

На правах рукописи

Васильева Наталья Александровна

**ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
КОМПЬЮТЕРА НА СОСТОЯНИЕ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ И
ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ ЧЕЛОВЕКА
(КЛИНИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)**

14.01.14 – стоматология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Пермь – 2016

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (исполняющий обязанности ректора – д.м.н., профессор В.А. Охлопков)

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, доцент

Ломиашвили Лариса Михайловна

Официальные оппоненты:

академик РАН,

доктор медицинских наук, профессор

ФГБОУ ВО «Московский государственный

медико-стоматологический

университет им. А.И.Евдокимова» МЗ РФ

Леонтьев Валерий Константинович

доктор медицинских наук, профессор,

проректор по научной работе

ЧОУ «Санкт-Петербургский

институт стоматологии»

Иванова Галина Григорьевна

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Екатеринбург).

Защита диссертации состоится «__» ноября 2016 г. в _____ часов на заседании диссертационного совета Д.208.067.01 при ФГБОУ ВО ПГМУ им. ак. Е.А.Вагнера МЗ РФ (614990, г. Пермь, ул. Петропавловская,26).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО ПГМУ им. ак. Е.А.Вагнера МЗ РФ (614990, г. Пермь, ул. Петропавловская,26), с авторефератом на сайте www.pdma.ru и vak.ed.gov.ru

Автореферат разослан «____» _____ 2016 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета

доктор медицинских наук,

профессор

Мудрова Ольга Александровна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Важнейшей особенностью современного общества является бурное развитие информационных технологий и компьютеризация многих сфер жизни человека. С точки зрения гигиены труда, развитие компьютерной техники привело к увеличению числа специалистов, для которых персональный компьютер (ПК) становится основным рабочим инструментом (Tomqvist E. W., 2009; Исакова Е. В., 2011; Greenfield P. M., 2014). В связи с этим возрастает интерес к изучению состояния системного, в том числе стоматологического здоровья пользователей ПК, а также к разработке мер профилактики неблагоприятного влияния электромагнитного излучения (ЭМИ) (Малютина Н.Н. и соавт., 2008, Dong X. et al., 2015). Массовая компьютеризация населения РФ началась сравнительно недавно, развивается быстрыми темпами и охватывает его различные возрастные группы. Это актуализирует проблему сохранения здоровья и качества жизни пользователей ПК как важнейшую медико-техническую и социальную задачу (Власова Е.М., 2010; СаНПиН 2.2.2/24.1340-03, 2010; Гилева О.С., 2011; Григорьев Ю.Г., 2012; Ломиашвили Л.М., 2015).

Профессиональные пользователи компьютеров, находясь на рабочем месте в течение длительного времени, подвергаются воздействию комплекса неблагоприятных факторов: статическое положение тела, непрерывно повышенный тонус глазодвигательных мышц, воздействие электростатических и электромагнитных полей, радиация и др. (Красовский В.О., 2003; Исакова Е.В., 2011; Седельников В.В., 2015). Вследствие этого возможно появление расстройств со стороны зрительного, опорно-двигательного аппарата, психо-эмоциональной сферы; нарушений состояния кожных покровов, а также гомеостаза полости рта (Галиулина М. В., 1988; Баландина Е.А., 2001; Григорьев Ю.Г., 2003; Маслов О.Н., 2003; Леонтьев В.К., 2010; Pfaffe T., 2011; Liu J., 2012; Иванова Г. Г., 2016).

Особый вклад в изучение влияния ПК на организм пользователей внесен коллективом специалистов - профпатологов ГБОУ ВПО "Пермской государственной медицинской академии им. ак. Е. А. Вагнера Росздрава" (Малютина Н.Н., Хорошавин В.А., Власова Е.М., Костарёв В.Г., 2010). Изучение закономерностей формирования отклонений в состоянии системного здоровья при работе с ПК во взаимосвязи с профессиональным стажем позволило им выделить понятие «компьютерного синдрома».

Рядом стоматологов (Федоров Ю.А., Дрожжина В.А., 1997) описаны проявления «компьютерного некроза» зубов, классифицируемого как некариозное поражение твердых тканей зубов (ТТЗ). Клинически эта форма некроза проявляется обширными дефектами коронок зубов преимущественно фронтальной группы, а также множественностью их

поражения. Однако механизм «компьютерного некроза» зубов до конца не раскрыт, не изучено состояние ротовой жидкости (РЖ) и микробиоценоза полости рта пользователей при длительном воздействии ЭМИ ПК.

Всестороннее изучение механизмов неблагоприятного воздействия неионизирующего излучения на системное и стоматологическое здоровье пользователей является актуальной проблемой современной медицины и стоматологии (Бузова Е.В., 2011; Мандра Ю.В., 2011; Ронь Г.И., 2012; Киселева Д.В., 2013), что находит отражение в структуре классификатора МКБ-10, где влияние неионизирующего излучения различной этиологии на состояние твердых тканей зубов рассматривается в классах XI (K.03.81 – изменения эмали, обусловленные облучением) и XX (W90 – воздействие неионизирующего излучения).

Учитывая вышеизложенное, становится очевидным, что разработка методов оценки состояния ротовой жидкости и твердых тканей зубов у лиц, работающих на компьютере, как на донологическом уровне, так и на этапе клинических проявлений заболеваний, является актуальной задачей современной стоматологии.

Цель исследования - на основе клинико-экспериментальных исследований изучить влияние электромагнитного излучения компьютера на состояние ротовой жидкости и твердых тканей зубов человека.

Задачи исследования:

1. Провести ретроспективное исследование населения г. Омска для определения состояния твердых тканей зубов, включая группу профессиональных пользователей компьютера.
2. Определить влияние электромагнитного излучения персонального компьютера на ротовую жидкость кариесрезистентных лиц (in vitro).
3. Установить влияние электромагнитного излучения персонального компьютера на минеральную составляющую ротовой жидкости на базе водного неорганического раствора однозамещенного фосфорнокислого кальция гидрата $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \times \text{H}_2\text{O}]$ (in vitro).
4. Определить влияние электромагнитного излучения компьютера на ротовую жидкость пользователей (in vivo).
5. Изучить влияние электромагнитного излучения компьютера на состояние твердых тканей зубов пользователей (in vivo).
6. Разработать метод оценки состояния ротовой жидкости у профессиональных пользователей персональных компьютеров.

Научная новизна и практическая значимость. Определены особенности стоматологического статуса лиц в возрасте 20 - 35 лет в зависимости от принадлежности к профессиональным группам. Отмечается статистически значимое отличие индекса КПУ у лиц, профессионально связанных с работой на ПК, в сравнении с представителями других профессий. Для профессиональных пользователей ПК характерны более высокие значения индекса КПУ по сравнению с профессиональными группами, не работающими на ПК.

Установлено, что при воздействии ЭМИ ПК на ротовую жидкость наибольшим изменениям подвергается концентрация активных ионов K^+ , поверхностное натяжение, вязкость, концентрация общего белка и кристаллическое строение ротовой жидкости. Уменьшение концентрации активных ионов K^+ , концентрации общего белка и степени деградации форм кристаллов зависит от интенсивности и времени воздействия ЭМИ ПК.

Установлено, что при воздействии ЭМИ ПК происходит изменение кристаллического строения водного раствора однозамещенного фосфорнокислого кальция гидрата $[Ca(H_2PO_4)_2 \times H_2O]$ (in vitro), проявляющееся в деградации формы кристаллов. Степень деградации форм кристаллов зависит от интенсивности воздействия ЭМИ ПК.

При воздействии ЭМИ ПК на состояние РЖ и водного раствора однозамещенного фосфорнокислого кальция гидрата $[Ca(H_2PO_4)_2 \times H_2O]$ отмечается общая закономерность, проявляющаяся в деградации формы кристаллов (in vitro).

Изучена зависимость реакции организма пользователя ПК от времени работы на нем. В результате исследований подтвердился негативный характер влияния ЭМИ ПК на кристаллическое строение РЖ в зависимости от времени работы на ПК. Отмечается общая тенденция разрушения кристаллов, то есть их деструктурирование, в зависимости от времени работы на ПК.

Установлено, что при воздействии ЭМИ ПК изменяется растворимость эмали зубов: после 3-х часовой работы за ПК скорость растворения кальция достоверно ($p = 0,0000$) увеличивается на 77,00 %, а фосфора – на 91,11%. Негативное влияние ЭМИ ПК на состояние ТТЗ подтверждается следующими данными: показатели электропроводности увеличиваются с 0,1 мкА до 0,4 мкА, показания ТЭР-теста - с 0,4 мкА до 0,8 мкА.

Выявлено негативное влияние ЭМИ ПК на микробиологическое состояние ротовой жидкости, что проявляется развитием дисбиоза ротовой полости (вытеснение чувствительных представителей микробиоты *Haemophilus Influenzae*, увеличение представителей грамположительной кокковой флоры).

Ротовая жидкость является индикатором для регистрации патогенного воздействия ЭМИ ПК на организм пользователя. Предложен метод оценки состояния

ротовой жидкости лиц, связанных с работой на ПК. В качестве экспресс – анализа могут использоваться следующие показатели: количественные – концентрация активного K^+ и общего белка, вязкость, поверхностное натяжение; качественные – кристаллическое строение ротовой жидкости.

Теоретическая значимость исследования. В серии экспериментальных исследований впервые изучены тонкие механизмы неблагоприятного воздействия ЭМИ ПК на жидкие и твердые среды полости рта, проявляющиеся снижением концентрации активных ионов калия и общего белка, поверхностного натяжения слюны, нарастанием вязкости, деградацией кристаллических структур ротовой жидкости. Доказано, что степень выраженности нарушений физико-химических свойств РЖ коррелирует с интенсивностью и продолжительностью ЭМИ ПК.

Закономерности, выявляемые в ротовой жидкости и модельных средах под действием ЭМИ ПК в условиях эксперимента, подтверждены клинико-лабораторными методами по изменению физико-химических свойств эмали зубов (нарастанию скорости растворения кальция и фосфора, увеличению электропроводности и снижению резистентности к действию кислот) у пользователей ПК.

Положения, выносимые на защиту:

1. Ротовая жидкость человека является индикатором негативного влияния электромагнитного излучения компьютера на организм пользователя, что оценивается изменениями количественных показателей ротовой жидкости (концентрация активного K^+ , общего белка, вязкость, поверхностное натяжение) и качественно-количественных показателей ротовой жидкости (кристаллическое строение, микробиоценоз).

2. Электромагнитное излучение компьютера негативно влияет на состояние твердых тканей зубов пользователей.

Личный вклад автора в исследование. Автором лично проведена клиническая часть работы на базе кафедры терапевтической стоматологии ФГБОУ ВО ОмГМУ МЗ РФ. Совместно со специалистами смежных дисциплин спланирована и организована экспериментальная часть работы, проанализированы и интерпретированы ее результаты. Выполнена статистическая обработка результатов, подготовлены публикации по теме диссертации.

Реализация результатов исследования. Работа выполнена на кафедре терапевтической стоматологии (зав. каф. – д.м.н., доцент Ломиашвили Л.М.) стоматологического факультета ФГБОУ ВО ОмГМУ МЗ РФ [ректор – д.м.н., профессор Новиков А.И. (1997-2016гг.); и. о. ректора - д.м.н., профессор Охлопков В.А. (2016 – по н.в.)]; микробиологические исследования были проведены на кафедре микробиологии,

вирусологии и иммунологии (зав. каф. – д.м.н., профессор Рудаков Н.В.) ФГБОУ ВО ОмГМУ МЗ РФ под руководством д.м.н., профессора Чесноковой М.Г. Биохимические и кристаллографические исследования выполнены на базе «Научной лаборатории стоматологического факультета» ФГБОУ ВО ОмГМУ МЗ РФ (зав. лабораторией – к.х.н. Солоненко А.П.) под руководством Питаевой А.Н., к.т.н. Седельникова В.В. Клинические исследования проведены на базе БУЗОО Городской клинической стоматологической поликлиники № 1 (гл. врач – к.м.н., доцент Матешук А.И.).

Издано учебно-методическое пособие «Ротовая жидкость как биологический индикатор влияния неионизирующего электромагнитного излучения персонального компьютера на состояние тканей и органов полости рта пользователей», предназначенное для студентов стоматологических факультетов, врачей-стоматологов (Омск, 2013г.). Получены 2 приоритетные справки: «Способ оценки твердых тканей зубов при воздействии электромагнитного излучения» (дата поступления 16.02.2016; входящий № 008373; регистрационный № 2016105184) и «Способ определения уровня воздействия компьютерного излучения на состояние зубов» (дата поступления 19.01.2016; входящий № 002206; регистрационный № 2016101606). Материалы исследования внедрены в учебный процесс кафедры терапевтической стоматологии КемГМА, кафедры детской стоматологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова, кафедры ФПК стоматологии ТюмГМА, кафедры терапевтической стоматологии ТюмГМА, кафедры терапевтической стоматологии УГМУ, кафедры терапевтической стоматологии ОмГМУ; а также в работу «Научной лаборатории стоматологического факультета» ОмГМУ.

Апробация работы проведена на расширенном межкафедральном заседании сотрудников кафедр терапевтической стоматологии, ортопедической стоматологии, челюстно-лицевой хирургии, стоматологии детского возраста, ортодонтии, стоматологии ПДО ГБОУ ВПО ОмГМУ МЗ РФ 20.05.2016 и на заседании научно-координационного совета по стоматологии ФГБОУ ВО ПГМУ им. ак. Е.А.Вагнера МЗ РФ 14.06.2016. Основные положения диссертационной работы доложены на: II-ом Всероссийском рабочем совещании по проблемам фундаментальной стоматологии с научной школой для молодёжи (Екатеринбург, 2013); Международном конгрессе "Стоматология Большого Урала - 2014" (Екатеринбург, 2014); Международной научно-практической конференции "Современная биология: актуальные вопросы" (Санкт-Петербург, 2015); Межрегиональной научно-практической конференции "Новые материалы и оборудование, технологии их применения в стоматологической практике" (Омск, 2014, 2016 гг.).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 11 печатных работ, в том числе 5 в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ.

Объем и структура диссертации. Диссертация представлена рукописью на русском языке объемом 174 страницы машинописного текста и состоит из введения, 7 глав, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, который содержит 179 наименований работ, в т.ч. 138 отечественных и 41 зарубежных. Работа иллюстрирована 25 таблицами и 84 рисунками.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

С 2011-2015гг. проведено открытое, одноцентровое, контролируемое, комбинированное (проспективное с элементами ретроспективного), сравнительное кроссекционное экспериментально-клиническое исследование. Работа выполнена в соответствии с планом НИР Омского государственного медицинского университета. План, структура и методологический подход, использованные в работе утверждены этическим комитетом ОмГМУ.

Для определения особенностей стоматологического статуса профессиональных пользователей ПК и обоснования актуальности изучения характера влияния ЭМИ ПК на жидкие и твердые среды полости рта проведено одномоментное ретроспективное исследование на базе БУЗОО ГКСП №1. Проведен статистический анализ показателей индекса КПУ у пациентов – представителей различных профессиональных групп.

Количественная оценка свойств ротовой жидкости проводилась по следующим биохимическим показателям: водородный показатель (рН), концентрации общего белка, общего кальция, калия, натрия и фосфора. Показатель рН ротовой жидкости определяли потенциометрическим методом в кювете. Использовали рН – метр типа рН-121, измерительный электрод ЭСЛ – 63-07 (Гомельский завод измерительных приборов - ГЗИП), электрод сравнения - хлорсеребряный ЭВЛ-1М3.1 (ГЗИП). Для определения активной концентрации K^+ и Na^+ использовали иономер универсальный ЭВ-74 с ионоселективными электродами ЭСЛ-91-07 (для рК) и ЭСЛ-51-07 (для рNa) (Гомельский завод измерительных приборов) и хлорсеребряным электродом сравнения ЭВЛ-1 ЭВЛ-1М3.1 (Гомельский завод измерительных приборов). Для количественного определения общего белка проводили биуретовую реакцию со стандартным реактивом «КлиниТест-ОБ» (ЭкоСервис). Для фотометрии использовали на фотоколориметр КФК-2 (длина волны 315 нм) в кювете 1см. Неорганический фосфор в РЖ определяли по методу Больца и Льюка в модификации В.Д. Конвая, В.К. Леонтьева (1976), фотометрию проводили на фотоколориметре КФК -2 (длина волны 670 нм) в кювете 1см. Содержание общего Ca^{2+} в слюне определяли фотометрическим методом с использованием

стандартных реактивов фирмы «OLVEX». Для фотометрии использовали фотоколориметр КФК-2 (длина волны 590 нм) в кювете 0,5 см. Измерение вязкости надсадочной жидкости проводили на вискозиметре DV-II + Pro (Brookfield). Для определения поверхностного натяжения был использован метод Ребиндера (1928).

Для микробиологического исследования РЖ использован бактериологический метод, в ходе которого готовили серию двукратных последовательных разведений слюны и осуществляли посев на питательные среды с целью выявления аэробных, факультативно-аэробных и анаэробных микроорганизмов.

Для оценки влияния ЭМИ ПК на состояние твердых тканей зубов пользователей изучали прижизненную растворимость эмали зубов (В.К.Леонтьев, В.А. Дистель, 1975), определяли электропроводность ТТЗ с использованием аппарата Дентест (Геософт).

Для изучения микрокристаллической структуры РЖ использована методика Шатохиной С.Н. и Шабалиным В.Н. (2001). Оценка строения кристаллов РЖ производили по методу Леуса П.А. в модификации Пузиковой О.Ю. с соавт. (1999). Для изучения оценки динамики изменений кристаллов РЖ оценивали размеры главных осей дендритных кристаллов.

Для определения степени влияния ПК на минеральную составляющую РЖ использован водный раствор однозамещенного фосфорнокислого кальция, гидрата $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \times \text{H}_2\text{O}]$ (ОФКГ), наиболее близкий по химическому составу к минеральной составляющей ротовой жидкости. ОФКГ синтезирован по методике Гольинко – Вольфсонга (2006). После образования кристаллических структур проводилась оценка их строения по методике Д.Д. Саратовкина (1957).

Для изучения кратковременного и длительного влияния электромагнитного излучения персонального компьютера проводилась оценка кристаллического строения ротовой жидкости пользователя (*in vivo*) по вышеописанным методикам.

Статистическая обработка результатов проведена с помощью программного пакета STATISTICA 8.0 (StatSoft, Inc. 2007) (Боровиков В. П., 1998; Реброва О. Ю., 2006). Сначала анализировали вариационные ряды полученных количественных данных: определяли характер распределения и дисперсии. Преобладали вариационные ряды с распределением отличным от нормального, выявлялось неравенство дисперсий. Поэтому для проверки статистических гипотез использовались методы непараметрического анализа (Каримов Р. Н, Шварц Ю. Г., 2007). Исследованные количественные показатели в таблицах представлены в виде $Me (QL-QU)$, где Me – медиана, QL – нижний, QU – верхний квартили (Ефимова М.Р. и др., 2007). Для парного сравнения несвязанных вариационных рядов по количественным признакам использован критерий Колмогорова-

Смирнова, связанных – критерий Вилкоксона. Во всех исследованиях нулевая гипотеза отвергалась при $p < 0,05$, что достаточно для медико-биологических исследований (О. Ю.Реброва, 2006).

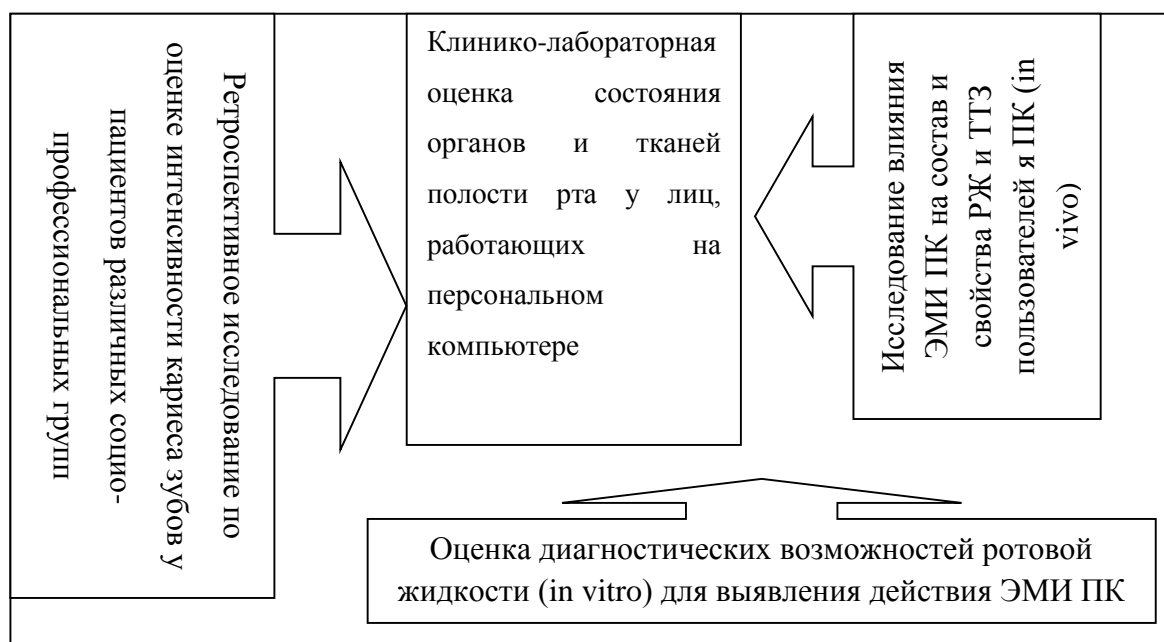


Рис. 1. Общий дизайн диссертационного исследования

Результаты исследования и их обсуждение

Оценка характера влияния длительного воздействия ЭМИ ПК на состояние слюны и ТТЗ была проведена у лиц, чья профессиональная деятельность связана с длительной работой на компьютере. Проведен ретроспективный анализ 962-х медицинских карт пациентов терапевтического и пародонтологического отделений БУЗОО ГКСП № 1, представляющих разные социо-профессиональные группы.

Различия в значениях индекса КПУ между различными группами («Безработные», «Учащиеся» и «Рабочие») не были статистически значимыми. Однако средние значения КПУ у «Пользователей ПК» составили 9,45, тогда как у лиц остальных трех групп равнялись - 7,45 (статистическая значимость по U-тесту Манна-Уитни и Колмогорова-Смирнова с уровнями достоверности $p=0,000001$ и $p<0,001$ соответственно)

При сопоставлении значений КПУ между сравниваемыми группами пациентов с учетом их возраста: в более молодой возрастной категории «86г.р.- 91 г.р.» значение медианы индекса КПУ у группы "Пользователи ПК" составило 9,0, а в группе "Рабочие" этот показатель был значительно ниже и составил 6,0 (статистическая значимость по U-тесту Манна-Уитни и Колмогорова-Смирнова с уровнями достоверности $p=0,0000001$).

По результатам данного направления исследования значение индекса КПУ можно рассматривать как объективный критерий оценки негативного влияния ЭМИ ПК на состояние ТТЗ пользователей компьютеров.

Для объективной оценки влияния ЭМИ ПК на состояние РЖ пользователей ПК были проведены следующие исследования - определение влияния электромагнитного излучения персонального компьютера на РЖ кариесрезистентных лиц (*in vitro*); определение влияния электромагнитного излучения персонального компьютера на минеральную составляющую РЖ на базе водного раствора однозамещенного фосфорнокислого кальция, гидрата $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \times \text{H}_2\text{O}]$ (*in vitro*); исследование в различных временных периодах динамики изменений кристаллического строения ротовой жидкости лиц, работающих на персональном компьютере (*in vivo*); определение влияния электромагнитного излучения компьютера на физико-химические свойства ротовой жидкости и состояние твердых тканей зубов пользователей (*in vivo*).

Экспериментальная оценка состояния РЖ кариесрезистентных лиц под воздействием ЭМИ ПК проведена *in vitro* по количественным биохимическим (рН, концентрации активных ионов калия и натрия, общие концентрации кальция, фосфора и белка) и качественно-количественным (кристаллическое строение РЖ) показателям. Для изучения влияния интенсивности ЭМИ ПК на состояние РЖ оценивались четыре пробы слюны. В исходной пробе были определены первоначальные биохимические показатели. Проба «Контроль» предназначалась для определения влияния температурного режима и временного фактора на состав и свойства смешанной слюны, локализация контрольной пробы – участок офисного помещения вне зоны влияния ЭМИ. Проба по режиму 1 помещалась внутри системного блока ПК Pentium IV. Проба по режиму 2 – непосредственно на рабочем месте пользователя ПК в 30 сантиметрах от монитора.

По результатам этого направления исследования установлено, что показатели уровня рН, а также концентрация активных ионов натрия, неорганического фосфора и общего кальция во всех пробах были сопоставимы, а их различия не были статистически значимы. Концентрация активных ионов K^+ в образцах ротовой жидкости значительно отличается во всех трех пробах (двух экспериментальных и контроля) от исходного уровня ($p=0,028$ и $p=0,005$). Концентрация активных ионов K^+ в контрольной пробе составила 0,549 г/л, что значительно ниже концентрации активных ионов K^+ в исходных пробах - 0,616 г/л. Концентрация активных ионов K^+ в экспериментальных пробах также снизилась до уровней - 0,436 г/л – «Режим 1»; 0,437 г/л – «Режим 2» соответственно. При анализе результатов концентрации общего белка в РЖ отмечено статистически значимое ($p=0,0069$ и $p=0,005$) его снижение в экспериментальных пробах по отношению к контрольным пробам ($p=0,075$). В исходной и контрольной пробах уровень концентрации белка составлял 1,48 – 1,27 г/л соответственно. В экспериментальных пробах

концентрация белка снижалась до 0,88г/л (0,64-1,01) при режиме 1; и до 1,10 г/л (0,90-1,30) при режиме 2 (табл.1).

Таблица 1

Сравнительный анализ биохимических показателей проб ротовой жидкости (in vitro)
Медиана(Q1-Q2) (**выделены** достоверные уровни различий)

Показатели/Режимы	Пробы сравнения РЖ			
	Исходная	Контроль	Режим 1	Режим 2
pH	7,08(6,95-7,20)	7,20(7,057,35)	7,29(6,95-7,50)	7,23(6,80-7,40)
aK ⁺ (г/л)	0,616(0,549-0,690)	0,549(0,487-0,616)	0,436(0,377-0,487)	0,437(0,389-0,549)
aNa ⁺ (г/л)	0,282(0,257-0,324)	0,272(0,228-0,324)	0,304(0,228-0,363)	0,239(0,204-0,324)
Белок (г/л)	1,48(1,10-1,60)	1,27(1,10-1,50)	0,88(0,64-1,01)	1,10(0,90-1,30)
Ca ²⁺ (г/л)	0,052(0,041-0,059)	0,051(0,038-0,053)	0,048(0,038-0,050)	0,051(0,037-0,053)
P (г/л)	0,134(0,094-0,148)	0,141(0,121-0,152)	0,126(0,102-0,161)	0,143(0,100-0,169)

Наибольшее изменение концентрации белка и активных ионов K⁺ отмечается в экспериментальной пробе по режиму 1 относительно других проб (режиме 2, контроль), что с высокой долей вероятности можно объяснить более интенсивным режимом ЭМИ ПК внутри системного блока.

По результатам проведенных биохимических исследований РЖ у пользователей ПК установлено, что наиболее информативными для оценки степени влияния ЭМИ ПК являются количественные показатели концентрации общего белка и активных ионов K⁺.

Качественную оценку влияния ЭМИ ПК на минеральную слюны in vitro проводили по результатам анализа кристаллизации капли РЖ. Воздействие ЭМИ ПК на характер кристаллического строения РЖ кариесрезистентных лиц проведено по режимам, аналогичным исследованиям биохимических показателей. При кристаллизации исходной

и контрольной проб ротовой жидкости (рис. 2 и рис.3 соответственно) существенных отличий в их кристаллическом строении не выявлено. В сравниваемых образцах формируются кристаллы в виде дендритов, соответствующие I-ому типу строения кристаллов РЖ по классификации Пузиковой О.Ю. (1999).

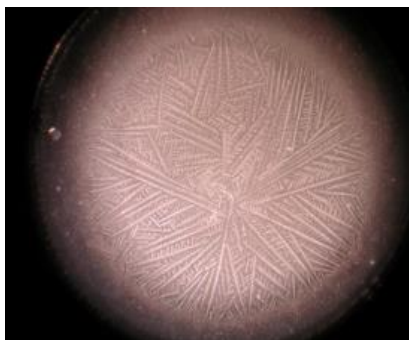


Рис. 2. Исходная проба: форма кристаллов ротовой жидкости (x105)

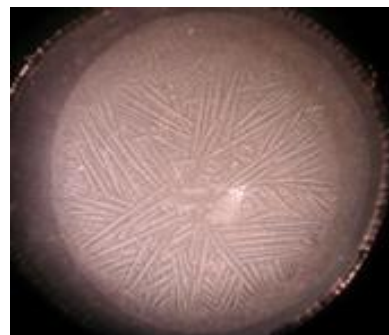


Рис. 3. Контрольная проба: форма кристаллов ротовой жидкости (x105)

В пробе РЖ, обработанной по режиму I, отмечено почти полное раздробление дендритных кристаллов (рис. 4). Данный тип деградации кристаллической структуры РЖ соответствует III-ему типу (Пузикова О.Ю.).

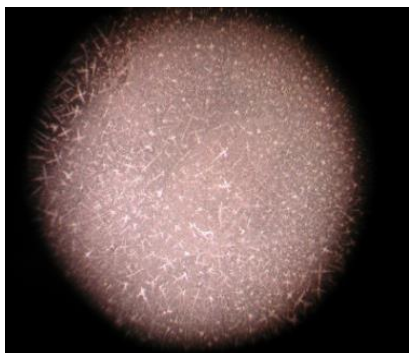


Рис. 4. «Режим 1»: форма кристаллов ротовой жидкости (x105)

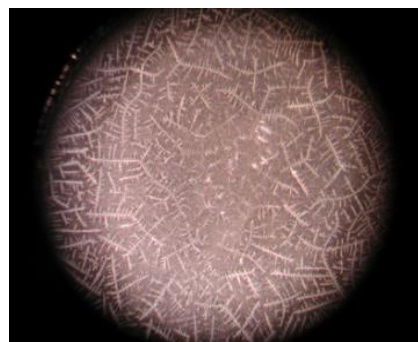


Рис. 5. «Режим 2»: форма кристаллов ротовой жидкости (x105)

Проба РЖ, обработанная по режиму 2, имела две ярко выраженные зоны: периферийную, состоящую из мелких дендритов и центральную, мелкокристаллическую, что соответствует 2 типу (Пузикова О.Ю.) (рис.5).

Таким образом, при воздействии ЭМИ ПК на ротовую жидкость прослеживаются определенные закономерности изменения типов форм кристаллов, обусловленные их деградацией. Форма кристаллов ротовой жидкости перестраивается из I-ого типа во II-ой и III-ий типы соответственно при режимах 2 и 1. При этом происходит уменьшение длины главных осей дендритных кристаллов от 1,74 до 4,5 раз по отношению к контрольной пробе. Наиболее выраженная деструкция формы кристаллов ротовой жидкости отмечена в

пробах, обработанных по режиму 1, подвергнутых более интенсивному воздействию ЭМИ ПК внутри системного блока компьютера.

Динамика изменения этих показателей при воздействии ЭМИ ПК представлена на рис. 6. Наибольшие изменения этих показателей отмечается в пробах, обработанных по режиму 1, так как эти пробы подвергались более интенсивному воздействию ЭМИ ПК, в связи с тем, что они находились внутри системного блока ПК. В пробах, обработанных по режиму 2, также отмечается изменение данных показателей, но в меньшей степени, чем обработанных при режиме 1.

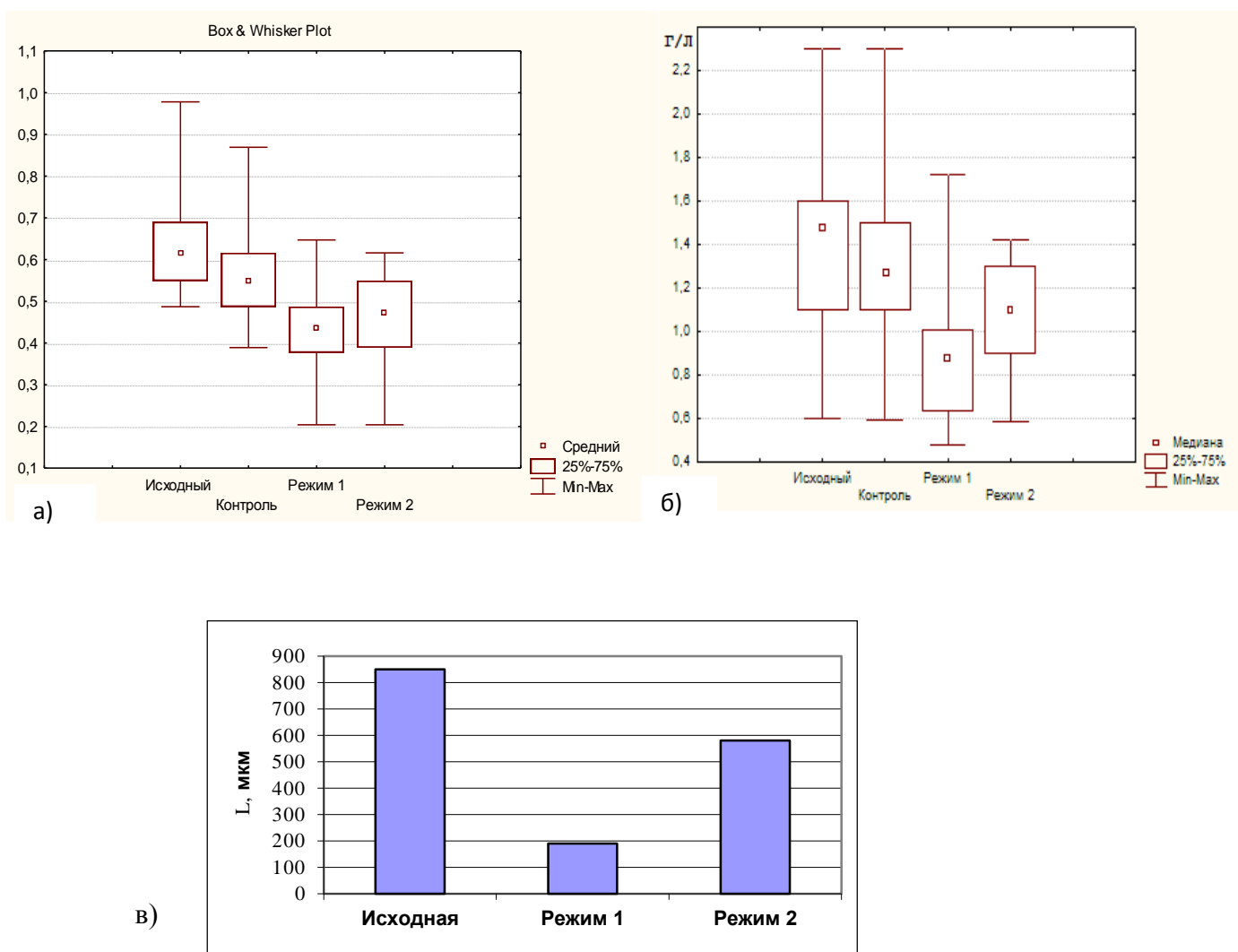


Рис. 6. Сводный анализ наиболее информативных показателей различных проб ротовой жидкости: динамика изменения концентрации активных ионов K^+ (а); динамика изменения концентрации общего белка (б); динамика изменения длины основных осей дендритов кристаллов ротовой жидкости (в)

Для определения степени влияния ЭМИ ПК только на минеральную составляющую РЖ использован наиболее близкий к ней по химическому составу водный раствор однозамещенного фосфорнокислого кальция гидрата $[Ca(H_2PO_4)_2 \times H_2O]$. При

кристаллизации раствора ОФКГ в термодинамических равновесных условиях образуются кристаллы идеальной формы по типу сферолитов. Сферолиты формируются из отдельных тонких разветвленных пластинчатых кристаллов игольчатого типа (рис. 7).



Рис. 7. Раствор ОФКГ $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \times \text{H}_2\text{O}]$:
форма кристаллов исходной пробы ($\times 18$)

При воздействии ЭМИ ПК на раствор ОФКГ отмечается изменение формы кристаллов, подобное деградации форм кристаллов РЖ при аналогичном воздействии на неё ЭМИ ПК. В пробах ОФКГ, обработанных по режиму 1 (рис.8), кристаллическая структура представлена слоистыми дендритами из пластинчатых кристаллов, более грубых и длинных, чем при обработке проб по режиму 2, причем основная масса кристаллов сформирована по периферии капли. В пробах ОФКГ, обработанных по режиму 2, кристаллы формируются по типу односторонних розеток, состоящих из отдельных пластинчатых кристаллов более грубых, чем в исходном состоянии (рис. 9).

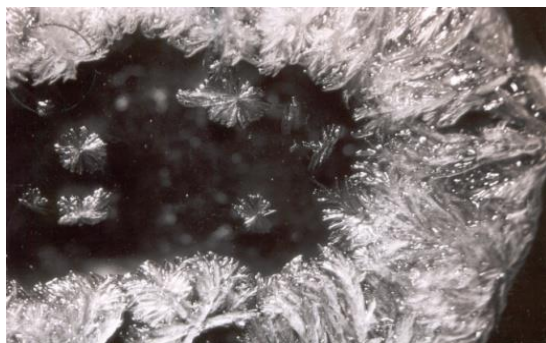


Рис. 8. Раствор ОФКГ $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \times \text{H}_2\text{O}]$:
форма кристаллов «Режим 1» ($\times 18$)

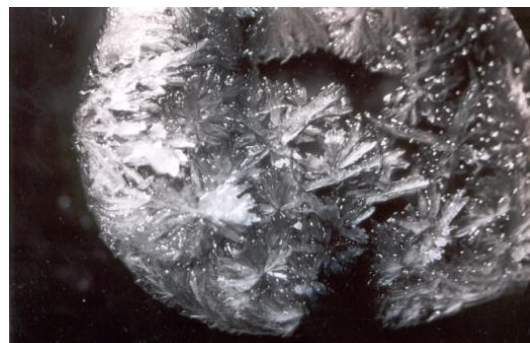


Рис. 9. Раствор ОФКГ $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \times \text{H}_2\text{O}]$:
форма кристаллов «Режим 2» ($\times 18$)

Наибольшая деградация форм кристаллов отмечается в пробах ОФКГ, обработанных по режиму 1, так как эти растворы подвергались более интенсивному воздействию ЭМИ ПК при расположении внутри системного блока компьютера.

Очевидно, что при воздействии ЭМИ ПК характер деградации форм кристаллов неорганического водного раствора ОФКГ подобен таковому у кристаллов РЖ пользователей ПК, то есть процессы структурных преобразований при воздействии ЭМИ

ПК на биологические жидкости и имитирующие их неорганические растворы происходят по единому алгоритму.

Для оценки влияния ЭМИ ПК на состояние ротовой жидкости пользователя ПК (*in vivo*) в качестве экспресс-диагностики был выбран кристаллографический анализ как наиболее информативный показатель. Для оценки характера кратковременного влияния ЭМИ ПК на РЖ у пользователей было получено три пробы по следующей схеме: до работы на ПК, через 1 час работы на компьютере и после 30 минутного перерыва в работе на компьютере. По результатам динамических наблюдений выявлены следующие особенности изменений кристаллического строения РЖ под действием ЭМИ ПК: после одного часа работы на компьютере произошло разрушение дендритов, при этом средний размер их главных осей существенно снизился (до $L_{ср.} = 128$ мкм), тогда как в исходном состоянии он составлял 283 мкм. Таким образом, под воздействием ЭМИ ПК происходило уменьшение длины главных осей дендритов в 2,2 раза в сравнении с исходными параметрами. В третьей пробе, через 30 минут после окончания работы на компьютере, отмечали признаки реструктуризации кристаллических структур РЖ, что выражалось в увеличении длины главных осей дендритов, более упорядоченном расположении кристаллов. По результатам исследований подтверждено негативное влияние ЭМИ на состояние ротовой жидкости при экспозиции 60 минут, приводящей к деградации форм кристаллов с последующим частичным восстановлением структур.

Учитывая высокий процент лиц профессионально работающих на ПК, была проведена *in vivo* оценка влияния ЭМИ на состояние ротовой жидкости при продолжительной работе на компьютере (480 мин) (табл. 2).

Таблица 2

Частота (%) выявления различных типов кристаллов РЖ в зависимости от продолжительности работы на ПК на различных этапах наблюдения

Тип кристаллов	Утренние часы (до работы на ПК)	Обеденные часы (через 3-4 часа работы на ПК)	Вечерние часы (через 6-8 часов работы на ПК)
1 тип	38,5%	21,2%	15,4%
2 тип	51,9%	50,0%	50,0%
3 тип	9,6%	28,8%	34,6%

При анализе кристаллического строения ротовой жидкости пользователей в зависимости от продолжительности воздействия ЭМИ ПК в различные периоды забора

проб происходят следующие закономерности: количество кристаллов 1-ого типа уменьшается от утренней пробы к вечерней пробе с 38,5% до 15,4%; количество кристаллов 3-го типа увеличивается от утренней пробы к вечерней пробе с 9,6% до 34,6%; количество кристаллов 2-го типа остается примерно одинаковым во всех пробах.

Процесс деградации кристаллической структуры РЖ при воздействии ЭМИ ПК представляет собой сложный многоэтапный последовательный переход кристаллов 1-го типа ко 2-му типу, а затем от 2-го типа к 3-ему типу через разрушение предыдущих структур кристаллов.

Результаты проведенных *in vivo* исследований РЖ как при кратковременном, так и при длительном времени воздействия ЭМИ ПК подтвердили факт негативного влияния излучения на кристаллографическое строение ротовой жидкости пользователей.

Для определения влияния ЭМИ ПК на физико-химические свойства ротовой жидкости пользователей (*in vivo*) была сформирована основная группа (1) из 15 человек (6 мужчин и 9 женщин возрасте от 18-25 лет) с санированной полостью рта. Длительность работы за компьютером у данной группы лиц составила 150 минут. У лиц основной группы (1) определяли следующие показатели: рН, рК, K^+ акт, рNa, Na^+ акт, Ca^{2+} , фосфор, белок, поверхностное натяжение, вязкость, скорость саливации. В группу сравнения были включены 15 человек лица аналогичного возраста, пола и уровня стоматологического здоровья, которым проводили измерения следующих показателей с интервалом в 150 минут: рН, рК, K^+ акт, рNa, белок, поверхностное натяжение (воздействие ЭМИ ПК на пользователей было исключено).

В результате проведенных исследований установлено, что после 150 минут работы за компьютером у лиц основной группы (1) статистически значимо изменились следующие физико-химические показатели ротовой жидкости: увеличение вязкости на 78,7 %, снижение активной концентрации ионов K^+ на 48,4 %, белка на 28,2 %; уменьшение поверхностного натяжения на 7,3 %. У лиц группы сравнения, не подвергнутых воздействию ЭМИ ПК, статистически значимых изменений исследуемых показателей не отмечено.

Для оценки длительного (360 минут) воздействия ЭМИ ПК на физико-химические свойства ротовой жидкости (рК, активная концентрация ионов K^+ , содержание белка, поверхностное натяжение) была сформирована основная группа (2) из 15 человек, сопоставимая по возрастно-половым характеристикам с основной группой (1). Заборы проб РЖ у этих лиц проводились с интервалом 1,5 часа по следующей схеме: 0 часов, 1,5 часа, 3 часа, 4,5 часа, 6 часов.

У пациентов основной группы (2) было установлено статистически значимое негативное влияние электромагнитного излучения на физико-химические показатели ротовой жидкости пользователей: рК, активная концентрация ионов K^+ , содержание белка и поверхностное натяжение. Наиболее значимые сдвиги исследуемых показателей отмечены через 1,5 часа работы за ПК с дальнейшим сохранением тенденции к их снижению.

В соответствии с планом исследования оценка влияния ЭМИ ПК на состояние микробиоценоза полости рта проведена у группы лиц, осуществляющих работу за ПК в течение длительного (360 мин) времени. Забор проб РЖ у этих лиц проводили до и после работы за ПК. Материал доставляли в бактериологическую лабораторию не позднее 2 ч с момента забора. Анализ результатов микробиологического исследования указывает на доминирование грамположительной кокковой флоры в ротовой жидкости пользователей, не изменяемое в процессе работы за компьютером. В наиболее высоких концентрациях, превышающих нормальные значения ($6 \lg$ КОЕ/мл), после работы за компьютером в РЖ пользователей выявляли следующие виды: *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus sanguis*, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus xylois*, *Streptococcus salivarius*. Грамотрицательная палочковидная микробиота *H. Influenzae* после 6-ти часовой работы за ПК не выявлялась, вытесняясь другими ассоциантами. Отмечали снижение высеваемости представителей нормофлоры *Lactobacterium spp.* после работы за ПК, тогда как микроорганизмы рода *Clostridium*, наоборот, возрастали в количественном содержании (до работы на ПК $4,5 \lg$ КОЕ/мл, после — $6 \lg$ КОЕ/мл).

Таким образом, электромагнитное излучение персонального компьютера оказывало негативное влияние на качественно – количественный состав микрофлоры полости рта пользователей.

Оценка влияния ЭМИ на растворимость эмали зубов человека под влиянием электромагнитного излучения была изучена у 29 человек (19 мужчин и 10 женщин в возрасте от 19 до 24 лет) с санированной полостью рта, выразивших добровольное информированное согласие на проведение биопсии поверхностного слоя эмали. По результатам этого направления исследования установлено, что ЭМИ ПК приводит к статистически значимому увеличению следующих показателей: скорость растворения кальция увеличивается на 77,00 %; скорость растворения фосфора увеличивается на 91,11 %.

Динамическая оценка (экспозиция 180 мин) электропроводности эмали зубов под влиянием ЭМИ ПК проведена у лиц основной группы (3) в составе 52 соматически сохраненных пациентов с санированной полостью рта (32 мужчин и 20 женщин в возрасте от 19 до 24 лет) после получения их добровольного медицинского согласия. Аналогичные

измерения электропроводности эмали зубов проведены у тех же лиц в периоды отсутствия компьютерной нагрузки (группа сравнения 3). Электропроводность интактной эмали пациентов основной группы и группы сравнения до работы на компьютере составляла 0-0,1 мкА. После трехчасового воздействия ЭМИ ПК у пациентов основной группы значения электропроводности эмали составили 0,3-0,4 мкА, тогда как у лиц в группе сравнения показатели электропроводности эмали остались без изменений по отношению к исходному.

Для подтверждения полученных результатов исследования у 15 пациентов основной группы (3) проведен тест эмалевой резистентности (ТЭР–тест). У пользователей ПК показания ТЭР – теста (измерение электропроводности с предварительной деминерализацией эмали) в исходном состоянии составили 0,4 мкА, а после трехчасовой работы на ПК увеличились вдвое (до 0,8 мкА), объективизируя факт негативного влияния ЭМИ ПК на состояние эмали зубов.

Таким образом, проведенные исследования доказывают негативное влияние ЭМИ ПК на состояние ротовой жидкости и твердых тканей зубов человека как в клинических (*in vivo*), так и в экспериментальных (*in vitro*) условиях.

Выводы

1. Ретроспективное исследование населения г. Омска подтвердило негативное влияние электромагнитного излучения персонального компьютера на состояние твердых тканей зубов пользователей. Уровень значений индекса КПУ у «Пользователей ПК» составил 9,45, а у лиц, не связанных с постоянной работой на компьютере, средний уровень индекса КПУ был значительно ниже и составил 7,45 (статистическая значимость по U-тесту Манна-Уитни и Колмогорова-Смирнова с уровнями достоверности $p=0,000001$ и $p<0,001$ соответственно).

2. Установлены изменения физико-химических свойств ротовой жидкости кариесрезистентных лиц под воздействием электромагнитного излучения компьютер (*in vitro*): уменьшение концентраций активных ионов K^+ (с 0,616 до 0,436 г/л) и общего белка (1,48 до 0,88 г/л); деградация кристаллов (переход из I типа во II и III, уменьшение длины главных осей дендритных кристаллов в 1,74 – 4,5 раза по отношению к исходному состоянию). Наиболее выраженные изменения вышперечисленных показателей выявлены при наиболее интенсивном электромагнитном излучении компьютера (пробы располагались внутри системного блока).

3. Установлен факт влияния электромагнитного излучения компьютера на кристаллическое состояние неорганического водного раствора однозамещенного фосфорнокислого кальция, гидрата $[Ca(H_2PO_4)_2 \cdot x H_2O]$ (*in vitro*), проявляющийся в

деградации форм кристаллов. При воздействии электромагнитного излучения персонального компьютера на состояние ротовой жидкости и водного неорганического раствора однозамещенного фосфорнокислого кальция гидрата $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot x \text{H}_2\text{O}]$ отмечается общая тенденция деградации форм кристаллов (in vitro).

4. Установлены изменения физико-химических свойств ротовой жидкости лиц под воздействием электромагнитного излучения компьютера (in vivo): раздробление кристаллов ротовой жидкости в 2,2 раза по сравнению с её исходным состоянием (время воздействия 60 минут); изменение типов кристаллов от утренней к вечерней пробе - 1 типа с 38,5% до 15,4%, 3 типа с 9,6% до 34,6% (время воздействия 480 минут).

5. Установлен факт негативного влияния электромагнитного излучения как при кратковременной (150 мин), так и при длительной (360 мин) работе на персональном компьютере на состояние ротовой жидкости пользователей (in vivo). При кратковременной работе происходят следующие изменения: активная концентрация K^+ - снизилась на 48,4 %, белок - снизился на 28,2 %, поверхностное натяжение – уменьшилось на 7,3 %, вязкость – увеличилась на 78,7 %.

6. Установлено негативное влияние электромагнитного излучения компьютера на микрофлору полости рта пользователей. В наиболее высокой концентрации, превышающей нормальные значения (6 lg КОЕ/мл), после работы за компьютером выявлены следующие виды: *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus sanguis*, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus xylois*, *Streptococcus salivarius*. Грамотрицательная палочковидная микробиота *H. Influenzae* в процессе работы за компьютером вытеснялась другими ассоциантами. Отмечается снижение высеваемости представителей нормофлоры *Lactobacterium spp.* после работы за ПК. Количество микроорганизмы рода *Clostridium* возросло после работы за компьютером (до работы 4,5 lg КОЕ/мл, после — 6 lg КОЕ/мл).

7. Клинико – лабораторными исследованиями состояния твердых тканей зубов пользователей установлено негативное влияние электромагнитного излучения персонального компьютера, что подтверждается увеличением значений следующих показателей: скорость растворения кальция - на 77,00 %; скорость растворения фосфора - на 91,11 %; электропроводность - с 0,1 мкА до 0,4 мкА, показания ТЭР-теста - с 0,4 мкА до 0,8 мкА.

8. Отмечается общая тенденция изменения физико-химических свойств и строения кристаллов ротовой жидкости пользователей при воздействии электромагнитного излучения персонального компьютера как in vitro, так и in vivo исследованиях.

9. Разработана методика саливодиагностики, позволяющая оперативно оценивать состояние ротовой жидкости пользователей под влиянием электромагнитного излучения персонального компьютера по следующим показателям: количественные – концентрация активного K^+ , общего белка, поверхностное натяжение, вязкость; качественно-количественные - кристаллическое строение ротовой жидкости.

Практические рекомендации:

1. Ретроспективное исследование населения г. Омска подтвердило негативное влияние ЭМИ ПК на состояние стоматологического здоровья пользователей персонального компьютера, что подтверждается более высоким индексом КПУ по сравнению с лицами других профессий, в связи с этим пользователям персонального компьютера рекомендуем проходить обязательное медицинское обследование, согласно требованиям СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 при поступлении на работу и периодически. При этом особое внимание уделять динамике изменения индекса КПУ с целью своевременного назначения профилактического лечения и поддержания стоматологического здоровья пользователей ПК.

2. Для экспресс – оценки характера воздействия ЭМИ ПК на органы и ткани полости рта пользователя рекомендуется проводить анализ состава и свойств РЖ. Наиболее значимыми индикаторами неблагоприятного влияния электромагнитного излучения на ТТЗ и физико-химические свойства РЖ являются: концентрация активных ионов K^+ , общего белка, поверхностное натяжение, вязкость, кристаллическое строение РЖ.

3. В результате проведенных исследований подтвердился негативный характер временного воздействия электромагнитного излучения ПК на свойства РЖ. При этом степень воздействия тем больше, чем больше времени пользователь работает с персональными электронно-вычислительными машинами. Существенные изменения свойств РЖ начинают устойчиво регистрироваться через 60 минут работы с персональными электронно-вычислительными машинами.

В связи с этим рекомендуется через каждый час работы с персональными электронно-вычислительными машинами делать 15 минутный перерыв в работе для снижения негативного воздействия ЭМИ ПК в течение рабочего дня. При перерыве в работе компьютер должен быть выключен или пользователь персонального компьютера должен находиться вне зоны действия ЭМИ ПК.

4. Негативное влияние ЭМИ ПК на организм пользователя увеличивается пропорционально интенсивности электромагнитного излучения персонального компьютера. С целью снижения интенсивности ЭМИ ПК необходимо руководствоваться

требованиями СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы». Рекомендуется выполнять следующие требования: к помещениям (по освещению, по площади на одно рабочее место не менее 6 м²; для внутренней отделки помещений должны быть использованы диффузно-отражающие материалы и т.д.); к микроклимату (в помещениях должны проводиться ежедневные влажные уборки и систематическое проветривание после каждого часа работы на персональных электронно-вычислительных машинах); к уровню электромагнитных полей на рабочих местах, оборудованных ПЭВМ; по размещению самих ПК и дополнительных к ним устройств (сканеры, принтеры и т.д.).

6. Учебно-методическое пособие «Ротовая жидкость как биологический индикатор влияния неионизирующего электромагнитного излучения персонального компьютера на состояние тканей и органов полости рта пользователей» может быть использовано в учебном процессе на вузовском этапе подготовки стоматологов, а также в образовательном процессе студентов медико-профилактического и лечебного факультетов.

7. В практической работе врача стоматолога при обследовании пациентов с кариесом и некариозными поражениями ТТЗ следует учитывать влияние ЭМИ ПК как потенциальный фактор риска и с учетом этого проводить лечебно-профилактические мероприятия.

Список опубликованных работ по теме диссертационного исследования

1. Васильева Н.А. Особенности суточной динамики биохимических показателей ротовой жидкости пользователей ПК / М.Б. Елендо, Л.М. Ломиашвили, Н.А. Васильева // Уральский медицинский журнал.- 2013. - №5.- С. 46-50.

2. Васильева Н.А. Стоматологический статус лиц, работающих в условиях использования компьютерных технологий / М.Б. Елендо, Н.А. Васильева // Уральский медицинский журнал.- 2013. - №5.- С. 41-45.

3. Оценка влияния электромагнитного излучения персонального компьютера на состояние ротовой жидкости операторов (исследования *in vitro*) / Л.М. Ломиашвили, В.В. Седельников, А.Н. Питаева, М.Б. Елендо, Н.А. Васильева // Институт стоматологии.-2015.- №2.- С. 58-63.

4. Влияние электромагнитного излучения персонального компьютера на микробиологическое состояние ротовой жидкости операторов / Н.А. Васильева, М.Г. Чеснокова, Л.М. Ломиашвили, В.В. Седельников // Современные проблемы науки и образования. - 2015. - №4; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=20513> (дата обращения: 07.06.2016).

5. Изменение кристаллографического состояния ротовой жидкости и растворимости эмали зубов пользователей под влиянием электромагнитного

излучения от компьютера / Н.А. Васильева, А.Н. Питаева, Л.М. Ломиашвили, В.В. Седельников // Проблемы стоматологии.- 2016. -Т.12.- №1.- С. 19-24.

6. Особенности стоматологического статуса профессиональных пользователей персонального компьютера / Л.М. Ломиашвили, М.Б. Елендо, Н.А. Васильева // Комплексный подход к профилактике и лечению основных стоматологических заболеваний.- 2012. - С. 55-56.

7. Кристаллография ротовой жидкости как индикатор нарушений состояния полости рта пользователей персональным компьютером / Л.М. Ломиашвили, М.Б. Елендо, Н.А. Васильева, А.Н. Питаева // Актуальные вопросы стоматологии.- 2014. - С. 91-97.

8. Кристаллография ротовой жидкости как индикатор нарушений состояния полости рта пользователей персональным компьютером // Материалы II Всероссийского рабочего совещания по проблемам фундаментальной стоматологии и Всероссийского конгресса «Стоматология Большого Урала». Молодежная научная школа по фундаментальной стоматологии. Сборник статей. Под ред. профессора Ковтун О.П. Екатеринбург, 2014. (в соавт. с Ломиашвили Л.М., Седельников В.В., Питаева А.Н., Васильева Н.А.).

9. Васильева Н.А. Анализ показателей ротовой жидкости пользователей в результате воздействия компьютерного излучения / Н.А. Васильева // Современная биология: актуальные вопросы.-2015.- №10.- С. 45-50.

10. Микробиологическое состояние ротовой жидкости операторов при работе с компьютером / Н.А. Васильева, Л.М. Ломиашвили, М.Г. Чеснокова, В.В. Седельников // Стоматологическое здоровье ребенка.-2016.- С. 29-31.

11. Оценка микрокристаллической структуры смешанной слюны с использованием компьютерной денситометрии / А.Ю. Васильев, Н.А. Воротникова-Васильева, И.Я. Климова, О.В. Рублева // Стоматологическое здоровье ребенка.-2016.- С. 234-237.

Методические рекомендации

1. Ротовая жидкость как биологический индикатор влияния неионизирующего электромагнитного излучения персонального компьютера на состояние тканей и органов полости рта пользователей: Методические рекомендации для врачей-стоматологов. – Омск, 2013.- 62 с. (Васильева Н.А., Елендо М.Б., Ломиашвили Л.М., Борисенко М.А., Питаева А.Н., Седельников В.В.).

Список используемых сокращений

БУЗОО ГКСП №1 - Бюджетное учреждение здравоохранения Омской области городская клиническая стоматологическая поликлиника №1

КПУ - К- количество кариозных, П — пломбированных, У — удаленных зубов

МКБ – международная классификация болезней

ОФКГ - однозамещенный фосфорнокислый кальций гидрат

ПК - персональный компьютер

РЖ – ротовая жидкость

ТТЗ – твердые ткани зубов

ТЭР-тест –тест эмалевой резистентности

ЭМИ - электромагнитное излучение

In vitro - (лат. «в стекле») — вне живого организма.

In vivo - в естественных условиях, на живом организме, объекте.

ГЗИП - Гомельский завод измерительных приборов –

На правах рукописи

Васильева Наталья Александровна

**ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
КОМПЬЮТЕРА НА СОСТОЯНИЕ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ И
ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ ЧЕЛОВЕКА
(КЛИНИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)**

14.01.14 – стоматология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Пермь-2016

Подписано в печать 29.08.2016г. Формат 60x84 1/16 Усл. печ. л. 1,0. Тираж 100 экз.

Издательско – типографический центр ФГБОУ ВО ОмГМУ МЗ РФ

г. Омск, ул. Ленина, 12: 60-59-08