

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента доктора медицинских наук, профессора Ермольева Сергея Николаевича о научной и практической значимости диссертационной работы Копытова Александра Александровича на тему **«Роль окклюзионных и гидродинамических факторов в генезе воспалительных процессов околозубных тканей и методы их компенсации»**, представленную на соискание учёной степени доктора медицинских наук по специальности 14.01.14 – стоматология (медицинские науки)

### **Актуальность выполненной работы**

Известно, что заболевания тканей окружающие зубы являются одной из наиболее важных проблем для врачей стоматологов. Распространенность данной патологии находится на высоком уровне от 50 до 100%. Количество пациентов, находящихся на лечении с заболеваниями пародонта не снижается с годами и несмотря на внедрение инновационных технологий ситуация практически не меняется. Очевидно, что повышение эффективности лечения заболеваний пародонта требует, в первую очередь, разработки качественно новых подходов. Поэтому формулирование и исследование диссертантом проблемы оценки роли окклюзионных и гидродинамических факторов, а также методов их компенсации представляется интересным для научного сообщества и практикующих врачей. Для внедрения в практическую стоматологию методов компенсации гидродинамических факторов обретающих патогенетическую значимость при окклюзионном нагружении необходимо совершенствование, модифицирование старых и разработка новых способов диагностики. Таким образом, актуальность проблемы обусловлена высокой потребностью в эффективной терапии больных страдающих воспалительными заболеваниями околозубных тканей. Эта проблема в настоящее время не находит решения и любое исследование направленной на снижение её социальной значимости обладает достаточной актуальностью.

### **Новизна полученных результатов, выводов и рекомендаций диссертации**

В исследовании А.А. Копытова получены новые данные о наличии и плотности морфофункциональных групп пор на мезиальной поверхности альвеолярной кости второго моляра нижней челюсти. Рассчитаны параметры кортикального комплекса, сформулировано понятие гидродинамических бассейнов пародонта и описана их функциональность.

Для обоснования экспериментальной математической модели гидропрепарации пародонта разработан способ перевода чисел Хаунсфилда в единицы реальной плотности и впервые получены данные описывающие поромеханические особенности челюстных костей.

Сформулированная математическая модель и проведённый вычислительный эксперимент доказали возможность возникновения обратной фильтрации в

поромеханической системе пародонта. Рассчитаны гидродинамические условия, поддерживающие прямую фильтрацию биологической жидкости и условия, перехода от прямой фильтрации к обратной. Получено клиническое подтверждение возможности смены направления фильтрации биологической жидкости.

Впервые предложен ряд способов объективной оценки устойчивости зуба. В работе показана связь утраты устойчивости зубов с интенсификацией инфицирования и атрофии, что в свою очередь позволяет установить корреляцию между видами перемещения зуба, деформациями, демпферной и трофической функциями пародонта.

Автор провёл клинико-функциональное исследование, опирающееся на оценку динамики микроциркуляции методом ЛДФ и разработанным способом оценки клинического статуса пародонта на основании экссудации десневой жидкости. Изучена динамика изменения параметров ЛДФ и экссудации десневой жидкости в различной степени устойчивых зубов после восстановления апроксимальных контактов протезированием, пломбированием и шинированием.

Кроме того, разработан клинико-топографический способ доклинической диагностики верхнечелюстного синусита, основанный на математическом анатомизме. С его помощью проведена стандартизация оценки показателей и признаков качественного и количественного соотношения «апекс зуба – дно верхнечелюстного синуса». В контексте диссертации применение способа привело к расширению формулировок от «воспринимающие окклюзионную нагрузку ткани пародонта» до «воспринимающие окклюзионную нагрузку околозубные ткани».

Научная новизна диссертационного исследования подтверждается 28 статьями в журналах, рекомендованными ВАК Минобрнауки РФ; 8 – в журналах, индексируемых базой данных Scopus; 10 патентами на изобретения; 3 патентами на полезные модели, 3 свидетельствами о государственной регистрации программы для ЭВМ.

### **Значимость полученных результатов для науки и практики**

Предложенный А.А. Копытовым алгоритм расчёта плотности морфофункциональных групп пор, а также параметров кортикального комплекса может быть взят за основу при составлении атласа поромеханических характеристик костей черепа.

Способ перевода чисел Хаунсфилда в единицы реальной плотности позволяет оценивать изменения, происходящие в биологических тканях.

Обсуждение утраты устойчивости зубов и фиксация её степени в информированном согласии снижает вероятность осложнений после несъёмного протезирования.

Оценка утраты устойчивости зубов и фиксация её степени в информированном согласии позволяет врачу аргументировать целесообразность восстановления

эффективности жевательного аппарата, отказавшись от несъёмных конструкций с опорой на зубы что снижает вероятность осложнений после несъёмного протезирования.

Применение при осмотре стоматологических пациентов разработанного способа определения глубины десневой борозды (пародонтального кармана), разновеликого пародонтального пуговчатого зонда, и программы для ЭВМ, позволяют уточнять status localis и более точно оценивать его динамику на протяжении предоставляемого лечения и в реабилитационный период. Планиметрические расчеты, основанные на применении разновеликого пародонтального пуговчатого зонда, дают возможность обсуждать изменение локализации точки вращения зуба. Автором доказано что, если точка вращения зуба перемещается коронарно, следует говорить о сокращении амплитуд радиального и поступательного перемещений зубов. В свою очередь, уменьшение экскурсии зуба снижает кинетику токов биологической жидкости, передаваемую системе перемещениями корня зуба. Снижение градиента давления в объёме пародонта создаёт условия для восстановления прямой фильтрации десневой жидкости и трофики околозубных тканей.

Способ оценки клинического статуса пародонта на основании экссудации десневой жидкости и программа для ЭВМ представляют программно-оценочную шкалу состояния пародонта. Их применение позволяет, в условиях гигиенического оптимума, оценивать отклик пародонта на изменение окклюзионной нагрузки, и при неизменной окклюзионной нагрузке, определять выраженность ответа организма больного на инфицирование пародонта.

Применение клинито-топографического способа доклинической диагностики верхнечелюстного синусита, основанного на оценке толщины дна верхнечелюстного синуса позволяет формировать группу с повышенной вероятностью развития одонтогенного синусита.

Полученные научно-практические данные позволят повысить достоверность диагностики и терапии, а также оценки динамики реабилитации больных, страдающих воспалительными заболеваниями околозубных тканей. Положения диссертации могут применяться в последующем изучении поромеханических систем человека и нарушений гомеостаза, связанных с изменениями гидродинамических констант.

### **Степень обоснованности научных положений, выводов и практических рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Диссертационная работа выполнена на высоком методологическом уровне, в соответствии с общепринятыми этическими принципами. Обоснованность научных положений, выводов и практических рекомендаций, сформулированных автором, определяется комплексным подходом к исследованию сочетающим:

морфологические исследования, разработку специального диагностического инструментария, объёмом выборки достаточным для выявления статистических закономерностей.

Следует особо подчеркнуть единство гидродинамического подхода, предложенного автором, рассматривающего поровую, десневую и ротовую жидкости, как кинетическую общность, повреждающую околозубные ткани в окклюзионном взаимодействии. При этом, изменения гидродинамики пародонта оцениваются методом ЛДФ и способом основанном на расчёте экссудации десневой жидкости. Эти диагностические алгоритмы так же основаны на гидродинамических принципах.

Автор подробно анализирует результаты математического эксперимента характера фильтрации биологической жидкости при различных величинах окклюзионной нагрузки. Для подтверждения полученных данных о изменении направления тока биологической жидкости проведено клиническое исследование больных с различной степенью подвижности зубов ограничивающих дефект зубной дуги. Выявлено, что у пациентов с физиологичной подвижностью зубов обратной фильтрации не возникает. У пациентов с I и II степенями подвижности зубов, ограничивающих дефект зубной дуги, введение в пародонтальный карман рентгеноконтрастного вещества «Ультравист» в 17,2% случаев подтверждает факт возникновения обратной фильтрации.

Несомненным достоинством работы является тщательно спланированная динамическая оценка течения реабилитации стоматологических больных, утративших зубы, пациентов с кариозными полостями на апроксимальных поверхностях зубов, и пациентов, страдающих пародонтитом. Анализ полученных результатов проведён сравнением двух рядов данных по их средним величинам и величинам стандартных отклонений от средней, по t-критерию Стьюдента.

### **Структура и содержание диссертации и её завершенность.**

Диссертационное исследование Копытова А.А., выполненное по специальности 14.01.14 – стоматология, соответствует её формуле. Диссертация написана в традиционном стиле на 331 странице машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, двух глав результатов собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, перспектив дальнейшей разработки проблемы. Работа иллюстрирована 65 рисунками, 49 таблицами. Библиографический список включает 349 источников, в том числе 274 отечественных и 75 зарубежных. В приложении приведён список патентов на изобретения, полученных автором.

Во введении соискатель обосновывает актуальность темы, формулирует цель и задачи исследования, представляет научную новизну результатов и их практическую значимость. В обзоре литературы представлены современные

данные о подвижности зубов, устойчивости физических тел, приведены сведения о гидродинамике в биологии и поромеханики. Подробно рассмотрен этиопатогенез верхнечелюстного синусита и пародонтита.

Во второй главе приведены алгоритмы поромеханических и клинико-функциональных исследований. Подробно объяснены разработанные автором способы диагностики, дающие возможность оценить утрату устойчивости зуба, и отклик пародонта нагружаемого зуба. Описан дизайн исследования.

В третьей главе определены поровые и механические характеристики костной ткани верхней и нижней челюсти. Описана концепция гидродинамики пародонта. При этом фильтрующиеся через анатомические объёмы поровая, десневая и ротовая жидкости объединены понятием экстравазальная жидкость. В результате объединения в единый гидромеханический феномен трёх потоков биологических жидкостей, перепадов давления, возможных в различных фазах окклюзии, определяющих направления фильтрации жидкости, была сформулирована и с применением математических инструментов создана модель гидропрепарации пародонта. Математический эксперимент проведён с формализацией зуба устойчивого и не устойчивого зубов при окклюзионном нагружении 100Н, 200Н, 300Н. Изучение математической модели, позволило с приемлемой точностью прогнозировать смещение под воздействием окклюзионной нагрузки границы потоков поровой и десневой (ротовой) жидкостей в кортикальном комплексе. Задачу решали посредством системы дифференциальных уравнений, включающих уравнения Навье-Стокса, с использованием VOF-модели. Математическая модель показала возможность обратной фильтрации десневой (ротовой) жидкости, если сила окклюзионного взаимодействия достигает 300 Н. Методом визуализации подтверждена возможность возникновения обратной фильтрации в тканях пародонта при заданной окклюзионной нагрузке.

В четвёртой главе проведена оценка эффективности методов компенсации окклюзионных и гидродинамических факторов, в генезе воспалительных процессов околозубных тканей. Клинически доказано, что вне зависимости от причины утраты состоятельности апроксимальных контактов, зубы переходят в менее устойчивое состояние.

Так же доказано, что восстановление состоятельности апроксимальных контактов протезированием, пломбированием, шинированием, в отсутствие значимой атрофии костной ткани, приводит к восстановлению устойчивости зубов. После восстановления целостности зубных дуг пародонт зубов с неизменной площадью опоры и зубов, утративших более 10% площади опоры, различным образом откликается на заданную окклюзионную нагрузку. С момента восстановления состоятельности апроксимальных контактов до конца исследования в отклике пародонта устойчивых зубов прослеживается устойчивая динамика нормализации клинико-функциональных показателей.

В области зубов, утративших более 10% площади опоры, на протяжении всего исследования для реакции пародонта свойственна повышенная экссудация десневой жидкости, сопровождающаяся нарушениями микроциркуляции, что свидетельствует о функционировании пародонта этих зубов в режиме декомпенсации. Различный отклик тканей пародонта зубов с неизменной площадью опоры и зубов, утративших более 10% площади опоры, приводит к мысли о целесообразности формулирования понятия «обратимой» и «необратимой» составляющих устойчивости зубов.

В заключении приводятся биологические и гидродинамические законы, свидетельствующие о невозможности достижения микроорганизмами глубоких отделов пародонта. Основываясь на логике проведённого исследования, автор выделяет гидродинамику как синергическую платформу, интегрирующую отдельно оцениваемые диагностические критерии генеза пародонтита: инфицирование, физиологическую окклюзионную нагрузку, дефект зубной дуги, вид перемещения зуба, твердотельные деформации околозубных тканей.

Выводы работы конкретны, согласуются с поставленными задачами, полностью отражают результаты проведённой работы, характеризуются научной и практической значимостью.

Принципиальных замечаний по работе нет.

В качестве дискуссии целесообразно обсудить следующие вопросы:

1. В чем сущность математической модели гидропрепарации пародонта?
2. Каким образом, костная ткань при окклюзионном нагружении влияет на уровень достоверности параметров ЛДФ?
3. Почему в области зубов с неизменной проекцией площади опоры после восстановления апроксимальных контактов пломбированием воздействие окклюзионной нагрузки приводит к увеличению экссудации десневой жидкости на 25,2-31,4% при незначительных изменениях показателей ЛДФ?
4. Почему, по данным ЛДФ, на 33-й день после фиксации мостовидных протезов состояние капиллярного кровотока характеризуется снижением микроциркуляции.
5. По данным, полученным в вашей работе выявлено, что у больных с физиологической подвижностью зубов не возникает обратной фильтрации. За счет каких механизмов регуляции возникает данный эффект?

### **Заключение**

Диссертация Копытова Александра Александровича на тему «Роль окклюзионных и гидродинамических факторов в генезе воспалительных процессов околозубных тканей и методы их компенсации» по специальности 14.01.14 – стоматология (медицинские науки), представленная на соискание учёной степени доктора медицинских наук, является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложена научно

обоснованные решения важной проблемы –методы компенсации окклюзионных и гидродинамических факторов в генезе воспалительных процессов околозубных тканей.

По актуальности, новизне и практической значимости, обоснованности положений и выводов диссертационная работа Копытова А.А. соответствует требованиям к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, установленным пунктами 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 (в ред. Постановлений Правительства РФ от 21.04.2016 N 335, от 02.08.2016 N 748, от 29.05.2017 N 650, от 28.08.2017 N 1024), а ее автор заслуживает присуждения искомой степени доктора медицинских наук по специальности 14.01.14. – стоматология (медицинские науки).

**Официальный оппонент**

профессор кафедры Пародонтологии  
Федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждение высшего  
образования «Московский государственный  
медико-стоматологический университет  
имени А.И. Евдокимова» Министерства  
здравоохранения Российской Федерации,  
127473, г. Москва, ул. Делегатская, д.20, стр.1  
тел.: 8 (495)269-24-98, ermoljev\_s@mail.ru,  
доктор медицинских наук,  
профессор



Ермольев Сергей Николаевич

Подпись д.м.н., профессора С.Н. Ермольева заверяю:

Ученый секретарь

Ученого совета Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждение высшего образования «Московский государственный медико-  
стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства  
здравоохранения Российской Федерации

доктор медицинских наук,  
профессор



Васюк Юрий Александрович