

## ГИСТОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦИИ ИММУНОКОМПЕТЕНТНЫХ КЛЕТОК ПУЛЬПЫ ЗУБА ПРИ ПУЛЬПИТЕ В СОЧЕТАНИИ С ПАРОДОНТИТОМ

Московский А.В.<sup>1</sup>, Леженина С.В.<sup>1</sup>, Уруков Ю.Н.<sup>1</sup>, Московская О.И.<sup>1</sup>, Андреева Н.П.<sup>1</sup>  
Губанова Г.Ф.<sup>1</sup>, Алексеева Н.В.<sup>1</sup>, Костякова Т.В.<sup>1</sup>, Луткова Т.С.<sup>1</sup>, Журавлева Н.В.<sup>1</sup>,  
Ухтерова Н.Д.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова», Чебоксары, e-mail: svl-8@bk.ru

К настоящему времени доказано, что содержащиеся катехоламины, серотонин и гистамин выявлены в тимусе, селезенке, костном мозге, лимфатических узлах, плаценте, аппендиксе. Известно, что нейромедиаторы влияют на развитие и дифференцировку гемопоэтических клеток костного мозга, тканей. Исследование гистохимических и иммунных показателей при пульпите определяется существенным углублением и расширением имеющихся представлений о закономерностях структурной и функциональной организации пульпы зуба человека и входящих в ее состав биоаминосодержащих структур и иммунокомпетентных клеток. Ранее подробно описано распределение биогенных аминов в развивающейся пульпе зуба и при ее воспалении. Выявленные корреляционные связи между биогенными аминами внутри отдельной структуры пульпы зуба свидетельствуют о согласованном и взаимозависимом ее обеспечении этими веществами. Целью работы послужило изучение гистохимической характеристики иммунных клеток пульпы зуба, ее взаимосвязи с показателями клинического статуса пациентов при кариесе, его осложнениях. Методика лечения при стоматологических вмешательствах, объем лечебных мероприятий определялись характером заболеваний зубов, тяжестью патологического процесса, его распространенностью и общим состоянием организма. Больным по показаниям проводили различные стоматологические вмешательства. При кариесе обнаружены сильные корреляционные связи между стоматологическими индексами и тучными, гранулярными клетками, причем наиболее значимые индексы соответствуют глубокому кариесу. При остром воспалении между стоматологическими индексами с количеством Т-лимфоцитов выявляется высокая корреляция. Однако при хроническом воспалении корреляционные связи нарушаются. При хроническом пульпите высокие положительные индексы корреляции отмечаются в парах, образуемых стоматологическими индексами, с одной стороны, и также количеством В-лимфоцитов – с другой, что указывает на связь между этими параметрами при патологии.

Ключевые слова: гистохимия, стоматологические индексы, клиническо-иммунологическая оценка, корреляционные связи.

## HISTOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE POPULATION OF IMMUNOCOMPETENT CELLS IN THE DENTAL PULP WITH PULPITIS IN COMBINATION WITH PERIODONTITIS

Moscovsky A.V.<sup>1</sup>, Lezhenina S.V.<sup>1</sup>, Urukov Y.N.<sup>1</sup>, Moskovskaya O.I.<sup>1</sup>, Andreeva N.P.<sup>1</sup>,  
Gubanova G.F.<sup>1</sup>, Alekseeva N.V.<sup>1</sup>, Kostyakova T.V.<sup>1</sup>, Lutkova T.S.<sup>1</sup>, Zhuravleva N.V.<sup>1</sup>,  
Ukhterova N.D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Chuvash State University n. a. I. N. Ulyanov, Cheboksary, e-mail: svl-8@bk.ru

To date, it has been proven that catecholamines containing serotonin and histamine are detected in the thymus, spleen, bone marrow, lymph nodes, placenta, and appendix. It is known that neurotransmitters affect the development and differentiation of hematopoietic cells of the bone marrow and tissues. The study of histochemical and immune parameters in pulpitis is determined by a significant deepening and expansion of existing ideas about the regularities tooth pulp and its constituent bioamine-containing structures and immunocompetent cells. Previously, the distribution of biogenic amines in the developing tooth pulp and its inflammation was described in detail. The revealed correlations between biogenic amines within a separate structure of the tooth pulp indicate a coordinated and interdependent provision of these substances. The method of treatment for dental interventions, the volume of treatment measures was determined by the nature of dental diseases, the severity of the pathological process, its prevalence and the general state of the body. Various dental interventions were performed for patients according to their indications. In caries, strong correlations were found between the dental indices of dental indexes and fat, granular cells, with the most significant indices corresponding to deep caries. In acute inflammation, there is a high correlation between dental indices and the number of T-lymphocytes. However, in chronic inflammation, correlations are disrupted. In chronic pulpitis,

**high positive correlation indices are observed in pairs formed by dental indexes on the one hand, and also by the number of B-lymphocytes on the other hand, which indicates a relationship between these parameters in pathology.**

Keywords: histochemistry, dental indices, clinical and immunological assessment, correlations.

Процесс организации эмбриональных тканей интересен тем, что нейромедиаторы уже имеются в мужских и женских половых клетках. После оплодотворения их содержание в разных отделах эмбриона изменяется. К настоящему времени доказано, что содержащиеся катехоламины, серотонин и гистамин выявлены в тимусе, селезенке, костном мозге, лимфатических узлах, плаценте, аппендиксе. Известно, что нейромедиаторы влияют на развитие и дифференцировку гемопоэтических клеток костного мозга, тканей. Ранее подробно описано распределение биогенных аминов (БА) в развивающейся пульпе зуба и при ее воспалении. Исследование было направлено на решение фундаментальной проблемы биологии и медицины, связанной с внутриутробным развитием зубочелюстной системы человека, затрагивающей один из наиболее важных компонентов многофакторной системы регуляции биологически активными веществами гистогенетических процессов, протекающих при формировании и структурной дифференцировке зубных зачатков человека. В рамках данной проблемы предусматривались решение научно-исследовательской задачи по изучению содержания биологически активных веществ в структурах развивающегося зуба человека и выявление главенствующей роли факторов роста на определенных этапах развития. Корреляционная связь между биогенными аминами внутри отдельной структуры пульпы зуба свидетельствует о согласованном и взаимозависимом ее обеспечении этими веществами. Настоящее исследование гистохимических и иммунных показателей при пульпите определяется существенным углублением и расширением имеющихся представлений о закономерностях структурной и функциональной организации пульпы зуба человека и входящих в ее состав биоаминосодержащих структур и иммунокомпетентных клеток [1].

На сегодняшний день известно, что серотонин проникает в геном ядра клетки и депрессирует строго определенные участки, побуждая кодировать синтез веществ. Липопротеидные комплексы гранулярных люминесцирующих клеток (ГЛК) и тучных клеток (ТК) реагируют с биогенными аминами и в таком сочетании способны проявлять люминесценцию. Предположение о том, что липиды могут быть субстратом для связывания биогенных аминов, было подтверждено на опытах. Однако до последнего времени исследования местного иммунитета проводились в основном в рамках концепции функционирования защитных механизмов полости рта. Подобный подход нашел свое отражение при оценке иммунологических параметров в слюне и смывах из полости рта и оказался весьма полезным при изучении различных воспалительных заболеваний и травм

зубочелюстной системы, усовершенствовании их диагностики, повышении эффективности лечения. Вместе с тем совершенствование техники анализов делает перспективным определение иммунологических показателей в регионе зуба [2].

Одной из основных задач современной иммунологии является выявление биологических механизмов иммунитета на клеточном и молекулярном уровнях. Подробно изучена гистаминобеспеченность иммунокомпетентных органов. Серотонин, гистамин, катехоламины участвуют в иммунологических реакциях. Известно, что нейроэндокринные пептиды активно задействованы в регуляции функций пульпы, начиная с эмбрионального развития. В развивающихся структурах зуба обнаружены нервные волокна, содержащие кальцитонин-ген-родственный пептид, субстанцию Р, нейронспецифическую энолазу, на стадии дифференцировки, на периферии эмалевого органа. После начала образования дентина и эмали они появляются и в зубном сосочке. Волокна, содержащие нейропептид Y, появляются при образовании корня зуба. В это же время нервные волокна обнаружены в периодонтальной связке и дентинных каналах. Таким образом, до появления симпатических нервов в развивающемся зубе появляются чувствительные пептидергические нервные волокна. При экспериментальном пульпите вокруг воспаленной ткани было обнаружено разрастание пептидергических нервных волокон, которые тесно взаимодействуют с воспалительными клетками [3].

Длительное время полагали, что дендритные клетки относятся к нервной системе. В середине прошлого столетия появились данные о том, что эти клетки накапливают адреналин и интерферон, имеют хорошо развитый аппарат Гольджи и гранулярную эндоплазматическую сеть, много митохондрий, лизосом и специфических гранул Бирбека, напоминающих при электронно-микроскопическом исследовании теннисную ракетку. В настоящее время доказано моноцитарное происхождение этих клеток, на их плазмалемме обнаружены рецепторы Fc-фрагменту иммуноглобулинов и C3-компоненту комплемента. Показано, что эти макрофаги играют важную роль в иммунных реакциях – передают информацию Т-лимфоцитам об антигене, то есть участвуют в антигенной презентации. При исследовании антигенного фенотипа этих клеток методом моноклональных антител выявляли маркеры моноцитов, макрофагов и дендритных клеток; маркер тканевых макрофагов. Авторы отмечают, что после экзогенной инвазии в пульпу эти клетки могут принимать участие в защитных реакциях путем фагоцитоза и антигенной презентации при инициации иммунного ответа [4].

Дендритные клетки пульпы зуба *in vitro* обладают большей, чем макрофаги, способностью к активации конканавалин-А-стимулированных Т-лимфоцитов. Проведенное исследование пульпы в процессе онтогенеза выявило, что названные клетки появляются в

пульпе позднее остальных. При экспериментальном повреждении пульпы их число увеличивается. Если допустить, что гранулярные клетки пульпы зуба сочетают функции дендритных клеток, то переключение их с презентации фрагментов антигена на эндокринную деятельность можно представить как следствие молекулярных перестроек под влиянием измененного биоаминного микроокружения. Присутствие биогенных аминов в дендритных клетках является условием для выработки определенных пептидов и, возможно, экзоцитоза при презентации антигена. В научной литературе имеются некоторые сведения об участии дендритных клеток в развитии кариеса [5].

Огромным по емкости депо нейромедиаторов являются тучные клетки. Впервые эти клетки были найдены в пульпе зубов мышей (новорожденных и молодых в возрасте до 33 дней). В дальнейшем эти данные были подтверждены и расширены. Сегодня является актуальным исследование обеспечения биогенными аминами органов и тканей [6, 7]. Вместе с тем исследуемые биоамины принимают активное участие в процессах дифференцировки клеток [8, 9]. На ранних сроках исследования клеточные популяции в дефекте костной ткани находятся в состоянии активной пролиферации. Со временем интенсивность пролиферативной активности в группах исследования снижается [10, 11]. Доказано нейромедиаторное влияние на эффективность инфузионной озонотерапии в комплексном лечении хронического генерализованного пародонтита, а также липолитической активности при острых физических нагрузках [12, 13]. Показана роль тучных клеток как посредников в системе нейроиммунных взаимодействий [14].

Целью работы послужило изучение гистохимической характеристики иммунных клеток пульпы зуба, взаимосвязи с показателями клинического статуса пациентов при кариесе, его осложнениях.

### **Материалы и методы исследования**

В работе были обследованы и вылечены 86 пациентов (табл. 1). Методика лечения при стоматологических вмешательствах, объем лечебных мероприятий определялись характером заболеваний зубов, тяжестью патологического процесса, его распространенностью и общим состоянием организма. Больным по показаниям проводили различные стоматологические вмешательства. Пациентам с кариесом проводили препарирование кариозной полости, медикаментозную обработку 3%-ным раствором гипохлорита натрия. Пломбировали корневые каналы. В следующее посещение при кариесе и пульпите на дно полости накладывали прокладку Dugast и пломбировали композитным пломбирочным материалом Valux plus. В материал исследования включены только случаи, в которых корневые каналы пломбировались до верхушечного отверстия. Точность пломбирования корневых каналов проверяли контрольной рентгенографией. Для оценки

состояния твердых тканей зубов определяли интенсивность кариеса по числу пораженных зубов (КПУ) и числу пораженных поверхностей (полостей) (КПп). Оценку гигиены полости рта (ГИ) проводили с помощью индекса Федорова–Володкиной.

Таблица 1

Группы обследуемых лиц

Группа	Нозология	Количество обследованных
I	Контрольная группа	7
II	Поверхностный кариес в сочетании с пародонтитом легкой степени	9
III	Средний кариес в сочетании с пародонтитом легкой степени	11
IV	Глубокий кариес в сочетании с пародонтитом легкой степени	15
V	Острый очаговый пульпит в сочетании с пародонтитом средней степени	13
VI	Острый диффузный пульпит в сочетании с пародонтитом средней степени	12
VII	Хронический фиброзный пульпит в сочетании с пародонтитом тяжелой степени	16
VIII	Хронический гангренозный пульпит в сочетании с пародонтитом тяжелой степени	3

Из ткани пульпы готовились криостатные и парафиновые срезы для выявления в пульпе зуба люминесцирующих и иммунокомпетентных клеток. Люминесцентно-гистохимическими методами Фалька–Хилларпа, Кросса, Унна на тучные клетки, Гленнера на моноаминоксидазу выявляли содержание катехоламинов, серотонина, гистамина, суданом черным «В» с продленным гидролизом определяли мембранные фосфолипиды, использовали иммуногистохимические методы с применением моноклональных антител.

Корреляционный анализ проводили на персональном компьютере по стандартной программе Microsoft Excel для определения достоверной взаимосвязи между изучаемыми показателями в норме, при кариесе и его осложнениях в сочетании с пародонтитом. Статистическую обработку полученных цифровых данных проводили с помощью персонального компьютера методом вариационной статистики с оценкой достоверности по t-критерию Стьюдента.

**Результаты исследования и их обсуждение**

Дифференциальную диагностику при среднем кариесе проводили с клиновидным дефектом и хроническим верхушечным периодонтитом. Однако препарирование кариозной полости при среднем кариесе было болезненно, в отличие от периодонтита.

Дифференциальную диагностику при глубоком кариесе проводили со средним

кариесом, острым очаговым пульпитом и хроническим фиброзным пульпитом.

При остром очаговом пульпите дифференциальную диагностику проводили с папиллитом. При папиллите выявляли признаки воспаления десневого сосочка, в то время как зуб часто оставался интактным. В группе с острым очаговым пульпитом индекс КПУ составил  $12,43 \pm 1,15$ , индекс КПП –  $16,25 \pm 1,59$ . Полученные данные соответствуют низкому уровню резистентности. Таким образом, обследование пациентов с очаговым пульпитом показало низкий уровень кариесрезистентности.

Общей для острого диффузного пульпита и невралгии тройничного нерва была боль, иррадиирующая по ветвям тройничного нерва. Однако при невралгии пациенты отмечали отсутствие ночных болей, электровозбудимость пульпы зубов была не изменена, на лице выявлялись «пусковые» зоны, пальпация которых вызывала резкий приступ болей. Общими для острого диффузного пульпита и острого гайморита были длительные боли самопроизвольного характера, иррадиация боли, болезненность при накусывании, а также длительность заболевания в течение нескольких дней и ухудшение общего состояния. Острый гайморит дифференцировали наличием выделений из носа и жалоб на ощущение тяжести в соответствующей области, затемнения верхнечелюстных пазух на рентгенограмме. Индекс КПУ составил  $9,18 \pm 0,87$ , индекс КПП –  $11,67 \pm 1,12$ , что соответствует низкому уровню резистентности.

При хроническом фиброзном пульпите в ряде случаев на рентгенограмме выявляли изменения в периодонте в виде расширения периодонтальной щели в области верхушки корня. ЭОД составила 35–40 мкА. Общим для хронического фиброзного и хронического гангренозного пульпитов было наличие жалоб на длительные ноющие боли от различных раздражителей, приступообразных болей в анамнезе и обнаружение при объективном обследовании сообщения кариозной полости с полостью зуба и иногда – изменений в периодонтальной щели. Пациенты жаловались на боли при накусывании на зуб, часто выявляли болевую реакцию регионарных лимфатических узлов. Индекс КПУ составил  $14,35 \pm 1,53$ , индекс КПП –  $17,41 \pm 1,73$ , что соответствует низкому уровню резистентности.

Для хронического гангренозного пульпита и верхушечного периодонтита общими были наличие кариозной полости, которая сообщалась с коронковой, снижение электровозбудимости до 100 мкА. Индекс КПУ составил  $18,62 \pm 1,74$ , индекс КПП –  $25,23 \pm 3,62$ , что соответствует очень низкому уровню кариесрезистентности.

Мы изучили корреляционные связи между количеством исследуемых клеток пульпы и стоматологическими индексами (КПУ, КПП, ГИ) в парах, образуемых стоматологическими индексами, и следующими клетками пульпы зуба: ТК, ГЛК, Т- и В-лимфоцитами, макрофагами, а также показателями иммунного статуса.

У пациентов с поверхностным кариесом высокие положительные корреляционные связи с КПУ образуют Т-лимфоциты пульпы ( $r=0,96$ ;  $p<0,001$ ), ТК пульпы ( $r=0,75$ ), ГЛК пульпы ( $r=0,81$ ;  $p<0,05$ ). Умеренные положительные корреляционные связи с КПУ образуют В-лимфоциты пульпы ( $r=0,31$ ), макрофаги пульпы ( $r=0,68$ ).

В группе больных средним кариесом высокие положительные корреляционные связи с КПУ образуют В-лимфоциты пульпы ( $r=0,99$ ;  $p<0,001$ ), макрофаги пульпы ( $r=0,95$ ;  $p<0,01$ ), ТК пульпы ( $r=0,84$ ;  $p<0,05$ ), ГЛК пульпы ( $r=0,76$ ;  $p<0,05$ ). Умеренную положительную корреляционную связь с КПУ образуют Т-лимфоциты пульпы ( $r=0,50$ ).

У пациентов с глубоким кариесом с КПУ высокая корреляционная взаимосвязь была выявлена у ТК пульпы ( $r=0,97$ ;  $p<0,001$ ), ГЛК пульпы ( $r=0,89$ ;  $p<0,05$ ). Умеренные положительные корреляционные связи с КПУ образуют Т-лимфоциты пульпы ( $r=0,51$ ), В-лимфоциты пульпы ( $r=0,53$ ).

У пациентов с острым очаговым пульпитом высокие положительные корреляционные связи с КПУ образуют Т-лимфоциты пульпы ( $r=0,92$ ;  $p<0,01$ ), В-лимфоциты пульпы ( $r=0,92$ ;  $p<0,01$ ), макрофаги пульпы ( $r=0,93$ ;  $p<0,01$ ), ТК пульпы ( $r=0,91$ ;  $p<0,01$ ). Умеренные положительные корреляционные связи с КПУ образуют ГЛК пульпы ( $r=0,59$ ).

В группе больных острым диффузным пульпитом высокие положительные корреляционные связи с КПУ образуют Т-лимфоциты пульпы ( $r=0,87$ ;  $p<0,05$ ), В-лимфоциты пульпы ( $r=0,89$ ;  $p<0,05$ ), ТК пульпы ( $r=0,92$ ;  $p<0,01$ ), а умеренные – ГЛК пульпы ( $r=0,58$ ).

При хроническом фиброзном пульпите высокие положительные корреляционные связи с КПП образуют Т-лимфоциты пульпы ( $r=0,83$ ;  $p<0,05$ ), В-лимфоциты пульпы ( $r=0,91$ ;  $p<0,01$ ), ТК пульпы ( $r=0,71$ ), а умеренные – ГЛК пульпы ( $r=0,31$ ).

У пациентов с хроническим гангренозным пульпитом высокую положительную корреляционную связь с КПП образуют В-лимфоциты пульпы ( $r=0,93$ ;  $p<0,01$ ). Умеренные положительные корреляционные связи с КПП образуют Т-лимфоциты пульпы ( $r=0,49$ ), макрофаги пульпы ( $r=0,34$ ). Слабую положительную корреляционную связь с КПП образуют ТК пульпы ( $r=0,29$ ). Слабые отрицательные корреляционные связи с КПП образуют ГЛК пульпы ( $r=-0,10$ ).

У пациентов с поверхностным кариесом высокие положительные корреляционные связи с ГИ образуют Т-лимфоциты пульпы ( $r=0,85$ ;  $p<0,05$ ), В-лимфоциты пульпы ( $r=0,92$ ;  $p<0,01$ ), макрофаги пульпы ( $r=0,83$ ;  $p<0,05$ ), ГЛК пульпы ( $r=0,74$ ;  $p<0,05$ ). Умеренную отрицательную корреляционную связь с ГИ образуют ТК пульпы ( $r=-0,67$ ).

В группе больных средним кариесом высокие положительные корреляционные связи с ГИ образуют В-лимфоциты пульпы ( $r=0,99$ ;  $p<0,001$ ), макрофаги пульпы ( $r=0,98$ ;  $p<0,001$ ), ТК пульпы ( $r=0,98$ ;  $p<0,001$ ), ГЛК пульпы ( $r=0,78$ ). Умеренную положительную

корреляционную связь с ГИ образуют Т- лимфоциты пульпы ( $r=0,61$ ).

При глубоком кариесе высокие связи с ГИ показали: Т-лимфоциты ( $r=0,85$ ;  $p<0,05$ ), В-лимфоциты ( $r=0,99$ ;  $p<0,001$ ), макрофаги ( $r=0,97$ ;  $p<0,001$ ), ТК ( $r=0,99$ ;  $p<0,001$ ), ГЛК ( $r=0,98$ ;  $p<0,001$ ).

У пациентов с острым очаговым пульпитом высокие положительные корреляционные связи с ГИ образуют ГЛК пульпы ( $r=0,98$ ;  $p<0,001$ ). Умеренные положительные корреляционные связи с ГИ образуют В-лимфоциты пульпы ( $r=0,67$ ), макрофаги пульпы ( $r=0,61$ ), ТК пульпы ( $r=0,59$ ). Сильную отрицательную корреляционную связь с ГИ образуют Т-лимфоциты пульпы ( $r=-0,92$ ;  $p<0,01$ ).

В группе больных острым диффузным пульпитом высокие положительные корреляционные связи с ГИ образуют В-лимфоциты пульпы ( $r=0,83$ ;  $p<0,05$ ), макрофаги пульпы ( $r=0,87$ ;  $p<0,05$ ) и ТК пульпы ( $r=0,74$ ). Умеренные положительные корреляционные связи с ГИ образуют ГЛК пульпы ( $r=0,69$ ). Сильную отрицательную корреляционную связь с ГИ образуют Т-лимфоциты пульпы ( $r=-0,97$ ;  $p<0,001$ ).

При хроническом фиброзном пульпите высокие положительные корреляционные связи с ГИ образуют Т-лимфоциты пульпы ( $r=0,83$ ;  $p<0,05$ ), В-лимфоциты пульпы ( $r=0,84$ ;  $p<0,05$ ), макрофаги пульпы ( $r=0,86$ ;  $p<0,05$ ). Умеренные положительные корреляционные связи с ГИ образуют ТК пульпы ( $r=0,63$ ), ГЛК пульпы ( $r=0,48$ ).

При хроническом гангренозном пульпите слабые положительные корреляционные связи с ГИ образуют ТК пульпы ( $r=0,27$ ) и ГЛК пульпы ( $r=0,04$ ).

### **Заключение**

Результаты исследования позволяют лучше понять сложный характер взаимодействия биогенных аминов пульпы с клеточными, тканевыми и органами структурами своего микроокружения, способствуют более глубокому пониманию гистофизиологии и патологии пульпы зуба человека, а также роли системы биогенных аминов в поддержании ее гомеостаза. Такое понимание открывает пути для разработки методов направленного воздействия на деятельность клеток пульпы. Исследование поможет разработать новые высокоэффективные способы диагностики степени тяжести пародонтита на основе клинико-лабораторных данных.

Будет исследовано влияние биологически активных веществ на гистогенез зуба человека в различные этапы внутриутробного развития. Ожидается, что увеличение срока развития повлечет за собой вполне определенные визуальные и количественные изменения содержания биологически активных веществ в морфофункциональных структурах зуба человека. Результаты проведенных экспериментов по иммуноцитохимическому исследованию развития зуба человека, на наш взгляд, помогут раскрыть механизмы

регулирующего действия различных факторов роста на процессы внутриутробного развития. Полученные результаты будут относиться к области фундаментальных исследований и вооружат эмбриологов знанием закономерностей регуляции внутриутробного развития органов челюстно-лицевой области человека. В процессе исследования полученные ранее данные о морфоструктуре зубов человека, находящихся на разных стадиях внутриутробного развития, предполагается применить в сочетании с иммуноцитохимическими методами по выявлению пептидов и медиаторов, участвующих в эмбриональном развитии тканей, факторов роста нервов и других тканей, цитокератинов, энто- и эктодермальных маркеров, цитокинов, колониестимулирующих факторов, интерлейкинов и других биологически активных веществ.

На основании полученных данных планируется определить, на каких этапах внутриутробного развития в зубе и окружающих тканях создается определенное медиаторное микроокружение, влияющее на процессы дифференцировки тканей, какие клетки ответственны за продукцию факторов роста и напрямую влияют на процессы гистогенеза органов зубочелюстной системы человека. Практическая значимость заключается в рекомендации полученных результатов практикующим врачам медицинских специальностей, в применении научных данных в клинике лечения врожденных дефектов развития, клинической имплантологии, ре- и трансплантологии зубов, в использовании на занятиях по эмбриологии, педиатрии, трансплантологии и имплантологии в стоматологических вузах и научных исследованиях в области эмбриологии зубочелюстной системы человека.

На основе анализа комплекса исследований люминесцентно-гистохимическими, гистохимическими, иммуногистохимическими, клиническими и рентгенологическими методами возможно создание схемы применения различных остеотропных материалов. Дальнейшее изучение популяции остеобластов, остеокластов, тучных клеток, макрофагов, адренергического звена вегетативной нервной системы, костных пластинок дефекта костной ткани челюсти в течение года после операции максимально важно, так как они являются огромным по емкости депо биогенных аминов и регулируют проницаемость сосудов, играя немаловажную роль в патогенезе острых и хронических воспалительных процессов челюстно-лицевой области. В результате применения более широких методов исследования возможно определить наиболее оптимальный остеотропный наполнитель дефекта челюстной кости и выявить причины неполноценного восстановления послеоперационных дефектов челюсти.

Отметим, что при кариесе между клетками пульпы и стоматологическими индексами обнаружены сильные корреляционные связи. Причем взаимосвязь между

стоматологическими индексами и тучными клетками, гранулярными люминесцирующими клетками с наибольшими значимыми индексами соответствует глубокому кариесу ( $r$  достигает 0,99;  $p < 0,001$ ). При остром воспалении выявлена высокая взаимосвязь в парах, образуемых стоматологическими индексами, с Т-лимфоцитами и макрофагами пульпы зуба. Однако при хроническом воспалении сильные положительные корреляционные связи смещаются в сторону пар, образуемых стоматологическими индексами, с одной стороны, и В-лимфоцитами пульпы – с другой.

### Список литературы

1. Московский А.В., Уруков Ю.Н., Викторов В.Н., Воропаева Л.А., Леженина С.В., Московская О.И., Петухов Д.И., Цыганов В.П. Роль тканевых базофилов в регуляции нейромедиаторного статуса пульпы зуба в норме и при патологии // Медицинский альманах. 2018. Т. 53. №2. С. 51-53.
2. Максимовский Ю.М. Особенности активационного состава иммунокомпетентных клеток крови пародонта при катаральном гингивите // Стоматология. 2003. № 5. С. 20-22.
3. Freitas P. Mast cells and lymphocyte subsets in pulps from healthy and carious human teeth. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. 2007. Vol. 103. №5. P. 95-102.
4. Staquet M.J. Different roles of odontoblasts and fibroblasts in immunity. J. Dent. Res. 2008. Vol. 87. №3. P. 256-261.
5. Грудянов А.И. Иммунологические показатели крови при быстро прогрессирующем пародонтите // Стоматология. 2000. № 3. С. 15-17.
6. Воробьева О.В., Любовцева Л.А., Гурьянова Е.А. Серотонинсодержащие клетки в первичном органе кроветворения после аутологичной пересадки костного мозга // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2019. Т. 168. № 9. С. 355-358.
7. Лузикова Е.М., Сергеева В.Е., Ефремова О.А., Оганесян Л.В., Кулакова К.С. Реакция макрофагов, антигенпрезентирующих и антиапоптозной системы селезенки на введение мелатонина в разных световых условиях // Морфология. 2018. Т.153. №3. С. 103-104.
8. Гурьянова Е.А., Гордова В.С., Брагина О.Н., Деомидов П.А. Особенности распределения и функционального состояния тучных клеток кожи крыс в командных точках акупунктуры. В сборнике: Современные методы медицинской реабилитации в практике врачей различных специальностей: материалы научно-практической конференции, посвященной 35-летию АО "Санаторий "Чувашиякурорт", 2019. С. 62-66.
9. Korsakova N.V. Fluorescent-histochemical and immuno-histochemical aspects of secondary cataract pathogenesis in humans. International Journal of Photochemistry and Photobiology.

2017. vol. 5. no. 2. P. 121-128.

10. Столяров М.В., Любовцева Л.А., Дурново Е.А., Московский А.В., Трубин В.В. Морфофункциональная оценка послеоперационных дефектов челюсти после проведения зубосохраняющих операций // Медицинский альманах. 2018. Т.53. №2. С. 57-63.

11. Железный П.А., Железный С.П., Железная Ю.К., Железная А.П., Белоусов Ю.Н., Матвеев Р.С. Результаты применения консервированных аллотрансплантатов в лечении больных с опухольями, опухолевидными образованиями и одонтогенными кистами челюстей // Медицинская наука и образование Урала. 2018. Т.93. №1. С. 136-140.

12. Епифанова Ю.В. Инфузионная озонотерапия в лечении пародонтита // Актуальные вопросы клинической медицины: сборник материалов региональной научно-практической конференции (к 65-летию бюджетного учреждения Чувашской Республики «Вторая городская больница» г. Чебоксары). Чебоксары, 2017. С. 114-117

13. Ламмерт А.Г., Шувалова Н.В., Леженина С.В., Денисова Е.А., Московская О.И., Манахова Л.М., Айдынян М.А., Анфилова В.В., Меркучева А.С., Алексеева Н.В. Липолиз и физическая активность // Актуальные проблемы физической культуры и спорта: материалы IX Международной научно-практической конференции. 2019. С. 356-362.

14. Сергеева Е.С., Гусельникова В.В., Ермолаева Л.А., Беликов А.В., Суфиева Д.А., Семяшкина Ю.В., Коржевский Д.Э. Гистологические и иммуногистохимические методы оценки функционального состояния слизистой оболочки ротовой полости // Институт стоматологии. 2019. Т.82. №1. С. 112-114.