с целью сохранения заработной платы, часто не обращаются за трудоустройством на производство без действия вибрации [66]. Доказано, что вибрация приводит к поражению опорно-двигательной и сердечно-сосудистой систем, а также органов пищеварительного тракта. Производственные факторы оказывают влияние не только на соматическое здоровье, но и на стоматологическое. Заметное влияние на состояние органов полости рта оказывают многие социально-гигиенические факторы, характер этих воздействий; их изменчивость зависит от индивида, а также от экологической обстановки в регионе, условий жизни людей и их профессиональной деятельности [15; 16]. Указанные обстоятельства объясняют важность изучения органов стоматологической области как начального отдела пищеварительного тракта в условиях действия общей промышленной вибрации.

Выявление признаков патологических изменений, вызванных вибровоздействием, возможно по исследованию состояния органов полости рта ещё до развития их проявлений в других системах организма [102].

Цель исследования

Выявить структурные особенности больших слюнных желёз и слизистой оболочки языка при действии промышленной вибрации на систему мать-плод.

Задачи исследования

1. Выявить морфологические особенности околоушной, подчелюстной и подъязычной слюнных желёз самки при нормальной беременности и в условиях действия общей промышленной вибрации.
2. Исследовать особенности строения слизистой оболочки языка самки в условиях интактной беременности, а также при действии промышленной вибрации.
3. Изучить структурную организацию околоушной слюнной железы плода в условиях нормального развития и при действии вибрации.
4. Определить особенности морфологических изменений слизистой оболочки языка плода в условиях нормального эмбриогенеза, а также под влиянием вибрации.

Научная новизна

Впервые проведён комплексный морфологический анализ особенностей структурной организации крупных слюнных желёз беременных самок-крыс в условиях интактной беременности. Выявлено, что большие слюнные железы в условиях нормальной беременности крысы Wistar имеют морфологические особенности, связанные со строением и процентным соотношением концевых отделов паренхимы, внутريدольковых выводных протоков и компонентов стромы. Это выражается в отсутствии добавочной доли и низком содержании жировой клетчатки в паренхиме околоушной слюнной железы. Подчелюстная

слюнная железа содержит концевые отделы только двух типов строения – преобладающие белковые и слизистые. Смешанные концевые отделы не выявлялись. Вставочные протоки в подъязычной слюнной железе не выявляются.

Впервые установлено, что в условиях беременности, отягощённой действием промышленной вибрации, происходит уменьшение площади паренхимы всех больших слюнных желёз самки, что сопровождается увеличением площади междольковых соединительнотканых прослоек и выраженным интерстициальным отёком. При этом преобладает уменьшение площади белковых компонентов паренхимы, снижение площади слизистых концевых отделов выражено менее.

Впервые описаны морфологические изменения в структуре больших слюнных желёз самки, свидетельствующие о формировании застоя слюны при вибрационном воздействии, которые проявляются в формировании крупных секреторных гранул в цитоплазме сероцитов, в увеличении площади цитоплазмы мукоцитов, в увеличении площади просветов концевых отделов и уменьшении просветов внутридольковых протоков желёз.

Впервые определены особенности строения верхней и нижней поверхностей слизистой оболочки языка беременной самки и 20-ти суточного плода в условиях нормальной беременности, а также выявлены общие и частные закономерности морфологических изменений в строении слизистой языка в системе мать-плод при действии промышленной вибрации. Установлено, что у крыс Wistar слизистая оболочка нижней поверхности языка выстлана многослойным плоским ороговевающим эпителием, что соответствует слизистой оболочке жевательного типа. В ответ на действие общей промышленной вибрации происходит уменьшение размеров ядер базального слоя и количества клеток базального эпителия, что сочетается с увеличением площади зернистого и рогового слоёв эпителия нижней поверхности языка самки. Площадь рогового слоя эпителия достоверно увеличивается как на верхней, так и на нижней поверхностях слизистой оболочки языка самки. Впервые выявлено уменьшение площади гемокapилляров собственной пластинки слизистой оболочки языка самки на фоне

вибровоздействия, что сопровождается увеличением площади интерстициальных пространств.

Впервые показано, что в условиях вибровоздействия происходит ускорение процессов ороговения в слизистой оболочке языка 20-ти дневного плода, что проявляется в увеличении площади поверхностных эпителиальных слоёв. Выявлено во всех участках слизистой оболочки языка уменьшение площади гемокapилляров, что сочетается с задержкой формирования соединительнотканых сосочков собственной пластинки слизистой оболочки языка и с уменьшением высоты сосочков языка на его верхней поверхности.

Теоретическая и практическая значимость

Полученные результаты существенно расширяют и углубляют представления о морфофункциональной организации больших слюнных желёз крыс в условиях нормальной беременности. Получены новые представления об общих и частных структурных изменениях в морфологии слизистой языка и больших слюнных желез матери и плода при действии промышленной вибрации в период с 9-го по 18-й день беременности.

Полученные данные о структурной организации околоушной, подчелюстной и подъязычной слюнных желёз, а также слизистой оболочки языка беременной самки при вибровоздействии, могут использоваться для разработки профилактических, санитарно-просветительских и оздоровительных видов деятельности и лечения для женщин-работниц, занятых на виброопасном производстве.

Данные об изменениях в структуре слюнных желёз и слизистой языка в период внутриутробного развития при вибровоздействии должны приниматься во внимание акушерами-гинекологами в женских консультациях. Эти данные также должны приниматься во внимание профпатологами, педиатрами и стоматологами из-за риска формирования во внутриутробный период орофациальных изменений, которые создают основу для развития стоматологических заболеваний в постнатальный период жизни.

Результаты исследования структурно-клеточных перестроек больших слюнных желез беременной самки и околоушной слюнной железы плода, а также слизистой оболочки языка при действии вибрации, могут быть включены в курс лекций Новосибирского государственного медицинского университета и других медицинских вузов на кафедрах гистологии, эмбриологии и цитологии, терапевтической стоматологии, стоматологии детского возраста, а также в курс лекций по профпатологии.

Положения, выносимые на защиту

1. При беременности в условиях действия промышленной вибрации во всех больших слюнных железах матери формируются сходные структурные перестройки, приводящие к уменьшению доли паренхимы за счёт белковых компонентов концевых отделов, увеличивается площадь интерстициальных пространств. В больших слюнных железах беременной самки и 20-ти дневного плода формируются признаки нарушения синтеза, секреции и оттока слюны.

2. В ответ на действие общей промышленной вибрации происходят структурные изменения и в эпителиальном слое, и в собственной пластинке слизистой оболочки языка беременной самки и плода. В эпителиальной выстилке нарушаются закономерности дифференцировки эпителия слизистой оболочки языка в сторону усиления процессов ороговения. В собственной пластинке слизистой оболочки достоверно уменьшается площадь гемокapилляров и увеличивается площадь интерстициальных пространств, кроме этого у плода снижается количество первичных и не сформированы вторичные соединительнотканые сосочки сосочкового слоя собственной пластинки.

Апробация работы

Материалы диссертации доложены на I Всероссийской XII межрегиональной научной сессии молодых ученых и студентов с международным участием «Современные решения актуальных научных проблем в медицине» (Нижний Новгород, 2012), на III окружной научно-практической

конференции «Совершенствование стоматологической помощи населению Сибирского федерального округа» и на VIII Сибирском конгрессе «Стоматология и челюстно-лицевая хирургия» с международным участием симпозиума «Новые технологии в стоматологии» (Новосибирск, 2013).

Внедрение результатов исследования в практику

Основные научные данные, теоретические положения настоящего исследования внедрены в учебный процесс на кафедре гистологии, эмбриологии и цитологии, кафедре анатомии человека, кафедре стоматологии детского возраста Новосибирского государственного медицинского университета.

Публикации

Основные положения диссертации отражены в 8 публикациях, в том числе 5 статей опубликованы в научных журналах и изданиях, которые включены в перечень российских рецензируемых научных журналов для публикаций материалов диссертаций.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 154 страницах машинописного текста и состоит из введения, 3 глав, обсуждения, выводов и списка литературы. Полученные результаты проиллюстрированы с помощью 15 таблиц и 59 рисунков. Указатель литературы представлен 147 источниками, из которых 23 – зарубежных авторов.

Личный вклад автора

Все материалы, представленные в диссертации, получены, обработаны и проанализированы лично автором.

ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Распространённость и влияние на организм вибрационного воздействия

Неотъемлемой составляющей научно-технического прогресса является высокий уровень вибрации при развитии механизированных технологий, связанных с высокой мощностью и объемами производства. Как следствие, количество специальностей, сопрягающихся с профессиональными повреждающими факторами, постоянно увеличивается. Вибрация – это распространенный фактор производственной и окружающей среды, к которому относят механические колебания, сотрясения и толчки, приложенные к телу человека или отдельным его органам [5; 45].

Действие вибрации, как фактора профессиональной вредности, присутствует во многих отраслях промышленности (горнорудная промышленность, строительство, машино- и кораблестроение, транспорт и др.), что приводит к развитию вибрационной патологии при несоблюдении техники безопасности [6; 117]. Вибрация считается одним из самых сильных факторов, действующих на организм лётного состава в современной авиации [130]. Воздействию общей вибрации часто подвергаются работники сельскохозяйственного производства, а именно комбайнеры, трактористы, экскаваторщики и работники других средств механизации [144; 146]. Машинисты поездов железнодорожного транспорта подвержены вибрационному воздействию [45].

Развитие вибрационной патологии является серьезной медицинской проблемой, вызывая формирование вибропатологии и преждевременную нетрудоспособность [125; 127; 143], и этим наносит значительный экономический ущерб. Сложность патогенеза вибрационной болезни обусловлена общебиологическим действием вибрации на все клетки, ткани и органы человека.

Из-за стрессового характера воздействия вибрации происходят нарушения гомеостатических механизмов [60].

Выявлено, что у практически здоровых рабочих происходят изменения окислительного метаболизма, реологических свойств крови, повышается проницаемость мембран эритроцитов, в моче повышаются концентрации показателей, характеризующих дистрофические изменения мышечной и соединительной тканей [8]. Замечено, что до появления основных симптомов происходит изменение показателей, свидетельствующих о развитии окислительного стресса. Ещё на доклинической стадии у работников вибрационного производства с подозрением на вибрационную болезнь снижается активность супероксиддисмутазы, а в моче увеличивается уровень креатина. В сыворотке крови выявляется некоторое повышение активности каталазы. В случае установленного диагноза вибрационной болезни уровни этих показателей достоверно возрастают. И даже после прекращения контакта с источниками вибрации у лиц с остаточными явлениями вибрационной болезни концентрация креатина в моче остается высокой [7].

Существует целый ряд специальностей, где в комплексе производственных факторов вибрация является одной из часто встречающихся профессиональных вредностей. В перечне этих профессий можно выделить преимущественно «женские» профессии, где доля женщин-работниц является преобладающей над мужчинами-работниками. К таким профессиям можно отнести:

- работницы вышивальных машин, которые испытывают уровень вибровоздействия выше нормы более чем в 7 раз [18];
- работниц металлургических и машиностроительных производств – формовщиц, стерженщиц, шлифовщиц [17];
- водительниц электропогрузчиков и электрокаров [107].

Действие вибрации является сильным стрессогенным фактором, вызывающим перенапряжение многих приспособительных механизмов организма. Это приводит к нарушению функционирования высших центров ЦНС, в том числе центров вегетативной регуляции и гипофизарно-надпочечниковой

системы [37]. Как следствие этих изменений возникают нейро-гуморальные отклонения [38]. Изменённые уровни рилизинг-факторов оказывают влияние на гипофиз, приводят к изменению выработки гормонов в организме. Как следствие, выявляется нарушение секреции тиреотропного, лютеинизирующего и фолликулостимулирующего гормонов, а также гормонов аденогипофиза [96]. В результате нарушаются процессы сперматогенеза, что обусловлено снижением синтеза тестостерона клетками Лейдига в мужском организме, а у женщин выявляются отклонения в процессах овогенеза, так как нарушена регуляция фолликулярной и лютеиновой фаз в яичниках.

Установлено, что воздействие производственной вибрации приводит к возрастанию концентрации нейротрофического фактора головного мозга и цилиарного (глиального) нейротрофических факторов в сыворотке крови во всех обследуемых группах. Возрастание концентрации нейротрофических факторов на ранних стадиях формирования патологии свидетельствует об их протективном действии, включении компенсаторно-защитных механизмов. В то время как их высокие уровни у пациентов с вибрационной болезнью, по-видимому, указывают на происходящие нейродеструктивные процессы в нервной системе [22].

Воздействие вибрации на организм белых крыс в течение 15 дней ежедневно по 4 часа приводит к развитию астроглиоза – компенсаторного процесса, развивающегося в ответ на повреждение ткани головного мозга; в течение 1 месяца – к морфологическим изменениям ткани головного мозга, проявляющимся образованием вакуолей в нейропиле, уменьшению числа астроглиальных клеток; в течение 2 месяцев – к снижению пластичности нейронов головного мозга, сохранению астроглиоза; в течение 4 месяцев – к развитию периваскулярного отека.

Изменение биоэлектрической активности головного мозга свидетельствует об этапном развитии патологического процесса в ЦНС. С увеличением продолжительности воздействия вибрации нарастают диффузные патологические изменения в головном мозге и локальные корково-диэнцефальные нарушения.

Воздействие вибрации на организм белых крыс приводит к повышению общей двигательной активности, неспецифической активации поведения, сильному эмоциональному напряжению, негативно-эмоциональному состоянию, при этом менее существенное влияние вибрация оказывает на ориентировочно-исследовательское поведение животных, которое относится к врожденным, наследуемым формам поведенческой активности [41].

Вибрация повреждает периферические нервы, резкое изменение сенсорной функции нейронов приводит к развитию мышечных болей, что отражает формирование синдрома невропатических мышечных болей [129].

У больных с вибрационной болезнью выявлена связь между низким уровнем андрогенов и развитием общей соматической патологии [62].

При формировании вибрационной патологии выявляются признаки нарушения микрогемодиализации, что приводит к изменению кислородного баланса крови и тканей. Выявленные нарушения сопровождаются структурной перестройкой сосудов микроциркуляторного русла с поражением и дисфункцией их эндотелиальной выстилки. Весь комплекс изменений вызывает развитие микроангиопатий, которые лежат в основе развития висцеральных патологических изменений, обусловленных вибровоздействием. Потеряевой Е. Л. [94] определены основные типы висцеропатий, обусловленных действием вибрации – гастропатия, дисметаболическая миокардиодистрофия, гепатопатия, бронхопатия. Причём вибрационные висцеропатии имеют общие признаки – это скудная выраженность клинических проявлений, поражения имеют дистрофический или атрофический характер, эти признаки удаётся выявить при клинико-функциональных, эндоскопических исследованиях и проведении морфологического анализа.

Важной проблемой ангионеврологии является быстрый рост числа больных с сосудистыми заболеваниями головного мозга. В патогенезе данных заболеваний большое значение имеет, в частности, дефицит кислорода, излишняя активация перекисного окисления липидов клеточных мембран, гипертоническая или атеросклеротическая ангиопатия, метаболические изменения нервной ткани,

избыточное образование простагландинов, лейкотриенов и тромбоксанов и др. Все эти изменения характерны и для сосудистых нарушений, возникающих при вибрационной болезни, что создает повышенную угрозу развития цереброваскулярных заболеваний при данной патологии.

При этом для вибрационной болезни, которая в последние десятилетия уверенно занимает в структуре профпатологии ведущее место в различных отраслях промышленности, характерно сочетанное воздействие вибрации, низкой температуры воздуха, а также пневматического оборудования [72].

Исследование влияния местной и общей вибрации на мужское репродуктивное здоровье выявило андрогенную недостаточность и эректильную дисфункцию у пациентов с 1-й и 2-й стадиями вибрационной патологии, связанных с воздействием местной и общей вибрации [126; 139].

Балуева О. И. [18] выявила, что общая промышленная вибрация приводит к нарушению формирования структур почки в метанефросе плода. Вибровоздействие на стадии мезонефроса плодов от самок, которые подвергались вибрационному воздействию с 9-х по 18-е сутки беременности, приводит к уменьшению общего количества нефронов в метанефросе. Таким образом, вибровоздействие формирует морфологические изменения в почках плода, проявляющиеся у половозрелого потомства в виде увеличения общего количества нефронов, а в нефроцитах происходит повышение содержания структур цитоскелета. Для почек матери более выраженные изменения определены в субкапсулярной и юкстамедуллярной зонах. Эти нарушения проявляют себя стазом в гемокапиллярах стромы и почечного тельца, а также повреждением структур проксимального отдела нефрона.

Вибрационное воздействие оказывает повреждающее влияние на иммунную систему [21]. Изменения в клеточном и гуморальном звеньях иммунитета у больных с вибрационной болезнью расценивают как вторичную иммунную недостаточность. У обследованных лиц имело место снижение общего количества лимфоцитов и содержания всех субпопуляций Т-лимфоцитов, это свидетельствует о том, что вибрация приводит к гибели клеток в различных органно-тканевых

субстратах, в том числе и иммунной системе. В результате изменяется количество как популяций, так и субпопуляций клеток, обеспечивающих реализацию иммунореактивности организма, а именно Т-лимфоцитов. Указанные изменения имели место на фоне увеличения активности В-лимфоцитов. Фагоцитарная функция нейтрофилов была снижена по всем определяемым показателям [60]. Кроме того, общеизвестно, что иммунокомпетентные клетки, прежде всего Т-лимфоциты, помимо своего потенциала реализовывать иммунные реакции, являются клетками-«трофоцитами», обеспечивающими трофику в различных органо-тканевых субстратах [103].

Изучение структуры тимуса в системе мать-плод на фоне вибрационного воздействия на самку с 9-х по 18-е сутки беременности выявило, что в вилочковой железе самки и плода формируются признаки истощения органа. В подвздошном лимфатическом узле матери площадь Т- и В-зависимых зон уменьшается. Структура вилочковой железы проявляет признаки восстановления. Среди структурных компонентов подвздошного лимфатического узла определено уменьшение общей площади Т-зависимой зоны, что сопровождается ростом общей площади В-зависимой зоны и суммарной площади синусов лимфоузла [53]. В условиях пренатального действия вибрации полного восстановления структуры лимфоидных органов у половозрелого потомства не происходит [39].

По данным Д. Б. Кузьменко [69] вибровоздействие промышленной вибрации на самку вызывает значительные изменения в морфологии печени. Эти изменения проявляют себя в нарушении микроциркуляции – нарушение целостности эндотелиальной выстилки, проявления гемоста в синусоидных капиллярах. В гепатоцитах выявляются признаки жировой инфильтрации цитоплазмы, происходит набухание митохондрий, что сочетается с дискоординацией крист в них. Определяются признаки лимфогенного отёка. У плодов выявляется, замедляется тканевая дифференцировка печени. Это отражается замедлением формирования печёночных балок в дольках печени, задерживается формирование компонентов стенки гемокapилляров, что сопровождается признаками нарушения процессов микроциркуляции,

проявляющиеся сладж-феноменом. В печени половозрелого потомства также выявляется сладж-феномен, признаки дистрофических изменений клеток печени, кроме того определяется истончение эндотелия синусоидных гемокапилляров печени, уменьшение диаметра центральных вен и признаки торможения кровотока в сосудах микроциркуляторного русла [50].

Экспрессия генов, регулирующих цитоскелет, изменялась под воздействием вибрации. Описанные данные являются свидетельством того, что вибрация оказывает влияние на уровень адгезии и форму клеток [138].

Влияние вибрации приводит к увеличению агрегации тромбоцитов, а также всех индукторов агрегации, увеличивается выработка и активность фактора Виллебранда, определяется умеренная депрессия системы фибринолиза с повышенным содержанием сывороточного фибрина, продуктами распада фибриногена и снижением активности факторов антикоагуляции [35].

1.2 Влияние вибрации на процессы беременности

Вибрация индуцирует высокую эмбриональную гибель [18]. Залавина С. В. [53] указывает на рост общей эмбриональной смертности плодов более чем в 8 раз при вибрации с 7-х по 18-е сутки беременности. При вибрации беременных самок в течение 10 суток беременности общая эмбриональная смертность увеличивается более чем в 2 раза. Вероятно, что одной из точек приложения вибрации являются мужские и женские репродуктивные органы. Проведенный в клинике корреляционно-регрессионный анализ показал, что женский организм в 2–3 раза более чувствителен к действию вибрации, чем мужской. Вибрация оказывает повреждающее действие на процессы продукции половых клеток и развитие плода двумя путями. Первый путь – стрессовый фактор вибрации – оказывает действие в 1-й период внутриутробного развития и приводит к значимому повышению уровня общей эмбриональной гибели, преимущественно за счет роста показателей ранней постимплантационной смертности плодов. Вторым путем действия – биомеханический механизм влияния вибрации на

процессы эмбриогенеза начинают действовать на более поздних этапах формирования и роста плода [56].

Анализ заболеваемости у женщин детородного возраста, сталкивающихся в своей профессиональной деятельности с вибровоздействием, показывает достоверное увеличение случаев временной нетрудоспособности у беременных женщин в связи с осложнением течения беременности и родов по сравнению с контролем за счет угрожающих выкидышей или состоявшегося самопроизвольного выкидыша. Наблюдаются также нарушения менструального цикла, дисфункциональные маточные кровотечения [18].

Исследования Д. Б. Баличевой [18] посвящены изучению влияния вибрации 83 Дб на развитие потомства. Потомство получали от интактных самок и самцов, подвергнутых вибрационному воздействию – 1-я группа, а 2-я группа – потомки от вибрированных самок и интактных самцов. В обеих группах обнаружен высокий процент доимплантационной эмбриональной гибели, нарушение развития костной системы, малое количество рождённых крысят, уменьшение их массы тела и краниокаудальных размеров, повышенная гибель потомства к двухмесячному возрасту. Анализ полученных данных позволяет сделать заключение, что вероятность рождения и выживаемость потомства от крыс, подвергнутых вибрационному воздействию в 1,5–5 раз ниже, чем в контрольной группе. А в выжившем потомстве – увеличение количества мёртворождённых, отставание в росте, резкое снижение общей устойчивости к действию неблагоприятных факторов.

М. Н. Дровосеков [44] изучал изменения опорно-двигательного аппарата матери и плода при вибрационном воздействии. По данным компьютерной томографии и морфометрии, у самок вибрация вызывает уменьшение длины бедренных костей и их костно-мозговых каналов. Выявляется утолщение бедренной кости в области диафиза за счёт увеличения толщины слоя компактного вещества, что сопровождается уменьшением толщины в области надмыщелков. Микроскопия выявила изменение строения бедренной кости и связочного аппарата коленных суставов матери. Действие вибрации на плод

приводит к ускорению темпов остеогенеза. Это морфологически проявляется в виде широкого внедрения сосудистых почек в глубину формирующегося хряща и в более раннем выявлении остеоцитов в зачатках костей. У 3-х месячных крыс толщина хрящей в суставах увеличена, в то время как длина и масса тела уменьшена [57; 98].

По данным И. М. Саматовой [108] у беременных самок крыс вибрационное воздействие приводит к структурным изменениям в надпочечниках, причём выраженность изменений зависит от длительности вибровоздействия. При действии вибрации с 9-х по 11-е сутки (3-х-кратное) в коре надпочечников определяются признаки роста их активности, это проявляется в увеличении размеров ядер клеток, увеличении показателя ядерно-цитоплазматического соотношения, снижении содержания липидов, пучково-сетчатая зона гипертрофирована. 10-ти кратное вибрационное воздействие, наоборот, приводит к снижению функциональной активности надпочечных желёз. Морфологически это проявляется в уменьшении площади пучково-сетчатой зоны, уменьшении ядерно-цитоплазматического отношения и размеров ядер клеток, снижается содержание рибосом в цитоплазме, определяется меньшее количество крист-везикул в митохондриях. Многократное действие промышленной вибрации на плод вызывает гипертрофию коры надпочечников, что сочетается с более ранним становлением их функции. У потомства выявляется ускоренная инволюция фетальной коры в то время как развитие постоянной коры замедленно. В микроциркуляторном русле надпочечников в системе мать-плод-потомство определяются сходные изменения, проявляющиеся в повышенном тромбообразовании, сладжировании и адгезии эритроцитов. Изменяется пространственная конфигурация капиллярного русла, что проявляется образованием дивертикулов.

Грубых структурных изменений в миокарде беременной самки на фоне вибрации не выявляется. Наблюдается тенденция к увеличению площади интерстициальных пространств, снижается относительная площадь цитоплазмы кардиомиоцитов и сосудистого компонента. В миокарде плода выявляются

однонаправленные перестройки, выражающиеся в достоверном снижении объёма сосудистого русла, увеличении объёма интерстициальных пространств, снижении относительный объёма кардиомиоцитов за счёт уменьшения объёма их ядер [49; 51; 52].

1.3 Действие вибрации на органы полости рта

Вибрационная патология вызывает нейро-сосудистые расстройства, степень выраженности которых определяет тяжесть проявлений вибрационной патологии. Ведущую роль в развитии пародонтита играет нейро-сосудистая дистрофия компонентов пародонта у пациентов с диагнозом вибрационной болезни. В 100 % наблюдений у работников виброопасного производства определялись патологические нарушения в тканях пародонта. В то время как результаты обследований показывают, что пародонтит в возрастной группе 30 лет встречается лишь у 30 % пациентов, в возрасте 40–50 лет проявления пародонтита отмечается в 50 % наблюдений. Описаны изменения, характеризующиеся остеопорозом костных структур межальвеолярных перегородок. Причём отмечается, что степень резорбции костной ткани нарастает с увеличением стадии вибрационной болезни. При вибрационной болезни определяются выраженные сосудистые нарушения [83]. Совпадение механизмов развития заболеваний компонентов пародонта и изменений в нём на фоне вибрационной болезни позволяет считать изменения околозубных тканей как парапрофессиональную патологию [25].

Изучение стоматологического здоровья у рабочих, занятых на виброопасном производстве, показало, что кариеса зубов в расчёте на 1000 обследованных составляет среди женщин 917 случаев, а среди мужчин 867 наблюдений. Проявления пародонтита выявляются в 2–4 раза чаще у работников виброопасного производства. При анализе данных установлена прямая зависимость роста заболеваемости пародонта от стажа работы, причем все показатели у работающих под воздействием вибрации достоверно выше, чем у работающих, не связанных с инструментами и машинами, генерирующими

вибрацию. По данным Т. Г. Якубовича [124] известен факт – чем раньше человек начинает работать в условиях вибровоздействия, тем легче его организм приспосабливается к этим условиям, а первые признаки вибропатологии выявляются позднее.

Начальными проявлениями вибрационной болезни органов стоматологической сферы являются неприятный запах изо рта и повышенная кровоточивость десен. При исследовании состояния десен определялись утолщение и разрыхление десневых сосочков, изменение цвета десны – их цианотичность или анемичность. Пациенты жаловались на зуд, боли в деснах, чувство онемения. При этом обследуемые отмечают, что эти изменения десны выявлялись значительно раньше других проявлений вибрационной болезни. В целом клинический комплекс симптомов соответствует проявлениям, характерным заболеваниям пародонта. В 100 % наблюдений выявлялось формирование зубных камней. В большом количестве наблюдений при осмотре выявлялись различные формы нарушения прикуса, вызванные перемещением зубов, что привело к скученности зубов и возникновению диастем. В 30 % наблюдений отмечалась патологическая стираемость твёрдых тканей зуба. Выявлялся клиновидный дефект фронтальных зубов в 4,2 % случаев.

Начальная стадия патологического процесса на фоне вибрационной болезни в пародонте отсутствовала. У 23 % пациентов определялись изменения, напоминающие I степень пародонтита, а в 77 % проявления, соответствующие II и III его степени. Однако во всех описанных случаях степень воспаления пародонта опережала стадию развития вибрационной болезни. Проведение капилляроскопии выявило нарастание патологических изменений в капиллярном русле десны от стадии к стадии вибрационной болезни. Уменьшается количество нормально функционирующих гемокапилляров. Общее количество капилляров уменьшается, а при обострении пародонтита увеличивается. Капилляры приобретают извитой ход, выявляются аневризмы их стенки, кровоизлияния, а также участки, где капилляры отсутствуют. Ток крови замедляется, становится прерывистым, отмечается гемостаз. У работников, не имеющих признаков вибрационной

болезни, но давно работающих с виброинструментами, была достоверно выше проницаемость гемакапилляров десны. Этот симптом рассматривают как одну из наиболее ранних реакций, предшествующих другим симптомам болезни. То есть, рассматривать этот признак как продромальные проявления вибрационной болезни. Обнаруженное изменение микроциркуляции демонстрирует прямую корреляционную зависимость с уменьшением (реже повышением) температуры слизистой оболочки и кожи десны. Указанные стоматологические показатели позволяют диагностировать развитие вибрационной болезни ещё до развития ее основного симптомокомплекса [102].

Апраксина Е. Ю. [9] описала, что вибровоздействие приводит к изменениям в строении желез и изменениям в структуре концевых отделов и выводных протоков, выявляются деструктивные изменения, определяются признаки нарушения микроциркуляции в виде сладж-феномена. В зубных зачатках плода выявляются структурные признаки, свидетельствующие о развитии ускоренного дентиногенеза, что сочетается с торможением развития большинства структур эктодермального происхождения, кроме этого происходит нарушение микроциркуляции [30; 55; 56]. У потомства восстановления исследованных органов не происходит [98].

Ткани пародонта – альвеолярная кость, периодонтальная связка и десна - способны адаптироваться к внешним воздействиям среды. Исследования показали, что низкие величины высокочастотной механической вибрации положительно влияют на гомеостаз костной ткани. Однако механизм и оптимальные условия механической вибрации не выяснены. Предполагается, что низкочастотные механические вибрационные воздействия оказывают благоприятное влияние на остециты, остеобласты и их прекурсоры, повышая экспрессию остеобластных генов, участвующих в формировании костей и их реконструкции [131].

Изменения в мышечной ткани языка и жевательной мускулатуры матери в ответ на действие вибрации носят однонаправленный характер, что выражается в уменьшении площади интерстициальных пространств в ответ на вибрацию, и

сочетается со значимым увеличением относительной площади мышечных волокон, повышением доли гемокапилляров. При микроскопии мышечной основы языка определяются эритроциты, расположенные между мышечными волокнами. В жевательной мускулатуре плода происходит уменьшение площади мышечных волокон [49].

Перестройки челюстей плода на фоне влияния общей промышленной вибрации на систему мать-плод свидетельствуют об ускорении темпов развития костных структур лицевого скелета у плода [114].

Неоспоримым в настоящее время является факт, что ключевыми звеньями патогенеза вибрационного воздействия являются нарушение микроциркуляции, развитие тканевой гипоксии, нарушение окислительно-восстановительных процессов и снижение антиоксидантной защиты. Всё вышесказанное определяет целесообразность поиска препаратов и расширение арсенала лечебно-профилактических методик при вибрационном воздействии.

Изучение доступной литературы свидетельствует о том, что в современных условиях развития человеческое общество повсеместно соприкасается с различными антропогенными факторами, среди которых вибрационное воздействие занимает одно из ведущих мест.

В. П. Казначеев [59] писал, что нарастание влияния физических и химических факторов в окружающей среде оказывает негативное действие на население многих стран, влияя на экологию в целом и воспроизведение здорового потомства.

Проводимые научные исследования о действии промышленной вибрации затрагивают изучение лишь отдельных звеньев системы «мать-внезародышевые органы-плод». По данным М. Я. Субботина [115], не подлежит сомнению, что взаимосвязь всех компонентов единой системы «мать-внезародышевые органы-плод» обеспечивают успешное приспособление ко всем стрессовым воздействиям.

Сведений о структурных перестройках комплекса больших слюнных желез (околоушной, подчелюстной и подъязычной) и слизистой оболочки языка при

вибровоздействию на организм матери и плода в доступной нам литературе не найдено. Это позволяет нам заключить, что вопросы строения, развития и становления органов полости рта, структурные изменения, происходящие в них при действии различных производственных факторов, должны привлекать внимание исследователей. Так как определение структурных изменений в системе мать-плод позволит наметить пути профилактики, коррекции и лечения состояний и заболеваний, развивающихся в последующий постнатальный период развития организма.

ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Группы экспериментальных животных и объект исследования

Для исследования забирали органы беременных крыс-самок породы Wistar и плодов 20-го дня эмбрионального развития. Выбор крыс Wistar для проведения экспериментального воздействия вызван небольшими размерами тела, простотой содержания и относительной устойчивостью к болезням [61; 70]. Беременность у крыс составляет 21–22 дня. Этот срок короче чем у других грызунов (морских свинок и кроликов) Длительность беременности у мышей составляет 19 дней, но для них характерен высокий процент спонтанных аномалий развития потомства, в то время как частота спонтанных аномалий развития крыс породы Wistar значительно меньше и её показатели хорошо известны [76]. Кроме того, гемохориальная плацента характерна и человеку, и крысам [42]. Экспериментальные крысы находились на стандартном сбалансированном пищевом рационе со свободным доступом к воде и еде [78]. Кормление животных осуществлялось после экспериментального воздействия.

Животных предоставил виварий Новосибирского государственного медицинского университета.

Для наступления беременности крыс-самок с устойчивым ритмом эстрального цикла спаривали с самцами в соотношении 3 : 1. Первым днём беременности считался день с момента обнаружения сперматозоидов в вагинальном мазке самок [44].

Для моделирования общей вертикальной технологической вибрации (3а) беременных самок помещали в вибростенд, создающий вибрационное воздействие с определёнными параметрами: виброскоростью 50 м/с и частотой 32 Гц. Эти критерии стандартизировали по санитарным нормам (№ 2.2.4/2 1856696). Время экспозиции вибровоздействия составляло 60 минут в день. Моделируемый режим вибрационного воздействия является максимально

приближенным к наиболее распространенным на современном производстве [5; 86; 94, 95; 96; 97; 101]

В эксперименте использованы животные (таблица 1):

- беременные животные при нормальных условиях — 15 животных;
- самки при вибрационном воздействии с 9-х по 18-е сутки беременности — 15 животных;
- плоды от животных при нормальной беременности — 15 животных;
- плоды от крыс, испытывавших вибрационное влияние с 9-х по 18-е сутки беременности — 15 животных.

Таблица 1 – Распределение животных по экспериментальным группам

Группы экспериментальных животных	Условия экспериментального влияния	Количество животных в группах	
		Беременные самки	Плоды
Контроль – 1 группа	Интактная беременность	15	15
2 группа	Действие вибрации с 9-х по 18-е сутки беременности	15	15
Итого		30	30

Эксперименты проводили в зимне-весенний период, в утренние часы суток. На 20-е сутки беременности животных выводили из эксперимента методом дислокации шейных позвонков под эфирным наркозом. Для морфологического исследования органы забирали от самок с 5–9 плодами, этот показатель соответствует средней стандартной величине помета [84].

Сумма экспериментальных животных составляет 211 плодов и 30 беременных крыс. Морфологическое исследование органов полости рта проведено у 30 плодов. Эксперимент проводился на базе Центральной научно-исследовательской лаборатории Новосибирского государственного медицинского университета.

2.2 Методика оценки стоматологического статуса пациентов

С целью подтверждения актуальности исследования вибрационного воздействия на морфологию органов полости рта, мы определили показатели стоматологического здоровья работниц, связанных с виброопасным производством. Было проведено обследование 78 женщин в возрасте от 20 до 46 лет.

Для проведения сравнительного анализа стоматологического статуса из числа обследованных женщин были сформированы 2 группы. Первая группа включала в себя 51 женщину, проживающую в Ордынском районе Новосибирской области, вторая группа включала в себя 27 женщин, проживающих в г. Новосибирске.

Все женщины первой группы являются швеями на швейной фабрике ОАО «Дом быта» и подвергались воздействию промышленной вибрации, в том числе, во время беременности.

Обследуемые второй группы не были связаны с виброопасным производством, регулярно посещали врача-стоматолога.

Каждая группа, в свою очередь, состояла из 4 подгрупп. Всего обследовано 8 подгрупп. Для разделения на подгруппы учитывался стаж работы на производстве:

- от 1 года до 5 лет;
- от 6 до 10 лет;
- от 11 до 15 лет;
- от 16 до 20 лет.

Стоматологическое обследование проводили по общепринятым методикам: сбор анамнеза, осмотр, зондирование, витальное окрашивание зубов раствором Шиллера-Писарева и т. д. В каждой группе определяли распространенность и интенсивность кариеса зубов по индексу КПУ.

Индекс интенсивности кариеса отражает тяжесть кариозного процесса у одного пациента. Его принято обозначать для зубов постоянного прикуса

индексом КПУ:

К – кариозные,

П – пломбированные,

У – удаленные зубы.

Уровень гигиены полости рта определяли по упрощенному гигиеническому индексу Green-Wermillion.

Для определения этого индекса исследуют щечные поверхности:

$$\begin{array}{c|c} 6 & 6 \\ \hline 1 & 1 \end{array}$$

и язычные поверхности:

$$\begin{array}{c|c} 6 & 6 \\ \hline 6 & 6 \end{array}$$

На всех поверхностях сначала определяют зубной налет, а затем зубной камень. Используют следующую систему определения зубного налета:

0 – зубной налет не выявляется;

1 – зубной налет выявляется не более чем на 1/3 коронковой части зуба;

2 – зубной налет занимает от 1/3 - 2/3 всей коронки зуба.

3 –зубные отложения определяется более чем на 2/3 поверхности зуба.

Оценку наличия зубного камня проводят так же, как и зубного налета, наличие поддесневого зубного камня оценивают баллами 2 и 3.

Таким образом, величина ГИ по Грину-Вермильону не может быть меньше 0 и более 3 баллов.

Интерпретация индекса:

Значение ИГ	Оценка ГИ	Оценка уровня гигиены
0-0,6	Низкий	Хорошая
0,7-1,6	Средний	Удовлетворительная
1,7-2,5	Высокий	Неудовлетворительная
2,6-3,0	Очень высокий	Плохая

Степень воспаления десны оценивали папиллярно-маргинально-альвеолярным индексом (РМА) в модификации Парма.

В основе метода лежит проба Шиллера-Писарева. Принцип ее заключается в окрашивании раствором Шиллера-Писарева гликогена десны (реакция с йодом). При воспалении происходит накопление гликогена в десне за счет кератинизации эпителия. Поэтому, при взаимодействии с йодом воспаленная десна окрашивается более интенсивно, чем здоровая. Она приобретает оттенки от светло-коричневого до темно-бурого. Более интенсивная окраска свидетельствует о большей степени воспаления. Проба Шиллера-Писарева проводится следующим образом: ватным тампоном высушивают обследуемый участок десны, изолируют от слюны и смазывают ватным шариком, смоченным в растворе Люголя или в растворе Шиллера-Писарева. Проба Шиллера-Писарева применяется с целью выявления гингивита. Для этого проводят окрашивание десны следующим раствором:

- йодистый калий – 2,0;
- йод кристаллический – 1,0;
- вода дистиллированная – до 40,0.

Здоровая десна этим раствором не окрашивается. Изменение ее цвета под действием данного раствора происходит при воспалении, и тогда проба считается положительной.

Папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс (РМА) позволяет судить о протяженности и тяжести воспаления пародонта. Индекс может быть выражен как в процентах (модификация Парма), так и в абсолютных цифрах:

- воспаление сосочка (Р) оценивается в 1 балл;
- воспаление края десны (М) – 2 балла;
- воспаление альвеолярной части десны (А) – 3 балла.

Индекс РМА определяется сложением оценок состояния пародонта каждого зуба, при этом сумма делится на общее фактическое число зубов в полости рта.

По методу Парма индекс РМА определяется следующим образом (формула 1):

$$\text{Индекс РМА} = \frac{\text{Сумма РМА}}{\text{Количество зубов} \times 3} \times 100 \% \quad (1)$$

Оценка индекса РМА:

- легкая степень гингивита – 0–33,3 %;
- средняя степень – 33,3–66,6 %;
- тяжелая степень – 66,6 % и более.

Для определения признаков поражения пародонта (зубной камень, кровоточивость, зубной налет, подвижность зубов, десневой и пародонтальный карман) был применен комплексный периодонтальный индекс (КПИ).

Комплексный периодонтальный индекс – КПИ (П. А. Леус) характеризуется следующим образом: в зависимости от возраста обследуемого изучают разные зубы по следующей схеме:

у подростков и взрослых

7/6	1	6/7
7/6	1	6/7

При отсутствии какого-либо зуба можно изучить ближайший зуб, принадлежащий к одноименной группе. Выявляется наибольшая степень повреждения пародонта, используя обычный смотровой набор инструментов. Стоматологический зонд используется для выявления признаков заболеваний пародонта. Пинцет и зонд используются для выявления степеней подвижности зуба.

Показателям присваивается цифровое значение. Используют следующие критерии, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Комплексный периодонтальный индекс

Код для записи	Признак поражения пародонта	Критерии
0	Здоровый	При инструментальном исследовании не определяются признаки заболевания пародонта.
1	Зубной налет	Выявление любого количества мягкого белого налета, зондом в области, прилежащей к десне, на коронковой поверхности зуба или в межзубных промежутках
2	Кровоточивость	Кровотечение зубодесневого кармана при зондировании видимое невооруженным глазом
3	Зубной камень	Определение любого количества зубного камня (твердых отложений) в поддесневой области зуба
4	Зубодесневой карман	Выявляемый зондом десневой и пародонтальный карманы
5	Подвижность зуба	Патологическая подвижность зуба II-III степени

КПИ индивидуума рассчитывается по формуле 2:

$$\text{КПИ} = \frac{\text{Сумма показателей}}{\text{Количество зубов}} \quad (2)$$

Средний КПИ обследованной группы населения вычисляют по формуле 3:

$$\text{Средний КПИ} = \frac{\text{Сумма КПИ индивидуальных}}{\text{Количество обследованных лиц}} \quad (3)$$

Интерпретация индекса комплексного периодонтального индекса:

- риск заболевания – 0,1–1,0;
- легкая степень поражения – 1,1–2,0;
- средняя степень поражения – 2,1–3,5;
- тяжелая степень поражения – 3,6–5,0.

2.3 Методы светооптического исследования

Для морфологического исследования забирали языки, околоушные, подчелюстные и подъязычные железы у самки. У 20-ти дневного плода для морфологического исследования забирали языки и околоушные слюнные железы, которые из всего комплекса больших слюнных желёз наиболее сформированы к 20-м суткам эмбрионального развития. Органы обрабатывали в соответствии с общепринятыми рекомендациями, разработанными Автандиловым Г. Г. [1; 2], Сапиным М. Р. [109], Семченко В. В. [111].

Для проведения морфологического исследования структур и клеточного состава органов на ротационном микротоме изготавливали срезы толщиной 5-6-7 мкм. Срезы окрашивались гематоксилин-эозином по Майеру. Методика проведения окраски найдена в классических руководствах по гистологической технике, написанных Б. Ромейсом [105], Р. Лилли [75], О. В. Волковой [31], Селивановой Е. В [110] и др.

2.4 Методы морфометрического исследования

Морфометрию органов проводили методом точечного счёта с использованием сетки на 88 точек.

Для названия структур и форм клеток в исследованных органах использовали Международную гистологическую номенклатуру.

При определении площадей структур в околоушной слюнной железе матери: площади белковых концевых отделов, вставочных протоков, исчерченных протоков, гемокапилляров и итерстициальных пространств использовались срезы органов толщиной 7 мкм при увеличении в 50 раз. В подчелюстной слюнной железе помимо этих структур выявляли площадь слизистых концевых отделов, а в подъязычной слюнной железе определяли площадь смешанных концевых отделов, используя те же параметры увеличения.

На основе первичных стереологических параметров высчитывались в каждой железе матери и околоушной слюнной железе плода:

- суммарная площадь интерстициальных пространств и гемокапилляров;
- сумма внутридольковых протоков – суммарная площадь стенки вставочного и исчерченного протоков, а также их просветов.

Для белковых концевых отделов определялась площадь сероцитов – сумма площадей их цитоплазмы, ядер и секреторных гранул. В подчелюстной слюнной железе определялись:

- площадь паренхимы железы – суммарная площадь белковых и слизистых концевых отделов с учётом их просвета;
- площадь мукоцитов – сумма цитоплазмы слизистых клеток и их ядер.

При исследовании слизистой языка проводили изучение структур эпителиальной выстилки и собственной пластинки слизистой оболочки. Исследовалась слизистая дорсальной, нижней и боковой поверхностей языка. При этом в эпителиальном слое языка учитывались:

- соотношение площадей базального, шиповатого зернистого и рогового слоёв эпителия;
- среднее количество ядер базального слоя на постоянную длину базальной мембраны;
- среднее количество ядер эпителиоцитов от вершины эпителиального гребешка до рогового слоя (расчёт проводился на 50 эпителиальных гребешков).

В собственной пластинке слизистой оболочки определяли:

- среднюю площадь собственной пластинки слизистой оболочки и соотношение с площадью эпителиального пласта;
- среднюю площадь количества клеток, межклеточного вещества и гемокапилляров;
- высоту соединительнотканых сосочков.

2.5 Электронная микроскопия

Для электронной микроскопии забирали околоушную слюнную железу от 5 беременных самок каждой группы. Органы фиксировали в 1 % растворе OsO_4 на фосфатном буфере (рН – 7,3), дегидратировали в спиртах возрастающей концентрации и заключали в эпон. На пирамитоне LKB 11800 получали полутонкие срезы, которые окрашивали толуидиновым синим. На ультратоме III LKB 8800 получали ультратонкие срезы, которые затем контрастировали насыщенным водным раствором уранилацетата [119], цитратом свинца [142] и далее изучали в электронном микроскопе EM 100S (ASID/SEGZ).

2.6 Статистическая обработка экспериментальных данных

Цифровой материал обрабатывали с использованием методов вариационной статистики [118]. Статистическую обработку полученных данных проводили в среде Windows с использованием пакета Microsoft Excel. Определяли средние выборочные показатели измеряемых объектов, ошибку среднего, среднее квадратичное отклонение, доверительный интервал. По результатам статистической обработки выполняли таблицы и графики. За достоверность различий принимали значение $p < 0,05$ (по t-критерию Стьюдента), вероятность различий составляла 95 % и более [43.]

ГЛАВА 3 СОСТОЯНИЕ ОРГАНОВ ПОЛОСТИ РТА В УСЛОВИЯХ ДЕЙСТВИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ВИБРАЦИИ С 9-х ПО 18-е СУТКИ БЕРЕМЕННОСТИ

3.1 Структурная организация околоушной слюнной железы в условиях нормальной беременности

Околоушная слюнная железа крысы Wistar является сложной альвеолярной железой. Концевые отделы имеют неправильную округлую форму, их стенки состоят из белковых клеток-сероцитов, окрашивающихся базофильно (рисунок 1).

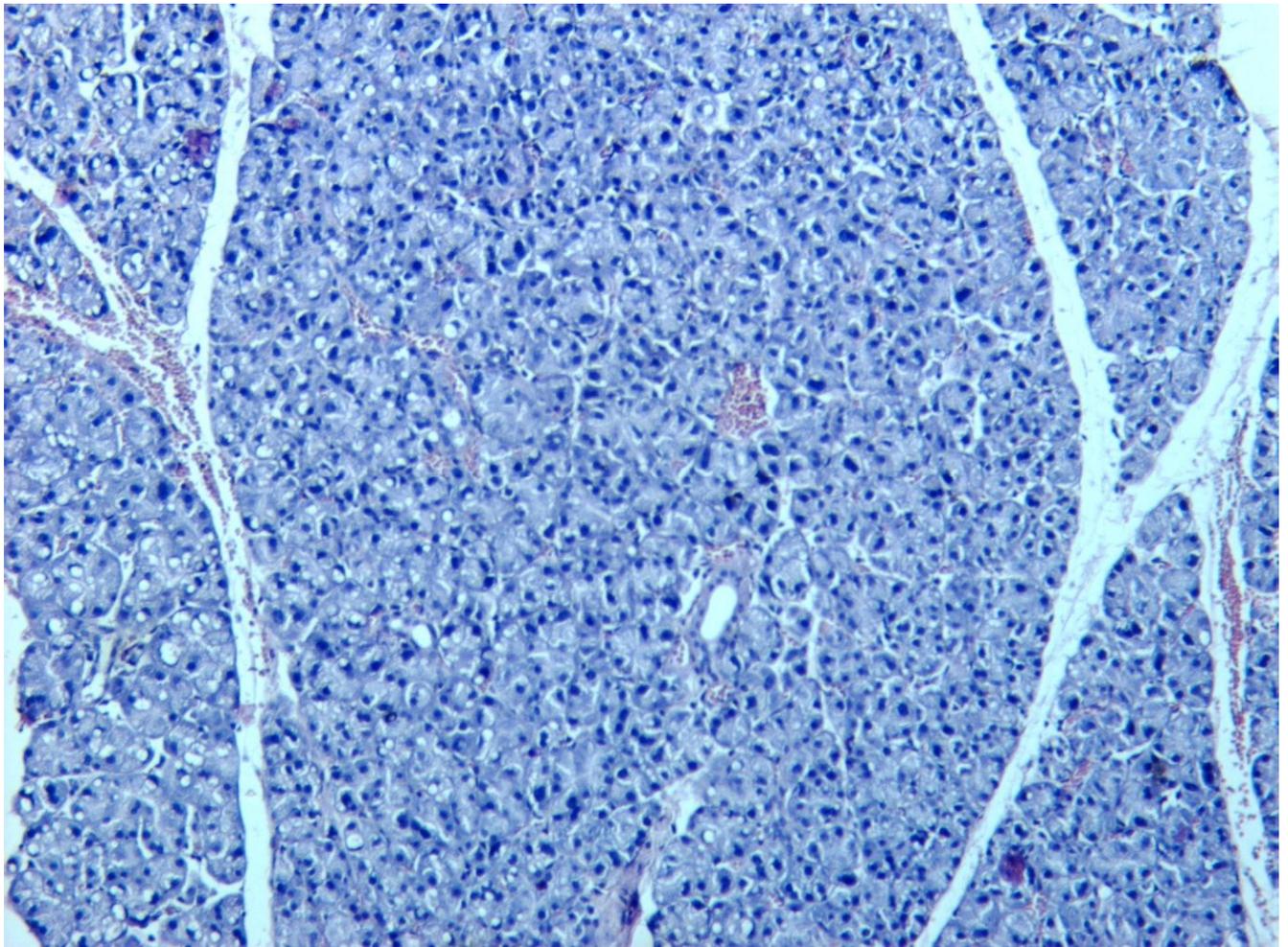


Рисунок 1 – Околоушная слюнная железа матери в условиях нормальной беременности. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. × 100

В сероцитах выявляется расположенное центрально или эксцентрично смещённое округлое ядро. Просветы концевых отделов на светооптическом уровне при увеличении в 50 раз, используемого для морфометрии зон железы, не определяются. Межклеточные секреторные каналцы узкие, при световой микроскопии видны редко (рисунок 2).

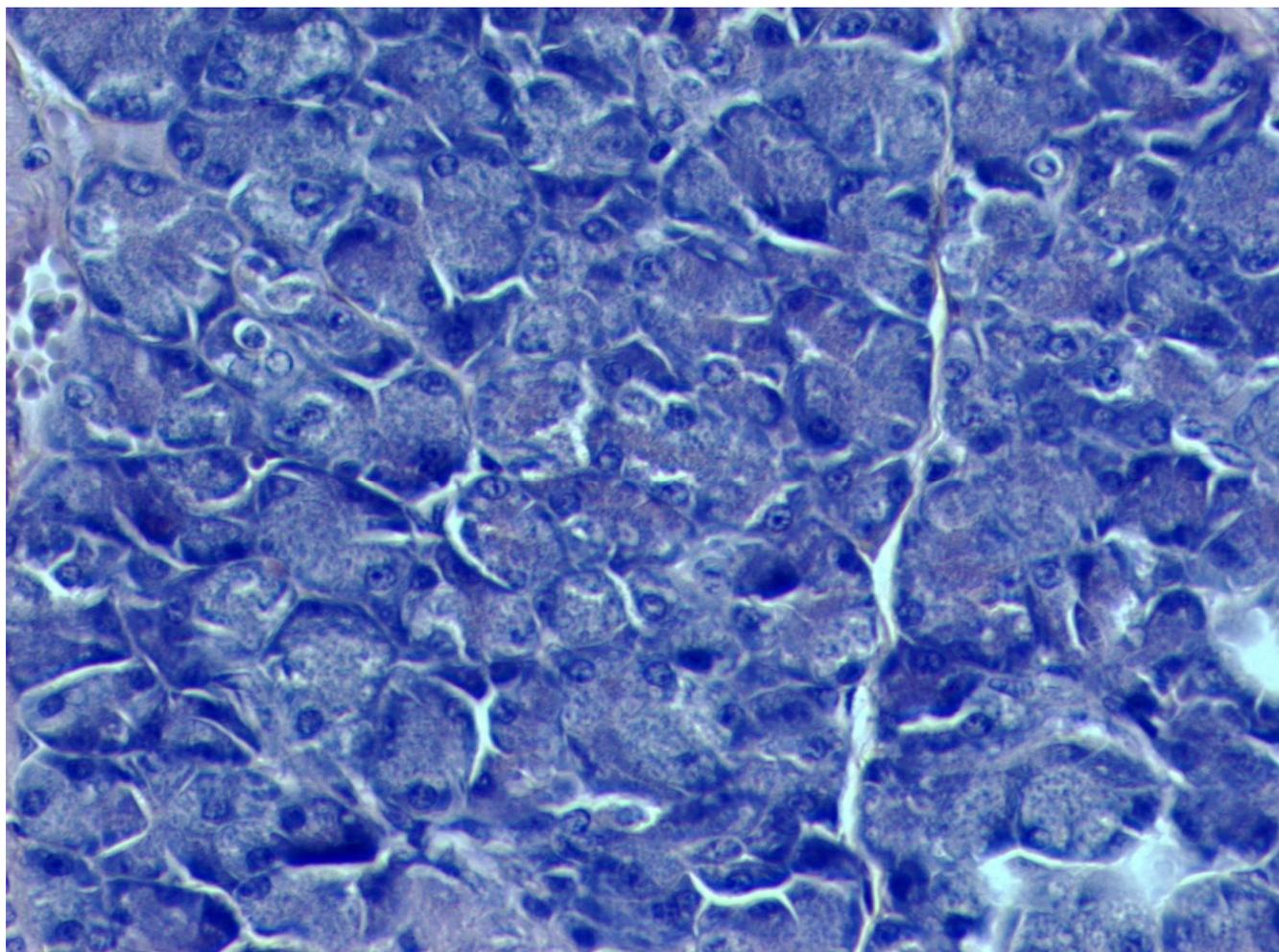


Рисунок 2 – Околоушная слюнная железа матери в условиях нормальной беременности. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. $\times 400$

Ни у одного из животных не выявлялась добавочная доля околоушной слюнной железы, содержащей помимо белковых, ещё и слизистые концевые отделы. Белковые концевые отделы составляют примерно 88 % площади паренхимы железы (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели соотношения компонентов дольки околоушной слюнной железы матери при нормальной беременности, а также в условиях вибрационного воздействия. $M \pm m$ (количество точек; %)

Структурная зона околоушной слюнной железы	Нормальная беременность	Вибро-воздействие	Направление изменений
Концевой отдел Абсолютный показатель	$77,22 \pm 0,98$	$72,67 \pm 1,15^*$	↓
Относительный показатель	$87,86 \pm 1,11$	$83,07 \pm 1,55^*$	↓
Вставочный проток Абсолютный показатель	$0,78 \pm 0,32$	$0,17 \pm 0,06^*$	↓
Относительный показатель	$0,88 \pm 0,36$	$0,19 \pm 0,8^*$	↓
Исчерченный проток (стенка и просвет) Абсолютный показатель	$1,33 \pm 0,54$	$2,50 \pm 0,97$	=
Относительный показатель	$1,52 \pm 0,62$	$2,84 \pm 1,10$	=
Гемокапилляры Абсолютный показатель	$4,00 \pm 4,55$	$3,00 \pm 0,76$	=
Относительный показатель	$0,59 \pm 0,67$	$3,42 \pm 0,86$	=
Интерстиций Абсолютный показатель	$4,56 \pm 0,80$	$9,17 \pm 1,11^*$	↑
Относительный показатель	$5,18 \pm 0,91$	$10,47 \pm 1,26^*$	↑
<p>* – изменение достоверно при $p < 0,05$; ↓ – значимое уменьшение показателя; ↑ – значимое увеличение показателя; = – достоверных изменений нет.</p>			

Интерстициальные пространства, разделяющие ацинусы железы, очень незначительны и составляют около 5 % от площади дольки железы. Вставочные протоки занимают менее 1 % от площади дольки железы. Исчерченные выводные протоки хорошо заметны, имеют широкий округлый просвет, окружены узким интерстициальным пространством. На их долю приходится 1,5 % от площади дольки железы. В узком ободке соединительной ткани по периметру исчерченных протоков расположены гемокапилляры, на долю которых приходится 0,5 % от площади других компонентов дольки железы (см. таблица 1). В условиях нормальной беременности в паренхиме железы жировая клетчатка практически не встречается.

3.2 Особенности морфологической организации околоушной слюнной железы матери в условиях вибровоздействия

В условиях вибрационного воздействия происходит увеличение площади соединительной ткани, окружающей междольковые выводные протоки. Междольковые интерстициальные пространства расширяются. В дольках околоушной слюнной железы выявляются участки, в которых ацинусы лежат отдельно друг от друга. Они окружены широкими внутридольковыми интерстициальными пространствами, содержащими рыхлую соединительную ткань. Площадь вставочных протоков достоверно снижается более чем в 4 раза. Исчерченные выводные протоки имеют широкие просветы, их площадь при вибрации увеличивается ($p < 0,05$). По периметру исчерченные протоки окружены прослойками соединительной ткани с расширенными полнокровными гемокапиллярами. Эти перестройки приводят к увеличению доли интерстициальных пространств железы в 2 раза и значимому уменьшению абсолютной и относительной площади концевых отделов паренхимы железы (таблица 3, рисунки 3 и 4). В паренхиме и строме железы на фоне вибрации увеличивается количество жировых клеток.

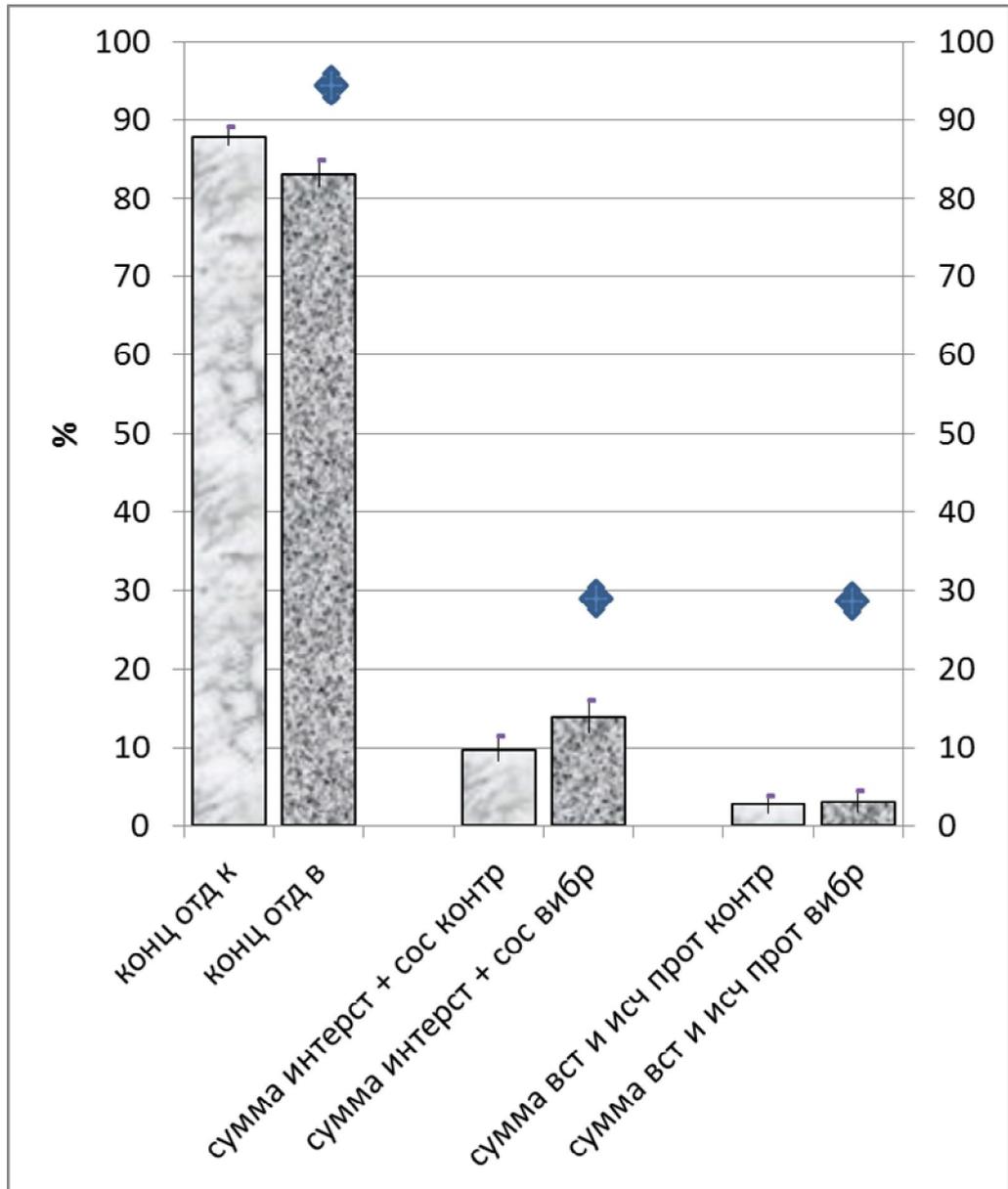


Рисунок 3 – Процентное соотношение компонентов долики околоушной слюнной железы матери при нормальной беременности и в условиях вибровоздействия.

◆ – отличия достоверны ($p < 0,05$)

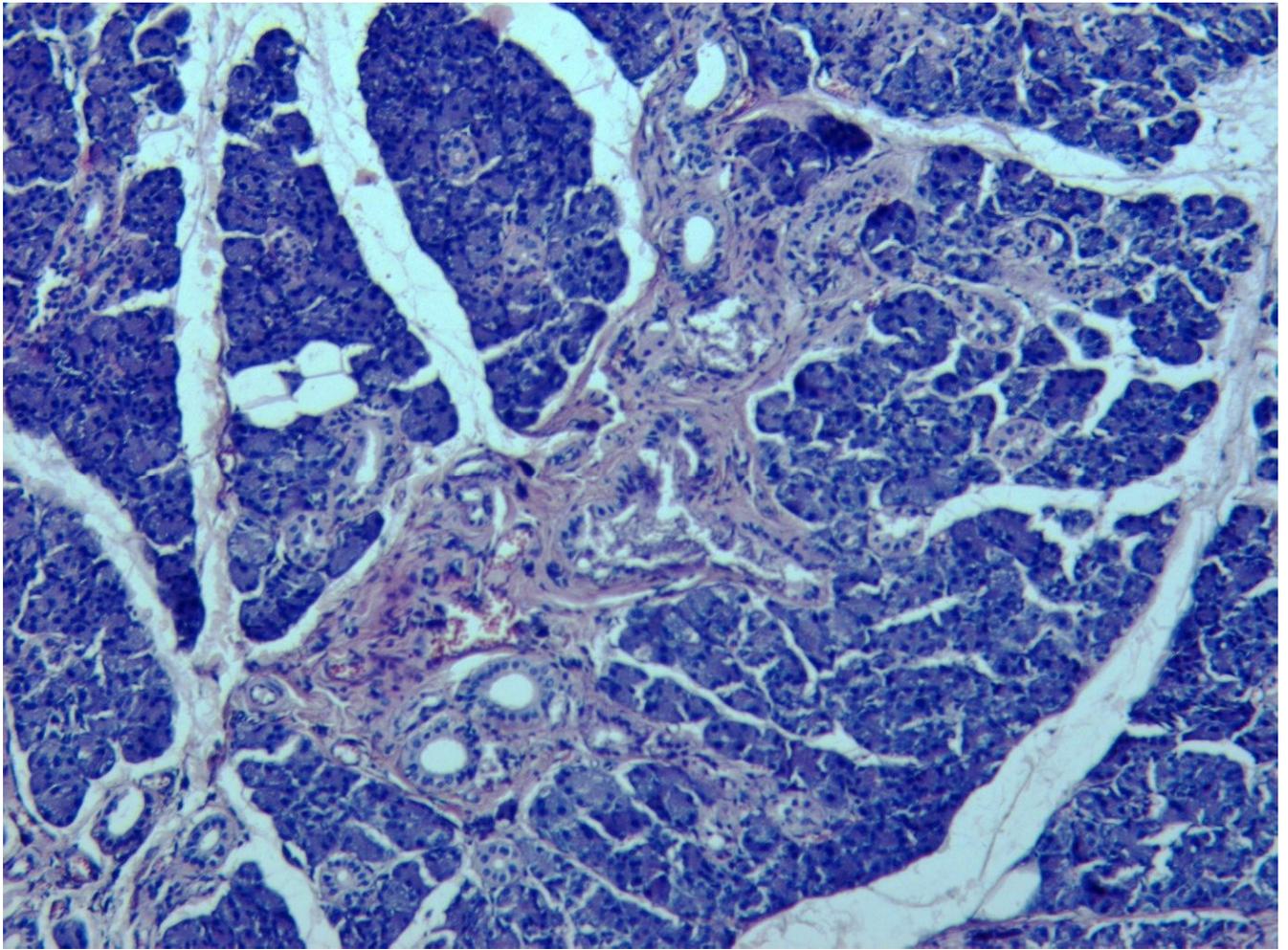


Рисунок 4 – Околоушная слюнная железа самки в условиях вибродействия.

Окраска гематоксилин-эозином. Увел. $\times 50$

Микроскопия долек околоушной слюнной железы позволила выявить в цитоплазме белковых клеток многочисленные округлые светлые пространства, образованные скоплением секретируемого материала. Эти участки имели различные размеры, некоторые из них имели меньшую площадь по сравнению с ядром эритроцита, другие достигали размеров ядра или превышали его диаметр. Всё это придаёт паренхиме околоушной слюнной железы пузырчатый, пенистый вид (рисунок 5).

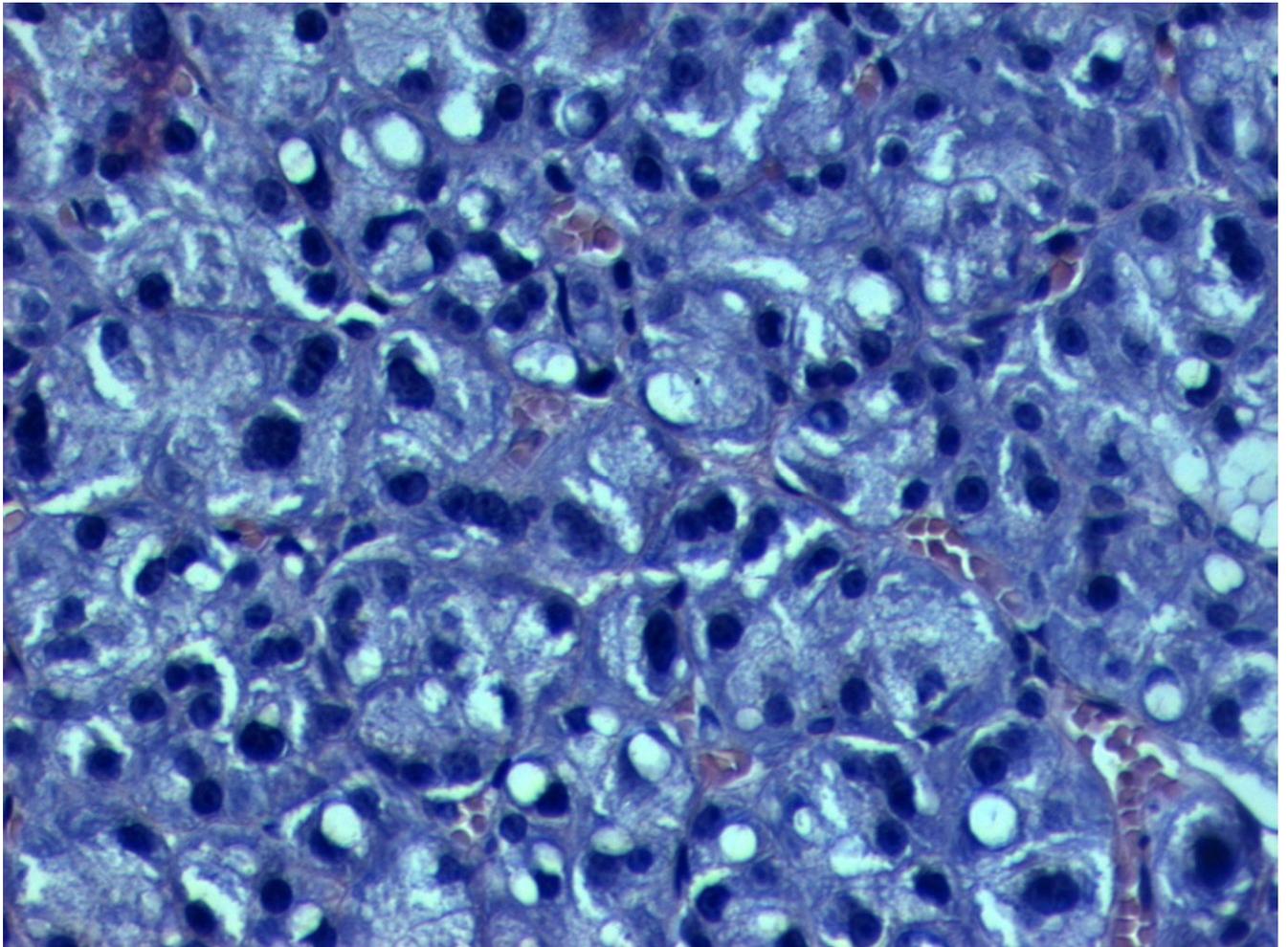


Рисунок 5 – Паренхима дольки околоушной слюнной железы матери при действии вибрации. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. × 400

Морфометрическое исследование паренхимы долек железы выявило достоверное увеличение доли цитоплазмы сероцитов, переполненной секреторным материалом (рисунок 6, таблица 4). Площадь внутридольковых интерстициальных пространств значительно снижается. Увеличена площадь миоэпителиоцитов (таблица 4).

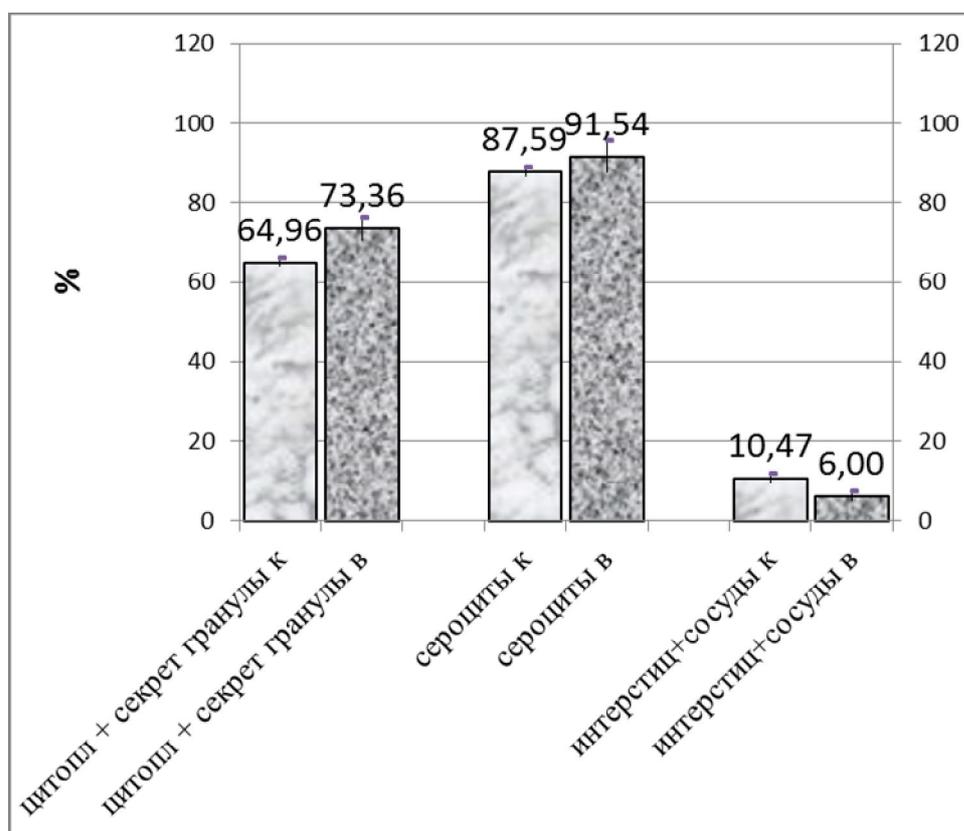


Рисунок 6 – Процентное соотношение компонентов ацинусов околоушной слюнной железы матери при нормальной беременности и в условиях вибровоздействия. ◆ – отличия достоверны ($p < 0,05$). Сероциты – суммарная площадь цитоплазмы с секреторными гранулами и ядер белковых клеток

Таблица 4 – Показатели соотношения компонентов ацинусов околоушной слюнной железы матери при нормальной беременности, а также в условиях вибрационного воздействия. $M \pm m$ (количество точек; %)

Структурная зона околоушной слюнной железы	Нормальная беременность	Вибро-воздействие	Направление изменений
Цитоплазма сероцитов			
Абсолютный показатель	$56,06 \pm 0,91$	$52,25 \pm 0,73^*$	↓
Относительный показатель	$65,06 \pm 1,09$	$66,53 \pm 1,36$	=
Секреторные гранулы в цитоплазме сероцитов			
Абсолютный показатель	0	$5,58 \pm 0,86^*$	↑
Относительный показатель	0	$7,01 \pm 1,03^*$	↑

Структурная зона околоушной слюнной железы	Нормальная беременность	Вибро-воздействие	Направление изменений
Ядра сероцитов			
Абсолютный показатель	19,53 ± 1	14,33 ± 0,97*	↓
Относительный показатель	22,56 ± 1,07	18,15 ± 1,13*	↓
Гемокапилляры			
Абсолютный показатель	0,59 ± 0,25	0,68 ± 0,29	=
Относительный показатель	2,0 ± 0,69	2,45 ± 0,8	=
Интерстиций			
Абсолютный показатель	9,88 ± 1,28	4,0 ± 0,45*	↓
Относительный показатель	11,42 ± 0,98	5,02 ± 0,53*	↓
Миоэпителиоциты			
Абсолютный показатель	0,24 ± 0,13	0,67 ± 0,25*	↑
Относительный показатель	0,27 ± 0,15	0,84 ± 0,32*	↑
* – изменение достоверно при $p < 0,05$; ↓ – значимое уменьшение показателя; ↑ – значимое увеличение показателя; = – достоверных изменений нет.			

3.3 Особенности ультраструктурной организации околоушной слюнной железы матери в условиях вибровоздействия

Электронная микроскопия околоушной слюнной железы в условиях нормальной беременности выявила, что цитоплазма белковых клеток концевых отделов железы заполнена крупными секреторными гранулами. Размеры секреторных гранул часто достигали размеров ядра клетки. Гранулы имели низкую электронную плотность (рисунки 7 и 8).

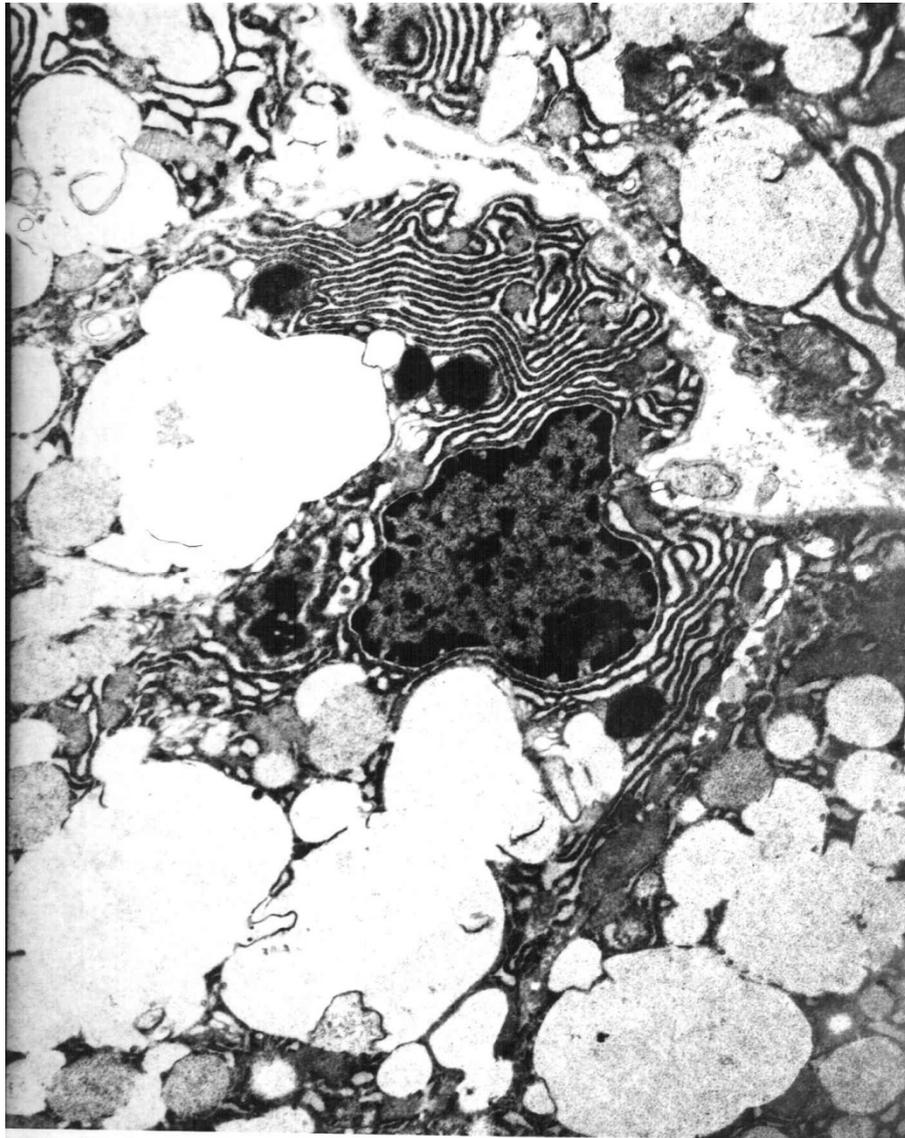


Рисунок 7 – Электроннограмма сероцита околоушной слюнной железы матери в условиях нормальной беременности. Электроннограмма. Увел. $\times 8\ 800$

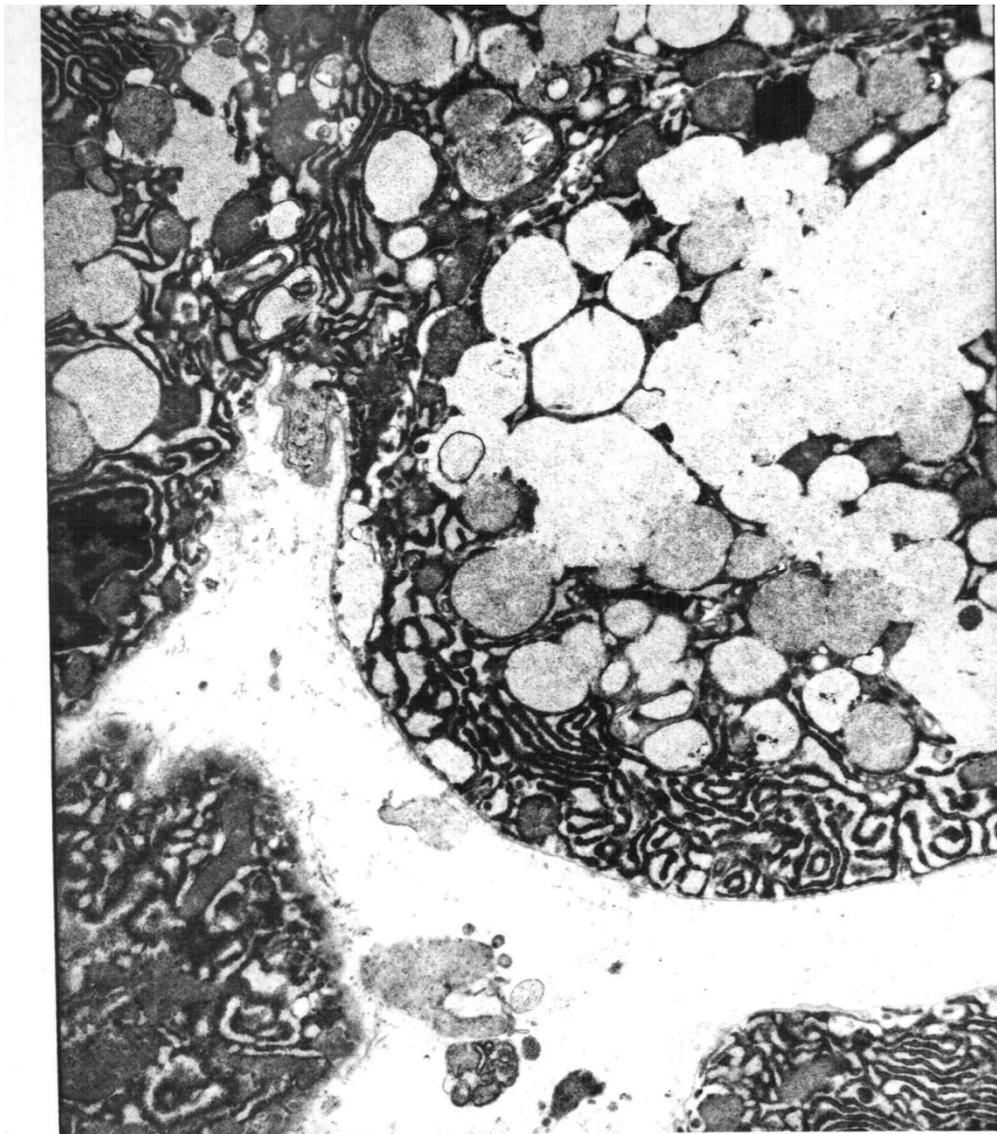


Рисунок 8 – Электроннограмма секреторных гранул околоушной слюнной железы матери в условиях нормальной беременности. Электроннограмма. Увел. $\times 8\ 800$

Большую площадь цитоплазмы сероцитов занимала гранулярная эндоплазматическая сеть с узкими параллельно ориентированными многочисленными цистернами (рисунок 8, 9).

Ядра сероцитов имели округлую форму. Иногда выявлялись ядра, форма которых деформировалась из-за близкого расположения крупных секреторных гранул (рисунок 9). Доля гетерохроматина составляет 41,58 % от всей площади ядра, на эухроматин приходится 45,45 %. По периферии ядра окружены перинуклеарным пространством равномерной ширины. На перинуклеарные пространства приходится чуть меньше 5 % от всей площади ядра. В ядрах

определяются крупные ядрышки с хорошо развитыми гранулярным и фибриллярным компонентами (рисунки 7, 8 и 9). Гранулярный компонент преобладает над фибриллярным и составляет 63,42 % от всей площади ядрышка.

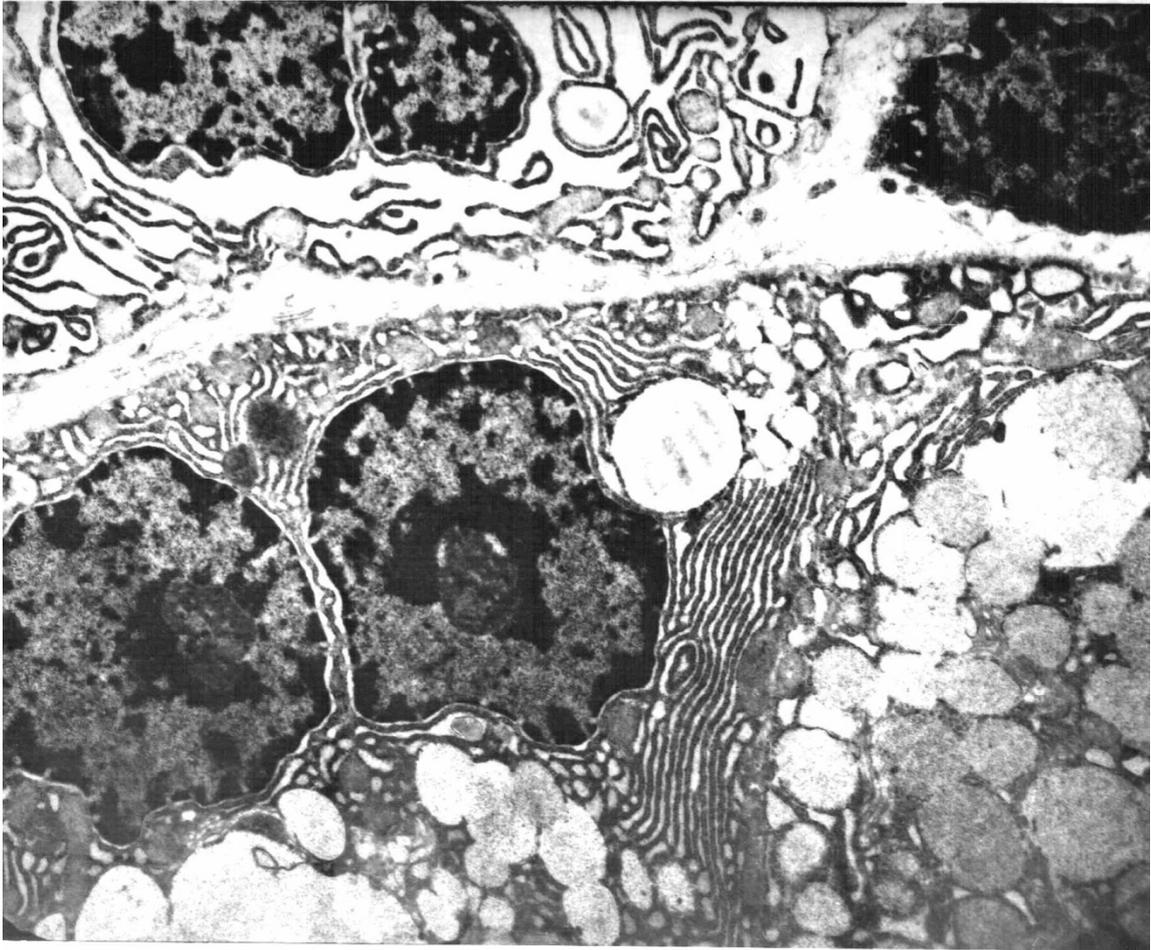


Рисунок 9 – Электроннограмма ядер белковых клеток околоушной слюнной железы матери в условиях нормальной беременности. Электроннограмма.

Увел. $\times 8\ 800$

При вибровоздействии происходит уменьшение размеров секреторных гранул. Они приобретают повышенную электронную плотность (рисунки 10 и 11). Секреторные гранулы, накапливаясь в цитоплазме в большом количестве, оттесняют ядро сероцита на периферию (рисунок 11).

Цистерны гранулярной эндоплазматической сети расширяются, теряют параллельную ориентацию, часто имеют вид неправильных широких пространств (рисунки 10 и 11).

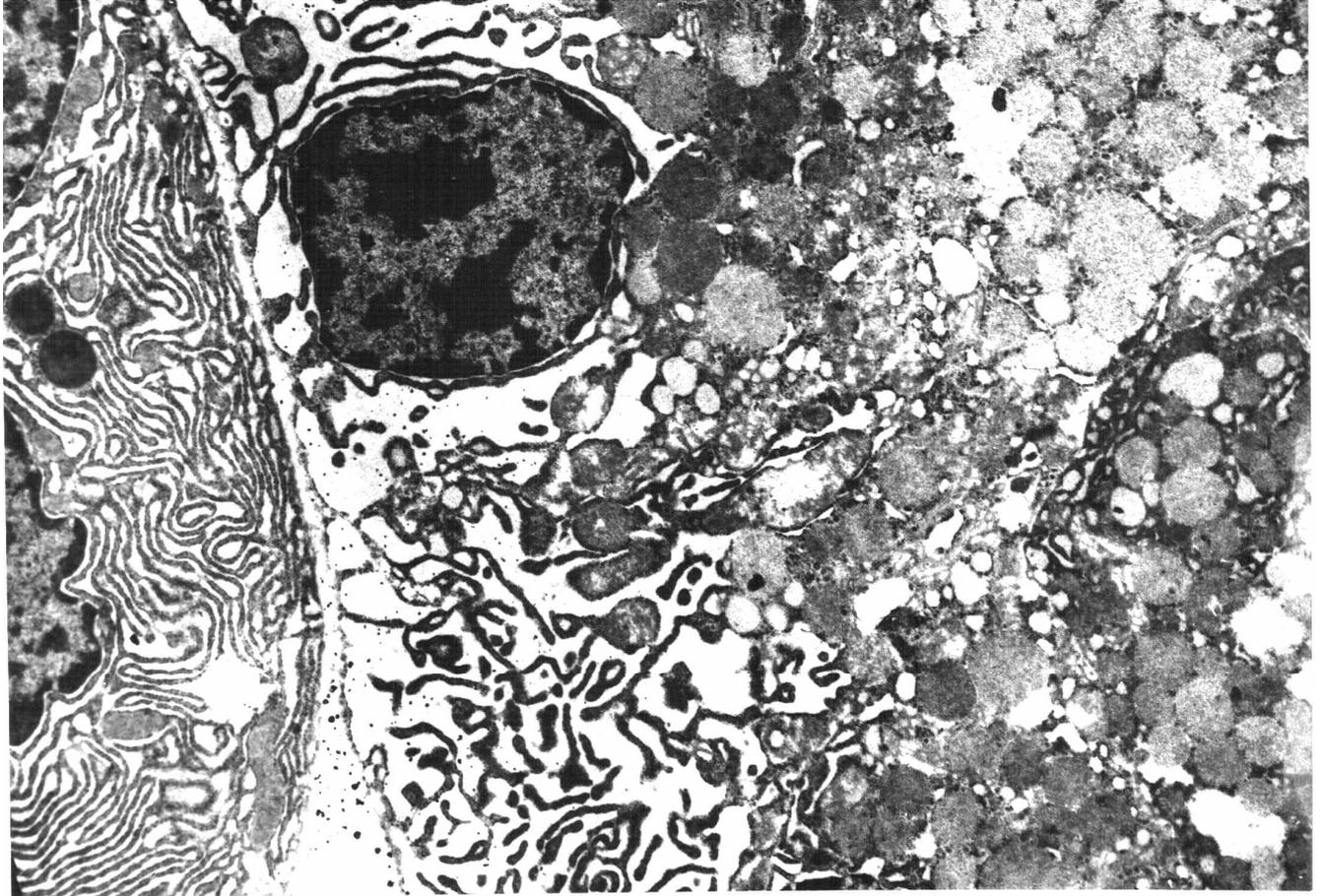


Рисунок 10 – Электроннограмма сероцита околоушной слюнной железы матери при беременности на фоне вибровоздействия. Электроннограмма. Увел. $\times 8\ 800$

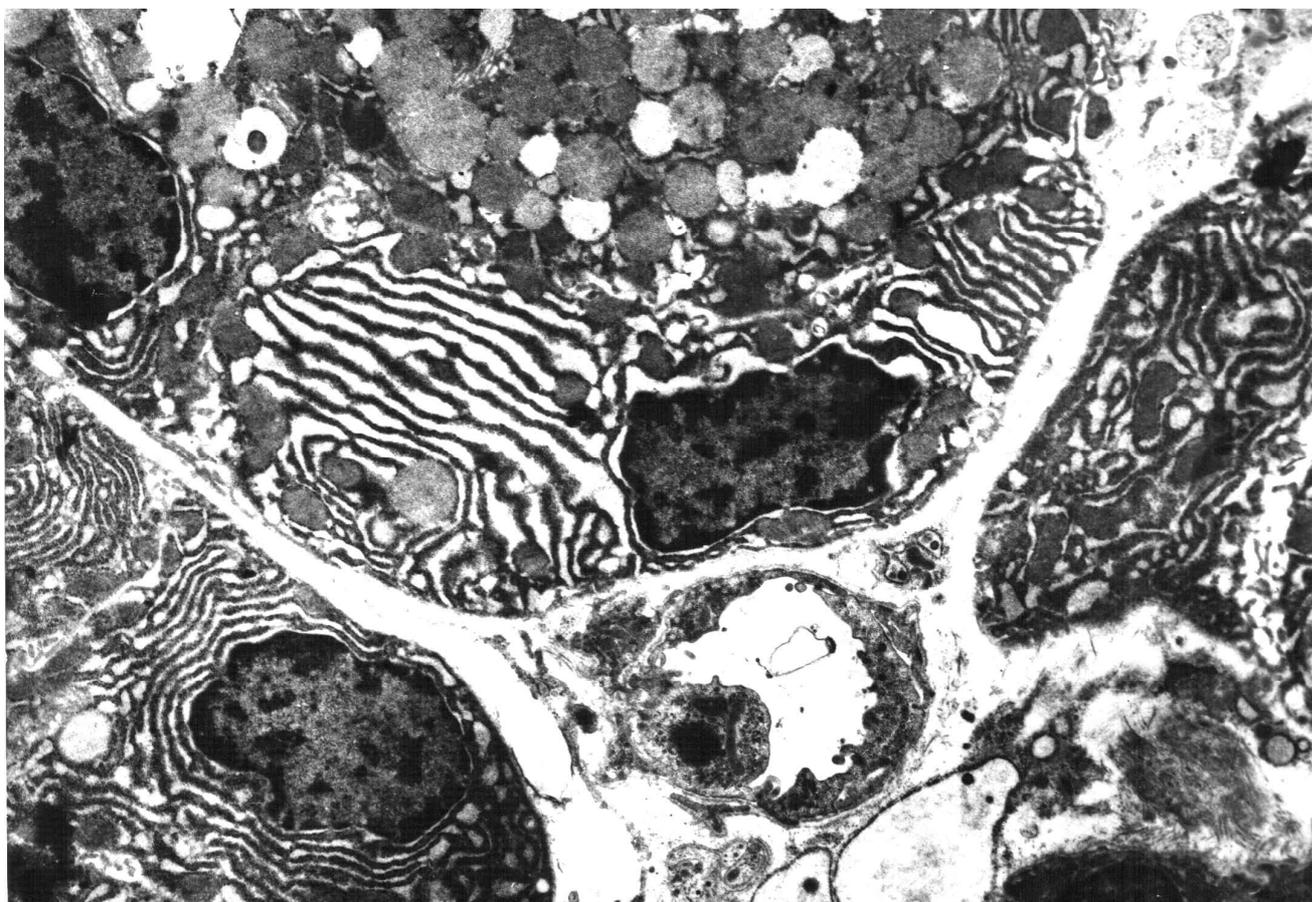


Рисунок 11 – Гемокапилляр в интерстициальном пространстве околоушной слюнной железы матери при беременности на фоне вибровоздействия.

Электроннограмма. Увел. $\times 8\ 800$

Выявляются участки нарушения целостности наружной ядерной мембраны (рисунки 11 и 12). Доля гетерохроматина в ядре увеличивается на 5 % по сравнению с контролем, а количество эухроматина достоверно снижается на 12 % (рисунок 13). Выявляются участки расширения перинуклеарных пространств (рисунки 10 и 11), что сопровождается достоверным увеличением доли внутренней и наружной ядерных мембран (рисунок 13).

При вибровоздействии выявляется достоверное уменьшение площади ядрышка на 21,28 % ($(26,5 \pm 2,4)$ – в контроле, $(20,86 \pm 2,7)$ – при вибрации). В структуре ядрышек выявляется тенденция к снижению доли гранулярного компонента на 3 %, что сочетается с увеличением доли фибриллярного компонента на 4,6 % ($p < 0,05$).

В просвете гемокapилляров выявляются мембраноподобные структуры (рисунок 12).

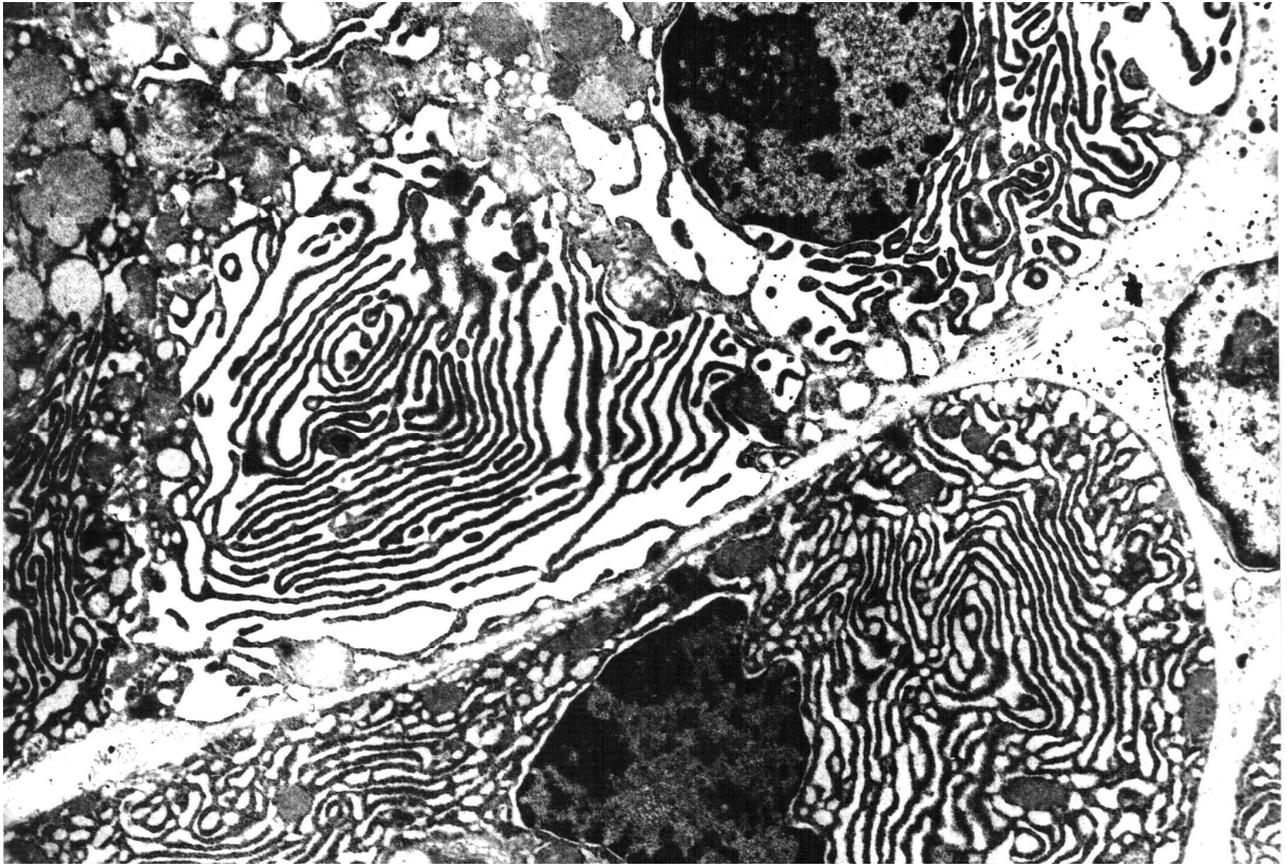


Рисунок 12 – Электроннограмма сероцита околоушной слюнной железы матери при беременности на фоне вибровоздействия. Электроннограмма. Увел. $\times 8\ 800$

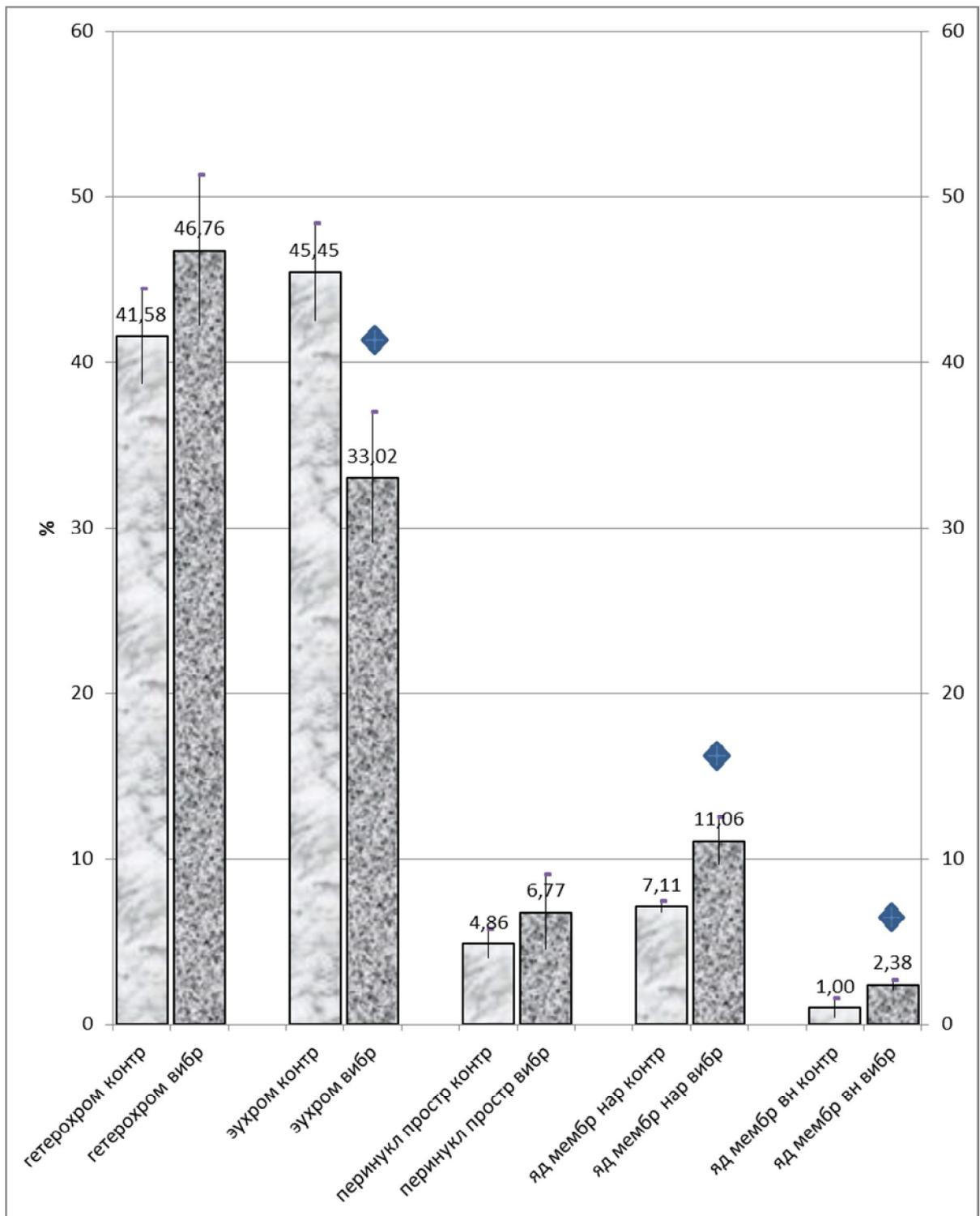


Рисунок 13 – Относительные показатели структур ядра сероцитов околоушной слюнной железы матери при нормальной беременности и при вибровоздействии.

◆ – отличия достоверны ($p < 0,05$).

3.4 Морфофункциональная характеристика подчелюстной слюнной железы матери при нормальной беременности и в условиях вибровоздействия

Подчелюстная слюнная железа крысы Wistar является сложной альвеолярно-трубчатой железой. В ней четко выявляются концевые отделы 2-х видов – белковые и слизистые. Смешанные концевые отделы нами не выявлялись. Белковые концевые отделы имеют округлую или сферическую форму. Их стенка построена из клеток-сероцитов, имеющих базофильную окраску цитоплазмы и ядра. Просветы белковых концевых отделов и межклеточные секреторные каналцы на светооптическом уровне при увеличении в 50 раз, используемом для проведения морфометрии структур железы, не определяются (рисунок 14). Белковые концевые отделы составляют 66 % площади паренхимы железы (таблица 5).

Доля слизистых концевых отделов в подчелюстной слюнной железе составляет 23 % от площади всей паренхимы железы (таблица 5). Внешне слизистые концевые отделы крупнее белковых, имеют удлинённый вид светлых трубочек, стенки которых выполнены светлыми крупными слизистыми клетками. Просвет в слизистых концевых отделах более широкий, чем в белковых и составляет 0,21 % от площади паренхимы дольки.

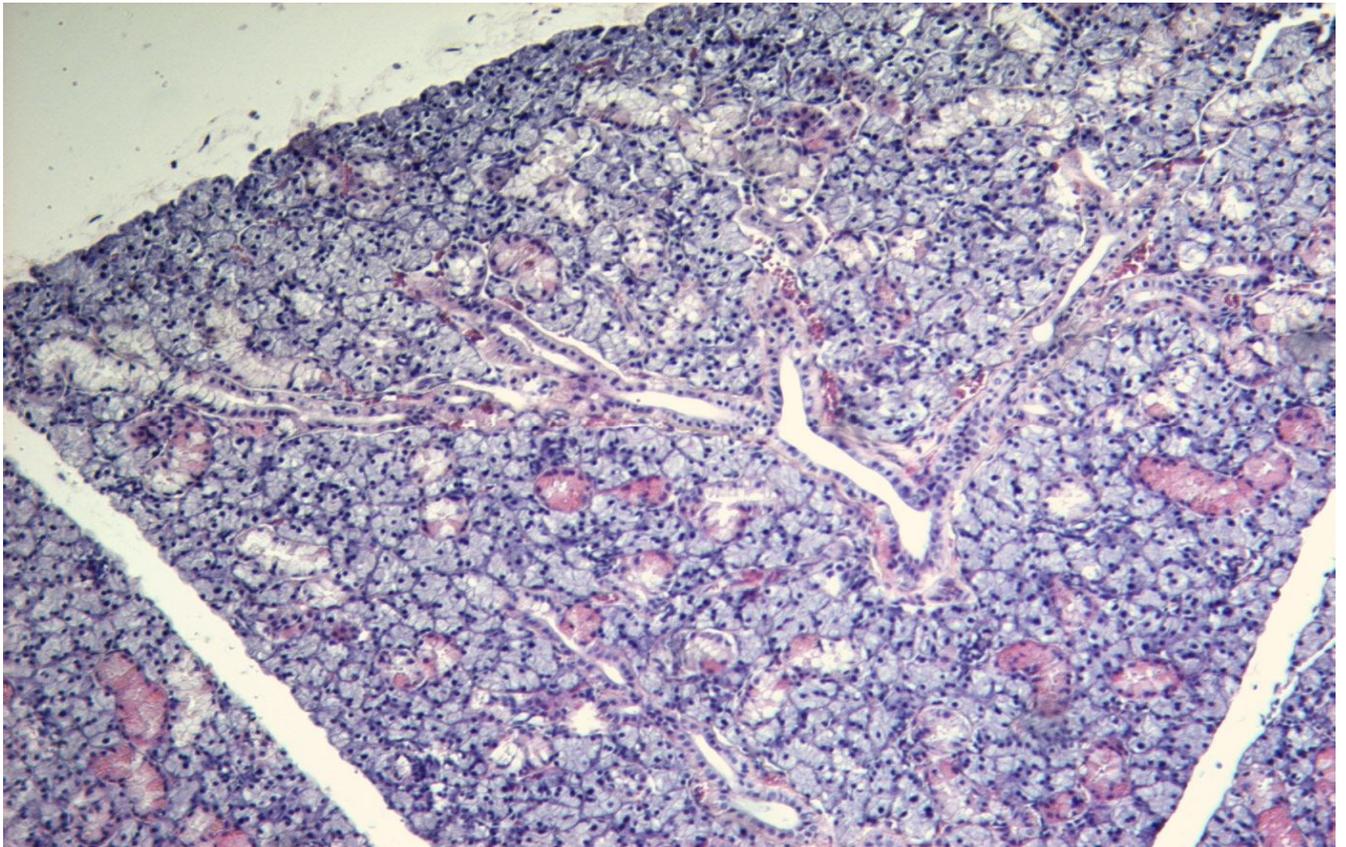
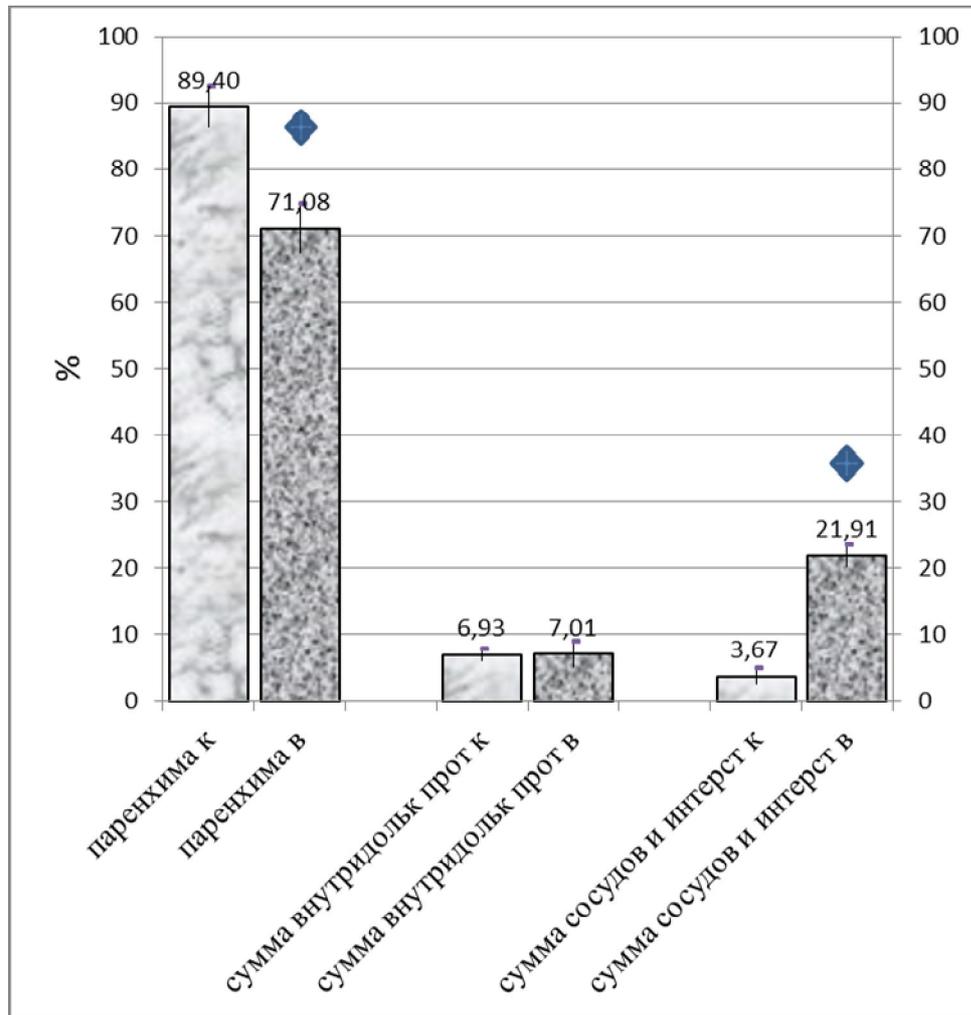


Рисунок 14 – Подчелюстная слюнная железа матери при нормальной беременности. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. $\times 50$

Интерстициальные пространства в подчелюстной слюнной железе матери при нормальной беременности составляют лишь 3 % от площади дольки железы. На долю внутридольковых протоков приходится чуть менее 7 % от площади дольки. Паренхима железы составляет 89 % площади дольки железы. Суммарная площадь гемокапилляров и интерстициальных пространств составляет 3,7 % (рисунок 15, таблица 5).

Проведение морфометрии белковых концевых отделов выявило – на долю цитоплазмы сероцитов приходится 56 %, на ядра приходится 15 %. Суммарная доля межклеточных пространств и гемокапилляров составляет 6 %, (рисунок 15, таблица 5), миоэпителиоциты составляют 0,27 % (таблица 5). Более подробная цифровая характеристика соотношения структур белкового концевой отдела представлена в таблице 5.



Паренхима – сумма относительных площадей белковых и слизистых концевых отделов; сумма внутридольковых протоков – сумма относительных площадей вставочных и исчерченных протоков

Рисунок 15 – Процентное соотношение компонентов долики подчелюстной слюнной железы матери при нормальной беременности и в условиях вибровоздействия. ◆ – отличия достоверны ($p < 0,05$)

Таблица 5 – Показатели соотношения компонентов долики подчелюстной слюнной железы матери при нормальной беременности, а также в условиях вибрационного воздействия. $M \pm m$ (количество точек; %)

Структурная зона подчелюстной слюнной железы	Нормальная беременность	Вибро-воздействие	Направление изменений
Концевой отдел белковый Абсолютный показатель	$57,00 \pm 1,14$	$47,22 \pm 1,63^*$	↓

Структурная зона подчелюстной слюнной железы	Нормальная беременность	Вибро-воздействие	Направление изменений
Относительный показатель	65,77 ± 1,04	54,19 ± 1,98*	↓
Концевой отдел слизистый			
Абсолютный показатель	20,27 ± 1,72	14,78 ± 1,44*	↓
Относительный показатель	23,31 ± 1,92	16,88 ± 1,70*	↓
Просвет слизистого концевого отдела			
Абсолютный показатель	0,18 ± 0,12	0,78 ± 0,22*	↑
Относительный показатель	0,21 ± 0,14	0,89 ± 0,73*	↑
Стенка вставочного протока			
Абсолютный показатель	0,73 ± 0,19	0,67 ± 0,16*	=
Относительный показатель	0,84 ± 0,22	0,75 ± 0,18*	=
Стенка исчерченного протока			
Абсолютный показатель	4,55 ± 0,53	4,22 ± 1,12	=
Относительный показатель	5,30 ± 0,69	4,73 ± 1,24	=
Просвет исчерченного протока			
Абсолютный показатель	0,73 ± 0,30	0,33 ± 0,09*	↓
Относительный показатель	0,85 ± 0,35	0,38 ± 0,08*	↓
Гемокапилляры			
Абсолютный показатель	0,36 ± 0,20	0,44 ± 0,17	=
Относительный показатель	0,42 ± 0,23	0,50 ± 0,19	=
Интерстиций			
Абсолютный показатель	2,82 ± 0,76	19,56 ± 1,67*	↑
Относительный показатель	3,31 ± 0,93	22,11 ± 1,87*	↑
<p>* – изменение достоверно при $p < 0,05$; ↓ – значимое уменьшение показателя; ↑ – значимое увеличение показателя; = – достоверных изменений нет.</p>			

Морфометрия слизистых концевых отделов показывает, что доля цитоплазмы мукоцитов составляет 69 %, площадь их ядер равна 14 %. Суммарная доля межклеточных пространств и гемокапилляров составляет 6 %, (рисунок 15, таблица 5), миоэпителиоциты составляют 0,27 % (таблица 5). Более подробная

цифровая характеристика соотношения структур слизистого концевой отдела представлена в таблице 5 .

3.5 Морфофункциональная характеристика подчелюстной слюнной железы матери в условиях вибровоздействия

При микроскопии подчелюстной слюнной железы матери выявляется увеличение междольковых прослоек соединительной ткани и интерстициальных пространств внутри дольки, разделяющих концевые отделы между собой (рисунок 16). Просветы исчерченных протоков хорошо просматриваются. Вокруг стенки исчерченного протока хорошо заметен широкий ободок интерстициального пространства (рисунок 16).

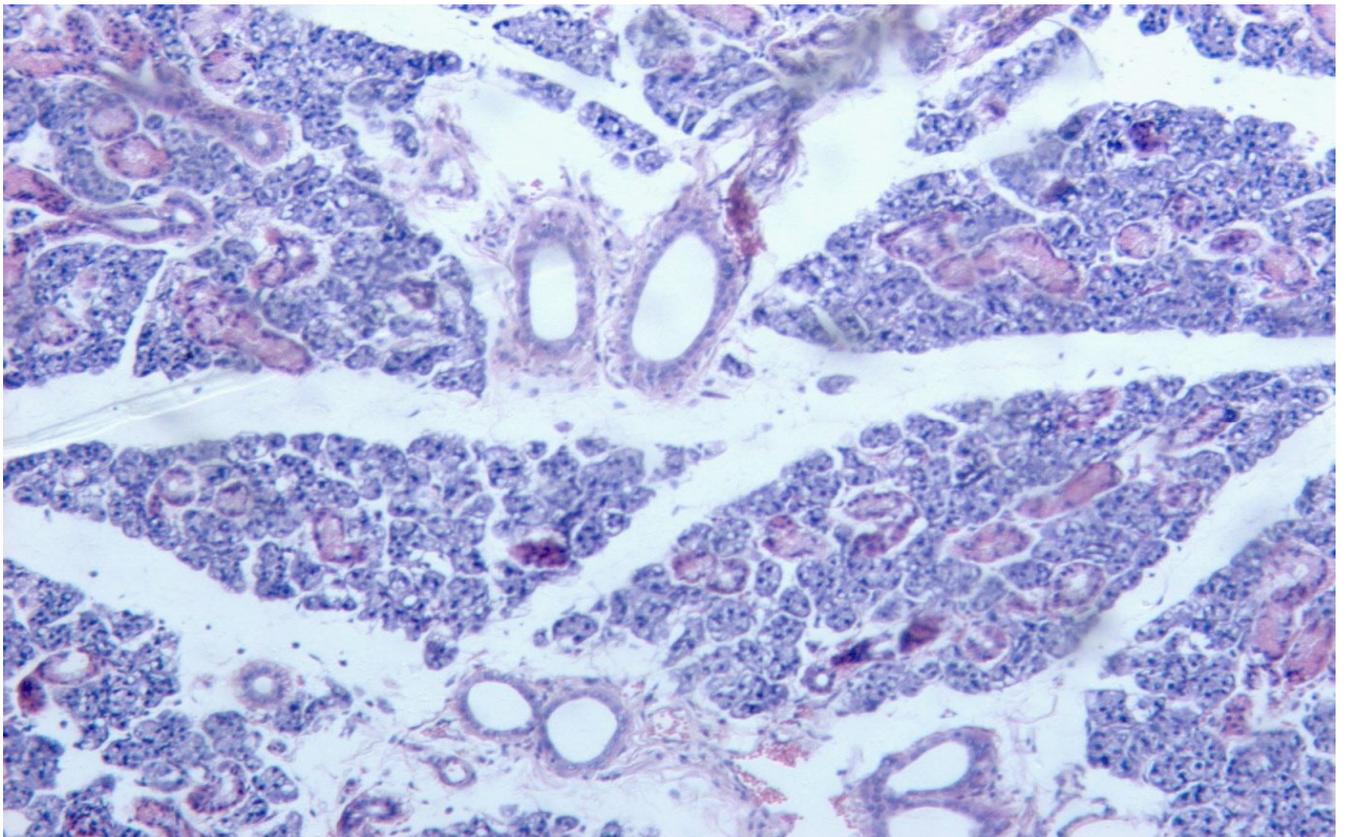


Рисунок 16 – Междольковые протоки и дольки подчелюстной слюнной железы матери в условиях вибровоздействия. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. × 50

Морфометрия железы выявила, что в условиях вибровоздействия площадь белковых концевых отделов значительно снижается на 12 % и составляет 54 % площади паренхимы железы (таблица 6).

Доля слизистых концевых отделов в подчелюстной слюнной железе также достоверно уменьшается на 7 % и составляет 17 % от площади всей паренхимы железы (таблица 6). Просвет слизистых концевых отделов увеличивается более чем в 4 раза по сравнению с интактной беременностью. Площадь внутридольковых протоков имеет тенденцию к снижению. Все эти структурные перестройки сопровождаются семикратным увеличением доли интерстициальных пространств и достоверным снижением доли паренхимы на 18 % в дольках подчелюстной слюнной железы (рисунок 16, 17, 18; таблица 6).

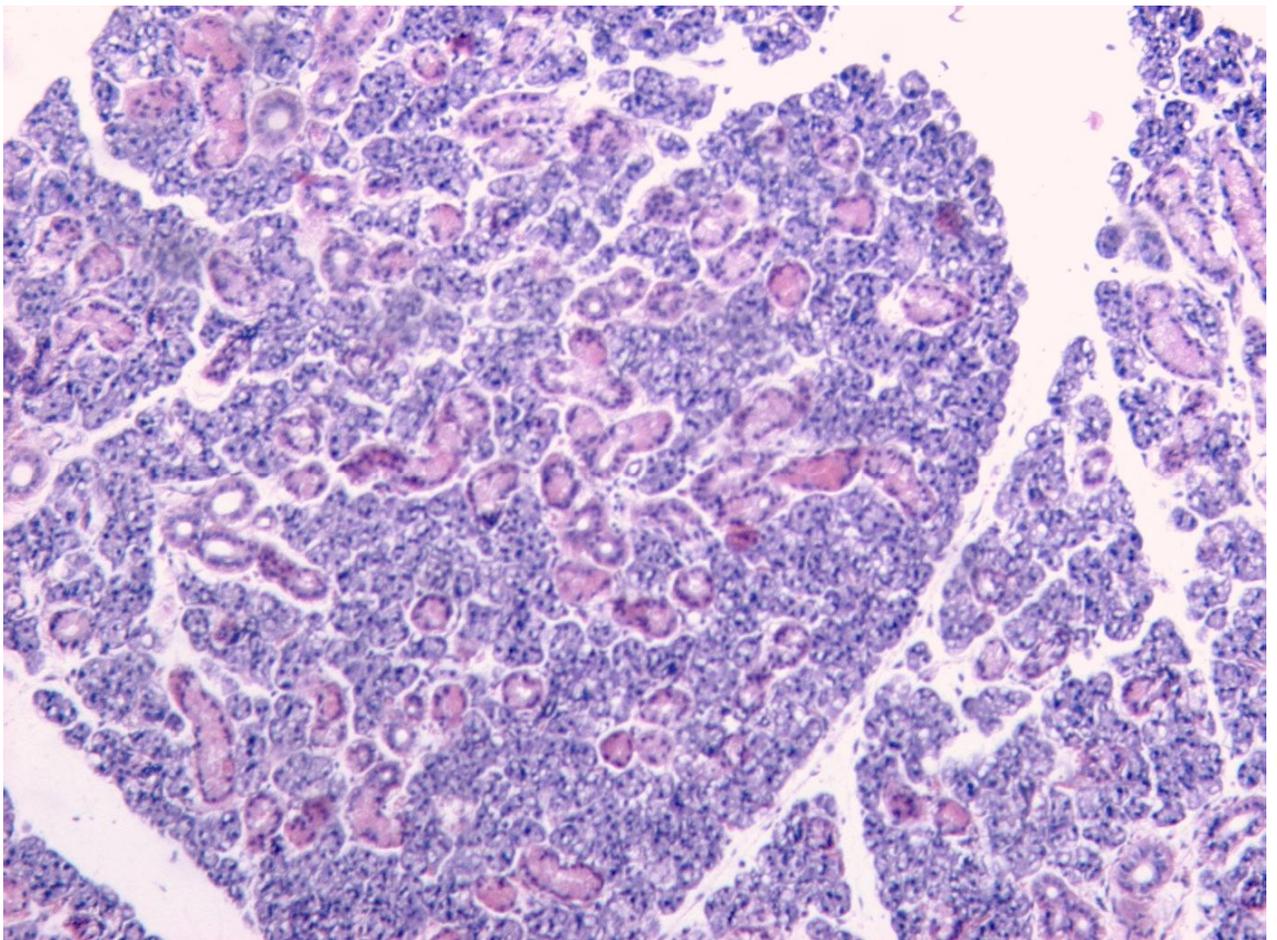


Рисунок 17 – Долька подчелюстной слюнной железы матери в условиях вибровоздействия. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. $\times 50$

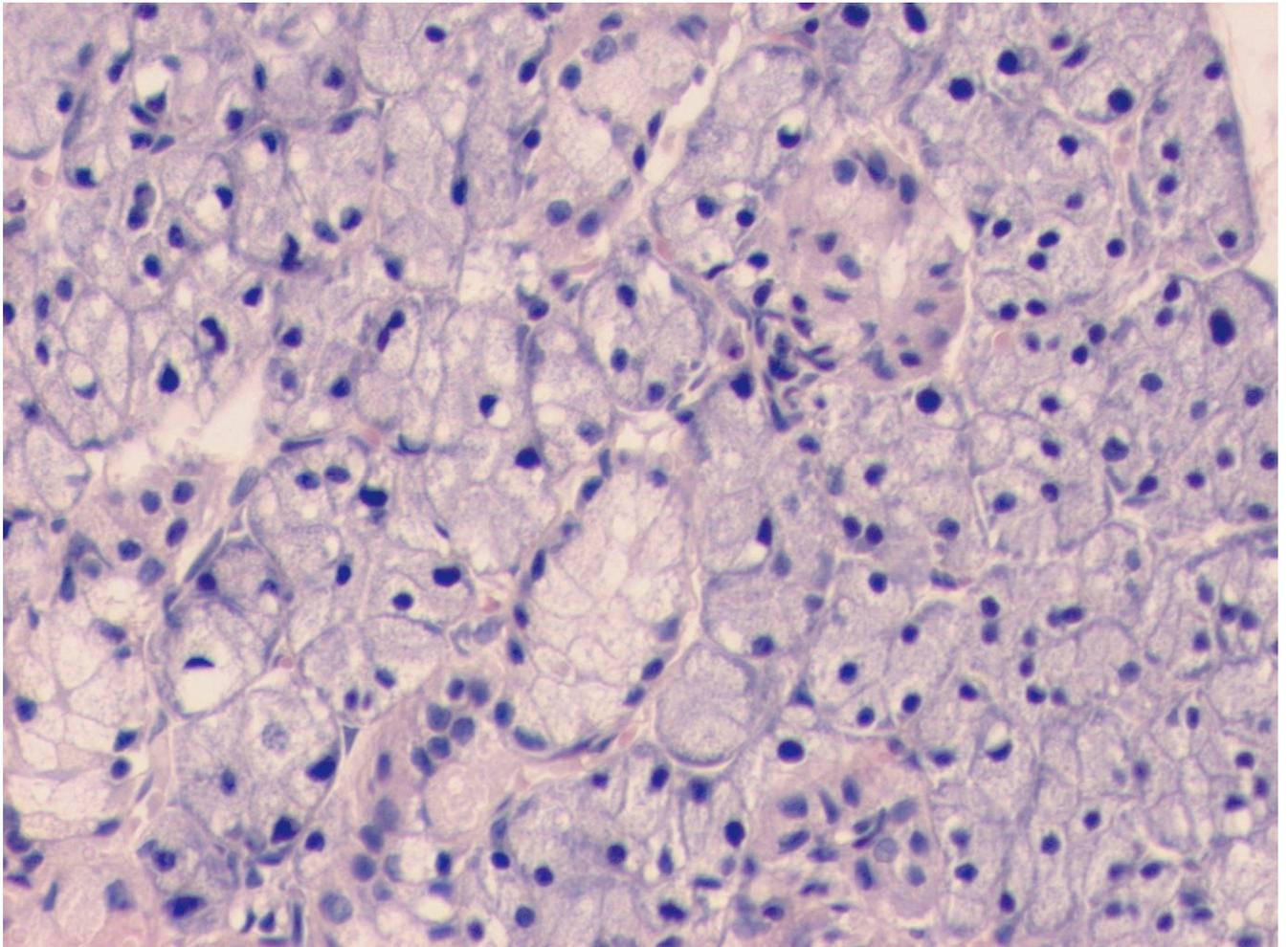


Рисунок 18 – Белковые и слизистый концевые отделы подчелюстной слюнной железы матери при нормальной беременности. Окраска гематоксилин-эозином.

Увел. × 400

В белковых концевых отделах выявлено увеличение абсолютной площади белковых клеток на 9 % за счёт роста площади их цитоплазмы и снижение относительной площади сероцитов на 6 % (таблица 6). Площадь ядер сероцитов не изменяется. В цитоплазме сероцитов при вибрации выявляются округлые, неокрашивающиеся участки, придающие белковым концевым отделам как будто бы продырявленный вид (рисунки 19 и 20). Такую картину мы наблюдали в околоушной слюнной железе в условиях вибрационного воздействия (см. рисунок 5). Суммарная доля межклеточных пространств и гемокапилляров, а также миоэпителиальных клеток растёт почти в 2 раза (рисунок 23, таблица 6).

Таблица 6 – Показатели соотношения компонентов белковых концевых отделов подчелюстной слюнной железы матери при нормальной беременности, а также в условиях вибрационного воздействия. $M \pm m$ (количество точек; %)

Структурная зона белкового концевого отдела	Нормальная беременность	Вибро- воздействие	Направление изменений
Цитоплазма сероцитов			
Абсолютный показатель	$51,18 \pm 2,25$	$56,07 \pm 1,20^*$	↑
Относительный показатель	$78,43 \pm 1,21$	$70,16 \pm 1,08^*$	↓
Секреторные гранулы			
Абсолютный показатель	0	$1,93 \pm 0,40^*$	↑
Относительный показатель	0	$2,43 \pm 0,50^*$	↑
Ядра сероцитов			
Абсолютный показатель	$9,91 \pm 0,94$	$12,07 \pm 0,56^*$	↑
Относительный показатель	$15,18 \pm 1,19$	$15,08 \pm 0,65$	=
Интерстициальные пространства			
Абсолютный показатель	$3,64 \pm 0,70$	$8,93 \pm 1,03^*$	↑
Относительный показатель	$5,39 \pm 0,89$	$11,04 \pm 1,17^*$	↑
Гемокапилляры			
Абсолютный показатель	$0,55 \pm 0,14$	$0,60 \pm 0,23$	=
Относительный показатель	$0,74 \pm 0,25$	$0,78 \pm 0,30$	=
Миоэпителиоциты			
Абсолютный показатель	$0,18 \pm 0,11$	$0,40 \pm 0,16^*$	=
Относительный показатель	$0,27 \pm 0,11$	$0,50 \pm 0,20^*$	=
<p>* – изменение достоверно при $p < 0,05$; ↓ – значимое уменьшение показателя; ↑ – значимое увеличение показателя; = – достоверных изменений нет.</p>			

Морфометрия слизистых концевых отделов при вибрации выявила увеличение доли цитоплазмы мукоцитов, что сопровождается увеличением их абсолютной площади и тенденцией к увеличению их относительной площади. Просвет слизистых концевых отделов достоверно увеличивается (рисунок 19, таблица 8), что сопровождается ростом суммарной доли межклеточных

пространств и гемокапилляров ($p < 0,05$) (рисунки 19, 20 и 23; таблица 8). В расширенных межклеточных пространствах лежат вне сосудистого русла эритроциты, лейкоциты (рисунок 21). Выявляется более чем трёхкратное нарастание относительной площади миоэпителиоцитов (таблица 8).

Морфометрия компонентов исчерченных протоков железы не выявила достоверных изменений площадей компонентов стенки протока. Однако выявляется двукратное уменьшение просвета протока (рисунок 24, таблица 9).

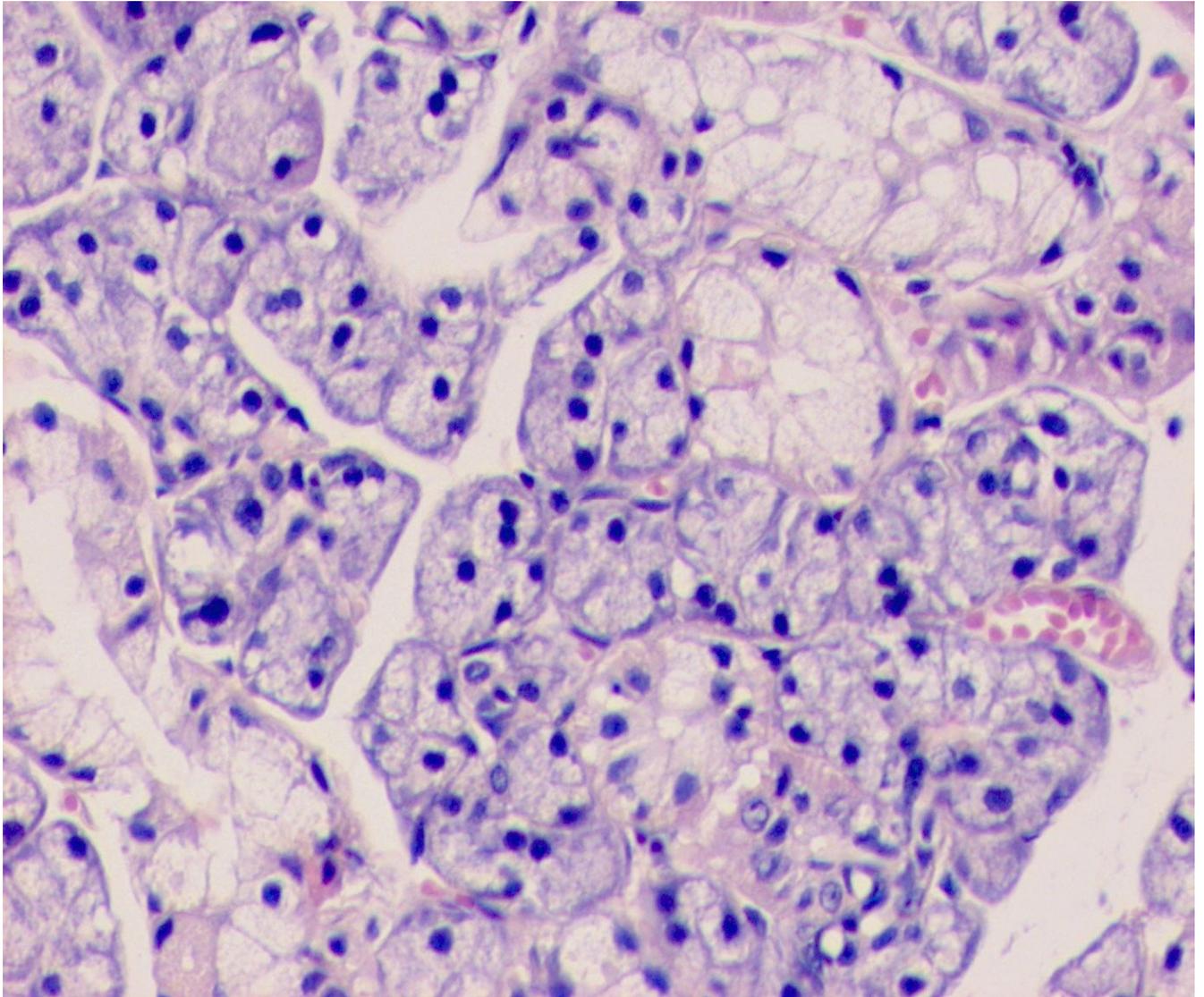


Рисунок 19 – Расширение просветов слизистых конечных отделов в подчелюстной слюнной железе матери при беременности на фоне вибровоздействия. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. $\times 400$

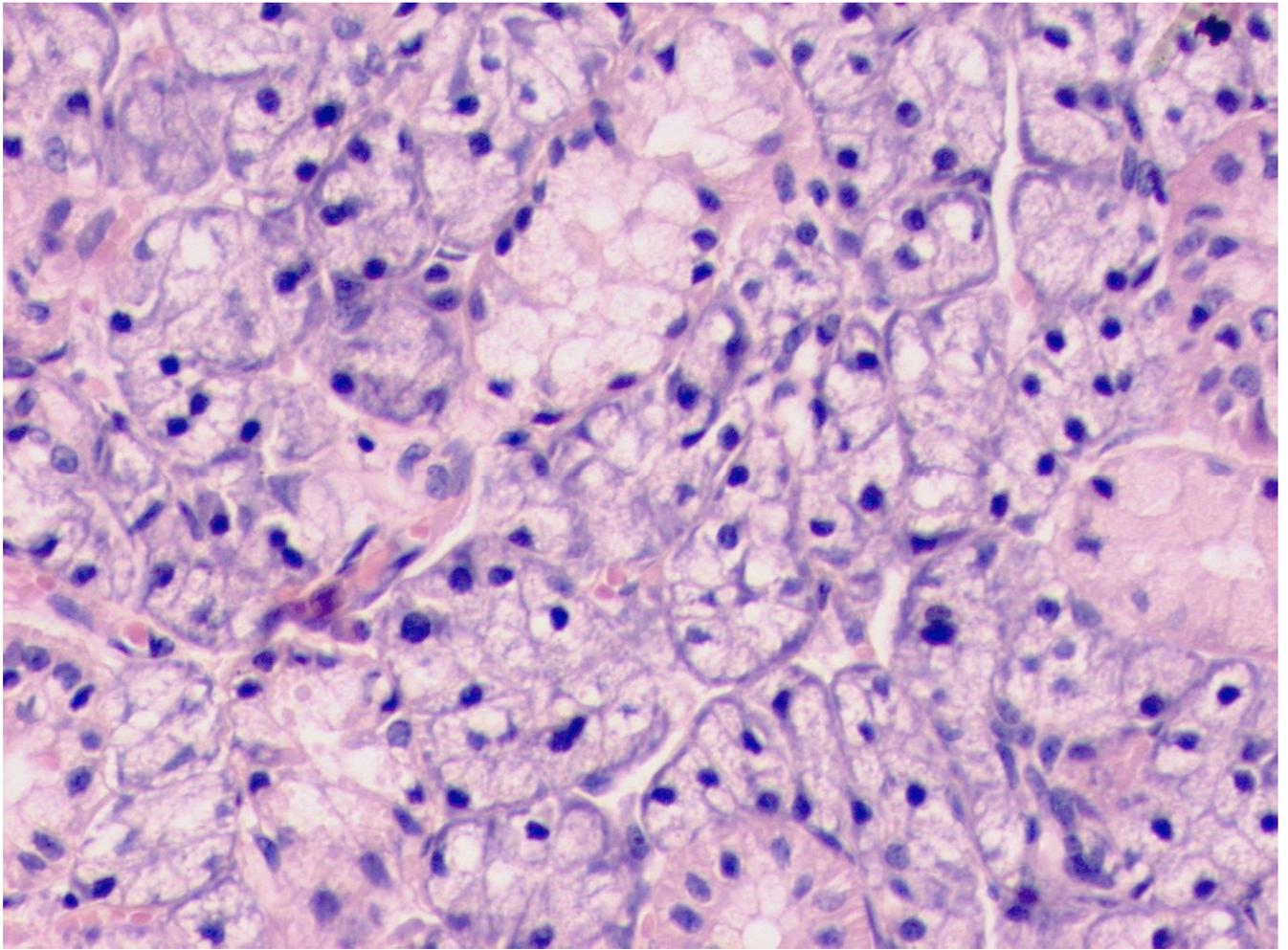


Рисунок 20 – Расширенные секреторные гранулы в цитоплазме сероцитов подчелюстной слюнной железы матери при беременности на фоне вибрации.

Окраска гематоксилин-эозином. Увел. $\times 400$

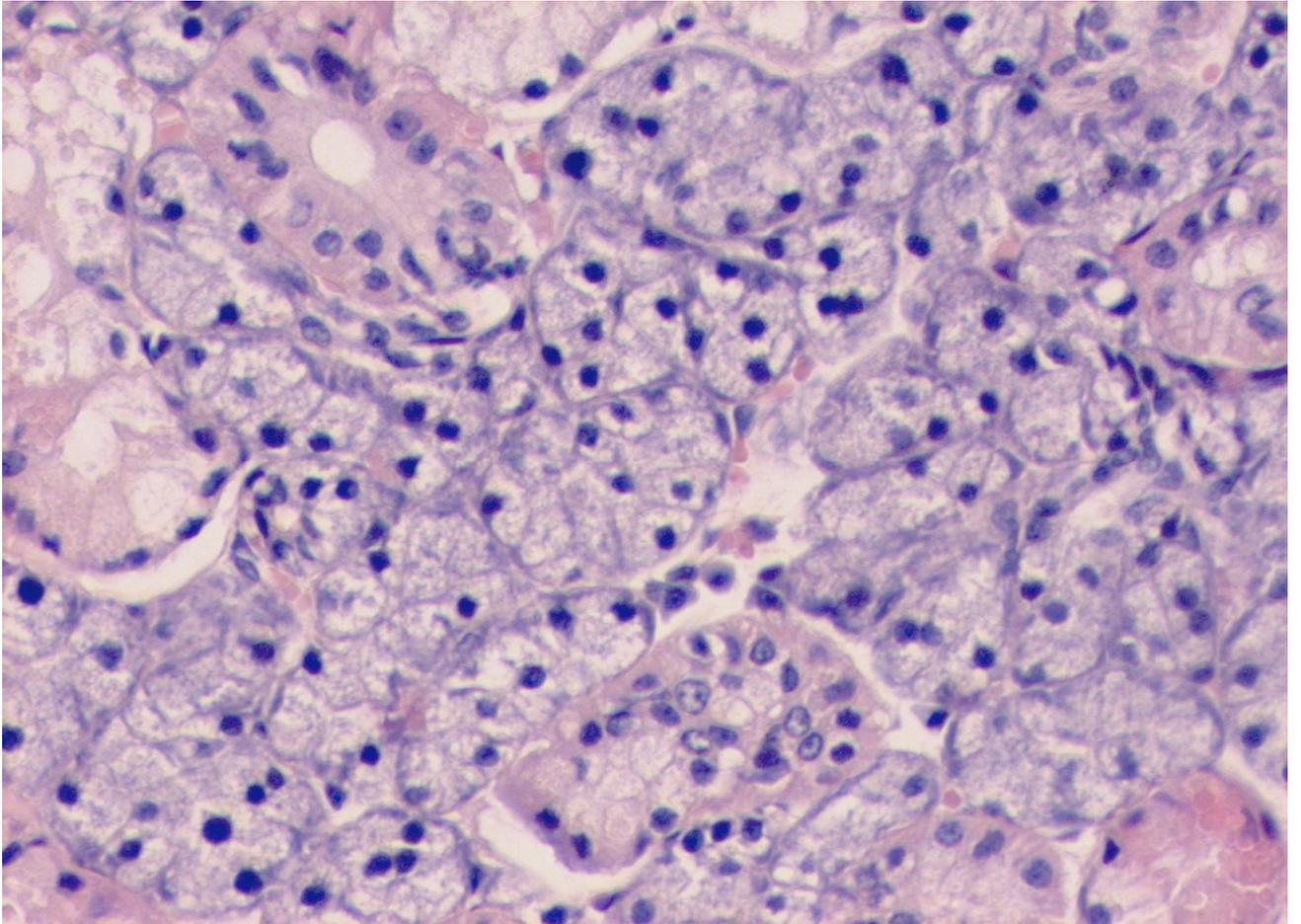


Рисунок 21 – Свободно лежащие эритроциты, макрофаги и лимфоидные клетки в межклеточных пространствах подчелюстной слюнной железы матери при беременности на фоне вибрации. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. $\times 400$

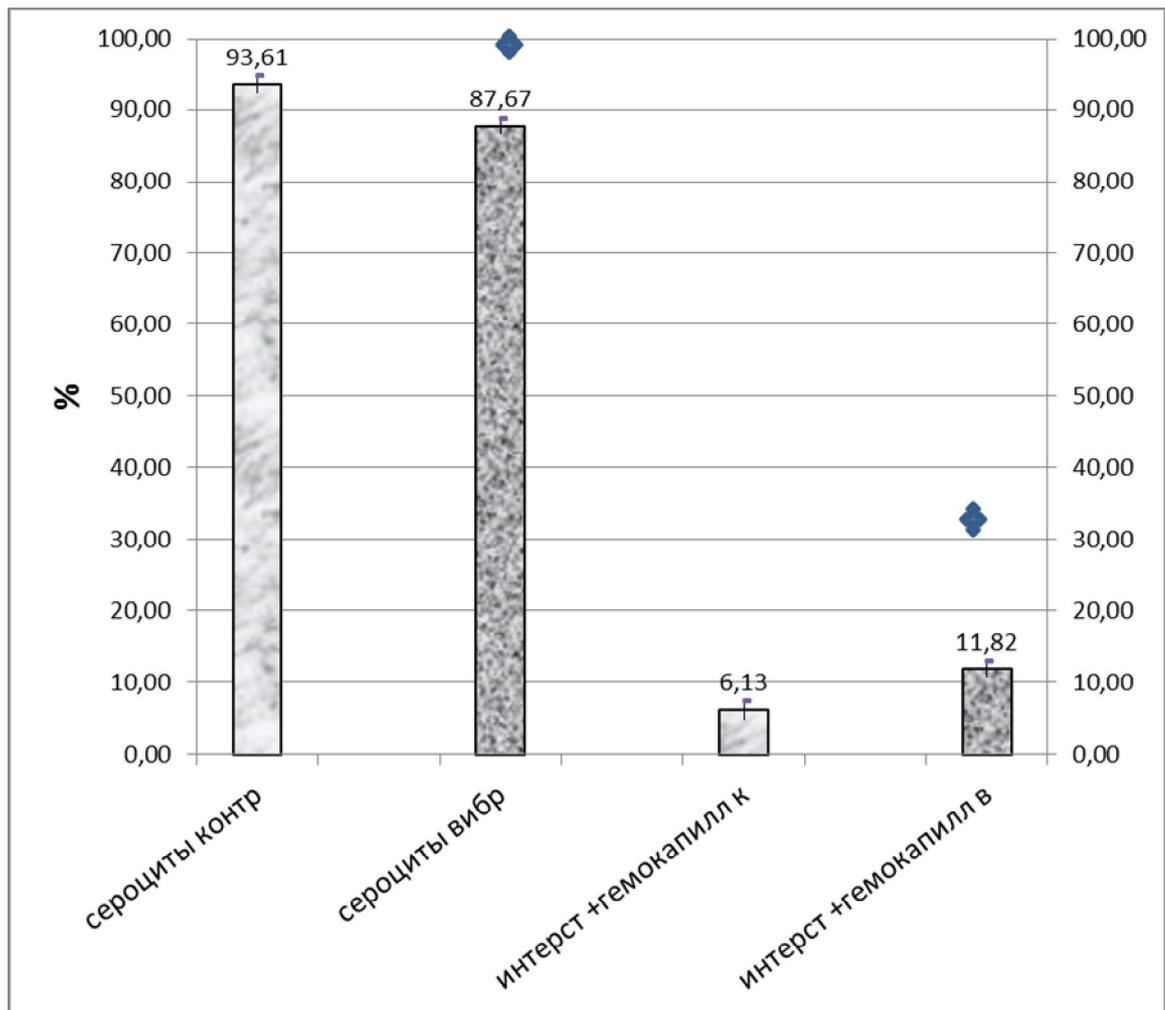


Рисунок 22 – Соотношение компонентов белковых концевых отделов подчелюстной слюнной железы матери при нормальной беременности и в условиях вибровоздействия. \blacklozenge – отличия достоверны ($p < 0,05$); сероциты – сумма относительных площадей ядер, цитоплазмы и секреторных гранул белковых клеток

Таблица 7 – Показатели соотношения компонентов белковых концевых отделов подчелюстной слюнной железы матери при нормальной беременности, а также в условиях вибрационного воздействия. $M \pm m$ (количество точек; %)

Структурная зона белкового концевого отдела	Нормальная беременность	Вибро- воздействие	Направление изменений
Цитоплазма сероцитов			
Абсолютный показатель	$51,18 \pm 2,25$	$56,07 \pm 1,20^*$	↑
Относительный показатель	$78,43 \pm 1,21$	$70,16 \pm 1,08^*$	↓

Структурная зона белкового концевого отдела	Нормальная беременность	Вибро- воздействие	Направление изменений
Секреторные гранулы			
Абсолютный показатель	0	1,93 ± 0,40*	↑
Относительный показатель	0	2,43 ± 0,50*	↑
Ядра сероцитов			
Абсолютный показатель	9,91 ± 0,94	12,07 ± 0,56*	↑
Относительный показатель	15,18 ± 1,19	15,08 ± 0,65	=
Интерстициальные пространства			
Абсолютный показатель	3,64 ± 0,70	8,93 ± 1,03*	↑
Относительный показатель	5,39 ± 0,89	11,04 ± 1,17*	↑
Гемокапилляры			
Абсолютный показатель	0,55 ± 0,14	0,60 ± 0,23	=
Относительный показатель	0,74 ± 0,25	0,78 ± 0,30	=
Миоэпителиоциты			
Абсолютный показатель	0,18 ± 0,11	0,40 ± 0,16*	=
Относительный показатель	0,27 ± 0,11	0,50 ± 0,20*	=
<p>* – изменение достоверно при $p < 0,05$; ↓ – значимое уменьшение показателя; ↑ – значимое увеличение показателя; = – достоверных изменений нет.</p>			

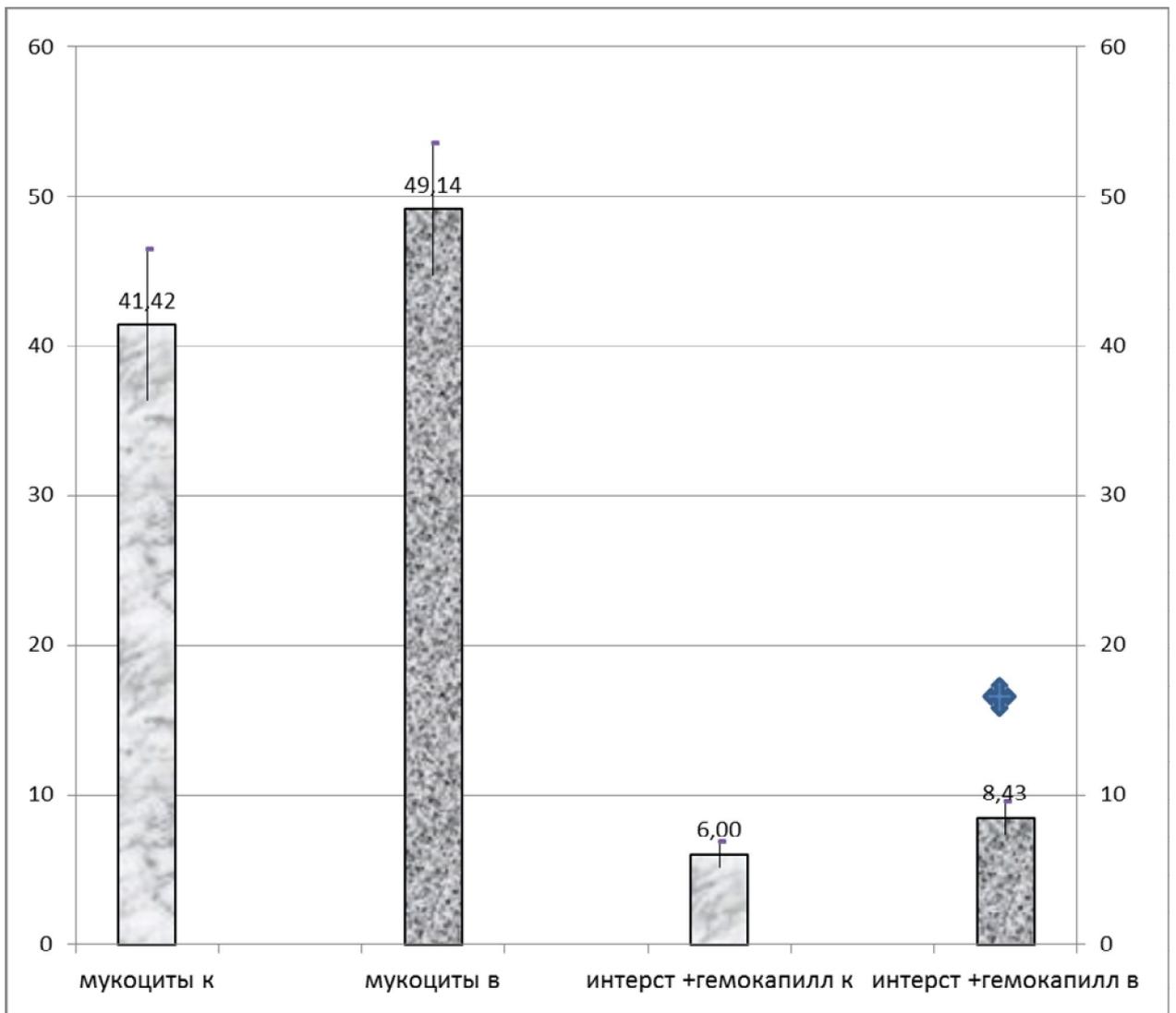


Рисунок 23 – Абсолютные показатели соотношения компонентов слизистых концевых отделов подчелюстной слюнной железы матери при нормальной беременности и в условиях вибровоздействия. ◆ – отличия достоверны ($p < 0,05$)

Таблица 8 – Показатели соотношения компонентов слизистых концевых отделов подчелюстной слюнной железы матери при нормальной беременности, а также в условиях вибрационного воздействия. $M \pm m$ (количество точек; %)

Структурная зона слизистого концевого отдела	Нормальная беременность	Вибро-воздействие	Направление изменений
Цитоплазма мукоцитов			
Абсолютный показатель	$34,50 \pm 4,12$	$43,86 \pm 4,21^*$	↑
Относительный показатель	$70,54 \pm 1,73$	$69,32 \pm 1,73^*$	↓
Ядра мукоцитов		$5,29 \pm 0,88$	=

Структурная зона слизистого концевого отдела	Нормальная беременность	Вибро- воздействие	Направление изменений
Абсолютный показатель	6,91 ± 1,18		
Относительный показатель	13,39 ± 0,94	9,11 ± 1,34	=
Просвет слизистых концевых отделов			
Абсолютный показатель	1,08 ± 0,36	4,09 ± 1,74	=
Относительный показатель	2,43 ± 0,91	3,27 ± 0,53	↑
Интерстициальные пространства вокруг слизистых концевых отделов			
Абсолютный показатель	5,75 ± 0,84	7,71 ± 1,01*	↑
Относительный показатель	12,05 ± 1,29	12,46 ± 0,67	=
Гемокапилляры			
Абсолютный показатель	0,25 ± 0,16	0,71 ± 0,25*	↑
Относительный показатель	0,66 ± 0,47	1,18 ± 0,39*	↑
Миоэпителиоциты			
Абсолютный показатель	0,25 ± 0,11	0,71 ± 0,25*	↑
Относительный показатель	0,31 ± 0,15	1,18 ± 0,39*	↑
<p>* – изменение достоверно при $p < 0,05$; ↓ – значимое уменьшение показателя; ↑ – значимое увеличение показателя; = – достоверных изменений нет.</p>			

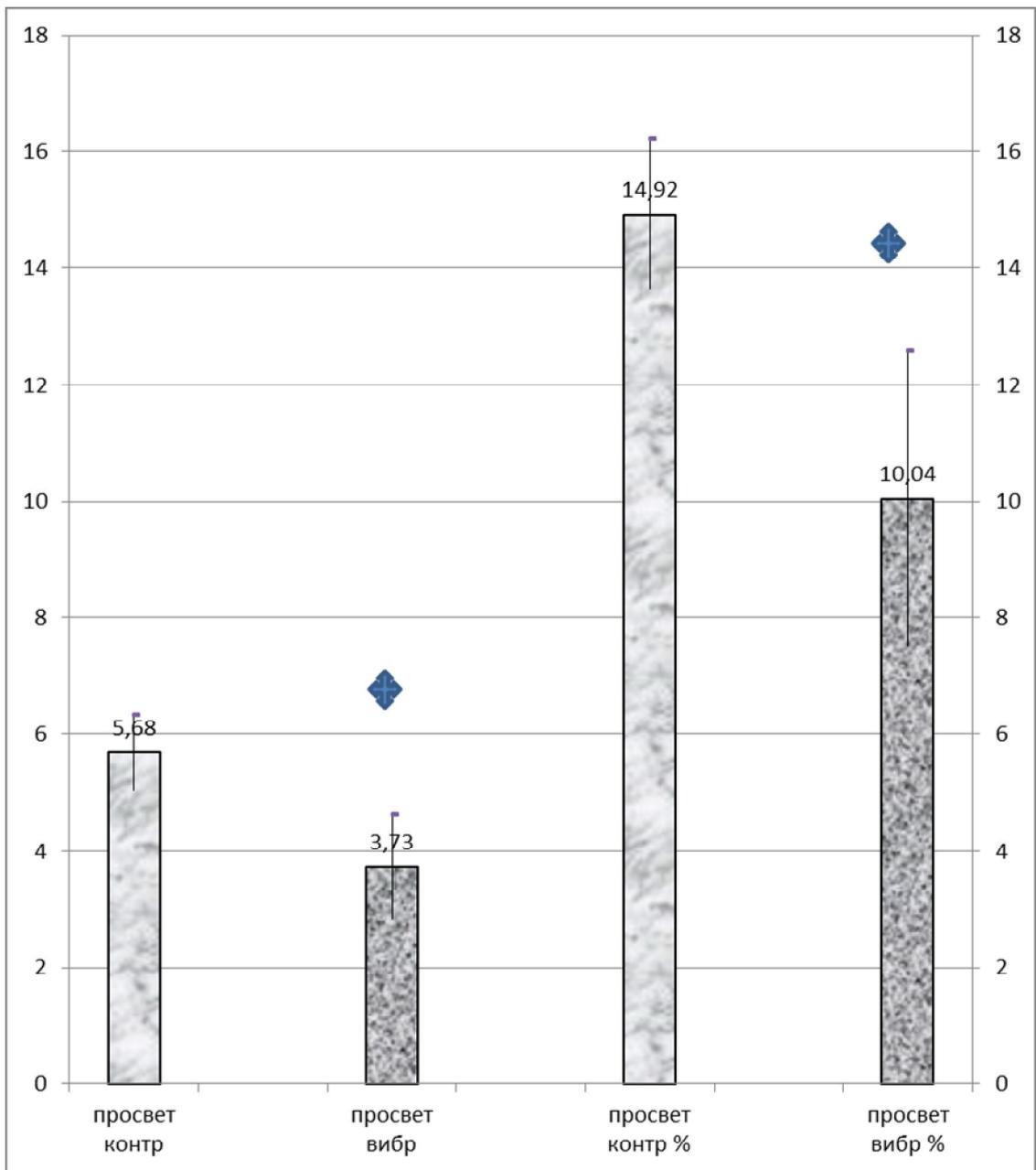


Рисунок 24 – Показатели абсолютной и относительной площади просвета вставочных протоков подчелюстной слюнной железы матери. ◆ – отличия достоверны ($p < 0,05$)

Таблица 9 – Показатели соотношения структур стенки исчерченных протоков подчелюстной слюнной железы матери при нормальной беременности, а также в условиях вибрационного воздействия. $M \pm m$ (количество точек; %)

Структурная зона исчерченного протока подчелюстной слюнной железы	Нормальная беременность	Вибро-воздействие	Направление изменений
Клетки стенки протока			
Абсолютный показатель	$31,32 \pm 1,52$	$30,64 \pm 3,03$	=
Относительный показатель	$85,08 \pm 1,29$	$89,96 \pm 4,01$	=
Цитоплазма клеток протока			
Абсолютный показатель	$23,63 \pm 1,10$	$22,73 \pm 7,09$	=
Относительный показатель	$64,40 \pm 1,20$	$66,04 \pm 20,26$	=
Ядра клеток протока			
Абсолютный показатель	$7,68 \pm 0,58$	$7,91 \pm 2,36$	=
Относительный показатель	$20,68 \pm 1,12$	$23,92 \pm 6,75$	=
Общая площадь компонентов стенки исчерченного протока			
Абсолютный показатель	$37,00 \pm 1,88$	$34,36 \pm 10,34$	=
Относительный показатель	-	-	
= – достоверных изменений нет.			

3.6 Структурная организация подъязычной слюнной железы самки в условиях нормальной беременности

Подъязычная слюнная железа крысы Wistar является сложной альвеолярно-трубчатой железой, где на долю белковых отделов приходится очень незначительная площадь. Смешанные белково-слизистые концевые отделы на продольных срезах имели трубчатый вид и занимали площадь 85,85 % от всей площади дольки железы. В их стенке выявляются периферически расположенные серозные полулуния, которые окрашиваются базофильно. Мукоциты образуют слизистую часть концевого отдела, они расположены ближе к выводному протоку и выглядят светлыми (рисунки 25, 26 и 27). Просветы смешанных концевых

отделов в условиях нормальной беременности составляют 1,63 %. Стенка исчерченных протоков железы занимает 6,7 %, а их просветы составляют 1,63 % от площади дольки. На долю интерстициальных пространств приходится чуть менее 6 % (таблица 10).

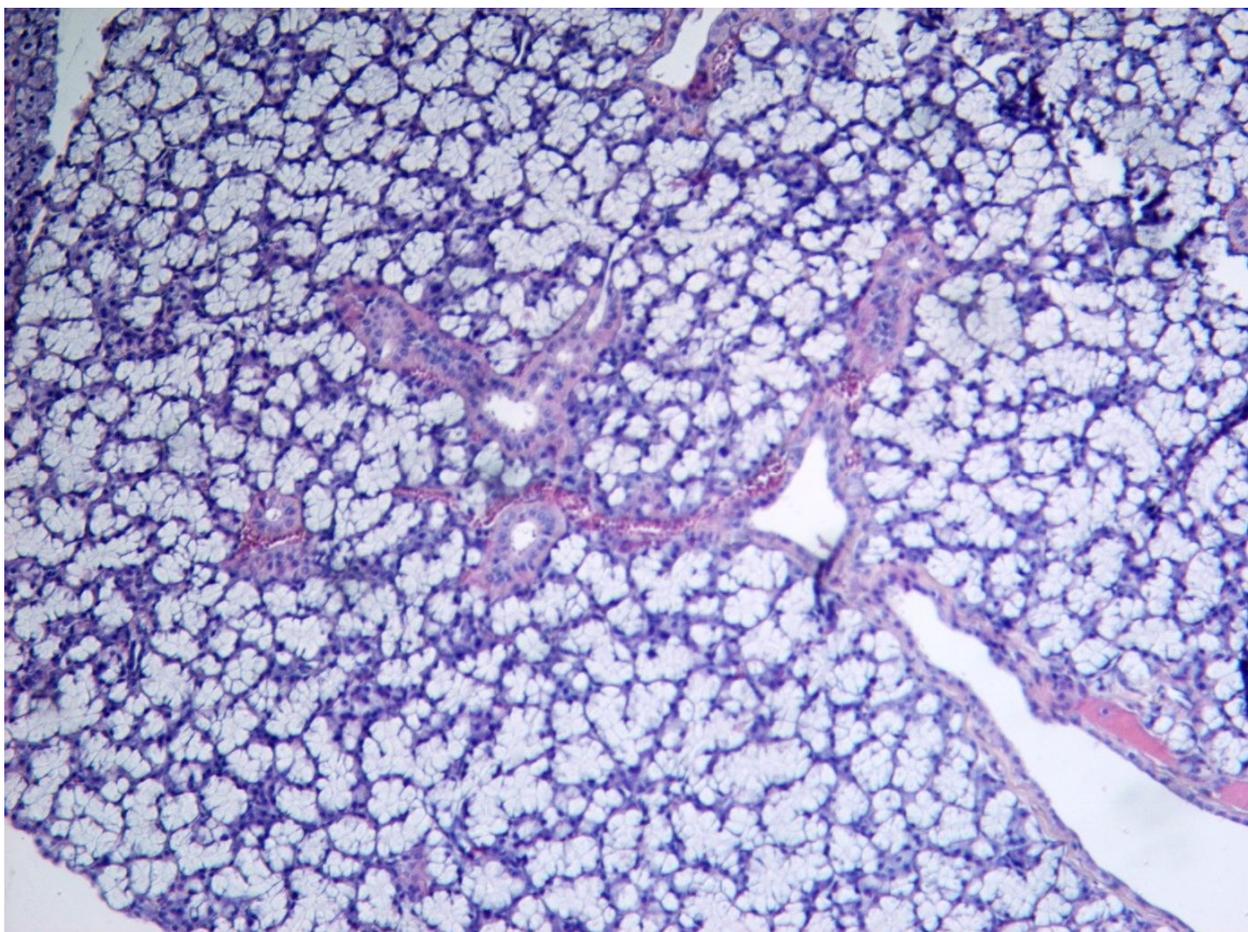


Рисунок 25 – Подъязычная слюнная железа матери в условиях нормальной беременности. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. $\times 50$

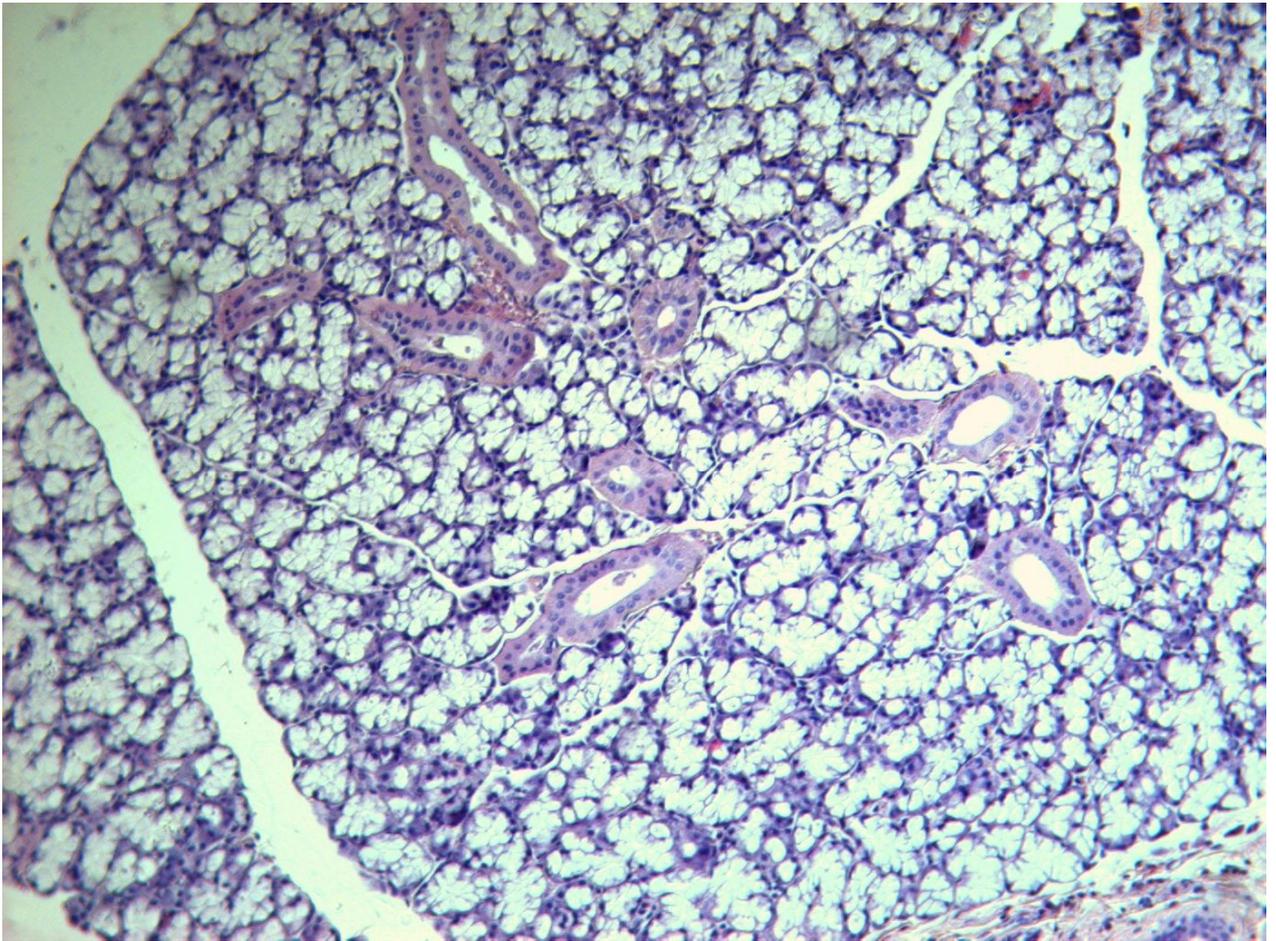


Рисунок 26 – Подъязычная слюнная железа матери в условиях нормальной беременности. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. $\times 50$

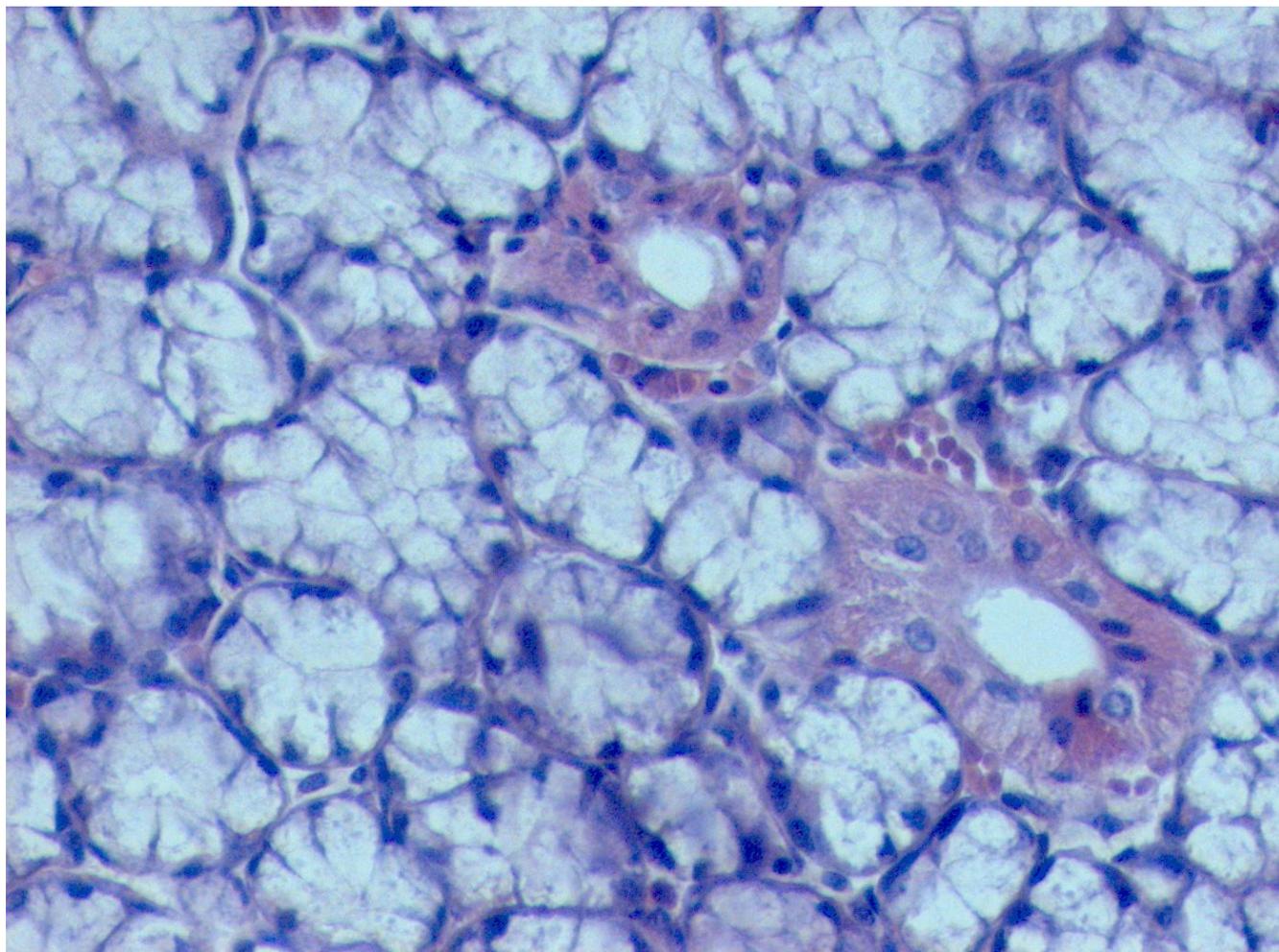


Рисунок 27 – Подъязычная слюнная железа матери в условиях нормальной беременности. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. $\times 400$

Более подробная цифровая характеристика соотношения структур белкового концевого отдела представлена в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели соотношения компонентов концевых отделов подъязычной слюнной железы матери при нормальной беременности, а также в условиях вибрационного воздействия. $M \pm m$ (количество точек; %)

Структурная зона белкового концевого отдела	Нормальная беременность	Вибро-воздействие	Направление изменений
Площадь мукоцитов			
Абсолютный показатель	$51,50 \pm 1,17$	$52,12 \pm 0,77$	=
Относительный показатель	$60,85 \pm 0,83$	$61,98 \pm 0,98$	=

Структурная зона белкового концевого отдела	Нормальная беременность	Вибро- воздействие	Направление изменений
Ядра сероцитов			
Абсолютный показатель	8,63 ± 0,34	8,12 ± 0,38	=
Относительный показатель	10,39 ± 0,45	9,61 ± 0,43	=
Цитоплазма сероцитов			
Абсолютный показатель	19,80 ± 0,91	8,40 ± 0,51*	↓
Относительный показатель	23,42 ± 0,94	10,02 ± 0,62*	↓
Просвет концевых отделов			
Абсолютный показатель	0,37 ± 0,08	1,22 ± 0,24*	↑
Относительный показатель	0,43 ± 0,10	1,45 ± 0,28*	↑
Интерстиций			
Абсолютный показатель	3,96 ± 0,46	14,40 ± 0,69*	↑
Относительный показатель	4,90 ± 0,59	16,94 ± 0,76*	↑
* – изменение достоверно при $p < 0,05$; ↓ – значимое уменьшение показателя; ↑ – значимое увеличение показателя; = – достоверных изменений нет.			

3.7 Особенности структурной организации подъязычной слюнной железы матери в условиях вибровоздействия

В условиях вибрации микроскопия показала, что дольки железы разделены широкими интерстициальными пространствами, доля которых увеличена и внутри долек (рисунок 30). В дольках в расширенных интерстициальных пространствах увеличивается количество соединительнотканых прослоек (рисунок 31). Расширяются интерстициальные пространства, окружающие концевые отделы и исчерченные протоки (рисунки 30 и 32).

Морфометрия структур дольки подъязычной слюнной железы в условиях действия вибрации выявила снижение доли паренхимы железы на 7 % ($p < 0,05$) (рисунок 28, 31). Доля интерстициальных пространств растёт более чем в 2 раза,

что сопровождается двукратным уменьшением площади просветов исчерченных протоков (рисунки 28 и 31).

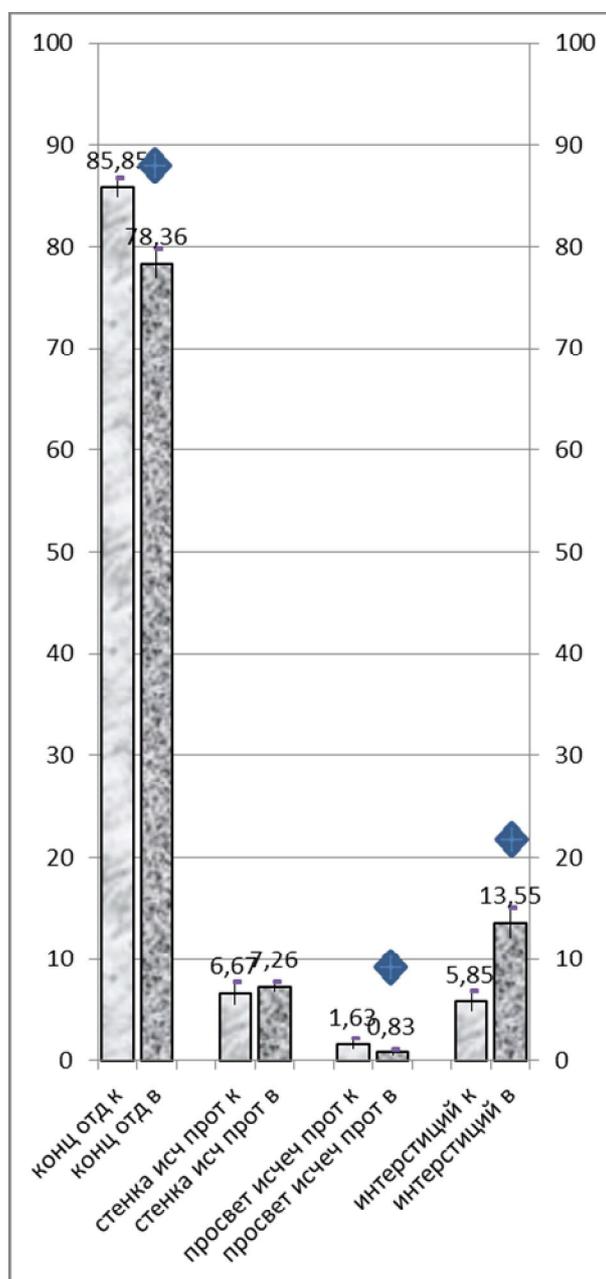


Рисунок 28 – Процентное соотношение структур дольки подъязычной слюнной железы матери. ◆ – отличия достоверны ($p < 0,05$)

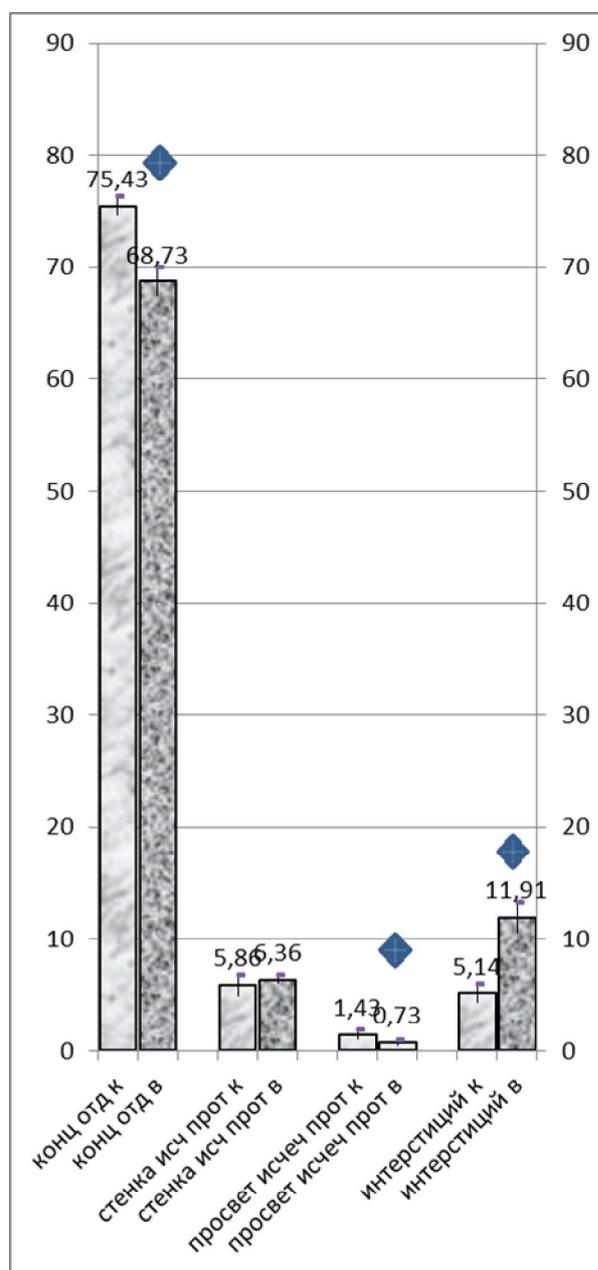


Рисунок 29 – Абсолютные показатели соотношения структур дольки подъязычной слюнной железы матери. ◆ – отличия достоверны ($p < 0,05$)

Морфометрия концевых отделов подъязычной слюнной железы в условиях вибрации выявила уменьшение доли белковых клеток почти 2 раза за счёт площади цитоплазмы, в то время как площадь мукоцитов не имеет значимых отличий по сравнению с контролем. Достоверно, почти в 4 раза увеличивается площадь просветов смешанных концевых отделов и в 4 раза доля интерстиция (рисунок 33; таблица 10).

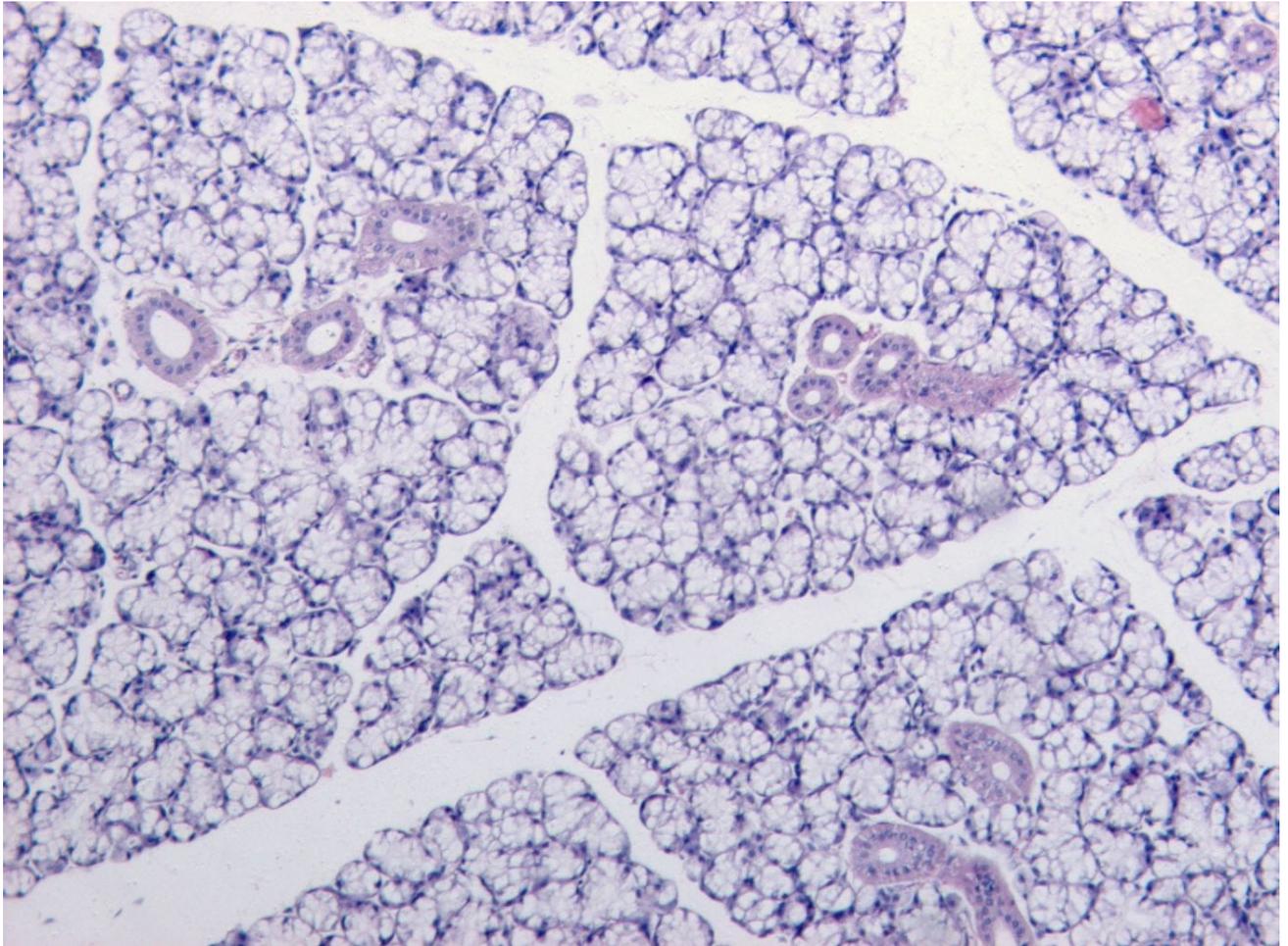


Рисунок 30 – Подъязычная слюнная железа матери при вибровоздействии.

Окраска гематоксилин-эозином. Увел. $\times 50$

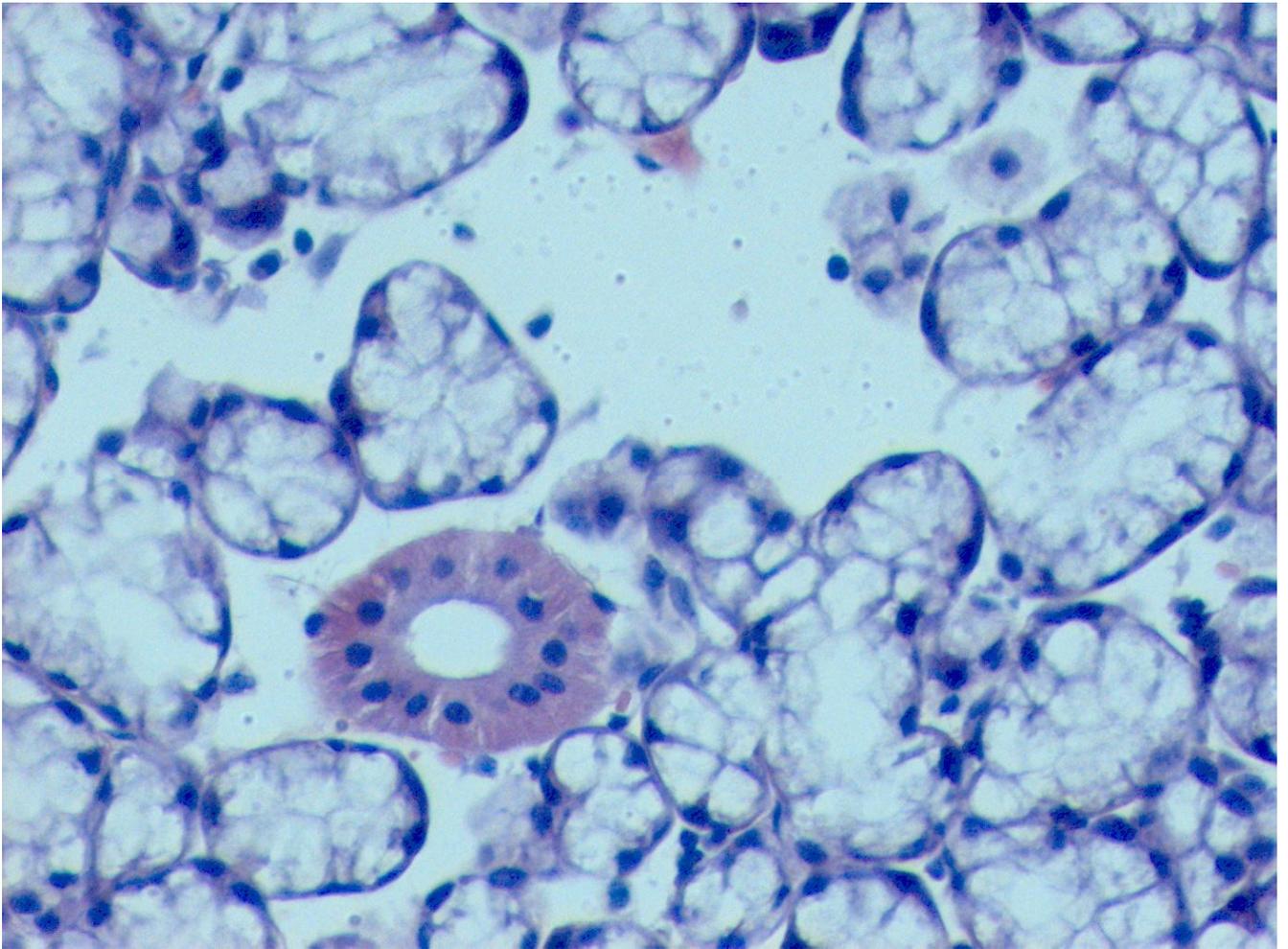


Рисунок 31 – Увеличение интерстициальных пространств в подъязычной слюнной железе матери при вибровоздействии. Окраска гематоксилин-эозином.

Увел. × 400

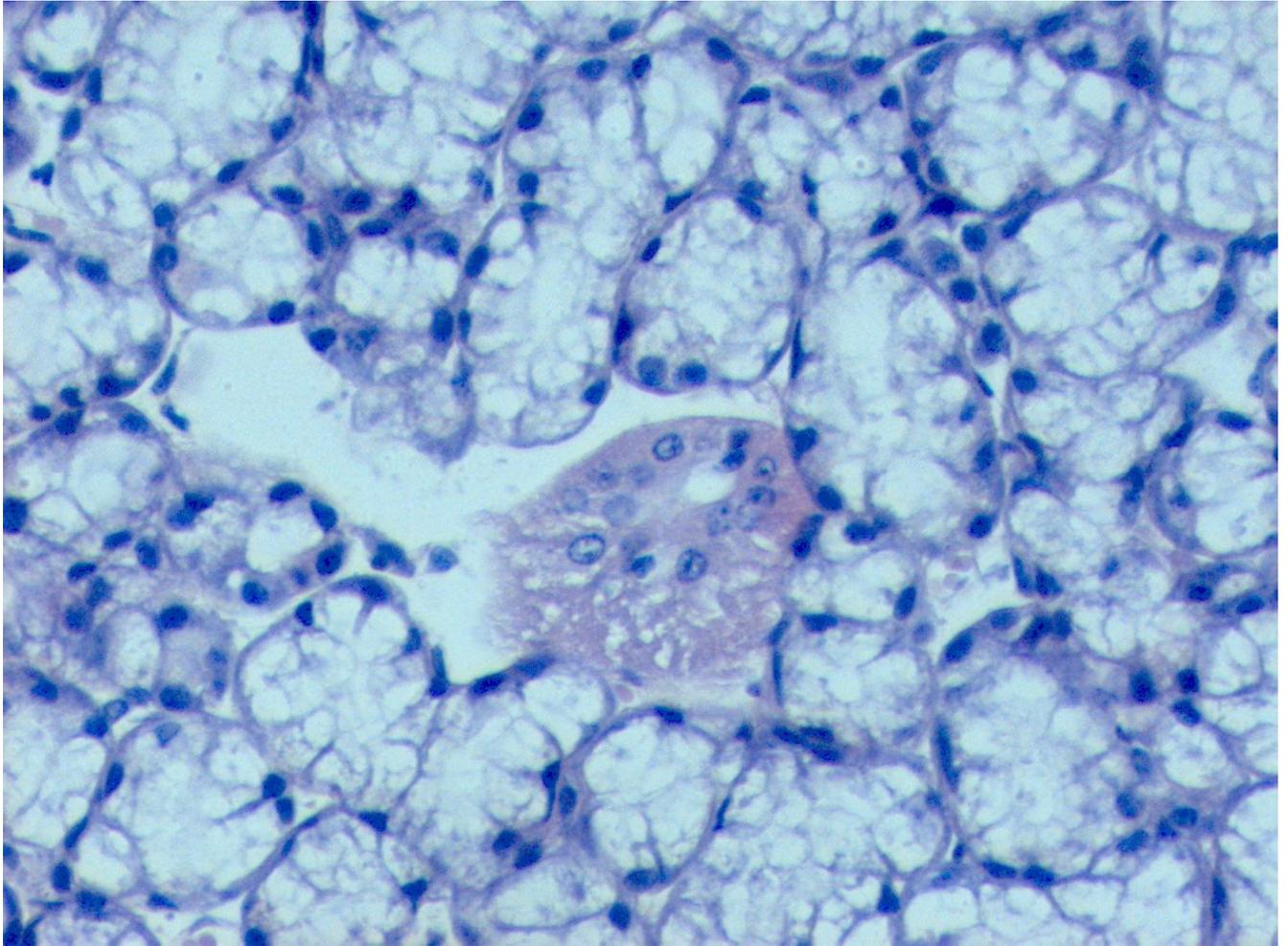


Рисунок 32 – Расширение просветов конечных отделов подъязычной слюнной железы матери при вибровоздействии. Окраска гематоксилин-эозином.

Увел. × 400

В заключение необходимо подчеркнуть, что общая вертикальная вибрация на беременную самку с 9-х по 18-е сутки беременности вызывает в больших слюнных железах выраженные структурные перестройки, среди которых ведущими являются:

- 1) формирование выраженного интерстициального отёка;
- 2) уменьшение площади паренхимы желёз и увеличивается площадь междольковых соединительнотканых прослоек;
- 3) уменьшение общей площади белковых конечных отделов;
- 4) увеличение площади просветов в слизистых конечных отделах;
- 5) снижение площади слизистых конечных отделов менее выражено;

б) появление крупных секреторных гранул в цитоплазме сероцитов, увеличение площади цитоплазмы мукоцитов, увеличение площади просветов концевых отделов, уменьшение просветов внутридольковых протоков желёз, увеличение площади миоэпителиальных клеток являются признаками нарушения оттока слюны.

3.8 Особенности структуры околоушной слюнной железы плода в условиях нормального развития и при действии промышленной вибрации

Микроскопия околоушных слюнных желёз плода показала, что к 20-м суткам ткань железы хорошо сформирована. Хорошо заметны формирующиеся внутридольковые протоки, а на их концах расположены альвеолярные белковые концевые отделы (рисунок 35). Просветы протоков – широкие (рисунок 36). Просветы концевых отделов очень незначительны, часто незаметны (рисунок 35). Паренхима железы состоит из многочисленных долек, разделённых широкими прослойками мезенхимы (рисунок 35, 36).

Морфометрическое исследование околоушных слюнных желёз 20-ти дневных плодов выявило то, что 58 % площади формирующихся долек составляют белковые концевые отделы, мезенхима составляет 38,6 %, на долю межклеточных пространств и гемокапилляров приходится 40,12 % (рисунок 34).

В условиях вибровоздействия общая площадь концевых отделов не меняется, однако, выявляется достоверное уменьшение доли цитоплазмы сероцитов на 7 % и значимо растут абсолютные и относительные площади ядер сероцитов (таблица 11). Определяется двукратное увеличение площади просветов концевых отделов (рисунок 38), это сопровождается достоверным уменьшением относительной площади мезенхимы. Относительная площадь сосудистого компонента долек увеличивается более чем в 4 раза. Доля интерстициальных пространств значимо не изменяется (таблица 11). Определяется уменьшение просветов выводных протоков железы (рисунок 37).

Таблица 11 – Показатели соотношения компонентов долек околоушной слюнной железы плода в условиях нормального эмбриогенеза, а также в условиях вибрационного воздействия. $M \pm m$ (количество точек; %)

Компонент дольки железы	Нормальная беременность	Вибро-воздействие	Направление изменений
Цитоплазма сероцитов			
Абсолютный показатель	16,29 ± 1,34	13,75 ± 1,49	=
Относительный показатель	30,19 ± 2,26	23,50 ± 1,61*	↓
Ядра сероцитов			
Абсолютный показатель	15,76 ± 1,51	19,83 ± 2,14*	↑
Относительный показатель	27,18 ± 1,66	33,79 ± 1,65*	↑
Белковые концевые отделы			
Абсолютный показатель	32,06 ± 2,86	33,58 ± 3,63	=
Относительный показатель	58,04 ± 3,91	57,57 ± 3,26	=
Просвет концевых отделов			
Абсолютный показатель	1,00 ± 0,21	2,17 ± 0,32*	↑
Относительный показатель	1,94 ± 0,46	4,02 ± 0,81*	↑
Интерстиций (сумма мезенхимы и гемокапилляров)			
Абсолютный показатель	22,17 ± 1,70	22,58 ± 2,14	=
Относительный показатель	40,12 ± 2,08	38,68 ± 1,27	=
Мезенхима			
Абсолютный показатель	21,35 ± 1,67	18,83 ± 1,87*	=
Относительный показатель	38,60 ± 2,02	32,26 ± 1,86*	↓
Гемокапилляры			
Абсолютный показатель	0,82 ± 0,23	3,75 ± 0,69*	↑
Относительный показатель	1,52 ± 0,42	6,42 ± 0,99*	↑
<p>* – изменение достоверно при $p < 0,05$; ↓ – значимое уменьшение показателя; ↑ – значимое увеличение показателя; = – достоверных изменений нет.</p>			

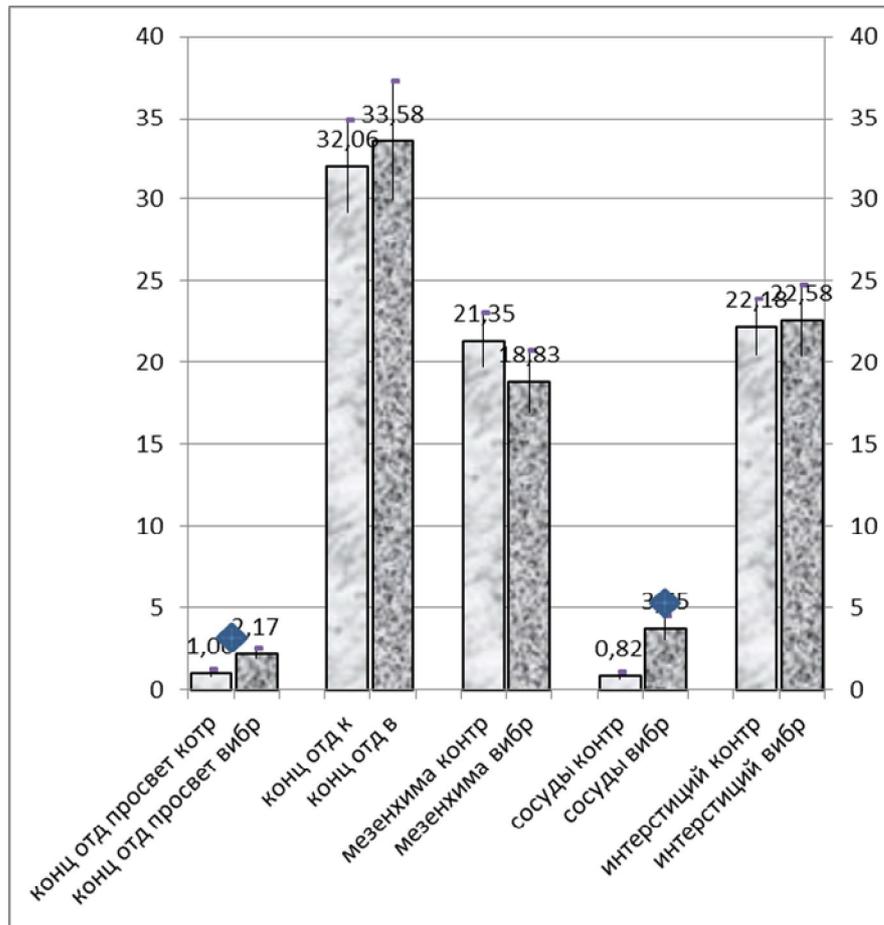


Рисунок 33 – Абсолютные показатели площади компонентов долек околоушной слюнной железы плода в условиях нормального эмбриогенеза и в условиях вибровоздействия. ◆ – отличия достоверны ($p < 0,05$)

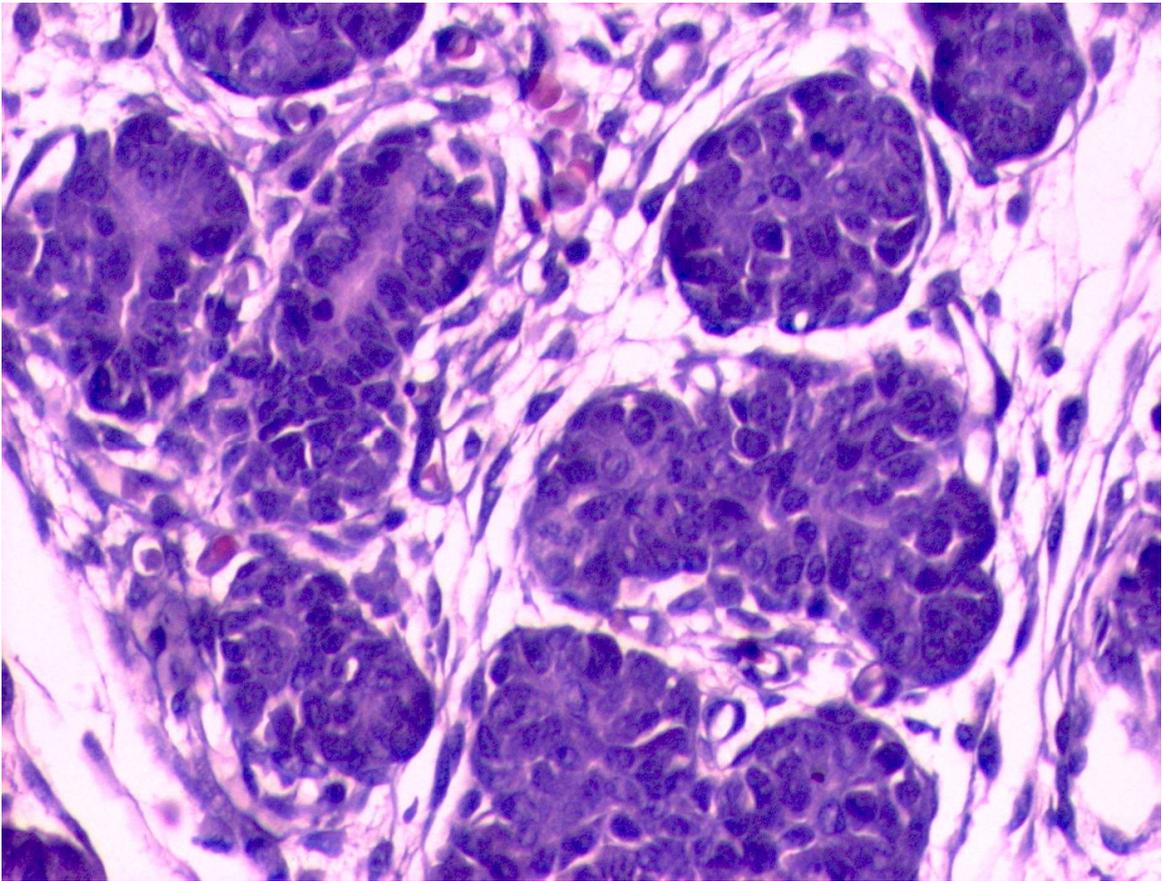


Рисунок 34 – Долька околоушной слюнной железы плода при нормальной беременности. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. х 400

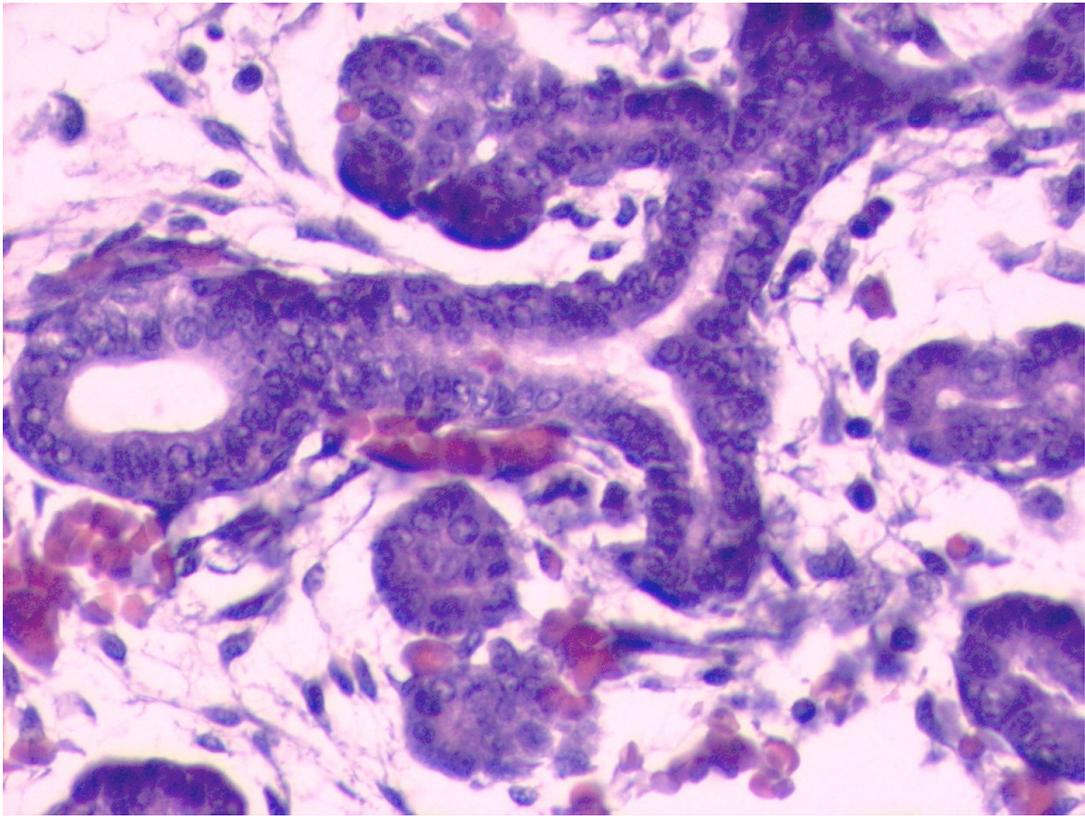


Рисунок 35 – Протоки околоушной слюнной железы плода при нормальной беременности. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. х 400

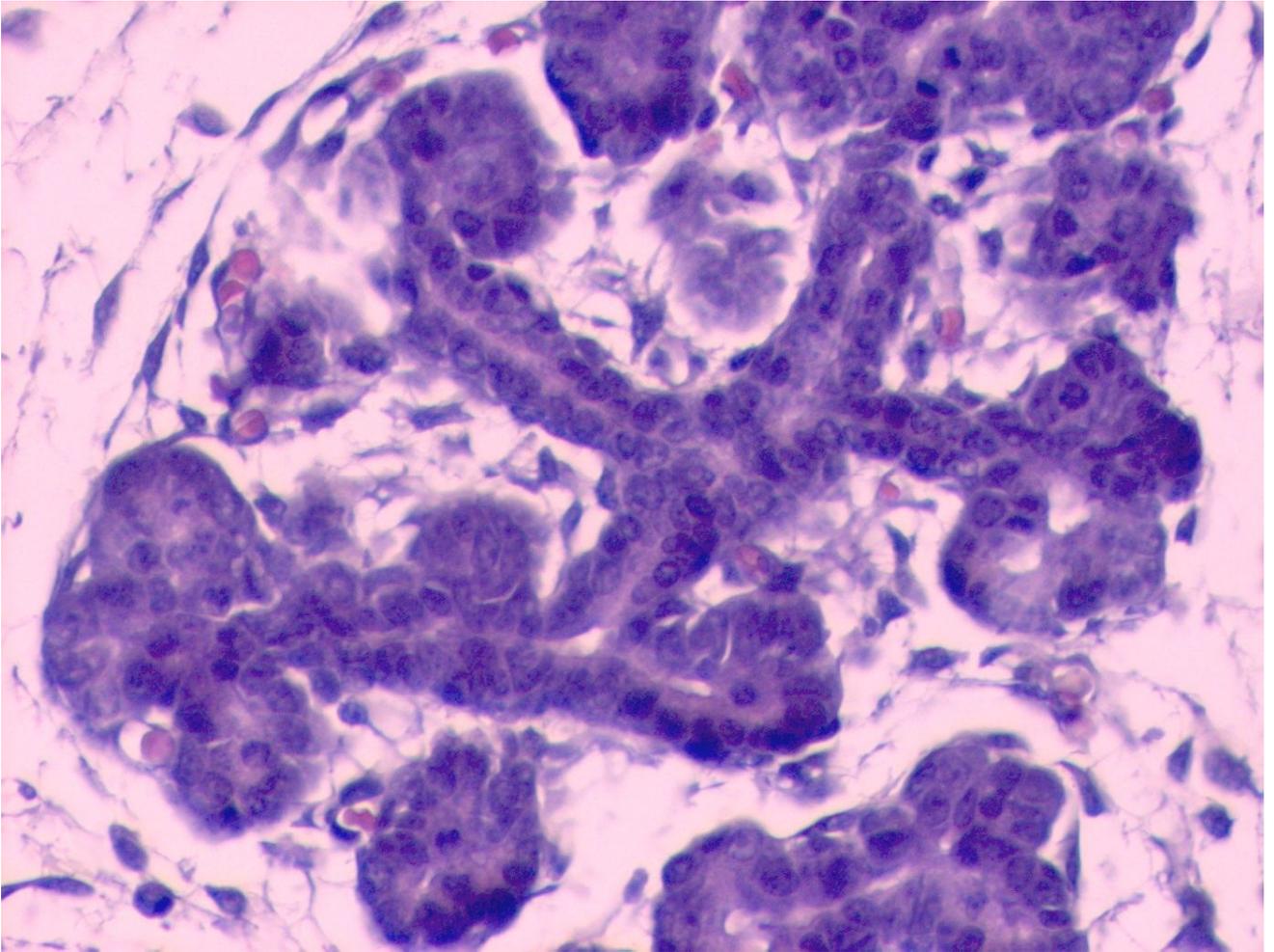


Рисунок 36 – Концевые отделы и уменьшение просвета внутридольковых протоков околоушной слюнной железы плода в условиях вибровоздействия.

Окраска гематоксилин-эозином. Увел. х 400

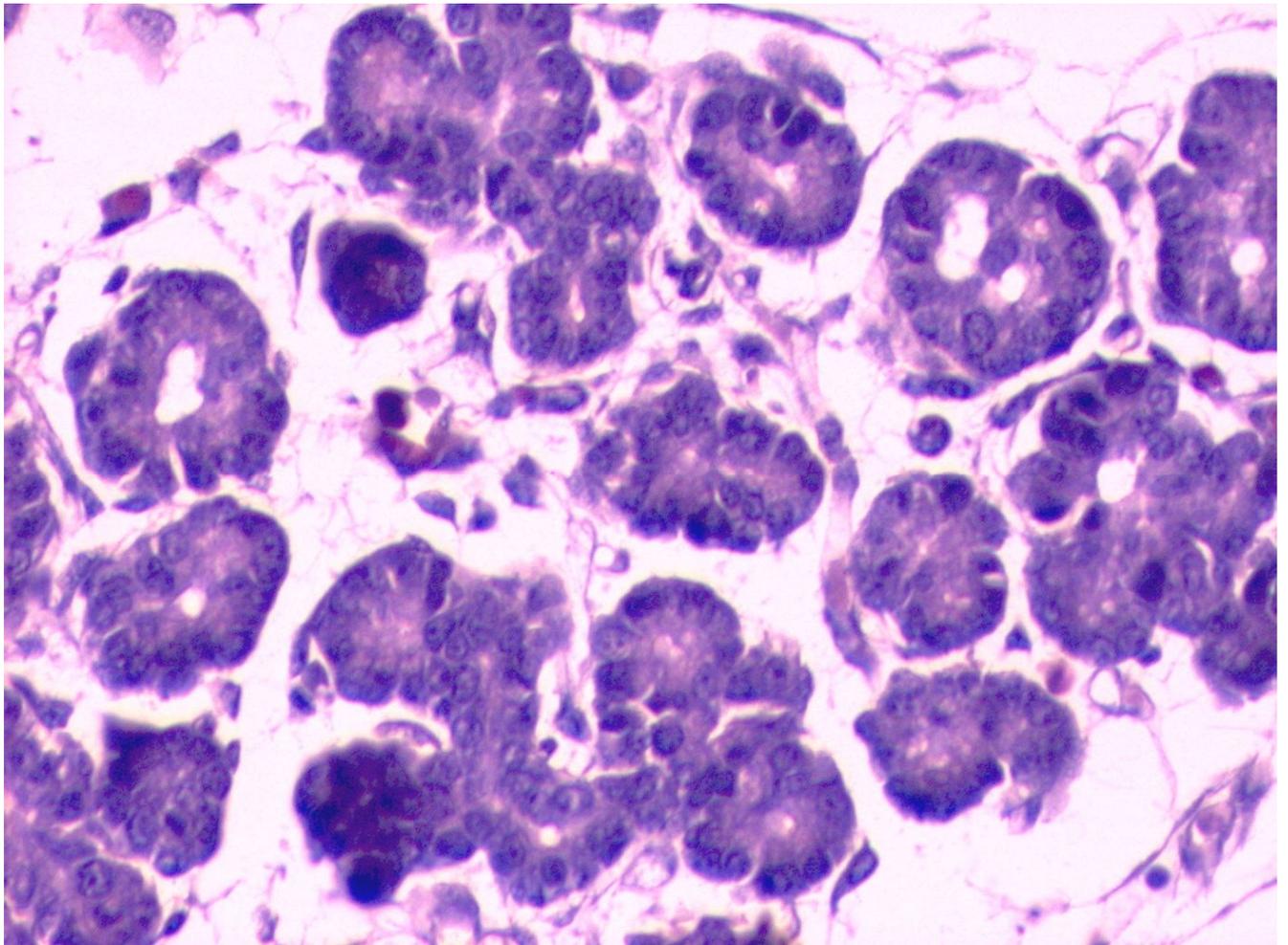


Рисунок 37 – Расширение просветов концевых отделов околоушной слюнной железы плода в условиях вибровоздействия. Окраска гематоксилин-эозином.

Увел. x 400

3.9 Морфофункциональная характеристика слизистой оболочки языка самки при нормальной беременности и в условиях вибровоздействия

Микроскопическое исследование выстилающей слизистой оболочки нижней поверхности языка беременных крыс Wistar показало, что повсеместно слизистая оболочка имеет роговой слой, что характерно для слизистой оболочки жевательного типа. Границы и форма клеток при микроскопии на светооптическом уровне при увеличении в 400 раз не определяются. Базальные эпителиоциты имеют овальные или удлинённые ядра, длинная ось которых вытянута перпендикулярно направлению базальной мембраны. Ядра базальных

клеток имеют меньшие размеры, чем ядра шиповатого слоя. Эпителиоциты шиповатого слоя имеют более округлые, крупные, менее базофильные ядра, которые лежат в несколько слоёв. Причём, количество слоёв ядер этого слоя в области эпителиальных гребешков составляет в среднем 3–4, а в области соединительнотканых сосочков количество слоёв в 2 раза меньше. Общая площадь клеток базального и шиповатого слоёв $1/2$ составляет от толщины всего эпителия выстилающей слизистой оболочки. Эпителиальные клетки зернистого слоя образуют тонкий пласт, располагаясь в 1–2 слоя, имеют уплощённые ядра, ориентированные параллельно поверхности слизистой оболочки. В их цитоплазме хорошо заметны мелкие кератогиалиновые гранулы, размеры которых сопоставимы с размерами ядрышек внутри ядер эпителиоцитов. Роговой слой выглядит гомогенным, имеет эозинофильную окраску. Его толщина равна высоте ядер базального слоя эпителиальных клеток. Граница эпителия и собственной пластинки слизистой оболочки нижней поверхности языка имеет волнообразный характер с невысокими эпителиальными гребешками и соединительноткаными сосочками (рисунок 38).

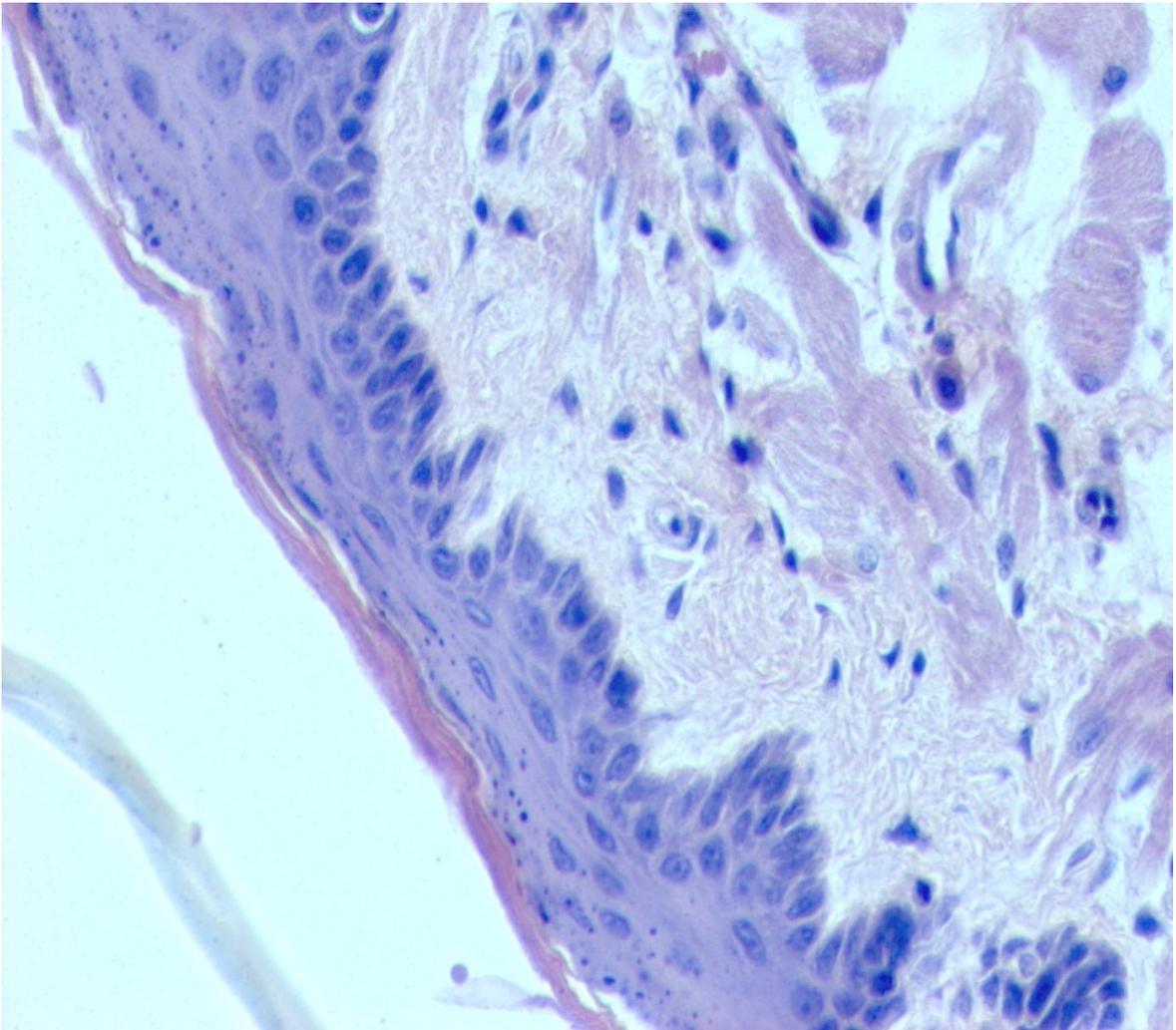


Рисунок 38 – Слизистая оболочка нижней поверхности языка самки при нормальной беременности. Окраска гематоксилином-эозином. Увел. × 400

Морфометрия слизистой оболочки в условиях вибрации показала, что количество ядер базального слоя на единицу поверхности базальной мембраны уменьшается (рисунок 39).

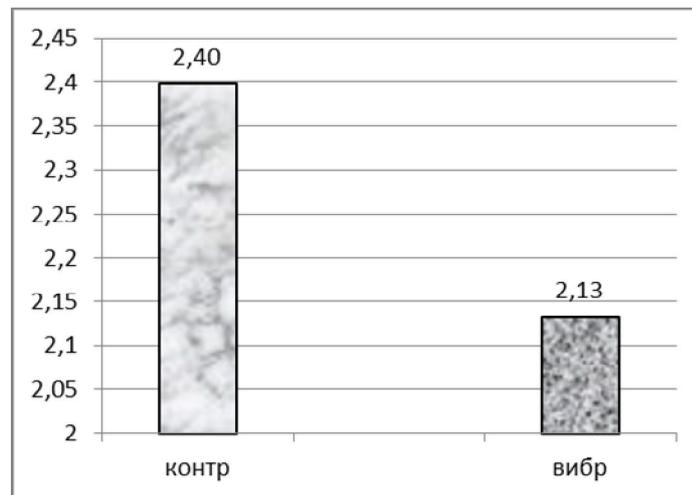


Рисунок 39 – Количество ядер базального слоя эпителиальных клеток слизистой оболочки нижней поверхности языка в контроле и при беременности на фоне вибрации

Размеры ядер эпителиальных клеток шиповатого слоя уменьшаются. Количество слоёв ядер в шиповатом слое также уменьшается и составляет в области эпителиальных гребешков 2–3, а в области соединительнотканых сосочков количество слоёв снижается до 1 слоя. Суммарная толщина базального и шиповатого слоёв имеет тенденцию к увеличению (таблица 12). При этом толщина зернистого слоя увеличивается почти на 30 %. Площадь рогового слоя увеличивается на 37 % по сравнению с контрольной группой (рисунок 40).

Морфометрия структур собственной пластинки слизистой оболочки выявило увеличение абсолютной площади интерстициальных пространств более чем на 50 %, что приводит к увеличению абсолютной площади собственной пластинки слизистой оболочки в условиях вибровоздействия на 30 %. Площадь гемокapилляров, наоборот, снижается в 2 раза по сравнению с контролем. Данные морфометрического исследования слизистой оболочки нижней поверхности языка представлены в таблице 12.

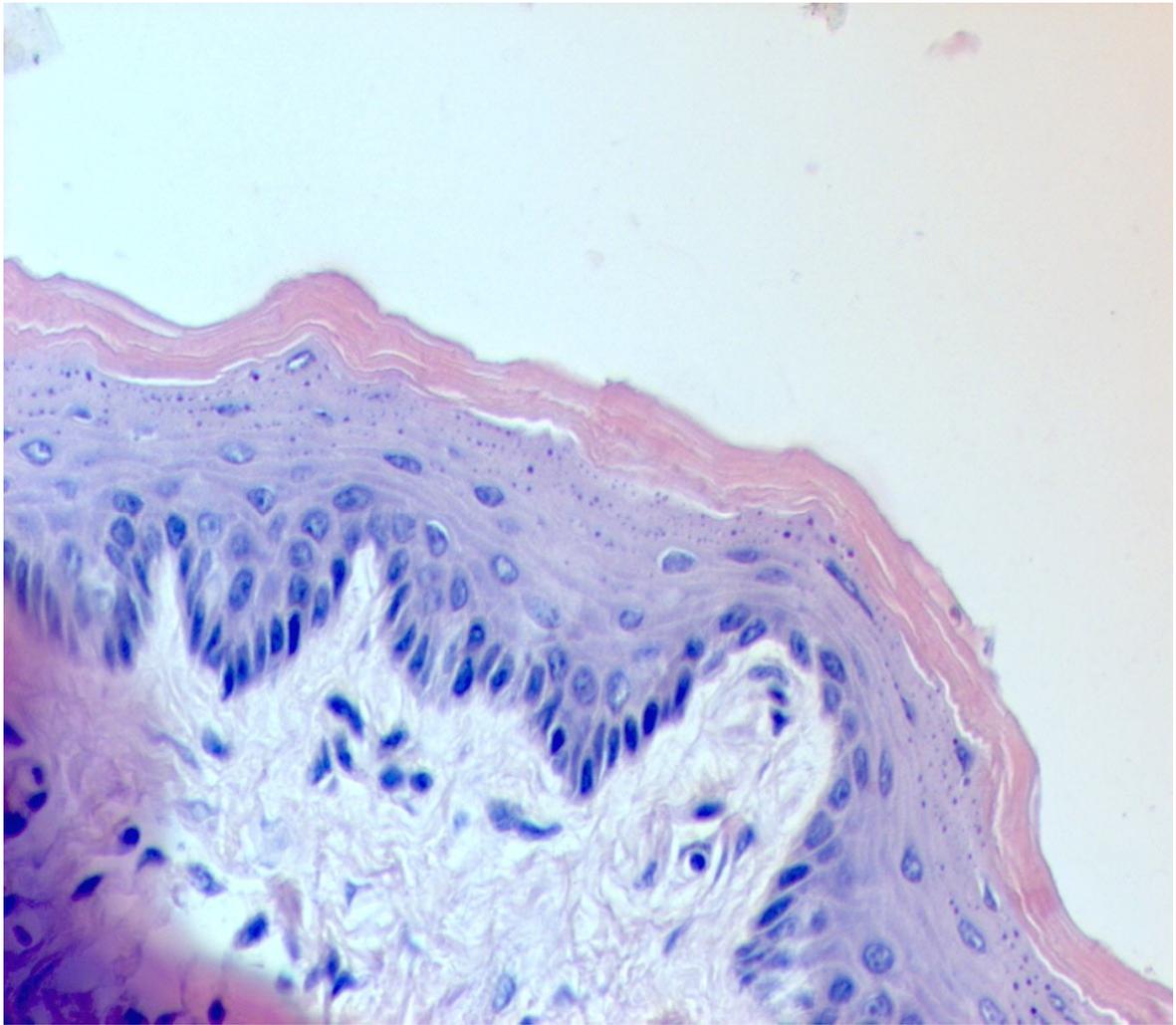


Рисунок 40 – Слизистая оболочка нижней поверхности языка самки при действии вибрации с 9 по 18 сутки беременности. Окраска гематоксилином-эозином.

Увел. × 400

Таблица 12 – Показатели соотношения компонентов слизистой оболочки нижней поверхности языка беременной самки в нормальных условиях, а также в условиях вибрационного воздействия. $M \pm m$ (количество точек; %)

Компонент слизистой оболочки	Нормальная беременность	Вибро-воздействие	Направление изменений
Интерстиций собственной пластинки СО. Абсолютный показатель	$18,4 \pm 1,36$	$28,75 \pm 0,84^*$	↑
Относительный показатель	$37,96 \pm 1,5$	$40,01 \pm 1,38$	=
Ядра фибробластов Абсолютный показатель	$2,3 \pm 0,46$	$3,0 \pm 0,41$	=

Компонент слизистой оболочки	Нормальная беременность	Вибро-воздействие	Направление изменений
Относительный показатель	4,86 ± 0,98	4,17 ± 0,56	=
Гемокапилляры собственной пластинки СО. Абсолютный показатель	1,2 ± 0,2	1,0 ± 0,37	=
Относительный показатель	2,44 ± 0,37	1,27 ± 0,46*	↓
Сумма площадей компонентов собственной пластинки СО. Абсолютный показатель	21,9 ± 2,02	32,75 ± 1,63*	↑
Относительный показатель	45,53 ± 2,85	45,25 ± 2,39	=
Цитоплазма базального слоя эпителия СО. Абсолютный показатель	3,2 ± 0,38	2,25 ± 0,44*	↓
Относительный показатель	6,75 ± 0,77	3,17 ± 0,64*	↓
Ядра базального слоя эпителия СО. Абсолютный показатель	3,1 ± 0,37	5,63 ± 0,76*	↑
Относительный показатель	6,51 ± 0,83	7,67 ± 0,87	=
Цитоплазма шиповатого слоя эпителия СО. Абсолютный показатель	4,3 ± 0,69	6,63 ± 1,14	=
Относительный показатель	9,12 ± 1,5	8,97 ± 1,35	=
Ядра шиповатого слоя эпителия СО. Абсолютный показатель	2,9 ± 0,52	4,88 ± 0,73*	↑
Относительный показатель	6,01 ± 1,0	6,95 ± 1,13	=
Цитоплазма зернистого слоя эпителия СО. Абсолютный показатель	6,3 ± 0,76	8,0 ± 0,79	=
Относительный показатель	13,03 ± 1,39	10,95 ± 0,95*	↓
Ядра зернистого слоя эпителия СО. Абсолютный показатель	2,0 ± 0,51	3,13 ± 1,0	=
Относительный показатель	4,21 ± 1,06	4,35 ± 1,38	=
Сумма площадей компонентов эпителиоцитов зернистого слоя СО. Абсолютный показатель	8,3 ± 1,27	11,13 ± 1,79*	↑
Относительный показатель	15,24 ± 2,45	20,32 ± 2,33*	↑

Компонент слизистой оболочки	Нормальная беременность	Вибро-воздействие	Направление изменений
Роговой слой			
Абсолютный показатель	$4,4 \pm 0,42$	$9,13 \pm 1,04^*$	↑
Относительный показатель	$9,1 \pm 0,77$	$12,49 \pm 1,14^*$	↑
Суммарная площадь всех компонентов эпителия СО.			
Абсолютный показатель	$26,2 \pm 3,64$	$39,63 \pm 5,9$	=
Относительный показатель	$54,47 \pm 7,1$	$54,75 \pm 7,46$	=
Соотношение площадей собственной пластинки и эпителия СО	$0,85 \pm 0,07$	$0,84 \pm 0,04$	=
<p>* – изменение достоверно при $p < 0,05$; ↓ – значимое уменьшение показателя; ↑ – значимое увеличение показателя; = – достоверных изменений нет.</p>			

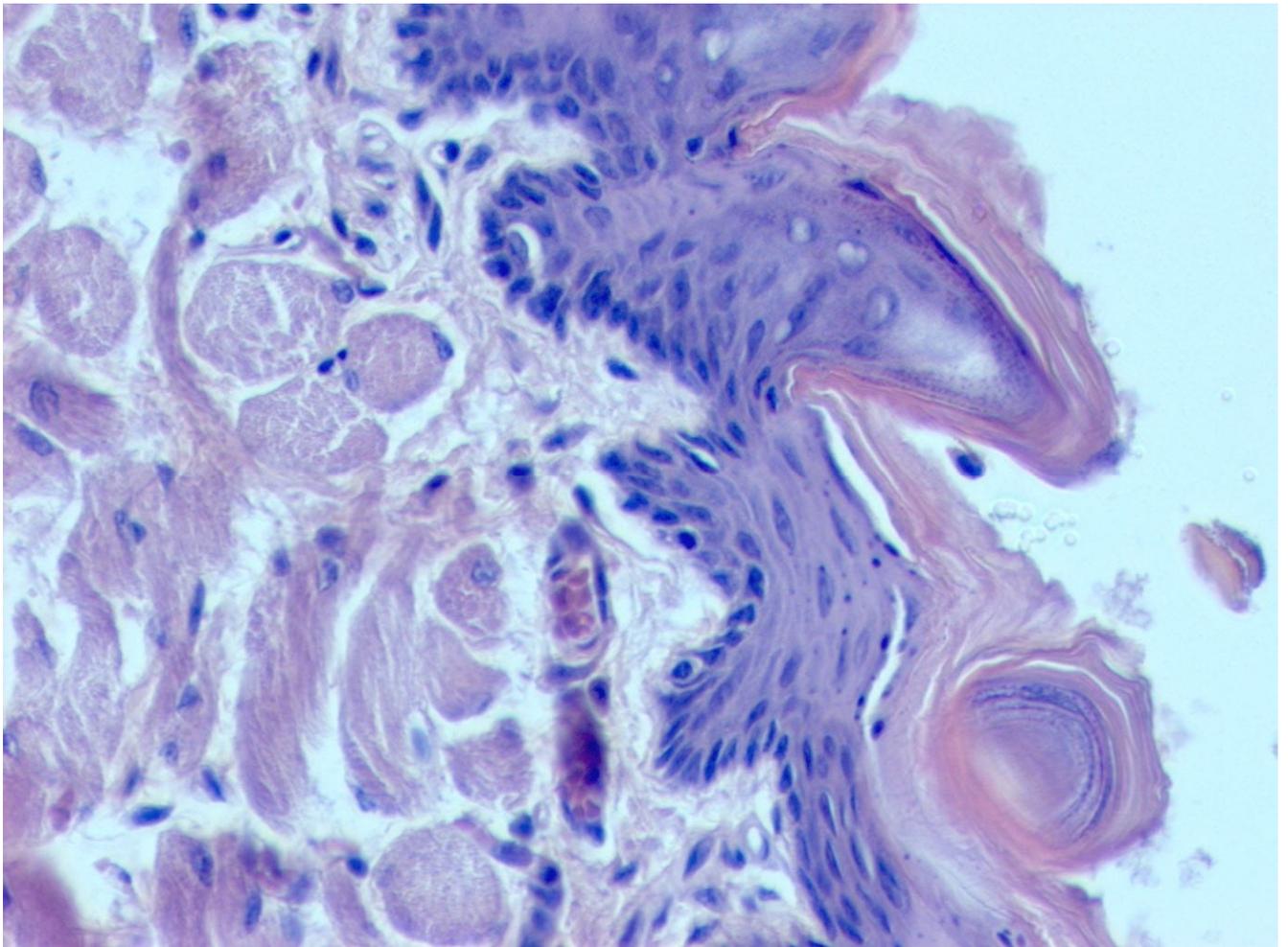


Рисунок 41 – Слизистая оболочка верхней поверхности языка самки в условиях нормальной беременности. Окраска гематоксилином-эозином. Увел. $\times 400$

Исследование специализированной слизистой языка показало, что ядра базального слоя имеют овальную форму, окрашиваются базофильно, лежат в один слой. Ядра шиповатого слоя крупнее, менее базофильны, лежат в 2–3 слоя. Эпителиоциты шиповатого слоя поднимаются и через основания сосочков доходят до половины высоты сосочков языка. Совокупная толщина базального и шиповатого слоёв имеет $1/2$ от всего эпителиального пласта. Высота эпителиальных гребешков и соединительнотканых сосочков значительно больше, что создаёт более рельефный вид границе эпителия и собственной пластинки слизистой оболочки верхней поверхности языка самки крысы (рисунки 41 и 42, таблица 13).

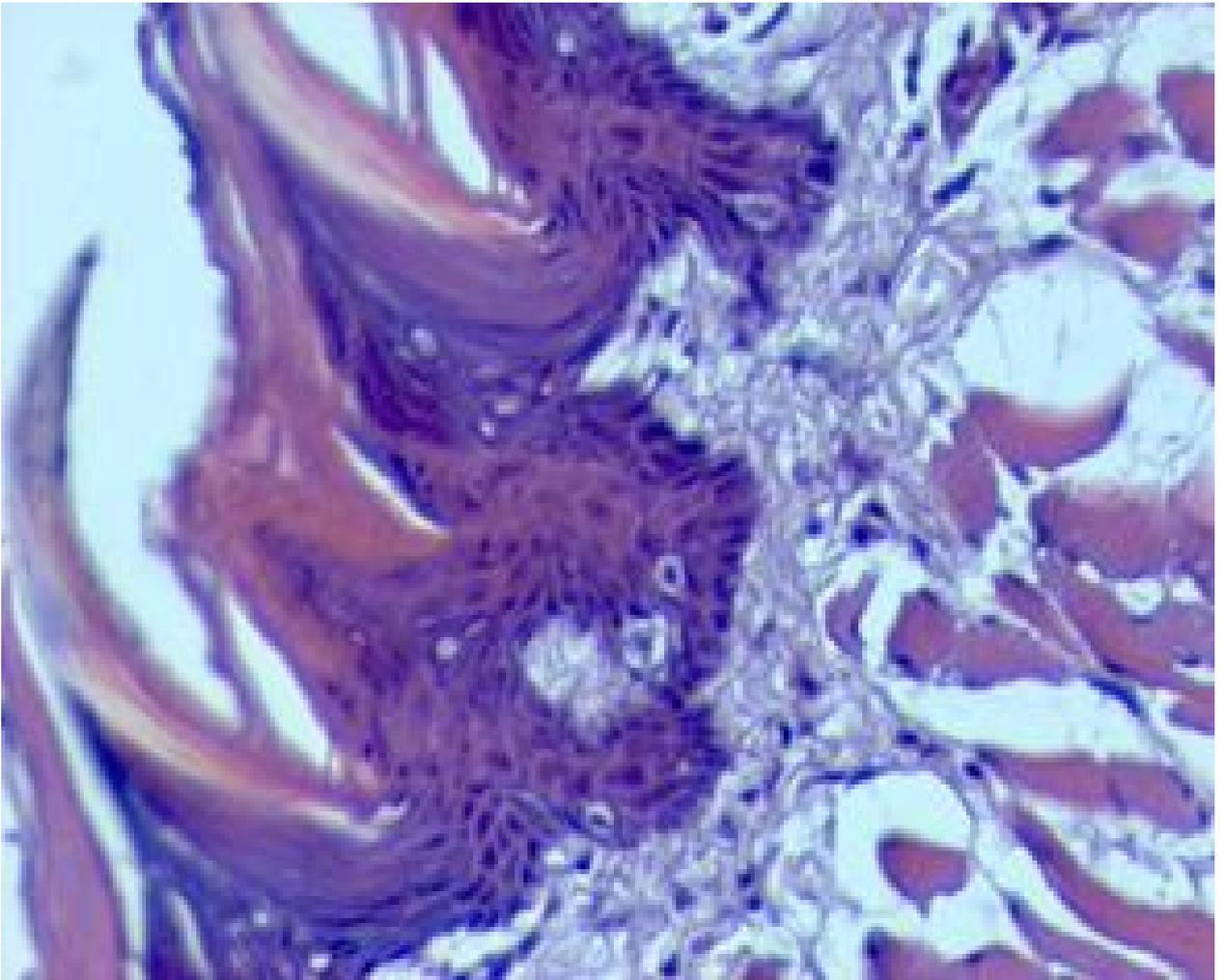


Рисунок 42 – Слизистая оболочка дорсальной поверхности языка самки при действии вибрации с 9-х по 18-е сутки беременности.

Окраска гематоксилином-эозином. Увел. $\times 400$

Таблица 13 – Показатели соотношения компонентов слизистой оболочки верхней поверхности языка беременной самки в нормальных условиях, а также в условиях вибрационного воздействия. $M \pm m$ (количество точек; %)

Компонент слизистой оболочки	Нормальная беременность	Вибро-воздействие	Направление изменений
Интерстиций собственной пластинки СО.			
Абсолютный показатель	$14,88 \pm 0,92$	$24,5 \pm 0,97^*$	↑
Относительный показатель	$20,17 \pm 1,02$	$29,5 \pm 1,48^*$	↑
Ядра фибробластов			
Абсолютный показатель	$4,5 \pm 0,59$	$4,00 \pm 0,72$	=
Относительный показатель	$6,14 \pm 0,86$	$4,85 \pm 1,02$	=

Компонент слизистой оболочки	Нормальная беременность	Вибро-воздействие	Направление изменений
Гемокапилляры собственной пластинки СО. Абсолютный показатель	1,63 ± 0,18	1,0 ± 0,3*	↓
Относительный показатель	2,19 ± 0,22	1,21 ± 0,48*	↓
Сумма площадей компонентов собственной пластинки СО. Абсолютный показатель	21 ± 1,06	29,5 ± 0,92*	↑
Относительный показатель	28,49 ± 1,15	35,6 ± 2,4*	↑
Цитоплазма базального слоя эпителия СО. Абсолютный показатель	3,88 ± 1,05	4,17 ± 0,3	=
Относительный показатель	5,38 ± 1,49	5,06 ± 0,63	=
Ядра базального слоя эпителия СО. Абсолютный показатель	5,63 ± 0,91	6,17 ± 1,17	=
Относительный показатель	7,63 ± 1,27	7,24 ± 1,31	=
Цитоплазма шиповатого слоя эпителия СО. Абсолютный показатель	9,5 ± 0,37	10,33 ± 1,06	=
Относительный показатель	12,49 ± 0,86	8,35 ± 1,12*	↓
Ядра шиповатого слоя эпителия СО. Абсолютный показатель	5,5 ± 0,67	5,17 ± 0,78	=
Относительный показатель	7,51 ± 0,95	6,18 ± 0,85	=
Цитоплазма зернистого слоя эпителия СО. Абсолютный показатель	13,63 ± 1,68	12,67 ± 2,1	=
Относительный показатель	18,27 ± 2,00	14,88 ± 2,27	↓
Ядра зернистого слоя эпителия СО. Абсолютный показатель	1,75 ± 0,36	2,17 ± 0,67	=
Относительный показатель	2,32 ± 0,39	2,58 ± 0,76	=
Сумма площадей компонентов эпителиоцитов зернистого слоя СО. Абсолютный показатель	15,38 ± 1,89	14,83 ± 2,34	=
Относительный показатель	20,59 ± 2,18	17,47 ± 2,5	=
Роговой слой Абсолютный показатель	13,25 ± 1,09	16,67 ± 0,98*	↑
Относительный показатель	17,91 ± 1,38	20,13 ± 1,15*	↑

Компонент слизистой оболочки	Нормальная беременность	Вибро-воздействие	Направление изменений
Суммарная площадь всех компонентов эпителия СО.			
Абсолютный показатель	52,88 ± 2,55	54,0 ± 2,9	=
Относительный показатель	71,51 ± 1,15	64,44 ± 1,76*	↓
Соотношение площадей собственной пластинки и эпителия СО	0,40 ± 0,02	0,56 ± 0,04*	↑
* – изменение достоверно при $p < 0,05$; ↓ – значимое уменьшение показателя; ↑ – значимое увеличение показателя; = – достоверных изменений нет..			

В условиях действия вибрации происходит увеличение более чем на 40 % абсолютной площади интерстициальных пространств, более чем в 2 раза снижается доля гемокapилляров собственной пластинки слизистой оболочки. Коллагеновые волокна утолщаются, лежат неравномерно, имеют хаотичную ориентацию, между ними выявляются широкие пространства (рисунок 42).

В целом общая площадь компонентов собственной пластинки специализированной слизистой языка достоверно увеличивается. Под влиянием вибрации размеры ядер базального и шиповатого слоёв уменьшаются. Они приобретают вытянутую и часто неправильную форму. Ядра клеток шиповатого слоя внутри соединительнотканых сосочков пикнотизированы. Площадь рогового слоя эпителия увеличивается и часто составляет 1/3 от площади всей эпителиальной выстилки. Линия расположения ядер базального слоя утрачивает волнистое направление, имеет угловатые, неправильные очертания. Определение показателя соотношения площади собственной пластинки к площади эпителиальной выстилки слизистой оболочки показало увеличение этого коэффициента на 40 % по сравнению с контрольной группой (таблица 13). Цифровая характеристика площадей структур специализированной слизистой языка представлена в таблице 13.

Заключение. Проведённые исследования показали, что у крыс Wistar слизистая оболочка вентральной (нижней) поверхности языка выстлана многослойным плоским ороговевающим эпителием, что соответствует слизистой оболочке жевательного типа.

Полученные морфологические данные свидетельствуют о том, что вибрация вызывает:

- 1) уменьшение количества клеток базального слоя эпителия слизистой языка;
- 2) увеличение площади зернистого и рогового слоёв эпителия вентральной поверхности языка;
- 3) увеличение площади рогового слоя на вентральной и дорсальной поверхностях языка;
- 4) уменьшение площади гемокapилляров собственной пластинки слизистой оболочки языка;
- 5) увеличение площади интерстициальных пространств собственной пластинки слизистой оболочки.

3.10 Структурная организация слизистой оболочки языка плода в нормальных условиях и при действии вибрации

Исследование слизистой оболочки языка 20-ти дневного плода в условиях нормального эмбриогенеза выявило, что к моменту исследования слизистая оболочка боковой поверхности языка состоит из 2–3 слоёв эпителиальных клеток, границы которых при световой микроскопии не имеют чётких очертаний. Ядра базального слоя – крупные, округлые, имеют базофильную окраску. В ядрах чётко просматриваются ядрышки. Длинная ось ядер базального слоя имеет направление, перпендикулярное базальной мембране.

Над базальным слоем расположены в 1 слой овальные ядра формирующегося шиповатого слоя. Они окрашены менее базофильно, выглядят более светлыми, хорошо видна ядерная оболочка и крупное ядрышко. Причём

длинная ось ядра параллельна базальной мембране. Над этим слоем расположены лежащие на расстоянии друг от друга уплощённые светлые ядра, сохраняющие в своей структуре ядрышки. Кое-где видны единичные кератогиалиновые гранулы. Самый поверхностный слой эпителиального пласта окрашивается эозинофильно, ядер не содержит и представляет собой формирующийся роговой слой. Граница между эпителиальным пластом и собственной пластинкой слизистой оболочки достаточно гладкая, эпителиальных гребешков и соединительнотканых сосочков не имеет (рисунок 43). По мере перемещения по направлению от задней трети языка к передней рельеф базальной мембраны изменяется. Она приобретает более волнистый вид, формируются невысокие эпителиальные гребешки и соединительнотканые сосочки. Собственная пластинка слизистой оболочки не имеет чётких границ от подлежащих формирующихся мышц языка. В собственной пластинке видны крупные базофильные ядра фибробластов, волокна межклеточных пространств и гемокapилляры (рисунок 45).

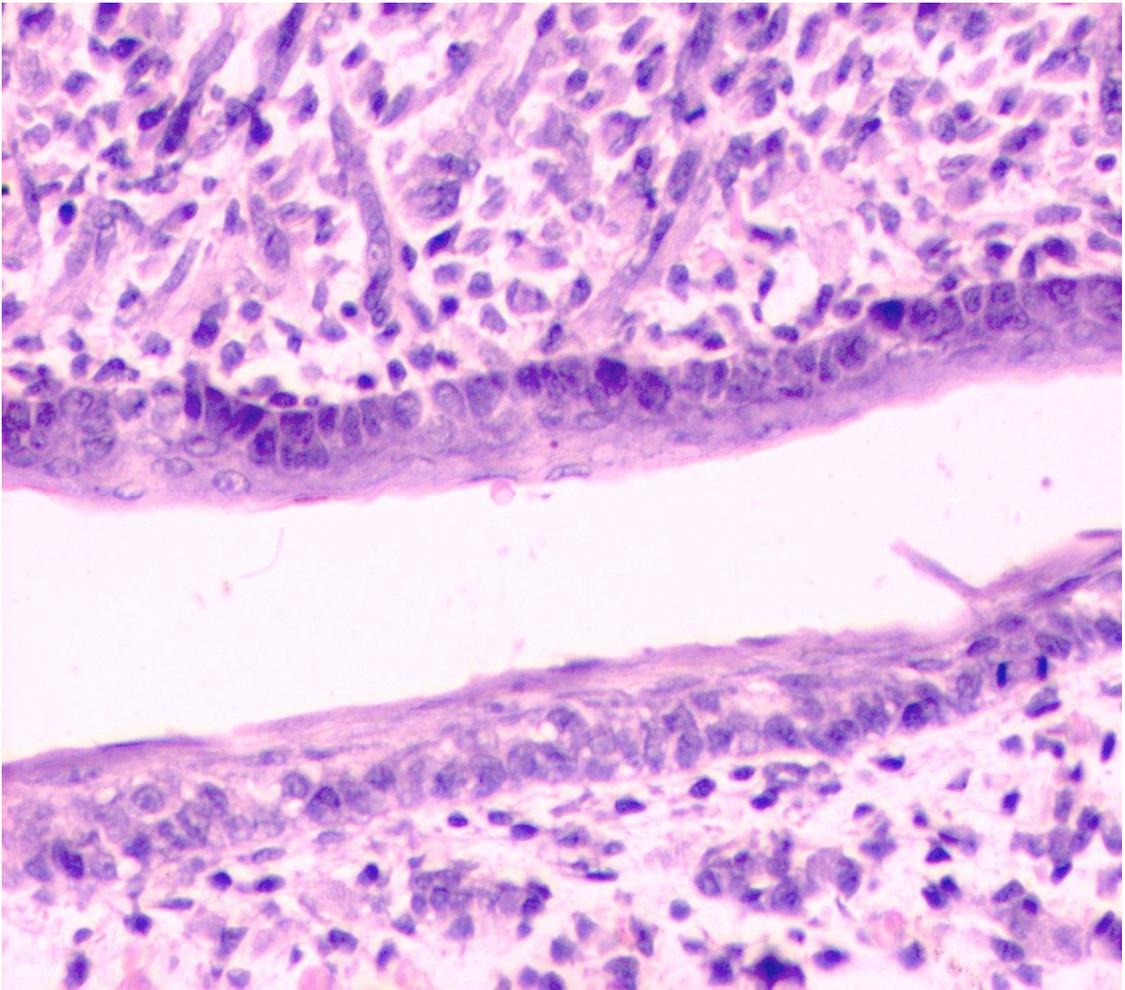


Рисунок 43 – Слизистая оболочка задней трети боковой поверхности языка плода в условиях нормального эмбриогенеза. Окраска гематоксилином-эозином.

Увел. × 400

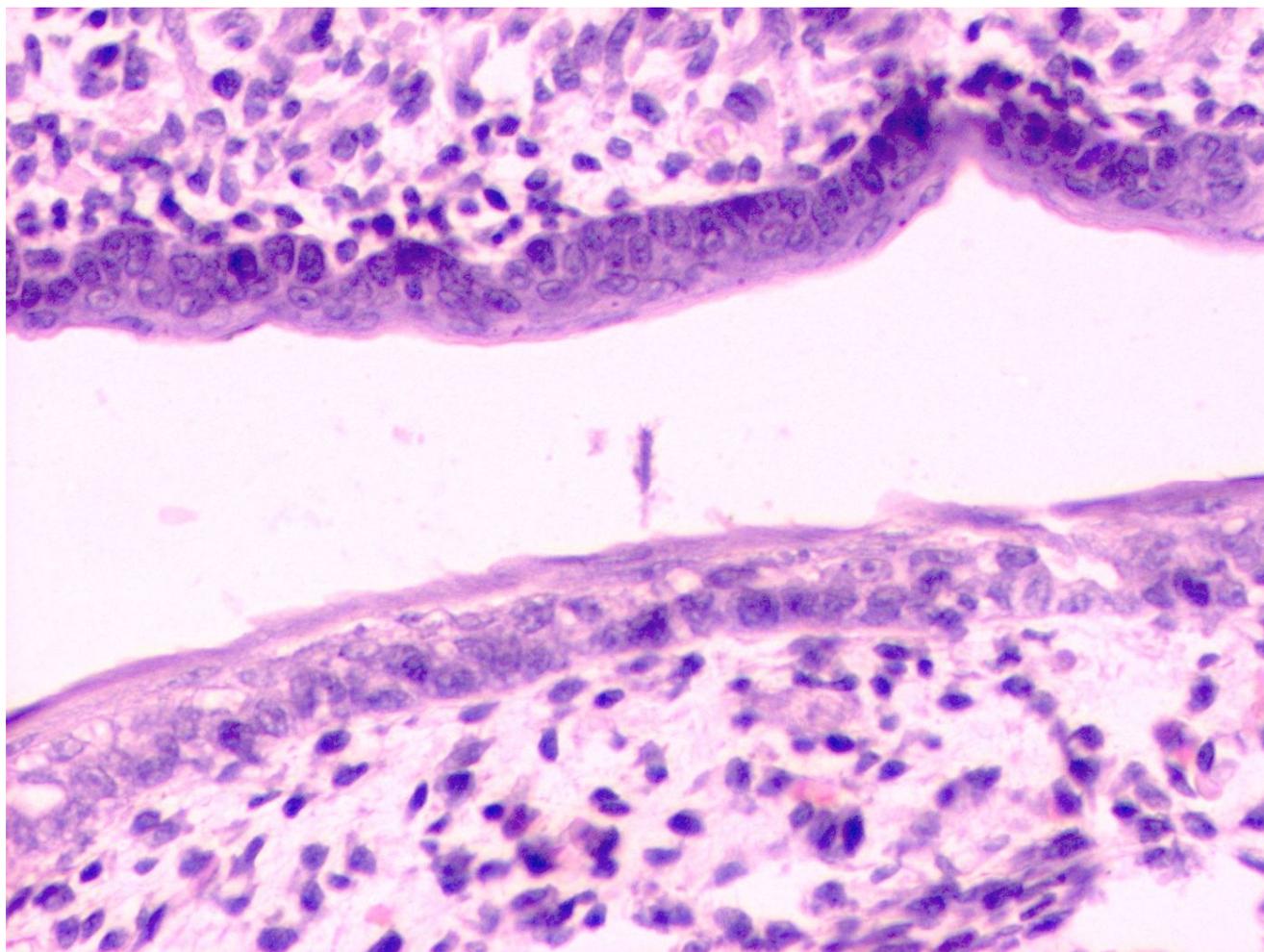


Рисунок 44 – Слизистая оболочка средней трети боковой поверхности языка плода в условиях нормального эмбриогенеза. Окраска гематоксилином-эозином.

Увел. × 400

В передней трети боковой поверхности языка плода формируется волнистый рельеф эпителиального пласта и базальной мембраны. На поверхности языка образуются невысокие сосочки. Ядра базального слоя эпителия приобретают более удлинённую форму, чем на боковой поверхности в задней трети языка. Ядра шиповатого слоя, наоборот, крупные, округлые, часто имеют признаки пикноза. Кератогиалиновые гранулы не определяются. В самых поверхностных участках видны единичные уплощённые ядра (рисунок 45).

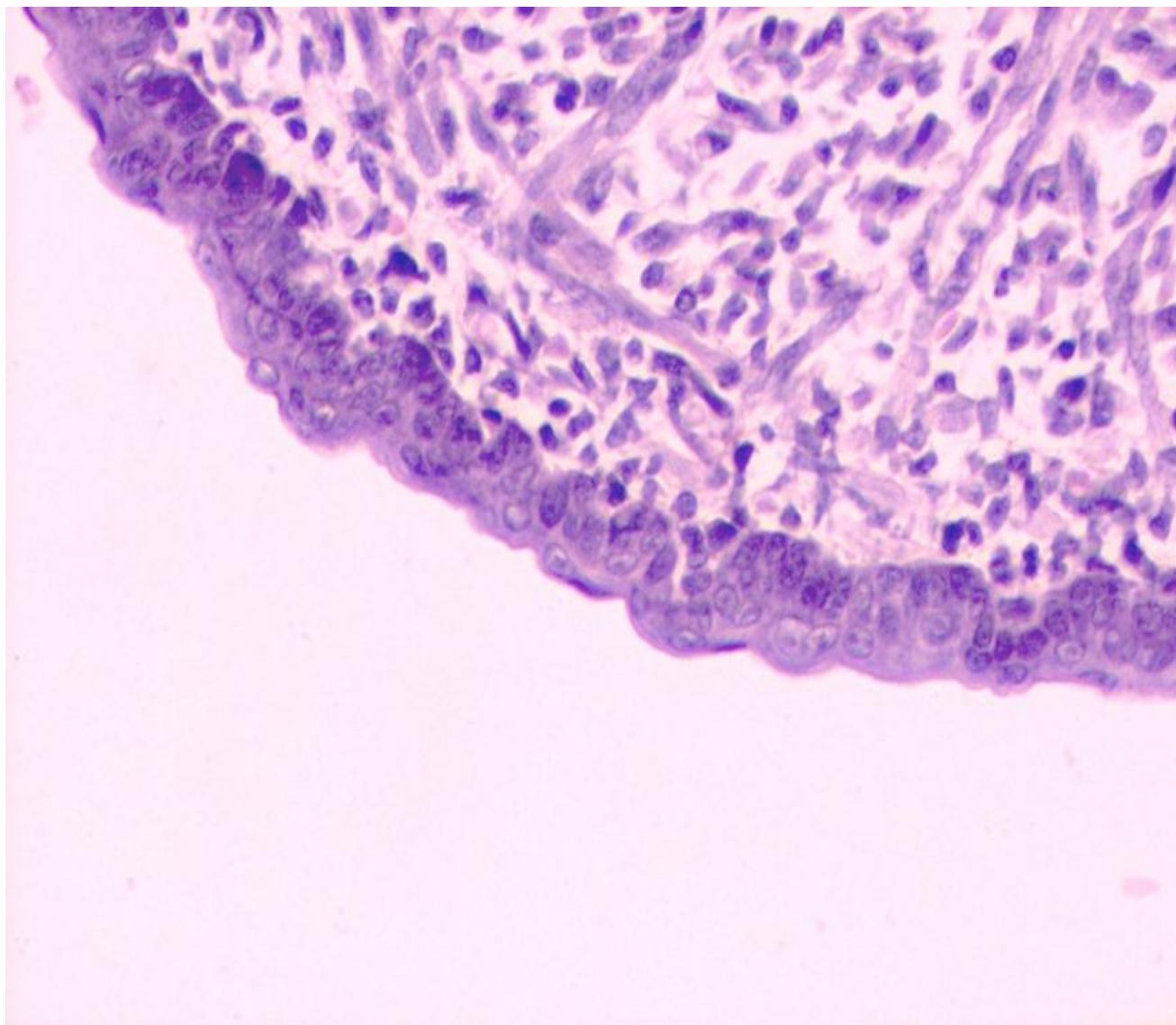


Рисунок 45 – Слизистая оболочка передней трети боковой поверхности языка плода в условиях нормального эмбриогенеза. Окраска гематоксилином-эозином.

Увел. × 400

На кончике языка высота эпителиального пласта максимальна. Хорошо заметны сосочки языка, которые в основном имеют округлые очертания, однако, появляются сосочки, имеющие форму близкую к заострённой. Образуются высокие соединительнотканые сосочки и вытянутые эпителиальные гребешки. Соединительнотканые сосочки вдаются вглубь сосочков языка, проникая на $2/3$ их высоты (рисунок 46).

Таблица 14 – Показатели соотношения компонентов слизистой оболочки нижней поверхности языка плода в условиях нормального онтогенеза и при действии вибрации. $M \pm m$ (количество точек; %)

Компонент слизистой оболочки	Нормальная беременность	Вибро-воздействие	Направление изменений
Интерстиций собственной пластинки СО. Абсолютный показатель	$8,83 \pm 0,47$	$5,6 \pm 0,51^*$	↓
Относительный показатель	$33,92 \pm 1,04$	$24,53 \pm 2,49^*$	↓
Ядра фибробластов Абсолютный показатель	$5,33 \pm 0,55$	$4,4 \pm 0,85$	=
Относительный показатель	$20,56 \pm 1,91$	$17,92 \pm 2,52$	=
Гемокапилляры собственной пластинки СО. Абсолютный показатель	$1,17 \pm 0,19$	$0,6 \pm 0,12^*$	↓
Относительный показатель	$4,42 \pm 1,39$	$2,58 \pm 0,15^*$	↓
Сумма площадей компонентов собственной пластинки СО. Абсолютный показатель	$15,33 \pm 0,9$	$10,6 \pm 0,87^*$	↑
Относительный показатель	$58,89 \pm 2,26$	$45,03 \pm 2,55^*$	↑
Цитоплазма базального слоя эпителия СО. Абсолютный показатель	$1,33 \pm 0,55$	$1,4 \pm 0,26$	=
Относительный показатель	$5,2 \pm 2,1$	$5,93 \pm 1,13$	=
Ядра базального слоя эпителия СО. Абсолютный показатель	$2,17 \pm 0,47$	$3,4 \pm 0,26^*$	↑
Относительный показатель	$8,32 \pm 1,75$	$15,02 \pm 1,51^*$	↑
Суммарная площадь компонентов базального слоя эпителия. Абсолютный показатель	$3,5 \pm 0,22$	$4,8 \pm 0,28^*$	↑
Относительный показатель	$13,52 \pm 0,87$	$20,95 \pm 1,53^*$	↑
Цитоплазма шиповатого слоя эпителия СО. Абсолютный показатель	$1,67 \pm 0,33$	$2,4 \pm 0,53$	=
Относительный показатель	$6,53 \pm 1,34$	$10,26 \pm 2,36$	=
Ядра шиповатого слоя эпителия СО. Абсолютный показатель	$1,83 \pm 0,3$	$1,2 \pm 0,28^*$	↓

Компонент слизистой оболочки	Нормальная беременность	Вибро-воздействие	Направление изменений
Относительный показатель	$7,17 \pm 1,25$	$4,85 \pm 1,02^*$	↓
Суммарная площадь компонентов шиповатого слоя эпителия СО.			
Абсолютный показатель	$3,5 \pm 0,55$	$3,6 \pm 0,64$	=
Относительный показатель	$13,7 \pm 2,33$	$15,11 \pm 2,53$	=
Цитоплазма зернистого слоя эпителия СО.			
Абсолютный показатель	$2,17 \pm 0,3$	$3,0 \pm 0,44^*$	↑
Относительный показатель	$8,2 \pm 0,97$	$13,07 \pm 2,0^*$	↑
Ядра зернистого слоя эпителия СО.			
Абсолютный показатель	$1,5 \pm 0,55$	$1,3 \pm 0,26$	=
Относительный показатель	$5,68 \pm 2,01$	$5,85 \pm 1,21$	=
Сумма площадей компонентов зернистого слоя эпителия СО.			
Абсолютный показатель	$3,67 \pm 0,74$	$4,3 \pm 0,49$	=
Относительный показатель	$13,88 \pm 2,59$	$18,92 \pm 2,5^*$	↑
Суммарная площадь всех компонентов эпителия СО.			
Абсолютный показатель	$10,67 \pm 0,65$	$12,7 \pm 0,53^*$	↑
Относительный показатель	$41,11 \pm 2,26$	$54,97 \pm 2,55^*$	↑
Соотношение площадей собственной пластинки и эпителия СО	$1,47 \pm 0,15$	$0,85 \pm 0,07$	↓
<p>* – изменение достоверно при $p < 0,05$; ↓ – значимое уменьшение показателя; ↑ – значимое увеличение показателя; = – достоверных изменений нет.</p>			

От первичных соединительнотканых сосочков отделяются и проходят вглубь эпителия вторичные соединительнотканые сосочки (рисунок 47). Базальная мембрана имеет выраженный волнистый рельеф. Ядра базального слоя эпителия окрашены резко базофильно, удлинены в направлении толщины эпителиального пласта. Количество клеток от эпителиального гребешка до

поверхности составляет 7–8 клеток, а от вершины соединительнотканного сосочка 3–4 клетки. На поверхности эпителия заметна узкая эозинофильная полоска рогового слоя (рисунок 46).

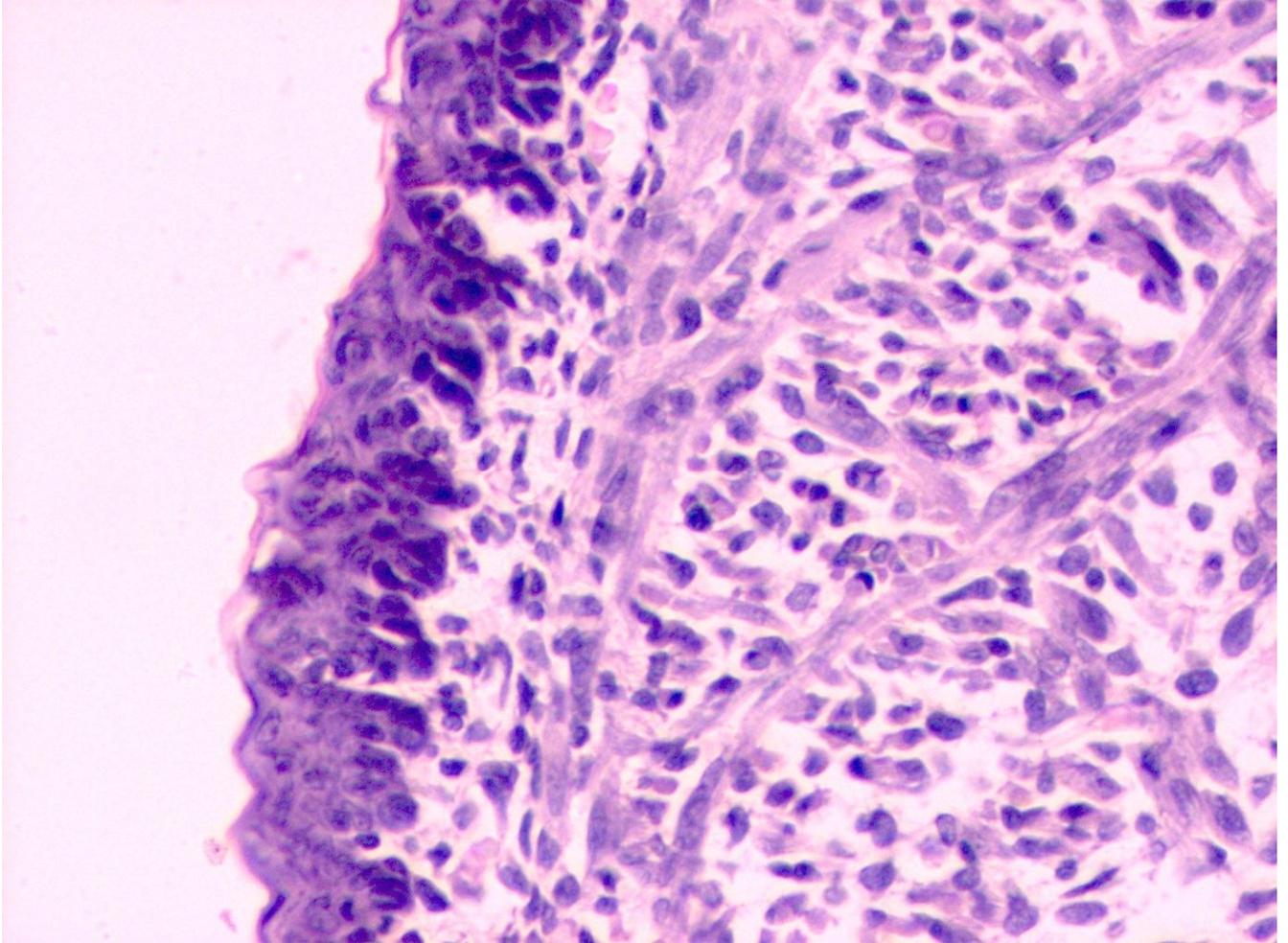


Рисунок 46 – Слизистая оболочка вершины языка плода в условиях нормального эмбриогенеза. Окраска гематоксилином-эозином. Увел. × 400

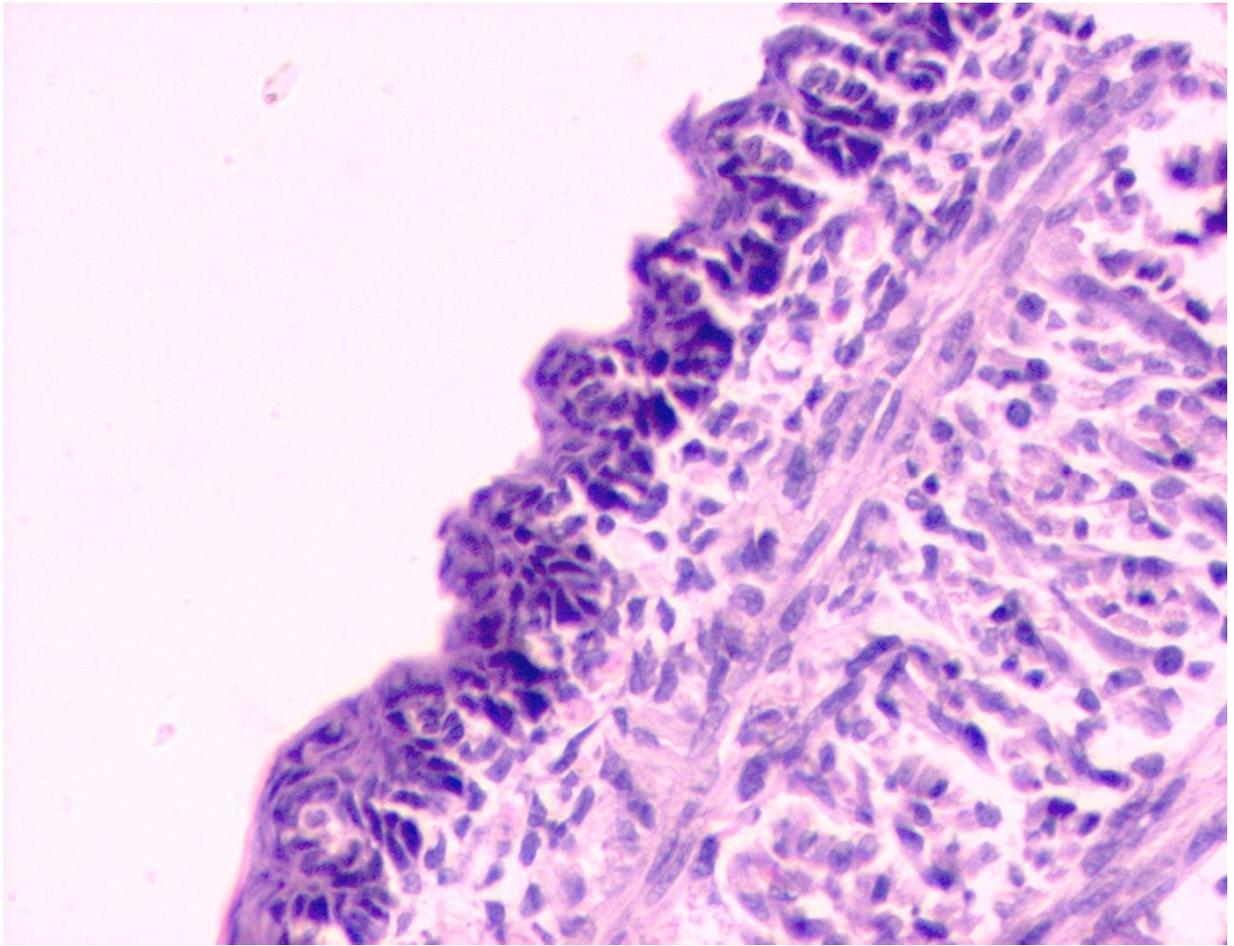


Рисунок 47 – Сосочки на верхушке языка плода в условиях нормального эмбриогенеза. Окраска гематоксилином-эозином. Увел. × 400

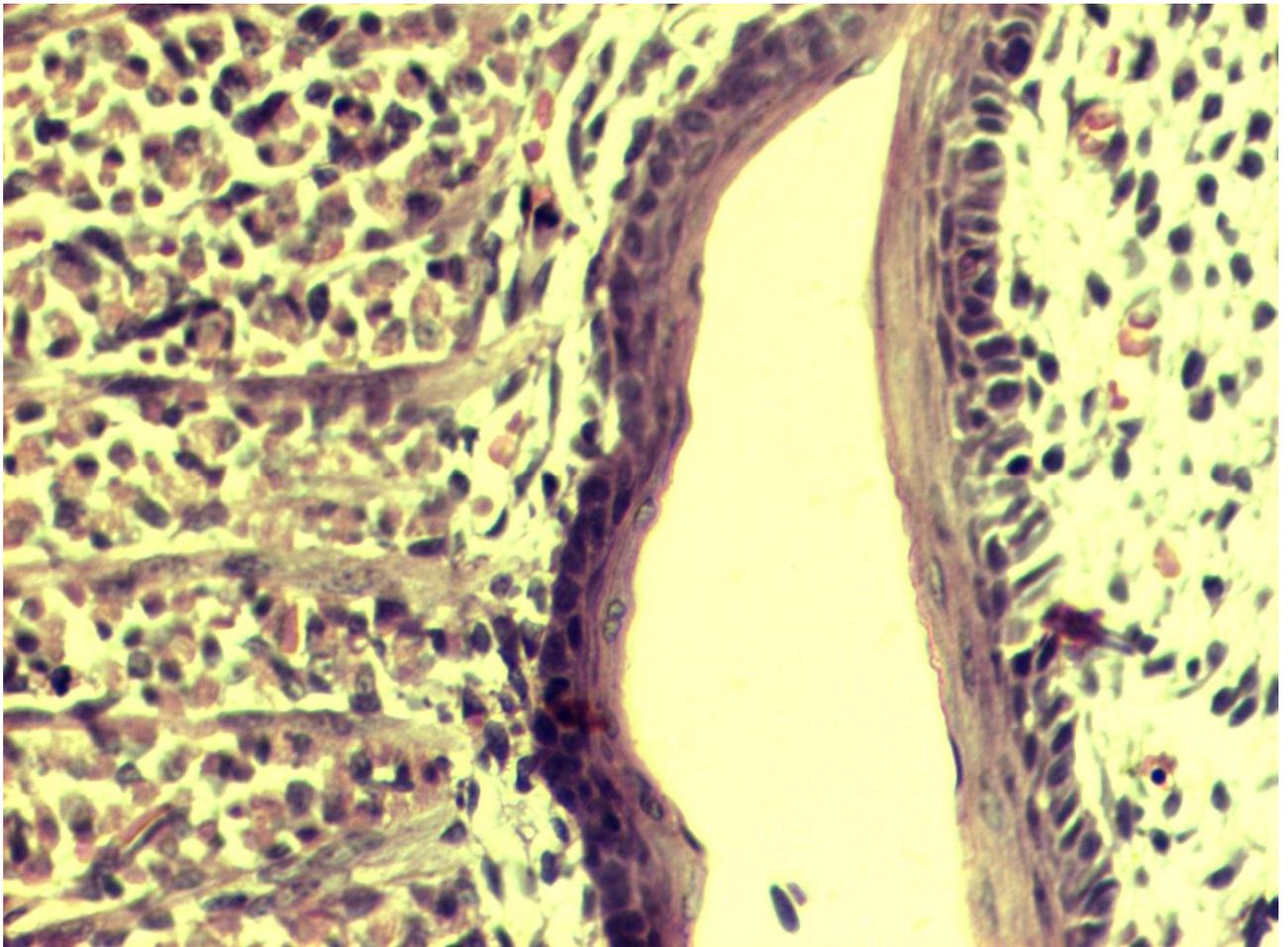


Рисунок 48 – Слизистая оболочка задней трети боковой поверхности языка плода при действии вибрации. Окраска гематоксилином-эозином. Увел. $\times 400$

В условиях действия вибрации слизистая оболочка задней трети боковой поверхности языка состоит так же из 2–3 слоёв эпителиальных клеток (рисунок 48). Ядра базального слоя часто утрачивают округлые очертания, приобретая неправильную форму. Выявляются участки, в которых над базальными эпителиоцитами расположены клетки с резко уплощенными ядрами, а над ними безъядерные слои эпителия, часто содержащие скопления кератогиалиновых гранул (рисунок 49). Выявляется уменьшение площади эпителиального пласта, который составляет 87 % от контрольного уровня. В собственной пластинке слизистой оболочки увеличивается площадь межклеточных пространств. Толщина собственной пластинки превышает толщину эпителиальной выстилки (рисунок 48).

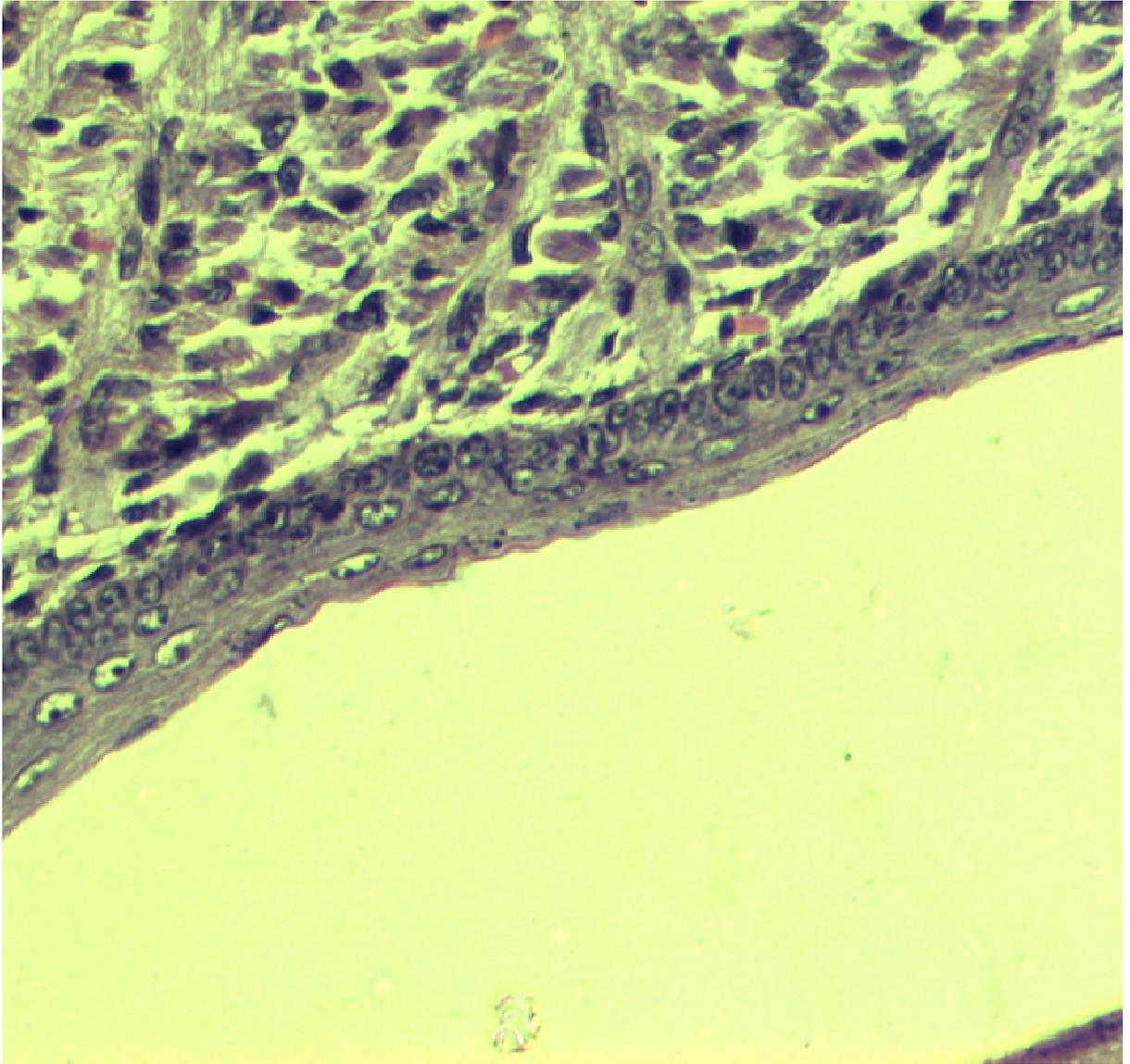


Рисунок 49 – Кератогиалиновые гранулы слизистой оболочки задней трети боковой поверхности языка плода при действии вибрации.

Окраска гематоксилином-эозином. Увел. $\times 400$

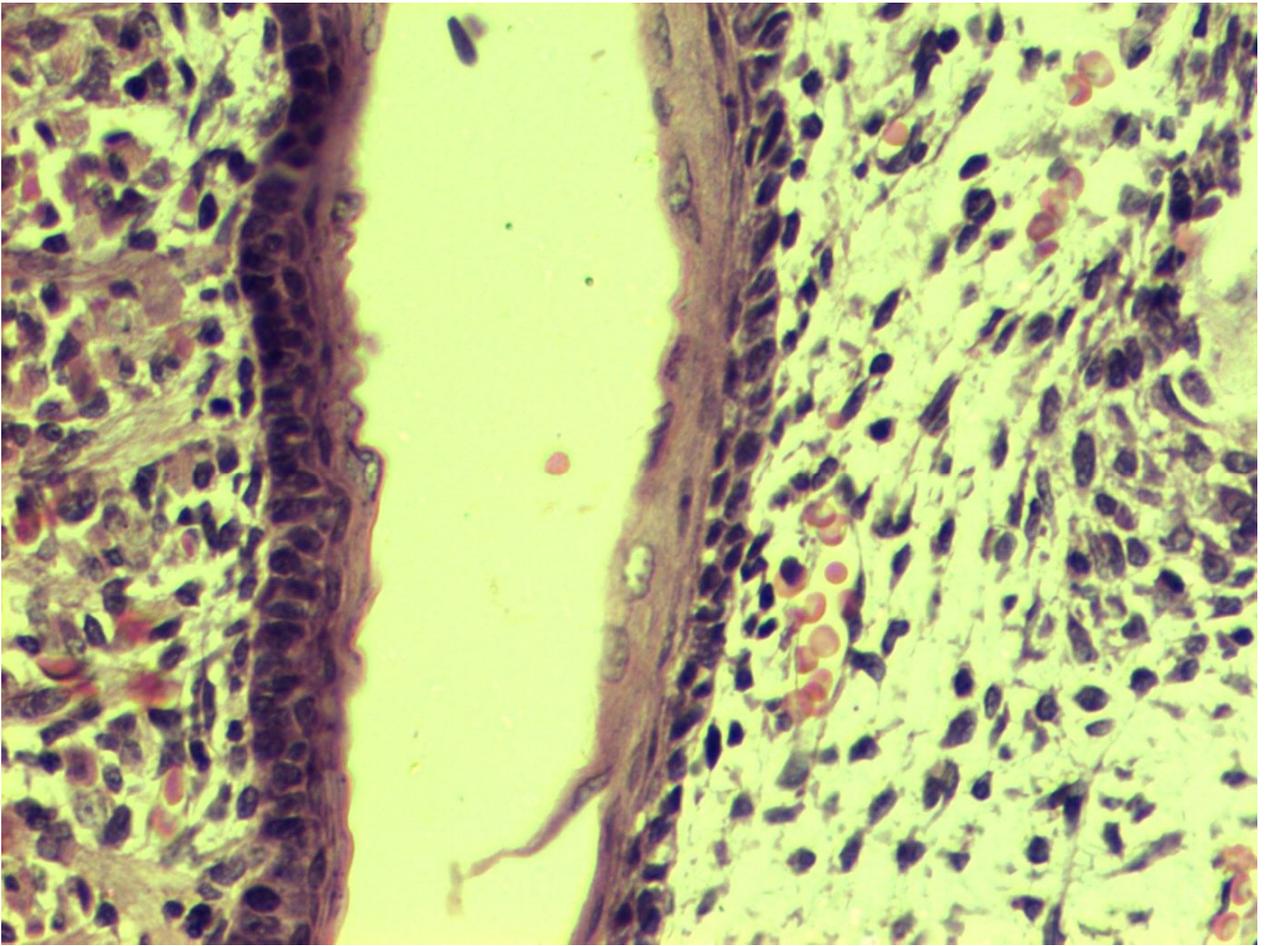


Рисунок 50 – Слизистая оболочка средней трети боковой поверхности языка плода при действии вибрации. Окраска гематоксилином-эозином. Увел. $\times 400$

В средней трети боковой поверхности языка базального слоя эпителиоциты имеют удлинённую форму, базофильную окраску. Над ними в один слой лежат уплощённые ядра, длинная ось которых перпендикулярна ядрам базальных клеток. Кнаружи от этих клеток расположен безъядерный слой, толщина которого равна $\frac{1}{4}$ от всего эпителиального пласта (рисунок 50). Ход базальной мембраны в задней и средней третях боковой поверхности языка демонстрирует прямой рельеф.

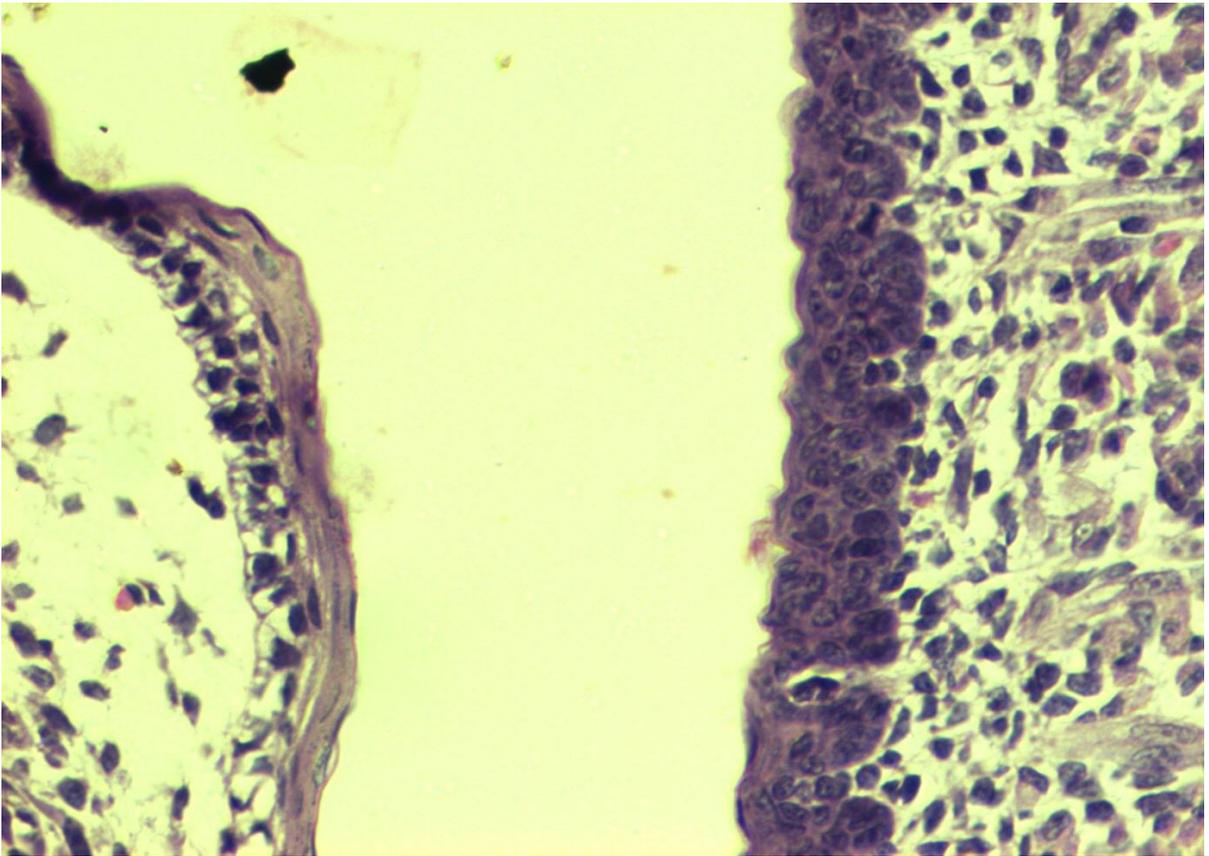


Рисунок 51 – Слизистая оболочка передней трети боковой поверхности языка плода при действии вибрации. Окраска гематоксилином-эозином. Увел. $\times 400$

В передней трети боковой поверхности языка толщина эпителия в 1,5 раза больше, чем в каудальных отделах. Клетки эпителия расположены в 3–4 слоя. Базальная мембрана приобретает волнистый рельеф, формируются невысокие, округлые эпителиальные гребешки. Со стороны собственной пластинки слизистой оболочки на глубину $\frac{1}{2}$ эпителиального пласта поднимаются соединительнотканые сосочки, высота которых увеличивается по направлению к вершине языка (рисунки 51 и 52). Все слои эпителия содержат округлой формы ядра. Лишь в самом поверхностном слое лежат эпителиоциты с уплощенной формой ядер.

На вершине языка высота эпителиального пласта самая большая. Однако обращает на себя внимание тот факт, что высота сосочков языка меньше, чем в контрольной группе (рисунок 53).

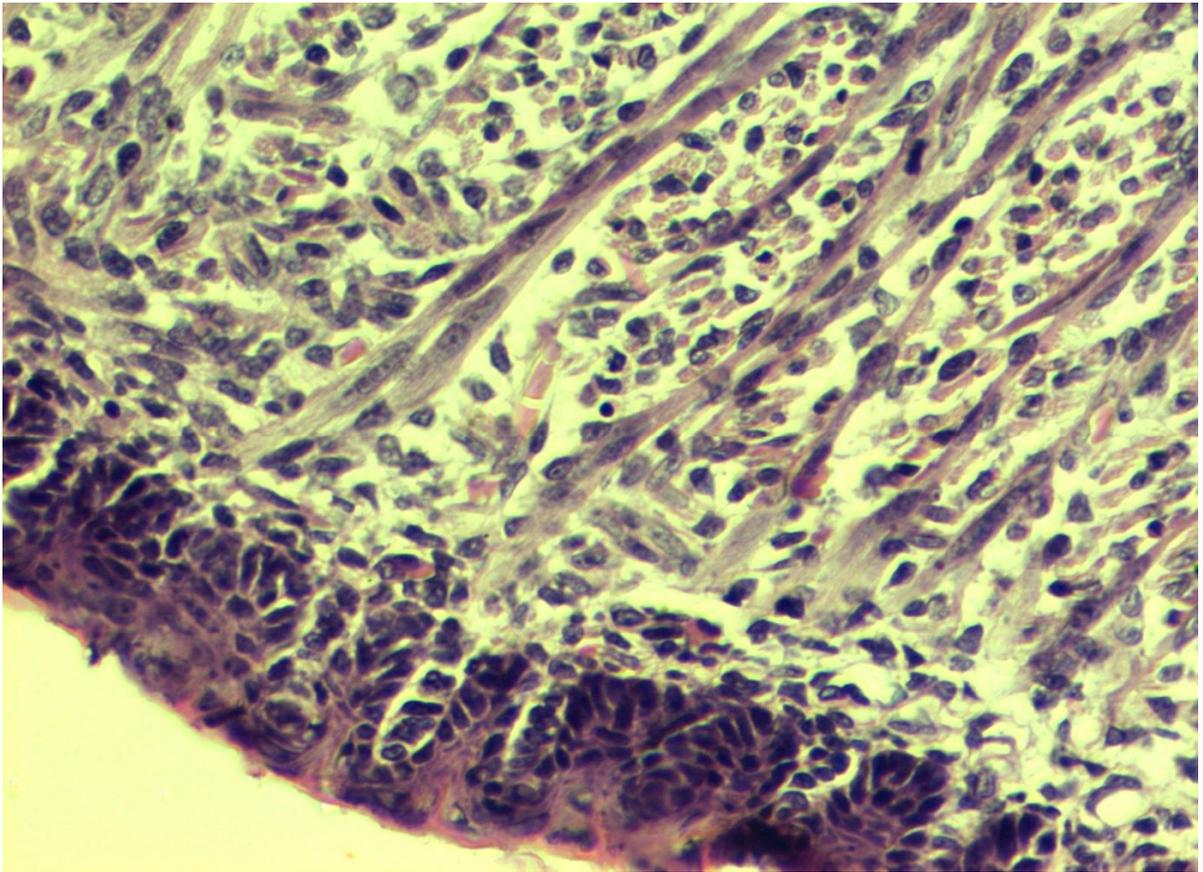


Рисунок 52 – Соединительнотканнные сосочки слизистой оболочки верхушки
языка плода при действии вибрации. Окраска гематоксилином-эозином.

Увел. $\times 400$

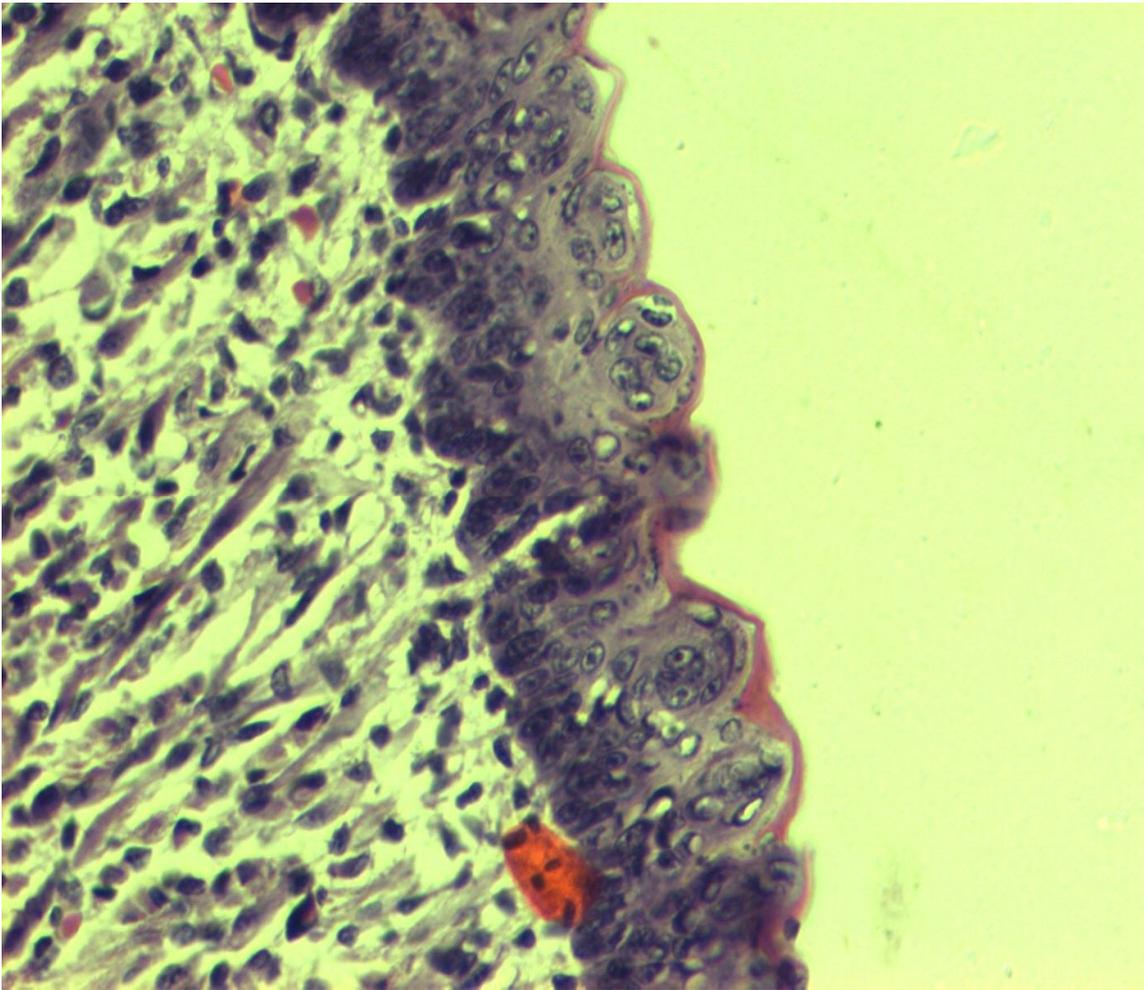


Рисунок 53 – Роговой слой слизистой оболочки верхушки языка плода при действии вибрации. Окраска гематоксилином-эозином. Увел. $\times 400$

На поверхности эпителиального пласта видна тонкая эозинофильная полоса рогового слоя. Заметны высокие соединительнотканые сосочки, проникающие на $2/3$ эпителиального пласта. Вторичные соединительнотканые сосочки были очень редки, а в большинстве наблюдений отсутствовали. Базальная мембрана имеет выраженный волнистый рельеф. Ядра базального слоя эпителия – резко базофильны. В некоторых участках в составе эпителиальных гребешков над базальным слоем можно различить лишь 1–2 слоя эпителиальных клеток. Остальная толщина эпителиального гребешка представлена гомогенным веществом с кератогиалиновыми гранулами. В среднем количество слоёв клеток от эпителиального гребешка до поверхности уменьшается и составляет 4–5 слоёв, а от вершины соединительнотканного сосочка 1–2 клетки. На поверхности

эпителия заметна узкая эозинофильная полоска рогового слоя. Толщина собственной пластинки слизистой оболочки в среднем в 2,3 раза уступает высоте эпителия (рисунок 53).

Морфометрическое исследование слизистой оболочки вентральной поверхности языка плода в условиях нормального эмбриогенеза показало наличие в этих участках языка выстилающей слизистой оболочки. При этом по высоте 59 % от площади всей слизистой оболочки приходится на собственную пластинку и 41 % площади составляет эпителиальная выстилка. Интерстициальные пространства занимают 58 %, а на гемокapилляры приходится 1,7 % от всей собственной пластинки СО и 34 % и 4,4 %, соответственно, от площади всей слизистой оболочки.

Эпителиальная выстилка нижней поверхности языка плода образована базальным, шиповатым и зернистым слоями, доля каждого составляет 1/3 от всей площади эпителия. Роговой слой в этом участке СО не определяется. Данные морфометрии слизистой оболочки нижней поверхности языка плода представлены в таблице 14.

При действии вибрации площадь собственной пластинки слизистой оболочки достоверно снижается на 24 %. Площадь гемокapилляров уменьшается на 41 % в сравнении с контрольным уровнем. Площадь эпителиальной выстилки достоверно увеличивается на 34 % за счёт увеличения площади зернистого слоя и площади ядер базального слоя. Эти перестройки приводят к уменьшению на 43 % показателя индекса соотношения площади собственной пластинки СО к площади эпителия (таблица 14).

Морфометрическое исследование слизистой оболочки дорсальной поверхности языка также выявило преобладание площади собственной пластинки – 59 % над площадью эпителия – 41 % в слизистой оболочке. Доля гемокapилляров составляет 8,6 %, а интерстициальных пространств 58,8 % от всей площади собственной пластинки СО. Индекс соотношения площади собственной пластинки к площади эпителия в нормальных условиях как и в покровной слизистой оболочке более единицы, он составляет 1,18.

Морфометрия эпителия показала, что максимальную площадь занимает базальный эпителий – 19,3 %. Площадь шиповатого эпителия 11,2 %, зернистого 14,4 % от площади всей слизистой оболочки. На дорсальной поверхности языка плода выявляется роговой слой, на который приходится 1,4 % от площади СО.

При действии вибрации доля собственной пластинки СО уменьшается на 24 %, площадь эпителия дорсальной поверхности языка плода увеличивается на 34 % по сравнению с контролем. При этом вибрация вызывает уменьшение площади гемокapилляров на 43 %.

Морфометрия эпителия выявила достоверное снижение площади базального эпителия на 16 %, что сопровождается двукратным ростом площади шиповатого эпителия, тенденцией к росту на 5 % площади зернистого эпителия и почти в 4 раза растёт площадь рогового слоя эпителия (таблица 15).

Таблица 15 – Показатели соотношения компонентов слизистой оболочки верхней поверхности языка плода в нормальных условиях и при действии вибрации $M \pm m$ (количество точек; %)

Компонент слизистой оболочки	Нормальная беременность	Вибро-воздействие	Направление изменений
Интерстиций собственной пластинки СО. Абсолютный показатель	$8,57 \pm 0,52$	$10,09 \pm 1,3$	=
Относительный показатель	$31,55 \pm 2,3$	$24,25 \pm 2,69^*$	↓
Ядра фибробластов Абсолютный показатель	$4,86 \pm 0,72$	$6,27 \pm 0,75$	=
Относительный показатель	$17,46 \pm 2,06$	$15,45 \pm 1,77$	=
Гемокapилляры собственной пластинки СО. Абсолютный показатель	$1,29 \pm 0,28$	$0,73 \pm 0,23^*$	↓
Относительный показатель	$4,62 \pm 1,03$	$1,55 \pm 0,49^*$	↓
Сумма площадей компонентов собственной пластинки СО. Абсолютный показатель	$14,71 \pm 0,73$	$17,09 \pm 1,31^*$	↑
Относительный показатель	$53,63 \pm 2,01$	$41,24 \pm 1,65^*$	↓

Компонент слизистой оболочки	Нормальная беременность	Вибро-воздействие	Направление изменений
Цитоплазма базального слоя эпителия СО. Абсолютный показатель	0,43 ± 0,2	1,36 ± 0,24*	↑
Относительный показатель	1,43 ± 0,67	3,23 ± 0,6*	↑
Ядра базального слоя эпителия СО. Абсолютный показатель	4,86 ± 0,5	5,27 ± 0,38*	↑
Относительный показатель	17,83 ± 2,12	13,05 ± 0,98*	↑
Суммарная площадь компонентов базального слоя эпителия. Абсолютный показатель	5,29 ± 0,55	6,64 ± 0,46	=
Относительный показатель	19,26 ± 2,11	16,28 ± 1,00*	↓
Цитоплазма шиповатого слоя эпителия СО. Абсолютный показатель	1,71 ± 0,28	4,82 ± 0,57*	↑
Относительный показатель	6,02 ± 0,69	12,0 ± 1,43*	↑
Ядра шиповатого слоя эпителия СО. Абсолютный показатель	1,43 ± 0,2	4,18 ± 0,57*	↑
Относительный показатель	5,23 ± 0,75	9,86 ± 1,08*	↑
Суммарная площадь компонентов шиповатого слоя эпителия СО. Абсолютный показатель	3,14 ± 0,4	9,00 ± 0,76*	↑
Относительный показатель	11,24 ± 1,0	21,86 ± 1,46*	↑
Цитоплазма зернистого слоя эпителия СО. Абсолютный показатель	2,71 ± 0,35	4,00 ± 0,49*	↑
Относительный показатель	9,94 ± 1,29	10,22 ± 1,49	=
Ядра зернистого слоя эпителия СО. Абсолютный показатель	1,29 ± 0,28	2,09 ± 0,31	=
Относительный показатель	4,5 ± 0,68	4,97 ± 0,7	=
Сумма площадей компонентов зернистого слоя эпителия СО. Абсолютный показатель	4,0 ± 0,48	6,09 ± 0,47	↑
Относительный показатель	14,44 ± 1,37	15,2 ± 1,44	=

Компонент слизистой оболочки	Нормальная беременность	Вибро-воздействие	Направление изменений
Роговой слой			
Абсолютный показатель	$0,43 \pm 0,19$	$2,36 \pm 0,4^*$	↑
Относительный показатель	$1,43 \pm 0,3$	$5,42 \pm 0,73^*$	↑
Суммарная площадь всех компонентов эпителия СО.			
Абсолютный показатель	$12,86 \pm 1,06$	$24,09 \pm 1,29^*$	↑
Относительный показатель	$46,37 \pm 2,01$	$58,76 \pm 1,65^*$	↑
Соотношение площадей собственной пластинки и эпителия СО	$1,18 \pm 0,1$	$0,72 \pm 0,05^*$	↓
<p>* – изменение достоверно при $p < 0,05$; ↓ – значимое уменьшение показателя; ↑ – значимое увеличение показателя; = – достоверных изменений нет.</p>			

Подводя итог выявленным перестройкам слизистой оболочки языка плода можно сделать вывод, что действие вибрации вызывает:

- 1) увеличение площади эпителиальной выстилки слизистой оболочки языка плода;
- 2) повсеместное уменьшение площади гемокапилляров собственной пластинки слизистой оболочки;
- 3) уменьшение площади базального эпителия и увеличение площади поверхностных эпителиальных слоёв, что отражает ускорение процессов ороговения специализированной слизистой языка плода;
- 4) снижение высоты вкусовых сосочков на верхушке языка;
- 5) в сосочковом слое слизистой оболочки языка сформированы первичные соединительнотканые сосочки, вторичные не выявляются;
- 6) увеличение толщины рогового слоя слизистой оболочки дорсальной поверхности языка.

3.11 Стоматологический статус пациенток, подвергающихся вибрационному воздействию

По результатам исследования стоматологического статуса женщин установлено, что распространенность и интенсивность стоматологической патологии увеличивается с возрастом и стажем работы. Однако наблюдаются существенные различия в приросте показателей между группой женщин, занятых на виброопасном производстве и контрольной группой.

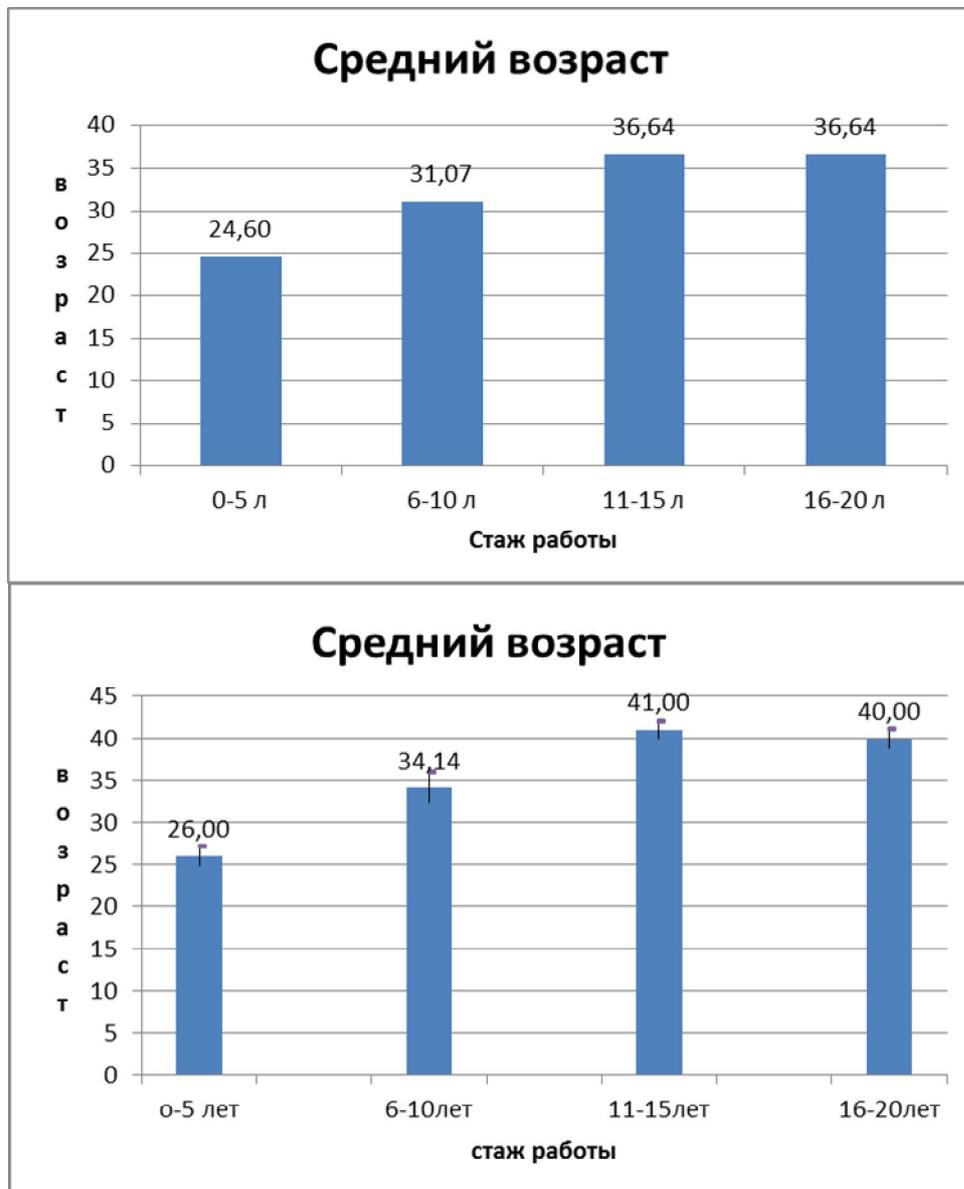


Рисунок 54 – Средний стаж работы пациенток на производстве в условиях действия вибрации и контрольной группы

Индекс интенсивности кариеса у работниц вибропроизводства имеет среднее значение 7,8 в группе при стаже работы до 5 лет и увеличивается до 15,1 в группе при стаже от 16 до 20 лет. В контрольной группе индекс интенсивности кариеса имеет среднее значение 4,9 при стаже работы до 5 лет и увеличивается до 14,2 при стаже от 16 до 20 лет. Таким образом, уже в течение первых 5 лет работы среднее значение индекса интенсивности кариеса у работниц на вибропроизводстве выше, чем у женщин, чья работа не связана с промышленной вибрацией, и составляет 7,8 и 4,9 соответственно. В дальнейшем, разница средних значений индекса продолжает увеличиваться, достигая значений 15,1 и 14,2 соответственно (рисунок 55).

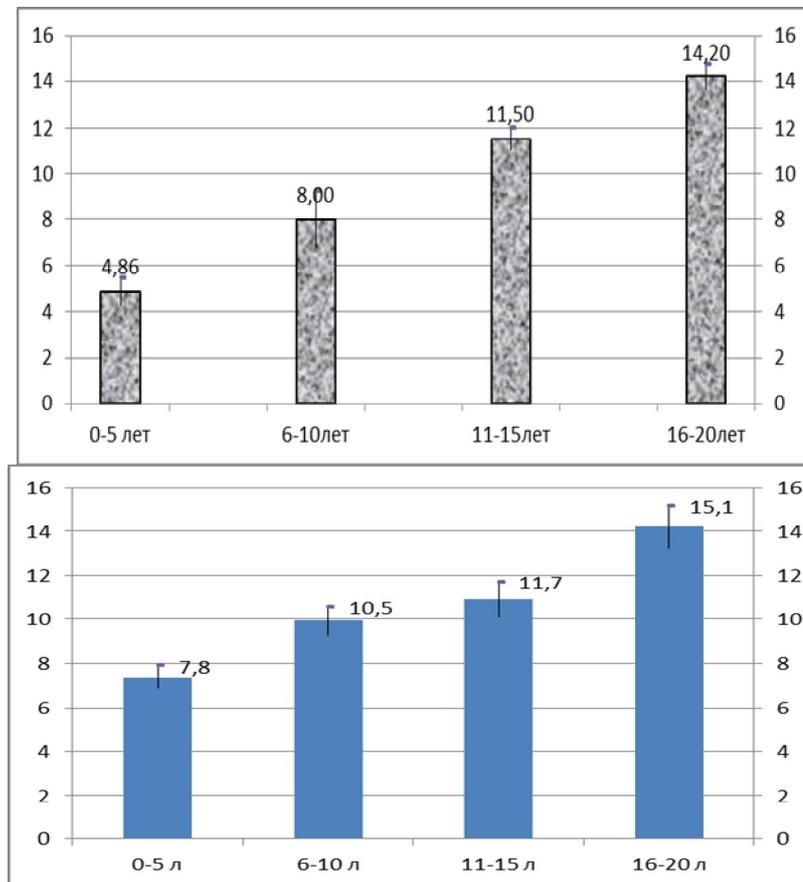


Рисунок 55 – Показатели КПУ в зависимости от стажа работы пациенток на производстве в условиях действия вибрации и контрольной группы

Интерпретация индекса гигиены по Грину-Вермильону показала, что в контрольной группе уровень гигиены составлял от удовлетворительного до неудовлетворительного, а в группе женщин, работающих на вибропроизводстве, значения индекса варьировались от 2,27 до 2,9 (в зависимости от стажа работы), что говорит о плохом уровне гигиены полости рта (рисунок 56).

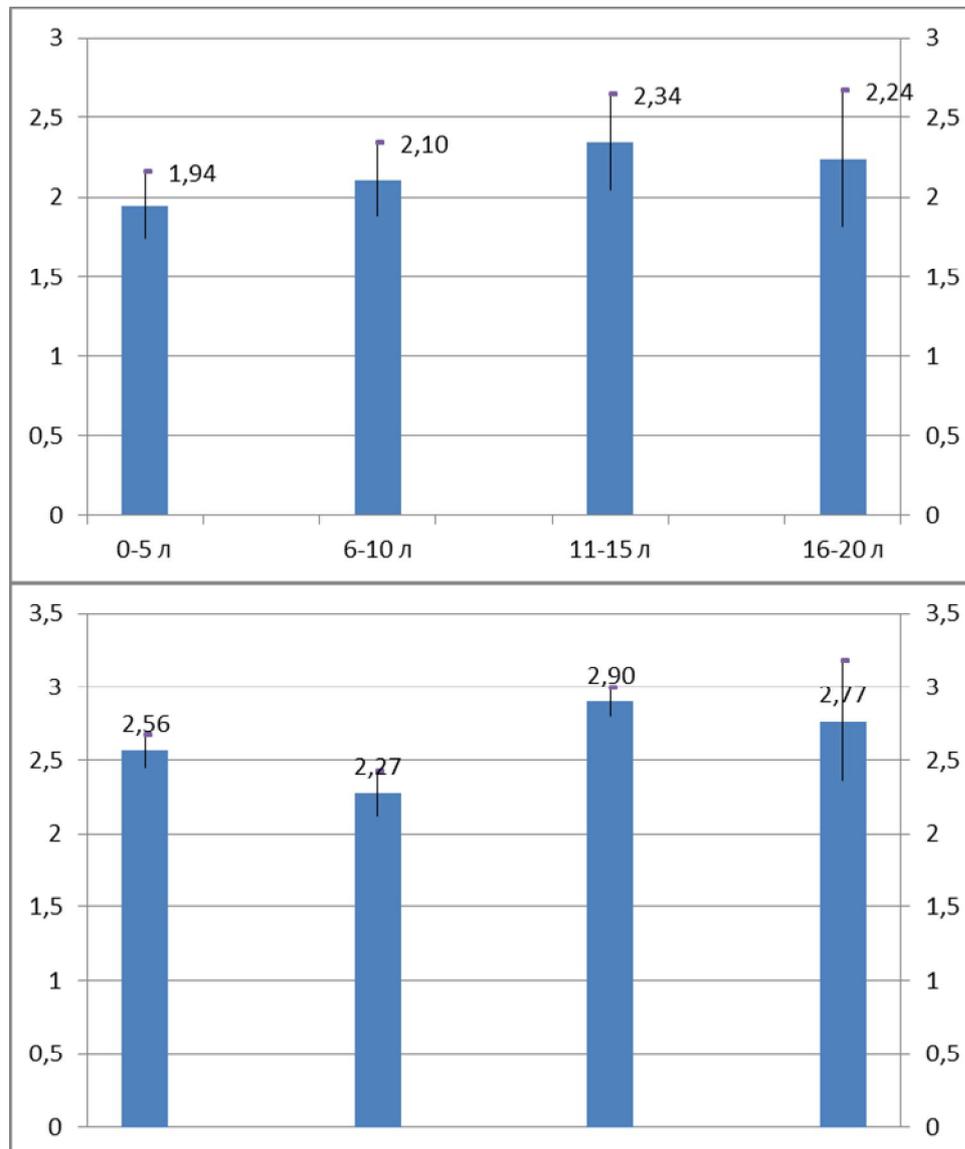


Рисунок 56 – Показатели индекса гигиены в зависимости от среднего стажа работы пациенток на производстве в условиях действия вибрации и контрольной группы

Степень воспаления десны у обследуемых женщин оценивалась по индексу РМА в модификации Парма. У женщин в контрольной группе индекс не превысил

18,83, что соответствует легкой степени гингивита. Под воздействием вибрации индекс РМА достиг 22,54 в группе женщин со стажем работы до 5 лет, а при достижении 20-летнего стажа достиг 19,83 в группе (рисунок 57).

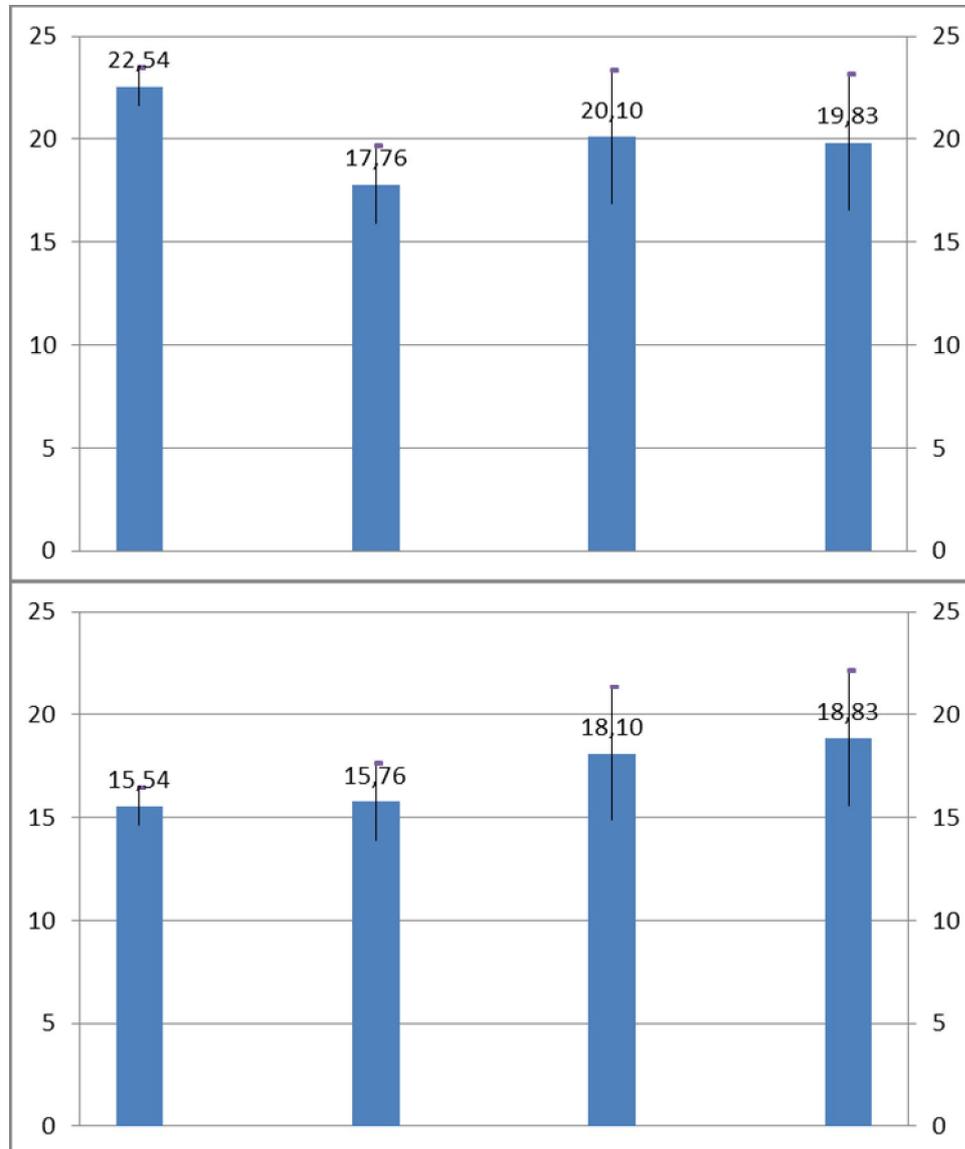


Рисунок 57 – Показатели индекса РМА в модификации Парма в зависимости от среднего стажа работы пациенток на производстве в условиях действия вибрации и контрольной группы

Нейро-сосудистая дистрофия в патогенезе пародонтита играет роль ведущего механизма у больных, страдающих вибрационной болезнью. При определении признаков поражения пародонта была выявлена следующая

закономерность. Индекс КПИ женщин, подвергавшихся вибровоздействию на производстве с минимальным стажем (до 5 лет), составлял 2,56, что соответствует легкой степени тяжести поражения, а при достижении наибольшего трудового стажа (до 20) достиг уровня 2,77, что является средней степенью тяжести поражения. В контрольной группе женщин значения индекса КПИ находились в пределах от 1,03 до 1,55, то есть не выходили за пределы значений легкой степени тяжести поражения (рисунок 58).

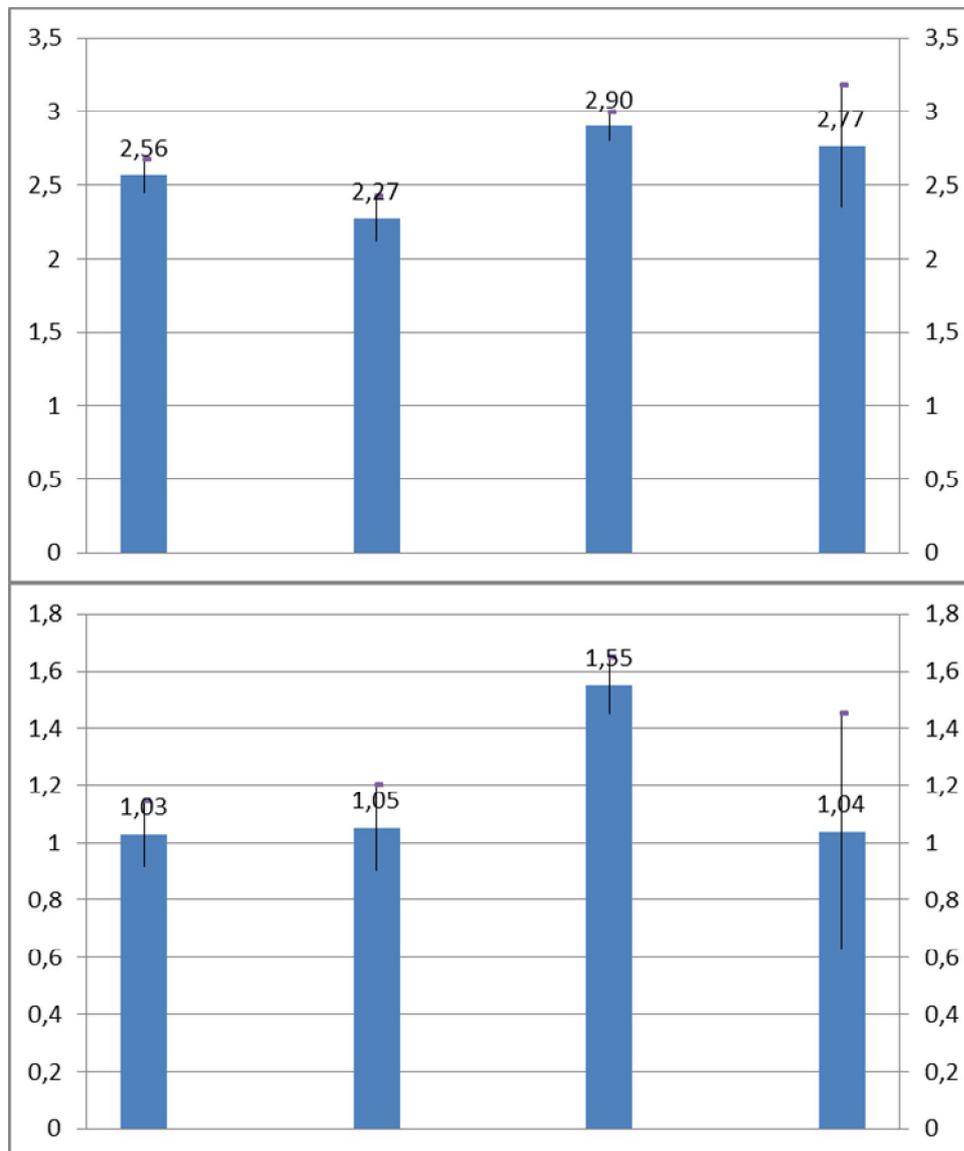


Рисунок 58 – Показатели КПИ в зависимости от стажа работы пациенток на производстве в условиях действия вибрации и контрольной группы

Таким образом, нами установлено, что под влиянием вибрации на женщин репродуктивного возраста наблюдалось усугубление распространенности и интенсивности стоматологической патологии, а именно твердых тканей зубов, связочного аппарата зуба, состояния свободной и прикрепленной десны.

ОБСУЖДЕНИЕ

В современные представления о морфологии и функции слюнных желёз внесли вклад многие отечественные и зарубежные учёные [13; 31]. Многообразие функций слюнных желёз широко известно. Содержание в слюне амилазы, протеазы, муциназы, липазы и других ферментов обеспечивает начало пищеварительного процесса уже в ротовой полости [135]. Известна большая роль слюнных желёз при выделении различных лекарственных препаратов и метаболитов [40]. В слюне были обнаружены антитела, изоагглютинины и факторы коагуляции [106]. Существует предположение, что слюнные железы аккумулируют и выделяют катехоламины в период секреторного цикла [82]. На основе имеющихся в литературе в настоящее время сведений о структуре и функции слюнных желёз можно сделать вывод, что эти железы являются сложным органом и вырабатывают различного рода секреты, участвующие в синтезе, хранении и выделении ряда биологически активных веществ. Установлена тесная связь структуры и функции слюнных желёз со структурой и функцией желёз внутренней секреции, особенно с поджелудочной железой и половыми железами [131; 134]. Выявлена зависимость между морфофункциональным состоянием больших слюнных желёз и активностью некоторых эндокринных желёз (щитовидной железы, поджелудочной железы) [13].

Проведённое морфологическое исследование больших слюнных желёз беременной крысы Wistar показало, что их общий план строения соответствует общему плану строения больших слюнных желёз других млекопитающих. Однако при исследовании гистологической организации слюнных желёз нами определены некоторые особенности организации стромы и паренхимы больших слюнных желёз беременных крыс Wistar. Нами отмечено отсутствие добавочной доли околушной слюнной железы у самок крыс Wistar, имеющей помимо белковых, смешанные белково-слизистые концевые отделы. В соединительнотканых прослойках околушной слюнной железы практически отсутствует жировая

клетчатка. В подчелюстной слюнной железе выявлялись концевые отделы двух типов – белковые (66 %) и слизистые (23 %). Смешанные концевые отделы не определялись. В подъязычной слюнной железе преобладают белково-слизистые концевые отделы, на их долю приходится 85,85 %. Вставочные протоки не определялись.

Проведённое морфологическое исследование больших слюнных желёз матери и околоушной слюнной железы плода при действии вибрации выявило изменения, выраженные во всех исследованных органах. К таковым относится увеличение площади интерстициальных пространств, в которых выявляется увеличение количества соединительной ткани, также часто определяются полнокровные или запустевшие гемокапилляры. В кровеносных капиллярах при действии вибрации часто выявлялись сладжированные эритроциты, приводящие к нарушению процессов микроциркуляции. Данные изменения микроциркуляторного русла слюнных желёз приводят к развитию тканевой гипоксии и, как следствие, к увеличению доли соединительнотканых структур, проявляющейся в увеличении количества коллагеновых волокон, что в клинических исследованиях описывают как процесс развития реактивного фиброза [3], это нашло подтверждение в наших исследованиях.

Известно, что в основе многих патологических процессов, протекающих в органах, зачастую лежит нарушение в них трофики. Снижение кровотока в гемокапиллярах слюнных желёз приводит к увеличению фильтрации некоторых органических, минеральных веществ и воды из крови. Это сопровождается усилением выделения богатого неорганическими компонентами секрета. Поэтому секрет становится вязким, его реологические свойства снижаются, и, как следствие, нарушается способность выводных протоков к выведению слюны, слюна застаивается в протоках, приводя к развитию в железах полостей, и впоследствии к фиброзу [74]. Увеличение площади просвета исчерченных протоков вызвано сгущением секрета и переполнение им просвета протока, что приводит к эктазии стенок протока в результате нарушения их эластичности [120].

Результаты наших исследований выявили морфологические эквиваленты, свидетельствующие о нарушении выделения слюны во всех больших слюнных железах матери – появление неокрашивающихся вакуолей в цитоплазме сероцитов, за счёт которых увеличивается площадь цитоплазмы сероцитов, расширение просветов белковых, слизистых и смешанных концевых отделов желёз. Признаками нарушения оттока слюны является увеличение просвета исчерченных протоков слюнных желёз, что сочетается с уменьшением площади вставочных протоков. Электронномикроскопическими признаками нарушения синтеза, упаковки и свойств секрета белковых glanduloцитов являются расширение цистерн гранулярной эндоплазматической сети, уменьшение размеров и повышение электронной плотности секреторных гранул.

Электронная микроскопия околоушной слюнной железы матери выявила, что на фоне вибрации происходит расширение канальцев гранулярной эндоплазматической сети, изменение структуры и разрывы ядерной мембраны, расширение околядерного пространства. Выявленные деструктивные изменения в белковых клетках концевых отделов могут быть инициированы окислительным стрессом, который инициируется вибрационным влиянием, приводящим к дефициту антиоксидантных ферментных систем [37]. Признаки деструкции в околоушных слюнных железах матери в виде везикуляции канальцев гранулярной эндоплазматической сети с утратой рибосом, участки её разрушения, расширение мешочков комплекса Гольджи, значительное уменьшение величины секреторных гранул (в отличие от контроля) описано Е. Ю. Апраксиной [9]. Эти изменения автор так же расценивает в качестве свидетельства нарушения синтеза и упаковки секрета, что приводит к торможению экзокринной функции органа.

Выявленное нами увеличение площади миоэпителиоцитов во всех слюнных железах матери, по-нашему мнению, отражает компенсаторное усиление их функции с целью стимуляции оттока слюны.

Исходя из данных, описанных О. И. Балугеиной [19], которые отражают повреждение проксимального отдела нефрона в почках матери в условиях действия вибрации промышленной частоты, можно с уверенностью говорить о

нарушении фильтрационной функции почек. Это приводит к задержке жидкости и, как следствие, формированию отёка, проявлением чего является увеличение площади междольковых и внутридольковых пространств в крупных слюнных железах. Это вызывает сдавливание внутридольковых протоков, по нашим данным их площадь достоверно уменьшается, что вызывает механическое препятствие для оттока слюны, её застой во всех железах, в концевых отделах всех типов – белковых, слизистых и смешанных, площадь которых при вибровоздействии увеличивается. Подобные нарушения, а также вероятное повышение вязкости слюны приводит к накоплению её в цитоплазме белковых клеток, которые приобретают пенистый, вакуолизированный вид. Причем, описанные изменения в наибольшей степени затрагивают белковые концевые отделы.

Выявленные нами изменения ядер сероцитов: уменьшение доли эухроматина с увеличением площади гетерохроматина ядер glanduloцитов околоушной слюнной железы, что сочетается с уменьшением площади их ядрышек, снижением в нём доли гранулярного компонента и свидетельствует о снижении синтетических процессов в серозных клетках вследствие сниженной продукции рибосом [113].

Очевидно, что выявленное нами снижение площади паренхимы больших слюнных желёз матери может свидетельствовать об усилении в них деструктивных процессов под действием вибрации. Гетерохроматизация ядер glanduloцитов может отражать усиление процессов апоптоза, приводящего к значительному уменьшению размеров клеток за счет сморщивания их цитоплазмы [90]. При действии вибрации появляются клетки ацинусов желёз с признаками апоптоза в начальной стадии, в их ядрах возникает дезинтеграция структуры хроматина и по периферии ядра появляются глыбки гетерохроматина [54]. Учитывая тот факт, что морфометрически выявлены увеличения междольковых и внутридольковых интерстициальных пространств в железах, можно предположить, что иницирующими причинами, запускающими апоптоз, может быть отек межклеточного вещества, приводящий к разрушению мембран,

что сопровождается выходом гидролитических ферментов из лизосом [46] и повреждению клеток паренхимы желёз.

Увеличение площади соединительной ткани в расширенных межклеточных пространствах свидетельствует об увеличении соединительнотканного компонента органа в ответ на развитие деструктивных процессов в паренхиме железы [85].

Морфологические признаки перестроек и изменений в структуре больших слюнных желёз могут вызвать нарушение функции пищеварения, так как содержание в слюне муциназы, амилазы, липазы, протеазы и других ферментов обеспечивает начало пищеварительного процесса уже в ротовой полости [135]. Установлена тесная связь структуры и функции слюнных желёз со структурой и функцией желёз внутренней секреции, особенно с поджелудочной железой и половыми железами [131; 134]. Учитывая этот факт можно утверждать, что морфофункциональные сдвиги в структуре больших слюнных желёз являются отражением системной реакции, свидетельствующей о формировании изменений и в других железах, что влечёт за собой изменение их функциональной активности. Подтверждением изменения функционирования надпочечников и органов репродуктивной системы под действием вибрации описаны И. М. Саматовой [108], С. В. Залавиной [53]. Это, безусловно, должно учитываться в клинической практике.

Под действием вибрации в тканях слюнных желез формируется отёк. При этом в железах повышается проницаемость клеточных мембран, а выделение секрета задерживается. Он переполняет клетку и проникает через оболочки glanduloцитов, разрывая их, в интерстициальную ткань. Белок, предназначенный для выделения с секретом слюнных желёз через протоки в полость рта, попадает в интерстиций, где играет роль антигена, вызывая образование антител против тканей желёз. Все эти процессы запускают аутоиммунный процесс, приводя к повреждению паренхимы желёз [104]. Подтверждением активации иммунных процессов в тканях желёз вследствие повреждения целостности стенки

гемокапилляров является выявление в межклеточных пространствах свободно лежащих лейкоцитов и эритроцитов [9].

Снижение количества выделяемой слюнными железами секрета является основой для проникновения инфекции по выводным протокам из полости рта в ткани железы, что вызывает развитие хронического сиаладенита [141].

Известно, что уменьшение количества слюны, снижение ее ферментативных, реминерализующих свойств, приводит к ухудшению самоочищения полости рта, к снижению физико-химического обмена слюны с тканями зубов, к нарушению свойств эмали, повышению интенсивности кариозного процесса зубов [133], ухудшению способности слизистой оболочки противостоять микрофлоре полости рта [24; 123].

При определении минерального состава беременной самки опытной группы было выявлено изменение количества и соотношения исследуемых минеральных веществ. В частности определялось достоверное снижение количества по сравнению с контролем Са на 25 %, Mg на 15 %, Fe на 17 % [99]. Такое перераспределение минеральных веществ в организме самки, безусловно, окажет влияние на реминерализующие свойства слюны, так как кальций, фосфор и магний играют в организме важнейшую пластическую роль, образуя минеральную основу скелета, костной ткани и зубов [137].

Проведённое нами изучение морфологии околоушной слюнной железы 20-ти дневного плода соответствует стадии окончательного органогенеза околоушной железы (19–21-е сутки), что связано с разделением каудального конца околоушного протока на 6–8 ветвей. Начинает оформляться соединительнотканная капсула железы, от которой в паренхиму железы проникают перегородки, разделяющие секреторные ацинусы [80].

Микроскопия околоушных слюнных желёз плода в условиях нормальной беременности показала, что к 20-м суткам большую часть железы составляет паренхима – 58 %, на интерстиций приходится 40 % площади. Протоки внутри железы хорошо сформированы, их стенки состоят из нескольких слоев клеток. Просветы протоков – широкие. Действие вибрации вызывает увеличение площади

концевых отделов в 2 раза за счёт увеличения площади просветов концевых отделов, в то время как просвет выводных протоков уменьшается. Выявляются изменения сосудистого русла, связанные с увеличением площади гемокapилляров с признаками стаза крови, что свидетельствует о нарушении микроциркуляции.

Однако количество перестроек в железе плода при вибрации значительно меньше, чем в одноимённом органе матери, что свидетельствует о способности системы мать-плод включать защитные механизмы с целью снижения и нивелирования действия повреждающих факторов внешней среды.

Сужение просветов выводных протоков развивающейся слюнной железы плода, вероятно, связано с интенсивной гидратацией цитоплазмы клеток стенки протоков из-за возникновения отёка под действием вибрации. Выявленный факт нарушения микроциркуляторного русла дает основание предполагать развитие реактивного фиброза на фоне тканевой гипоксии и нарушения трофики в постнатальном периоде развития, что описано в околоушной слюнной железе у половозрелого потомства подопытной группы [9]. Таким образом, данные изменения в околоушной слюнной железе плодов, возникшие в пренатальном периоде развития, являются основой для структурно-функциональных нарушений в данном органе после рождения [9; 36].

В своих исследованиях мы обнаружили увеличение количества соединительной ткани в междольковых и внутريدольковых интерстициальных пространствах. Нарушение микроциркуляции в свою очередь способствует включению механизмов апоптоза клеток слюнных желёз. Как проявление деструктивных процессов в экзокриноцитах наблюдается разрушение цистерн гранулярной ЭПС, местами разрушение гранулярного эндоплазматического ретикулума, изменения в ультраструктуре ядра экзокриноцитов [67], что приводит к снижению синтетической функции клеток [46].

Нарушение выведения слюны в ротовую полость, изменение её физико-химических свойств являются основой для развития заболеваний слизистой оболочки полости рта и кариозных поражений зубов [91]. Результаты нашего

исследования стоматологического статуса работниц вибропроизводства показали высокий и очень высокий индексы гигиены, что соответствует плохой гигиене полости рта. Как следствие этого и высокий уровень распространенности и интенсивности кариеса (индекс КПУ). Данные показатели указывают на ухудшение механизмов самоочищения полости рта, что, по-видимому, явилось следствием патоморфологических изменений в слюнных железах.

По данным ВОЗ ведущая роль в развитии заболеваний пародонта принадлежит микрофлоре зубной бляшки и зубного налета. Микрофлора представлена в основном грамположительными и грамотрицательными кокками, актиномицетами, облигатными и факультативными анаэробами, простейшими, спириллами, фузобактериями, дрожжевыми грибами, спирохетами и др. Около 80 % заболеваний людей связаны с поражением желудочно-кишечного тракта, мочеполовой и дыхательной систем, слизистой оболочки полости рта и зубов, глаз, среднего уха и кожи, вызваны микробными биопленками, которые непрерывно мутируют, стимулируя воспаление, увеличение сосудистой проницаемости и предотвращают действие макрофагов [140]. Образование обильного зубного налета свидетельствует, с одной стороны, о низком уровне гигиены полости рта. С другой стороны, это свидетельствует о нарушении механизмов естественного самоочищения, которые могут быть вызваны гипосаливацией или большой вязкостью слюны [112].

Главное место в патогенезе пародонтита принадлежит нейро-сосудистой дистрофии в тканях пародонта, развивающейся у больных с вибрационной болезнью [83]. По всей вероятности, выявленные нами изменения в тканях пародонта у женщин, работающих на виброопасном производстве, подтвержденные результатами обследования, а именно, индекс РМА в модификации Парма и индекс КПИ, указывающих на среднюю степень тяжести поражения есть результат сочетанного влияния общих и местных причинных факторов.

Доказано, что слизистая оболочка полости рта и губ является тончайшим индикатором оценки патологических процессов желудочно-кишечного тракта,

иммунного статуса организма, общего уровня активности пролиферации клеточных систем [128]. Заболевания слизистой оболочки полости рта составляет около 20 % стоматологических заболеваний. При этом этиология этих болезней неизвестна [145].

При проведении морфологических исследований слизистой оболочки языка мы проводили оценку структуры собственной пластинки СО и эпителиального пласта, учитывая количество рядов эпителиоцитов в различных участках слизистой языка в составе многослойного плоского эпителия. Проводили оценку рельефа и степени извитости границы базального слоя и собственной пластинки слизистой оболочки. Анализировали форму, восприятие красителей ядрами клеток эпителия, площадь сосудистого русла собственной пластинки слизистой оболочки. Оценивали высоту соединительнотканых сосочков и эпителиальных гребешков сосочкового слоя слизистой оболочки языка, а также площади всех структур слизистой оболочки.

Известно, что одной из серьезных проблем стоматологии являются заболевания слизистой оболочки полости рта. Однако до настоящего времени нет единой точки зрения для понимания этиологии и патогенеза формирования изменений и заболеваний слизистой оболочки полости рта.

Наши результаты показали, что вибрационное воздействие в слизистой языка матери выявляется уменьшением количества и размеров ядер базальных эпителиоцитов, увеличением площади зернистого и рогового слоёв эпителия вентральной поверхности языка и рогового слоя на дорсальной поверхности языка. В целом морфологические перестройки в слизистой языка свидетельствуют об ускорении процессов ороговения. Со стороны подлежащей собственной пластинки слизистой оболочки выявляется уменьшение площади гемокapилляров и у самки, и у плода, выявляется расширение интерстициальных пространств в языке самки. По-нашему мнению, подобные изменения являются отражением нарушения микроциркуляции, вследствие чего происходит нарушение трофики эпителиального пласта и запускаются механизмы ускоренного ороговения. У плода, кроме того, выявляется снижение площади

базального слоя эпителиальной выстилки в специализированной слизистой оболочки языка, увеличение площади шиповатого и рогового слоёв, что приводит к увеличению толщины этих участков эпителия, а также эпителиального пласта в целом. Высота вкусовых сосочков на верхушке языка снижается по сравнению с контролем. В сосочковом слое слизистой оболочки языка плода определяются признаки задержки формирования соединительнотканых сосочков, когда вторичные сосочки не выявляются. Все выявленные перестройки, по нашему мнению, являются признаками изменения процессов дифференцировки эпителиоцитов, вследствие нарушения трофики эпителиальной выстилки языка.

Нарушение микроциркуляции выявлено нами в тканях больших слюнных желёз. Доказано, что вазопатия и, как следствие этого, развитие метаболического ацидоза, формирование эндокринных, иммунных и других метаболических нарушений в условиях действия вибрации носит тотальный характер и описана в многочисленных исследованиях системы мать-плод [9; 44; 53;69; 108]. С другой стороны, морфологические признаки задержки оттока слюны, выявленные нами, приводят к снижению гигиены полости рта и активизации микробной флоры, которая вызывает повреждение эпителия полости рта. Таким образом, по нашему мнению, процесс развития нарушений слизистой оболочки полости рта и, в частности, языка развивается из-за повреждающих факторов, действующих в двух направлениях. Одна точка приложения повреждающего действия – снаружи, то есть со стороны изменённых условий полости рта, вследствие уменьшения оттока слюны, нарушения её химического состава, активизации микробной флоры. А второе направление, вызывающее патологические изменения слизистой языка, действует изнутри и связано с нарушением трофики из-за уменьшения микроциркуляции со стороны подлежащей собственной пластинки слизистой оболочки (рисунок 63).

В клинической деятельности коррекция возникших отклонений без учёта обоих факторов повреждения не приведёт к стойкому оздоровительному эффекту.

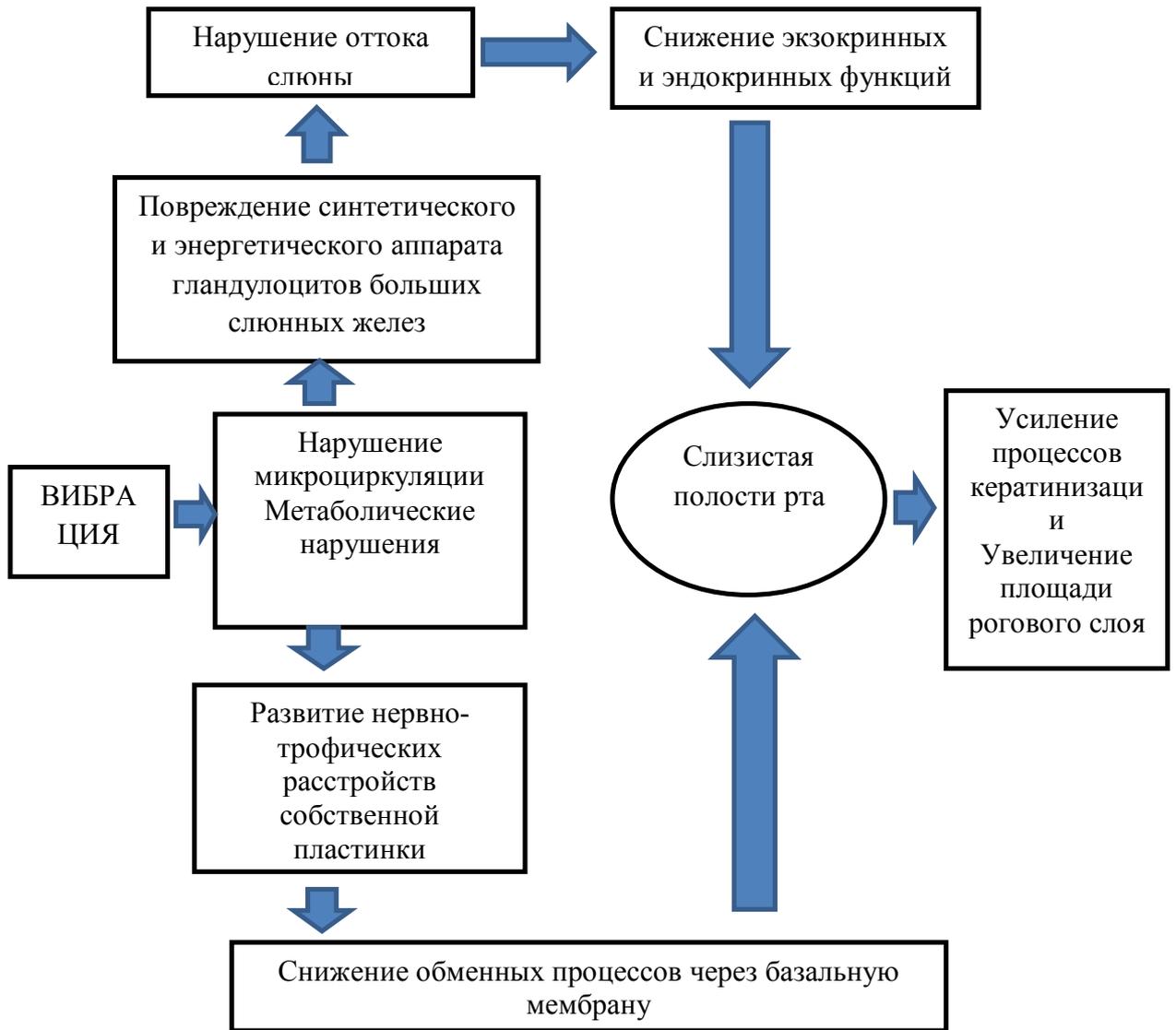


Рисунок 59 – Механизмы повреждения органов полости рта

ВЫВОДЫ

1. При действии общей промышленной вибрации с 9-х по 18-е сутки беременности во всех больших слюнных железах матери формируются сходные структурные перестройки, приводящие к уменьшению доли паренхимы, за счёт белковых компонентов концевых отделов увеличивается площадь интерстициальных пространств, формируются признаки нарушения синтеза (разрушение цистерн гранулярной эндоплазматической сети, снижение доли гранулярного компонента ядрышек сероцитов), секрети и выведения слюны (накопление в цитоплазме сероцитов секреторных гранул с повышенной электронной плотностью, увеличение площади цитоплазмы мукоцитов, нарастание площади просветов концевых отделов, снижение площади просветов внутридольковых протоков).

2. В околоушных слюнных железах 20-ти дневного плода при действии вибрации достоверных изменений в соотношении площадей паренхимы и стромы околоушной слюнной железы не выявляется, но формируются признаки нарушения оттока слюны – двукратное увеличение площади просветов концевых отделов, суживаются просветы выводных протоков железы.

3. Под влиянием вибрации в эпителиальной выстилке слизистой оболочки языка беременной самки усиливаются процессы ороговения, что отражается в увеличении площади зернистого и рогового слоёв эпителия на нижней поверхности языка и в повсеместном увеличении площади рогового слоя. В собственной пластинке слизистой оболочки в 2 раза уменьшается площадь гемокapилляров и увеличивается доля интерстициальных пространств на 49 % и 40 % на верхней и нижней поверхностях языка, соответственно.

4. У 20-ти дневного плода в слизистой оболочке верхней и нижней поверхностей языка в условиях вибровоздействия выявляются признаки нарушения трофики эпителиальной выстилки – уменьшаются площади собственной пластинки слизистой оболочки на 24 % и гемокapилляров более чем на 40 %, снижается количество первичных соединительнотканых сосочков и

отсутствуют вторичные сосочки в сосочковом слое собственной пластинки слизистой оболочки. Площадь эпителиальной выстилки на нижней поверхности языка увеличивается за счёт базального и шиповатого слоёв, а на верхней поверхности языка за счёт двукратного роста площади шиповатого и четырёхкратного увеличения площади рогового слоёв.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

В –	вибрация
К –	контроль
Об. –	объектив
Ок. –	окуляр
Окр.–	окраска
СО –	слизистая оболочка

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автандилов, Г. Г. Введение в количественную патологическую морфологию / Г. Г. Автандилов. — М.: Медицина, 1980. — 216 С.
2. Автандилов, Г. Г. Медицинская морфометрия / Г. Г. Автандилов. — М. : Медицина, 1990. — 383 С.
3. Авцын, А. П. Ультраструктурные основы патологии клетки / А. П. Авцын, В. А. Шахламов. — М. : Медицина, 1979. — 320 С.
4. Актуальные вопросы патогенеза и диагностики вибрационной болезни / О. Н. Герасименко [и др.] // Журнал клинической и экспериментальной медицины. — 2005. — № 1–2. — С. 183–189. Александров, В. Н. Медико-технические аспекты государственного санитарного надзора за обитаемостью объектов военной техники / В. Н. Александров, И. Д. Кудрин, Р. Н. Коробов. // Морской медицинский журнал. — 1996. — № 2. — С. 30–35.
5. Александров В. Н. Медико-технические аспекты государственного санитарного надзора за обитаемостью объектов военной техники / В. Н. Александров, И. Д. Кудрин, Р. Н. Коробов // Морской медицинский журнал. — 1996. — № 2. — С. 30–35
6. Андреева-Галанина, Е. Ц. Вибрационная болезнь / Е. Ц. Андреева-Галанина, Э. А. Дрогичина, В. Г. Артамонова. — Л. : Медгиз, 1961. — 164 С.
7. Антошина, Л. И. Биохимические маркёры воздействия вибрации на организм работающих и их критериальная оценка / Л.И. Антошина, Н.А. Павловская // Медицина труда и промышленная экология. — 2009. — № 12. — С. 22–27.
8. Антошина, Л. И. Действие вибрации на биохимические показатели, характеризующие окислительный метаболизм, иммунитет, обмен мышечной и соединительной тканей / Л. И. Антошина, Л. М. Сааркоппель, Н А. Павловская // Медицина труда и промышленная экология. — 2009. — № 2. — С. 32–35.
9. Апраксина, Е. Ю. Морфологические изменения околоушных слюнных желез, зубных зачатков и поверхностных шейных лимфатических узлов при

воздействии вибрации промышленной частоты на систему "мать - плод": автореф. дис. ... канд. мед. наук /Е. Ю. Апраксина. – Новосибирск, 2006. – 18 С.

10. Апраксина, Е. Ю. Особенности минерального обмена, развития зубных зачатков при вибрационном воздействии / Е. Ю. Апраксина, С. В. Залавина // Стоматология детского возраста и профилактика стоматологических заболеваний : сб. науч. тр. 5-й науч.-практ. конф. с междунар. участием – М. ; СПб., 2009. – С. 15–18.

11. Апраксина, Е. Ю. Особенности развития зубных зачатков и изменения минерального обмена при вибрационном воздействии: результаты экспериментального исследования / Е. Ю. Апраксина, С. В. Залавина, А. П. Железная // Проблемы стоматологии. – 2008. – № 4. – С. 41–43.

12. Апраксина, Е. Ю. Развитие зубных зачатков и особенности минерального обмена при вибрационном воздействии / Е. Ю. Апраксина, С. В. Залавина // Стоматология детского возраста : сб. тр. 6-й Всероссийской конф. — Новосибирск, 2007. – С. 16–19.

13. Афанасьев В. В. Диагностические признаки клинически скрытопротекающего сиаладенита / В. В Афанасьев, А. В Щипский // Рос. стом. журнал. – 2000. – № 5.– С. 40–41.

14. Афанасьев, В. В. Врожденные расширения выводных протоков околоушной слюнной железы новорожденных / В. В. Афанасьев, В. И. Виноградов // Стоматология. – 1985. – № 1. – С. 66–70.

15. Ахметов, В. М. Концепция модели управления здоровьем на рабочем месте / В. М. Ахметов, Н. И. Симонова // Профессия и здоровье : материалы 7 -го Всерос. конгресса.– М.: ООО «Графикон», 2008. С. 350–351.

16. Ахметов, В.М. Место и роль системы обеспечения здоровья на рабочем месте в формировании здоровья населения / В.М. Ахметов, Н.И. Симонова // Профессия и здоровье : материалы 7-го Всерос. конгресса. – М : ООО «Графикон», 2008. – С. 351–353.

17. Балан, Г. М. Современные подходы к ранней диагностике, лечению и профилактике вибрационной болезни / Г. М. Балан, Р. Г. Черкасская, В. А.

Семенихин // Актуальные вопросы проф. патологии. – М., 1990. – Вып.42, Т. 1. – С. 118–119.

18. Баличева, Д. В. Медико-биологическая проблема влияния производственной вибрации на репродуктивную систему и меры профилактики : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Д. В. Баличева. – М., 1991. – 48 С.

19. Балугева, О. И. Морфофункциональная характеристика почек матери, плода и потомства при воздействии вибрации промышленной частоты во время беременности: автореф. дис. ... канд. мед. наук / О. И. Балугева. – Новосибирск, 2004. – 23 С.

20. Беременность и токсиканты / С. И. Колесников [и др.] – Новосибирск : Наука, 1986. – 159 С.

21. Бодиенкова, Г. М. Патогенетическая роль нарушений иммунореактивности организма в механизмах взаимосвязи гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой и тиреоидной систем при вибрационной болезни / Г. М. Бодиенкова, А. В. Лизарев // Медицина труда и промышленная экология. – 2005. – № 12. – С. 25–27.

22. Бодиенкова, Г. М. Роль нейротрофических факторов в формировании вибрационной болезни / Г. М. Бодиенкова, С. И. Курчевенко // Медицина труда и промышленная экология. – 2014. – № 4.– С. 37–44.

23. Боженкова, М. В. Строение околушных желез у белых крыс, погибших от теплового удара / М. В. Боженкова. // Морфология : материалы докладов 7-го конгресса Междунар. ассоциации морфологов. – СПб.: ЭСКУЛАП, 2004 – Т. 126, № 4. – С 22.

24. Боровский, Е. В. Биология полости рта. / Е. В. Боровский, В. К. Леонтьев // М.: Медицинская книга; Н. Новгород: Изд-во НГМА, 2001. – 304С.

25. Боць, М. И. Особенности клиники и лечения пародонтита у горнорабочих с вибрационной болезнью: автореф. дис. ... канд. мед. наук / М. И. Боць. – Киев, 1981. – 25С.

26. Быков, В. Л. Гистология и эмбриология органов полости рта человека / В. Л. Быков. – СПб., 1999. – 248 С.
27. Влияние активации ПОЛ на структуру внезародышевых органов и печени крыс в различные периоды онтогенеза / С. И. Колесников [и др.] // Цитология. – 1994. – Т. 36, № 1. – С. 98–103.
28. Влияние вибрации на минеральный обмен и состояние слюнных желёз в системе «мать–плод–потомство» / С. В. Залавина [и др.] // Морфологические ведомости. – 2007. – № 3–4. – С. 18–20.
29. Влияние вибрации на минеральный обмен, структуру околоушных слюнных желёз и поверхностных шейных лимфатических узлов в системе «мать–плод–потомство» / С. В. Залавина [и др.] // Морфология и хирургия: сб. науч. тр. – Новосибирск, 2007. – № 6. – С. 66–68.
30. Влияние вибрации на систему мать-плод в эксперименте / Ю. И. Склянов [и др.]. – М. : ЛитТерра, 2014. – 192 С.
31. Волкова, О. В. Основы гистологии и гистологической техники / О. В. Волкова, Ю. К. Елецкий // М.: Медицина. – 1971. – 253С.
32. Гемонов, В. В. Вопросы морфогенеза зубов человека в процессе их эмбрионального развития/ В. В. Гемонов // Стоматология. – 1999. – № 1. – 12 С.
33. Гемонов, В. В. Развитие зубочелюстной системы у плода и новорожденного при внутриутробной стрептококковом инфицировании / В. В. Гемонов, В. В. Коржова // Стоматология. – 1991. – № 4.– С. 21–25.
34. Гемонов, В. В. Распределение тучных клеток в соединительной ткани слизистой оболочки полости рта человека и животных / В. В. Гемонов, М. В. Вальтер // Стоматология. – 1986. – № 2. – С. 28–30.
35. Герасименко, О. Н. Особенности системного гемостаза при артериальной гипертензии в сочетании с вибрационной болезнью в зависимости от типа вибрации / О. Н. Герасименко, З. К. Чачибая // Журнал медицина труда и промышленная экология. – 2014.– № 3.– С. 7–11.
36. Герцог, Т. А. Влияние минеральных комплексов различного происхождения и состава на структурно-функциональную организацию

подчелюстной слюнной железы беременных и лактирующих животных: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Т. А. Герцог. – Новосибирск, 2003. – 24С.

37. Гоголева, О. И. Механизмы нарушения гомеостаза, индуцированного стресс-вибрационным повреждением / О. И. Гоголева, Н. Н. Малютина // Медицина труда и промышленная экология. – 2000. – № 4. – С. 20–25.

38. Гормональные механизмы периферической невропатии при вибрационной болезни / В. Г. Колесов [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2005. – № 10. – С. 16–21.

39. Гулюкина, Т. В. Структурная организация лимфоидных органов матери, плода и потомства при воздействии вибрации промышленной частоты во время беременности : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Т. В. Гулюкина. – Новосибирск, 2005. – 18С.

40. Денисов, А. Б. Роль гистамина в запуске посттравматической регенерации подчелюстной слюнной железы крысы / А. Б. Денисов // Бюл. exper. биол. – 1994. – Т. 117, № 3. – С. 307–309.

41. Динамика морфофункционального состояния центральной нервной системы у белых крыс при вибрационном воздействии / В. А. Панков [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2014. – № 4. – С. 44–48.

42. Динерман, А. А. Роль загрязнителей окружающей среды в нарушении эмбрионального развития / А. А. Динерман. — М. : Медицина, 1980. – 192С.

43. Додж, М. Эффективная работа с Excel 7.0 для Windows 95 / М. Додж, К. Кайнет // СПб. : Питер, 1996. – 100С.

44. Дровосеков, М. Н. Морфологические изменения в опорно-двигательном аппарате у матери и плода при воздействии вибрации во время беременности: автореф. дис. ... канд. мед. наук / М. Н. Дровосеков - Новосибирск, 2005.– 18С.

45. Евсеева, И. В. Медико-социальная оценка здоровья железнодорожников различных профессиональных групп: автореф. дис. ... канд. мед. наук / И. В. Евсеева – М., 2002. – 26С.

46. Егорова, И. Ф. Апоптоз и некроз: взаимоотношение явлений / И. Ф. Егорова, Р. А. Серов // Морфология. – 2004.– № 6. – С. 71–75.

47. Егорова, Н. В. Состояние иммунной системы при воздействии локальной вибрации / Н. В. Егорова, А. В. Литовская // Медицина труда и промышленная экология. – 1998.– № 4. – С. 13–17.

48. Заболевания и повреждения слюнных желез / И. Ф. Ромачева, [и др.] // М. : Медицина, 1987. – С. 112–120.

49. Залавина, О. А. Структурные перестройки в мышечных органах системы мать-плод в условиях вибровоздействия [Электронный ресурс] / О. А. Залавина, С. В. Залавина, Е. В. Чечкина // Медицина и образование в Сибири : сетевое научное издание Новосибирского гоС. мед. ун-та. – Новосибирск, 2014. – № 2. – Режим доступа: <http://ngmu.ru/cozo/mos/article/pdf.php?id=1320>. – Загл. с экрана.

50. Залавина, С. В. Структурная организация печени и минеральный обмен в системе «мать–плод–потомство» при вибрационном воздействии / С. В. Залавина, А. В. Скальный, Д. Б. Кузьменко // Вестник восстановительной медицины. – 2008. – № 5А (28). – С. 27–30.

51. Залавина, С. В. Структурные перестройки в миокарде матери и плода при вибрационном воздействии / С. В. Залавина, Ю.И. Склянов, Г.М. Вакулин // Морфологические ведомости. — 2008. — № 1–2. — С. 49–52.

52. Залавина, С. В. Влияние вибрации на миокард в период беременности / С. В. Залавина, Д. Б. Кузьменко, Ю. И. Склянов // Морфология. – 2008.– № 2. – С. 49–50.

53. Залавина, С. В. Лимфоидные органы и миокард в системе мать – плод при вибрации, воздействии кадмием и в условиях коррекции: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / С. В. Залавина. – Новосибирск, 2009. – 42 С.

54. Збарский, И. Б. Организация клеточного ядра./ И. Б. Збарский - М.: Медицина, 1988.– 368 С.

55. Изменение зубных зачатков и тимуса при вибрации с учётом минерального обмена / С. В. Залавина, [и др.] // Сибирский консилиум. – 2007. – № 7. – 106С.

56. Изменения зубных зачатков и минерального обмена при воздействии промышленной вибрации на систему «мать–плод» / С. В. Залавина [и др.] // Морфология и хирургия: сб. науч. тр. — Новосибирск, 2010. — № 7. — С. 50–55.
57. Изменения опорно-двигательного аппарата, тимуса и зубных зачатков с учётом минерального обмена при вибрации / С. В. Залавина, [и др.] // Морфология и хирургия: сб. науч. тр. — Новосибирск, 2007. — № 6. — С. 63–66.
58. Измеров, Н. Ф. Роль профпатологии в системе медицины труда / Н. Ф. Измеров // Медицина труда и промышленная экология. — 2008. — № 11.—С. 1–4.
59. Казначеев, В. П. Очерки теории и практики экологии человека / В. П. Казначеев - М. : Наука, 1983. — 261 С.
60. Капустник, В. А. Иммунные изменения у больных с вибрационной болезнью / В. А. Капустник, О. Л. Архипкина // Международный медицинский журнал.— 2010.— С. 53–55.
61. Каркищенко, Н. Н. Основы биомоделирования./ Н. Н. Каркищенко — М. : Межакадемическое изд-во ВПК, 2004. — 608 С.
62. Кирьяков, В. А. Вопросы коморбидности андрогенодефицита и соматической патологии у больных вибрационной болезнью /В. А. Кирьяков, А. В. Сухова, А. В. Новикова// Медицина труда и промышленная экология. — 2014. — С. 26–30.
63. Клементов, А. В. Болезни слюнных желез / А. В. Клементов — Л. : Медицина, 1975. — 112 С.
64. Кнорре, А. Г. Эмбриональный гистогенез / А. Г. Кнорре. — Л.: Медицина, 1971. — 432 С.
65. Колесников, С. И. Импринтинг действия токсикантов в эмбриогенезе / С. И. Колесников, А. В. Семенюк, С. В. Грачев. — М. : МИА, 1999. — 255 С.
66. Копейкин, В. Н. Ортопедическая стоматология /В. Н. Копейкин, М. З. Миргазизов. — М. : Медицина, 2001. — 624 С.
67. Кузнецов, С. Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии /С. Л. Кузнецов, Н. Н. Мушкамбаров, В. Л. Горячкина. — М. : МИА, 2002.— 373 С.

68. Кузьменко, Д. Б. Вибрация, минеральный обмен и состояние печени при беременности / Д. Б. Кузьменко, С. В. Залавина, Ю. И. Склянов // Морфология. – 2008. – № 2. – 72 С.

69. Кузьменко, Д. Б. Морфофункциональная характеристика печени матери, плода и потомства при воздействии вибрации промышленной частоты во время беременности: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Д. Б. Кузьменко. – Новосибирск, 2005. – 18 С.

70. Лабораторные животные / И. П. Западнюк [и др.]. – Киев : Вища школа, 1983. – 380 С.

71. Лабораторные млекопитающие: мышь, крыса, кролик, хомячок / А. П. Дыбан [и др.] // Объекты биологии развития. – М., 1975. – С. 505–523.

72. Лазаренко, Н. Н. Характер микроциркуляции в пилальных сосудах у больных с вибрационной болезнью при воздействии многоканальной электростимуляции / Н. Н. Лазаренко, М. Ю. Герасименко, И. А. Панкова // Вестник восстановительной медицины. – 2014. – №2. – С. 42–45.

73. Леви, А. Структура и функции клетки / А. Леви, Ф. М. Сикевич. – М : Мир, 1971. – 583 С.

74. Лесовая, Н. Д. Роль микробного фактора в течении воспалительных заболеваний слюнных / Н. Д. Лесовая, Е. Н. Нагоренко, В. К. Поленичкин // Экспериментальная и клиническая стоматология. – 1975. – Т. 5, ч. 2. – С. 304–307.

75. Лилли, Р. Патогистологическая техника и практическая гистохимия / Р. Лили. – М. : Мир, 1969. – 645 С.

76. Линии лабораторных животных для медико-биологических исследований / З.К. Бландова [и др.]. – М. : Наука, 1983. – 189С.

77. Ломагин, А. Г. Нарушение и восстановление ультраструктуры ядрышка при повреждении клетки физическими и химическими агентами / А. Г. Ломагин // Успехи соврем. биологии. – 1987. – Т. 103, вып. 1. – С. 81–95.

78. Лоскутова, З. Ф. Виварий. /З. Ф. Лоскутова – М. : Медицина, 1980. – 186 С.

79. Лушников, Е. Ф. Морфология гибели клеток по типу апоптоза / Е. Ф. Лушников, В. М. Загребин // Архив пат. – 1987. – Т. 69. – С. 84–89.
80. Макеева, Е. А. Развитие околоушной слюнной железы, путей ее иннервации и кровоснабжения: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2010 – 24 С.
81. Методика оценки состава лимфатических узлов / М. Р. Сапин [и др.] // Арх. анат. – 1988. – № 8. – С. 85–89.
82. Михайлов В. В. Роль слюнных желёз в механизме удаления излишков норадреналина в плазме крови / В. В. Михайлов, М. А. Гордеева, В. Н. Матвеева // Бюл. Экспер. биол. и мед. – 1998. – Т. 125, № 1. – С. 15–17.
83. Молоков, В. Д. Влияние вредных производственных условий труда на организм родителей и развитие зубочелюстной системы ребенка / В. Д. Молоков // Актуальные вопросы ортодонтического лечения. – Иркутск, 1990. – С. 68.
84. Морозова, Л. М. Роль генетико-физиологических отношений мать-потомок в становлении жизнеспособности и плодовитости млекопитающих: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Л. М. Морозова. – Киев, 1978. – 22 С.
85. Мяделец, О. Д. Основы цитологии, эмбриологии и общей гистологии. / О. Д. Мяделец. – М. : Медицинская книга; Н. Новгород : Изд-во НГМА, 2002. – 364 С.
86. Нарушение гормональной регуляции в патогенезе вибрационной болезни / Е. Л. Потеряева, [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2001. – № 9. – С. 10–12.
87. Некоторые современные аспекты патогенеза вибрационной болезни / В. Г. Артамонова [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 1999. – № 2. – С. 1–4.
88. Павлик, Б. Кариес зубов и некоторые биохимические показатели слюны у женщин во время беременности: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Б. Павлик. – Львов, 1970. – 18 С.

89. Патогенез, клиника, профилактика висцеропатий при вибрационной болезни / Т. М. Сухаревская [и др.] // Актуальные проблемы медицины труда и промышленной экологии: тез. докл. науч.-практ. конф. – М., 1994. – С. 65.

90. Перекисное окисление липидов и состояние базальной мембраны ацинарных клеток малых слюнных желез у больных синдромом Шегрена / Г. И. Ронь [и др.] // Стоматология. – 1992. – Т. 2. – С. 23–26.

91. Пожарицкая, М. М. Роль слюны в физиологии и развитии патологического процесса твердых и мягких тканей полости рта. Ксеростомия. Стимуляция слюноотделения / М. М. Пожарицкая // Клин. стоматология. – 2005. – № 3. – С. 42–45.

92. Показатели эмбриональной смертности и обмен биоэлементов при различных антропогенных воздействиях / С. В. Залавина [и др.] // Морфология и хирургия: сб. науч. тр. – Новосибирск, 2010. – № 7. – С. 41–50.

93. Поликар, А. Элементы патологии клетки / А. Поликар, М. Бесси. – М. : Мир, 1970. – С. 45–48.

94. Потеряева, Е. Л. Вибрационные висцеропатии в контексте системных микроангиопатий (патоморфогенез, особенности клиники, вопросы терапии): автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Е. Л. Потеряева. – Новосибирск, 1999. – 52 С.

95. Потеряева, Е. Л. Влияние производственной вибрации и социально-вредных привычек на гормоны гипофизарно-тиреоидно-надпочечниковой системы на фоне экологической напряженности у мужчин / Е. Л. Потеряева, Р. Г. Федина // Проблемы саногенного и патогенного эффектов экологического воздействия на внутреннюю среду организма: материалы междунар. симп., 8-го; Чуйской науч.-практ. конф., 9-й. – Чолпон-Ата; Бишкек – 2007. – С. 163–168.

96. Потеряева, Е. Л. Гормональный статус, белковый, углеводный и липидный обмены у мужчин виброопасных профессий и больных вибрационной болезнью / Е. Л. Потеряева, Р. Г. Федина // Фундаментальные аспекты компенсаторно-приспособительных процессов: материалы 3-й Всероссийской науч.-практ. конф. // Сибирский консилиум. – 2007. – № 7 (62). – С. 131–132.

97. Потеряева, Е. Л. Сезонные изменения гормонально-метаболических характеристик и липидный спектр у здоровых мужчин и больных вибрационной болезнью /Е. Л. Потеряева, Р. Г. Федина // От экспериментальной биологии к превентивной и интегративной медицине : сб. науч. тр. междунар. междисциплинарного симп. – Судак, 2007. – С. 97.

98. Развитие зубных зачатков, минеральный обмен и состояние опорно-двигательного аппарата при действии вибрации / С. В. Залавина [и др.] // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2008. – Т. 7, № 1 (24). – С. 50–54.

99. Развитие зубочелюстного аппарата и особенности минерального обмена при вибрационном воздействии / С. В. Залавина [и др.] // Хирургия, морфология, лимфология. – 2012. – Т. 9, № 17. – С. 30–34.

100. Развитие печени крыс при антенатальном вибровоздействии / Д. Б. Кузьменко [и др.] // Морфология. – 2008. – № 2. – 72 С.

101. Реабилитационные технологии лиц виброопасных профессий на современном этапе. / Е. Л. Потеряева [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2008. – № 11. – С. 20–25.

102. Родина, Е. Н. Стоматологический статус у больных вибрационной болезнью / Е.Н. Родина // Актуальные вопросы профпатологии и внутренней медицины: сб. науч. тр. конф., посвящ. 25-летию Иркутского профпатол. отделения. – Иркутск, 1992. – С. 78–84.

103. Ройт, А. Иммунология. / А. Ройт, Дж. Бростофф, Д. Мейл. – М. : Мир. – 2000. – 593 С.

104. Ромачева, И. Ф. Синдром Шегрена в клинике коллагеновых болезней / И. Ф. Ромачева, М. В. Симонова // Стоматология. – 1980. – №2. – С. 46–49.

105. Ромейс, Б. Микроскопическая техника / Б. Ромейс. – М. : Иностран. лит., 1954. – 718 С.

106. Рыбакова М.Г. Об эндокринной функции слюнных желез / М. Г. Рыбакова // Архив патологии. – 1978. – № 2. – С. 85 – 90.

107. Рязанов, В. М. Влияние общей вибрации на женский организм / В. М. Рязанов. – Таллин : Ин -т. эксперимент. мед., 1986. – 87 С.

108. Саматова, И. М. Структурная характеристика надпочечных желез беременных крыс, их плодов и потомства при вибрационном воздействии : автореф. дис. ... канд. мед. наук / И. М. Саматова. – Новосибирск, 2005. – 18 С.

109. Сапин, М. Р. Принципы организации и закономерности строения органов иммунной системы человека / М. Р. Сапин // Арх. анат. – 1987. – Т. 92, вып. 2. – С. 5–15.

110. Селиванов, Е. В. Красители в биологии и медицине: Справочник / Е. В. Селиванов. – Барнаул, 2003. – 40 С.

111. Семченко, В. В. Гистологическая техника: учеб. пособие / В. В. Семченко, С. А. Барашкова, В. Н. Артемьева // Омск : Омская мед. акад., 2003. – 152 С.

112. Сивовол, С. И. Первичные факторы в этиологии и патогенезе воспалительных заболеваний пародонта / С. И. Сивовол // Стоматология – 2006. – № 6. – С. 37–48.

113. Струков А. И. Патологическая анатомия / А. И. Струков, В. В. Серов. – М. : ЛитТерра, 2010. – 848 С.

114. Структурные перестройки челюстей при действии промышленной вибрации на систему мать-плод [Электронный ресурс] / О. А. Залавина [и др.] // Медицина и образование в Сибири : сетевое науч. издание Новосибирского гоС. мед. ун-та. – Новосибирск, 2014. – № 3. – Режим доступа : <http://www.ngmu.ru/cozo/mos/article/abauthors.php?id=1412> . – Загл. с экрана.

115. Субботин, М. Я. Лекции по эмбриологии для слушателей факультета повышения квалификации преподавателей медицинских вузов : метод. разраб. для медиков / М. Я. Субботин ; Новосиб. гоС. мед. ин-т; Сибир. филиал АМН СССР; Ин-т клин. и эксперимент. медицины. – Новосибирск, 1976. – 142 С.

116. Сутеев, Т. К. Клиника и лечение воспалительных заболеваний слюнных желез у детей / Т. К. Сутеев, С. Б. Нурмаганов, А. Ж. Есимов // Здравоохранение Казахстана. – 1990. – № 1. – С. 38–41.

117. Сухаревская, Т. М. Патогенез, клинические варианты и профилактика поражений при вибрационной болезни от локальной вибрации: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Т. М. Сухаревская. – Новосибирск, 1990. – 46 С.

118. Тюрин, Ю. Н. Анализ данных на компьютере / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров. – М. : Инфра-М, 1995. – 384 С.

119. Уикли, Б. Электронная микроскопия для начинающих / Б. Уикли. – М. : Мир, 1975. – 328 С.

120. Хилько, Ю. К. Врожденные факторы в патогенезе хронического рецидивирующего паротита у детей / Ю. К. Хилько, О. В. Рыбалов // Стоматология. – 1987. – Т. 66, № 2. – С. 46–49.

121. Челидзе, П. В. Ультраструктура и возможная роль вакуолярного компонента ядрышек гепатоцитов / П. В. Челидзе, В. М. Мантейфель // Цитология. – 1989. – № 1. – С. 23–28.

122. Ченцов, Ю. С. Цитология / Ю. С. Ченцов // Гистология, цитология и эмбриология. – 5-е изд. – М. : Медицина, 2001. – С. 42–92.

123. Шипский, А. В. Дифференциальная диагностика сиаладеноза и хронического сиаладенита / А. В. Шипский, В. В. Афанасьев // Стоматология. – 2001. – № 3. – С. 31–35.

124. Якубович, Т. Г. Гистоавтордиографическое изучение влияния общей вибрации на уровень синтеза ДНК в островках Лангерганса белых крыс / Т. Г. Якубович, Т. И. Полякова // Шум и вибрация : труды Ленинградск. сан.-гигиен. мед. ин-та. – Л., 1977. – Т. 114. – С. 86–89.

125. Arora, N. I. Acute effects of whole body vibration on directionality and reaction time latency of trunk muscles: the importance of rest and implications for spine stability [Электронный ресурс] / N. I. Arora, S. G.Grenier // J Electromyogr Kinesiol. – 2013. – Режим доступа : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23218963>. – Загл. с экрана.

126. Babanov, C. A. Effect of local and general vibration on male reproductive health [Электронный ресурс] / C. A. Babanov, O. V. Kosareva,

E. V. Vorob'eva // *Gig Sanit.* – 2012. – Режим доступа :

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22712319>. – Загл. с экрана.

127. Bovenzi, M. A prospective cohort study of neck and shoulder pain in professional drivers [Электронный ресурс] / M. Bovenzi // *Ergonomics.* – 2014. – Режим доступа : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24998325> . – Загл. с экрана.

128. Cnaan, T. J. Variations of structure and appearance of the oral mucosa / T. J Cnaan., S. C. Meehan // *Dent. Clin. North. Am.* – 2005. – Vol. 49, № 1. – P. 1–14.

129. Chen, X. Neuropathic pain-like alterations in muscle nociceptor function associated with vibration-induced muscle pain [Электронный ресурс] / X. Chen, P. G Green, J. D. Levine // *Pain.* – 2010. – Режим доступа : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20800357> . – Загл. с экрана.

130. De Oliveira, C. G. Transmissibility of helicopter vibration in the spines of pilots in flight [Электронный ресурс] / C. G. De Oliveira, J. Nadal // *Aviat Space Environ Med.* – 2005. – Режим доступа : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15945403> . – Загл. с экрана.

131. Effect of epidermal growth factor on spermatogenesis in the cryptorchid rat / S. Kurokawa [et al.] // *J Urol.* – 2005. – Vol. 174, № 6. – P. 2415–2419.

132. Effects of mechanical vibration on proliferation and osteogenic differentiation of human periodontal ligament stem cells [Электронный ресурс] / C. Zhang [et al.] // *Arch Ora Biol.* – 2012. – Режим доступа : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22595622> . – Загл. с экрана.

133. Evaluation of pH, buffering capacity, viscosity and flow rate levels of saliva in caries-free, minimal caries and nursing caries children: An in vivo study [Электронный ресурс] / Animireddy D.1. [et al.] // *Contemp Clin Dent.* – 2014 Режим доступа : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25191067> . – Загл. с экрана.

134. Fruc-tokinase activity in rat liver, ileum, parotid gland, pancreas, pancreatic islet, B and non-B islet cell homogenates / M. H Giroix [et al.] // *Int J Mol Med.* – 2006. – Vol. 17, № 3. – P. 517–522.

135. Fujita-Yoshigaki, J. Stimulation of regulated exocytosis of amylase from salivary parotid acinar cells by a consecutive reaction model comprising two sequential

first-order reactions / J. Fujita-Yoshigaki // J Theor Biol. – 2000. – Vol. 204, № 2. – P. 165–177.

136. Gourine, A. V. Apoptosis in the heart: the problem of resistance / A. V. Gourine., V. N Shvalev., V. N. Gourine // News Biomed. Sci. – 2003. – № 2. – P. 101–106.

137. Multielemental hair profile (MHP) for early detection of bone osteoporosis in men and women / B. Momčilovic [et al.] // Trace elements in medicine. – 2006. – Vol. 7, № 1. – P. 43.

138. Nano-vibration effect on cell adhesion and its shape [Электронный ресурс] / Y. Ito [et al.] // Biomed Mater Eng. – 2011.– Режим доступа : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22072079> . – Загл. с экрана.

139. Penkov, A. Effect of vibrations on male reproductive system and function [Электронный ресурс] / A. Penkov, D. Tzvetkov // Cent Eur J Public Health. –1999. – Режим доступа : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10499149>. – Загл. с экрана.

140. Prevention of Microbial Communities: Novel Approaches Based Natural Products [Электронный ресурс] / G. D Mogosanu [et al.] // Curr Pharm Biotechnol. – 2015. – Режим доступа : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25594287>. – Загл. с экрана.

141. Raush, S. Die Speicheldrüsen des Menschen / S. Raush. – Stuttgart: Thieme, 1959. – P. 154.

142. Reinolds, E. S. The use of lead citrate at high pH as an electron-opagne stain in electron microscopy / E. S. Reinolds // J Cell Biol. – 1963. – Vol. 17, № 2. – P. 208 – 212.

143. Relationship between Physical Working Conditions and Different Levels of Work Ability [Электронный ресурс] / M. Attarchi [et al.] // Glob J Health Sci. – 2014. –Режим доступа : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24999133>. – Загл. с экрана.

144. Solecki, L. Assessment of annual exposure of private farmers to the whole body mechanical vibration on selected family farms of animal production

profile. [Электронный ресурс] / L. Solecki // Med Pr. – 2010. – Режим доступа : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20509552> . – Загл. с экрана.

145. The Serum and salivary level of malondialdehyde, vitamins A, E, and C in patient with recurrent aphthous stomatitis [Электронный ресурс] / H. Khademi [et al.] // Adv. Biomed Res. – 2014. – Режим доступа : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25590024>. – Загл. с экрана.

146. Vibration on agricultural tractors [Электронный ресурс] / A. L. Peretti [et al.] // G. Ital Med Lav Ergon. – 2013. – Режим доступа : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24303716>. – Загл. с экрана.

147. Working condition of pregnant women. Departures from regulation on occupations especially noxious or hazardous to women [Электронный ресурс] / T. Makowiec-Dabrowska [et al.] // Med Pr. – 2003. – Режим доступа : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12731403>. – Загл. с экрана.

СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

1. Рисунок 1 – Околоушная слюнная железа матери в условиях нормальной беременности. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. $\times 100$ С. 34
2. Рисунок 2 – Околоушная слюнная железа матери в условиях нормальной беременности. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. $\times 400$ С. 35
3. Рисунок 3 – Процентное соотношение компонентов долики околоушной слюнной железы матери при нормальной беременности и в условиях вибровоздействия..... С. 38
4. Рисунок 4 – Околоушная слюнная железа самки в условиях вибровоздействия. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. $\times 50$... С. 39
5. Рисунок 5 – Паренхима долики околоушной слюнной железы матери при действии вибрации. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. $\times 400$ С. 40
6. Рисунок 6 – Процентное соотношение компонентов ацинусов околоушной слюнной железы матери при нормальной беременности и в условиях вибровоздействия. Сероциты – суммарная площадь цитоплазмы с секреторными гранулами и ядер белковых клеток..... С. 41
7. Рисунок 7 – Электроннограмма сероцита околоушной слюнной железы матери в условиях нормальной беременности. Электроннограмма. Увел. $\times 8\ 800$ С. 43
8. Рисунок 8 – Электроннограмма секреторных гранул околоушной слюнной железы матери в условиях нормальной беременности. Электроннограмма. Увел. $\times 8\ 800$ С. 44
9. Рисунок 9 – Электроннограмма ядер белковых клеток околоушной слюнной железы матери в условиях нормальной беременности. Электроннограмма. Увел. $\times 8\ 800$ С. 45
10. Рисунок 10 – Электроннограмма сероцита околоушной слюнной железы матери при беременности на фоне вибровоздействия. Электроннограмма. Увел. $\times 8\ 800$ С. 46

11. Рисунок 11 – Гемокапилляр в интерстициальном пространстве околоушной слюнной железы матери при беременности на фоне вибровоздействия. Электроннограмма. Увел. × 8 800..... С. 47
12. Рисунок 12 – Электроннограмма сероцита околоушной слюнной железы матери при беременности на фоне вибровоздействия. Электроннограмма. Увел. × 8 800..... С. 48
13. Рисунок 13 – Относительные показатели структур ядра сероцитов околоушной слюнной железы матери при нормальной беременности и при вибровоздействии..... С. 49
14. Рисунок 14 – Подчелюстная слюнная железа матери при нормальной беременности. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. × 50 С. 51
15. Рисунок 15 – Процентное соотношение компонентов долики подчелюстной слюнной железы матери при нормальной беременности и в условиях вибровоздействия..... С. 52
16. Рисунок 16 – Междольковые протоки и долики подчелюстной слюнной железы матери в условиях вибровоздействия. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. × 50..... С. 54
17. Рисунок 17 – Долька подчелюстной слюнной железы матери в условиях вибровоздействия. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. × 50..... С. 55
18. Рисунок 18 – Белковые и слизистый концевые отделы подчелюстной слюнной железы матери при нормальной беременности. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. × 400..... С. 56
19. Рисунок 19 – Расширение просветов слизистых концевых отделов в подчелюстной слюнной железе матери при беременности на фоне вибровоздействия. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. × 400..... С. 58
20. Рисунок 20 – Расширенные секреторные гранулы в цитоплазме сероцитов подчелюстной слюнной железы матери при беременности на фоне вибрации. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. × 400..... С. 59

21. Рисунок 21 – Свободно лежащие эритроциты, макрофаги и лимфоидные клетки в межклеточных пространствах подчелюстной слюнной железы матери при беременности на фоне вибрации. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. × 400..... С. 60
22. Рисунок 22 – Соотношение компонентов белковых концевых отделов подчелюстной слюнной железы матери при нормальной беременности и в условиях вибровоздействия..... С. 61
23. Рисунок 23 – Абсолютные показатели соотношения компонентов слизистых концевых отделов подчелюстной слюнной железы матери при нормальной беременности и в условиях вибровоздействия..... С. 63
24. Рисунок 24 – Показатели абсолютной и относительной площади просвета вставочных протоков подчелюстной слюнной железы матери..... С. 65
25. Рисунок 25 – Подъязычная слюнная железа матери в условиях нормальной беременности. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. × 50..... С. 67
26. Рисунок 26 – Подъязычная слюнная железа матери в условиях нормальной беременности. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. × 50..... С. 68
27. Рисунок 27 – Подъязычная слюнная железа матери в условиях нормальной беременности. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. × 400..... С. 69
28. Рисунок 28 – Процентное соотношение структур дольки подъязычной..... С. 71
29. Рисунок 29 – Абсолютные показатели соотношения структур..... С. 71
30. Рисунок 30 – Подъязычная слюнная железа матери при вибровоздействии. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. × 50... С. 72
31. Рисунок 31 – Увеличение интерстициальных пространств в подъязычной слюнной железе матери при вибровоздействии. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. × 400..... С. 73

32. Рисунок 32 – Расширение просветов концевых отделов подъязычной слюнной железы матери при вибровоздействии. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. × 400..... С. 74
33. Рисунок 33 – Абсолютные показатели площади компонентов долек околоушной слюнной железы плода в условиях нормального эмбриогенеза и в условиях вибровоздействия..... С. 77
34. Рисунок 34 – Долька околоушной слюнной железы плода при нормальной беременности. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. × 400..... С. 78
35. Рисунок 35 – Протоки околоушной слюнной железы плода при нормальной беременности. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. × 400..... С. 79
36. Рисунок 36 – Концевые отделы и уменьшение просвета внутридольковых протоков околоушной слюнной железы плода в условиях вибровоздействия. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. × 400..... С. 80
37. Рисунок 37 – Расширение просветов концевых отделов околоушной слюнной железы плода в условиях вибровоздействия. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. × 400..... С. 81
38. Рисунок 38 - Слизистая оболочка нижней поверхности языка самки при нормальной беременности. Окраска гематоксилином-эозином. Увел. × 400..... С. 83
39. Рисунок 39 – Количество ядер базального слоя эпителиальных клеток слизистой оболочки нижней поверхности языка в контроле и при беременности на фоне вибрации..... С. 84
40. Рисунок 40 – Слизистая оболочка нижней поверхности языка самки при действии вибрации с 9 по 18 сутки беременности. Окраска гематоксилином-эозином. Увел. × 400..... С. 85
41. Рисунок 41 – Слизистая оболочка верхней поверхности языка самки в условиях нормальной беременности. Окраска гематоксилином-эозином. Увел. × 400..... С. 88

42. Рисунок 42 – Слизистая оболочка дорсальной поверхности языка самки при действии вибрации с 9 по 18 сутки беременности. Окраска гематоксилином-эозином. Увел. × 400... С. 89
43. Рисунок 43 – Слизистая оболочка задней трети боковой поверхности языка плода в условиях нормального эмбриогенеза. Окраска гематоксилином-эозином. Увел. × 400.. С. 94
44. Рисунок 44 – Слизистая оболочка средней трети боковой поверхности языка плода в условиях нормального эмбриогенеза. Окраска гематоксилином-эозином. Увел. × 400... С. 95
45. Рисунок 45 – Слизистая оболочка передней трети боковой поверхности языка плода в условиях нормального эмбриогенеза. Окраска гематоксилином-эозином. Увел. × 400.. С. 96
46. Рисунок 46 – Слизистая оболочка верхушки языка плода в условиях нормального эмбриогенеза. Окраска гематоксилином-эозином. Увел. × 400..... С. 99
47. Рисунок 47 – Сосочки на верхушке языка плода в условиях нормального эмбриогенеза. Окраска гематоксилином-эозином. Увел. × 400..... С. 100
48. Рисунок 48 – Слизистая оболочка задней трети боковой поверхности языка плода при действии вибрации. Окраска гематоксилином-эозином. Увел. × 400..... С. 101
49. Рисунок 49 – Кератогиалиновые гранулы слизистой оболочки задней трети боковой поверхности языка плода при действии вибрации. Окраска гематоксилином-эозином. Увел. × 400..... С. 102
50. Рисунок 50 – Слизистая оболочка средней трети боковой поверхности языка плода при действии вибрации. Окраска гематоксилином-эозином. Увел. × 400..... С. 103
51. Рисунок 51 – Слизистая оболочка верхушки языка плода при действии вибрации. Окраска гематоксилином-эозином. Увел. × 400..... С. 104
52. Рисунок 52 – Соединительнотканые сосочки слизистой оболочки верхушки языка плода при действии вибрации. Окраска гематоксилином-эозином. Увел. × 400..... С. 105

53. Рисунок 53 – Роговой слой слизистой оболочки верхушки языка плода при действии вибрации. Окраска гематоксилином-эозином. Увел. $\times 400$ С. 106
54. Рисунок 54 – Средний стаж работы пациенток на производстве в условиях действия вибрации и контрольной группы..... С. 111
55. Рисунок 55 – Показатели КПУ в зависимости от стажа работы пациенток на производстве в условиях действия вибрации и контрольной группы..... С. 112
56. Рисунок 56 – Показатели индекса гигиены в зависимости от среднего стажа работы пациенток на производстве в условиях действия вибрации и контрольной группы..... С. 113
57. Рисунок 57 – Показатели индекса РМА в модификации Парма в зависимости от среднего стажа работы пациенток на производстве в условиях действия вибрации и контрольной группы..... С. 114
58. Рисунок 58 – Показатели КПИ в зависимости от стажа работы пациенток на производстве в условиях действия вибрации и контрольной группы..... С. 115
59. Рисунок 59 – Механизмы повреждения органов полости рта.... С. 127
50. Таблица 1 – Распределение животных по экспериментальным группам..... С. 25
51. Таблица 2 – Комплексный периодонтальный индекс..... С. 30
52. Таблица 3 – Показатели соотношения компонентов дольки околоушной слюнной железы матери при нормальной беременности, а также в условиях вибрационного воздействия. $M \pm m$ (количество точек; %)...... С. 36
53. Таблица 4 – Показатели соотношения компонентов ациусов околоушной слюнной железы матери при нормальной беременности, а также в условиях вибрационного воздействия. $M \pm m$ (количество точек; %)...... С. 41

54. Таблица 5 – Показатели соотношения компонентов дольки подчелюстной слюнной железы матери при нормальной беременности, а также в условиях вибрационного воздействия. $M \pm m$ (количество точек; %).…………… С. 52
55. Таблица 6 – Показатели соотношения компонентов белковых концевых отделов подчелюстной слюнной железы матери при нормальной беременности, а также в условиях вибрационного воздействия. $M \pm m$ (количество точек; %).…………… С. 57
56. Таблица 7 – Показатели соотношения компонентов белковых концевых отделов подчелюстной слюнной железы матери при нормальной беременности, а также в условиях вибрационного воздействия. $M \pm m$ (количество точек; %).…………… С. 61
57. Таблица 8 – Показатели соотношения компонентов слизистых концевых отделов подчелюстной слюнной железы матери при нормальной беременности, а также в условиях вибрационного воздействия. $M \pm m$ (количество точек; %).…………… С. 63
58. Таблица 9 – Показатели соотношения структур стенки исчерченных протоков подчелюстной слюнной железы матери при нормальной беременности, а также в условиях вибрационного воздействия. $M \pm m$ (количество точек; %).…… С. 66
59. Таблица 10 – Показатели соотношения компонентов концевых отделов подъязычной слюнной железы матери при нормальной беременности, а также в условиях вибрационного воздействия. $M \pm m$ (количество точек; %).…………… С. 69
70. Таблица 11 – Показатели соотношения компонентов долек околоушной слюнной железы плода в условиях нормального эмбриогенеза, а также в условиях вибрационного воздействия. $M \pm m$ (количество точек; %).…………… С. 76
71. Таблица 12 – Показатели соотношения компонентов слизистой оболочки нижней поверхности языка беременной самки в нормальных условиях, а также в условиях вибрационного воздействия. $M \pm m$ (количество точек; %).…………… С. 85

72. Таблица 13 – Показатели соотношения компонентов слизистой оболочки верхней поверхности языка беременной самки в нормальных условиях, а также в условиях вибрационного воздействия. $M \pm m$ (количество точек; %). С. 89
73. Таблица 14 – Показатели соотношения компонентов слизистой оболочки нижней поверхности языка плода в условиях нормального онтогенеза и при действии вибрации. $M \pm m$ (количество точек; %). С. 97
74. Таблица 15 – Показатели соотношения компонентов слизистой оболочки верхней поверхности языка плода в нормальных условиях и при действии вибрации $M \pm m$ (количество точек %). С. 108