

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИКО-
СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.И. ЕВДОКИМОВА»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

На правах рукописи

ЛУБАШЕВА ОЛЬГА ЯКОВЛЕВНА

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АЛГОРИТМА ЛУЧЕВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ
СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ В УСЛОВИЯХ
АМБУЛАТОРНОГО ПРИЕМА ВЕДОМСТВЕННОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ**

3.1.25. Лучевая диагностика (медицинские науки)

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, доцент
Трутьев Виктор Павлович

Москва – 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.		5
Глава 1.	Современное состояние вопроса в лучевой диагностике изменений зубочелюстной системы (обзор литературы)	15
1.1.	Эпидемиологическая составляющая заболеваний зубочелюстной системы в ведомственном здравоохранении.	15
1.2.	Преимущество и недостатки методов диагностики зубочелюстной системы, связанные с лучевой нагрузкой.	16
1.2.1.	Преимущества и недостатки внутриротовой контактной периапикальной рентгенография зубов	16
1.2.2.	Преимущества и недостатки ортопантомографии	19
1.2.3.	Преимущества и недостатки мультисрезовой компьютерной томографии	21
1.2.4.	Преимущества и недостатки конусно-лучевой компьютерной томографии	24
1.2.5.	Экспериментальные работы с применением конусно-лучевой компьютерной томографии	35
1.3.	Состояние дозиметрии при выполнении лучевого обследования зубочелюстной системы и нерешенные вопросы	36
Глава 2.	Методы и методики исследования	47
2.1.	Клинические методы исследования	47
2.2.	Лабораторные методы исследования	48
2.3.	Лучевые методы исследования	48
2.3.1.	Методика проведения внутриротовой контактной периапикальной рентгенографии зуба	51

2.3.2.	Методика проведения ортопантомографии	53
2.3.3.	Методика проведения конусно-лучевой компьютерной томографии	55
2.3.4.	Методика проведения мультиспиральной компьютерной томографии	57
2.4.	Методы статистической обработки результатов исследования	59
Глава 3.	Результаты лучевой диагностики при обследовании первичного стоматологического пациента в условиях ведомственной поликлиники.	61
3.1.	Результаты исследований внутриротовой контактной периапикальной рентгенографии зуба.	61
3.2.	Результаты исследований конусно-лучевой компьютерной томографии	65
3.2.1.	Результаты исследований резцов методикой конусно-лучевой компьютерной томографии	75
3.2.2.	Результаты исследований клыков методикой конусно-лучевой компьютерной томографии	79
3.2.3.	Результаты исследований премоляров методикой конусно-лучевой компьютерной томографии	82
3.2.4.	Результаты исследований моляров методикой конусно-лучевой компьютерной томографии	86
3.3.	Сравнительная диагностическая эффективность методики ОПТГ, КЛКТ и ВКПРЗ.	105
Глава 4.	Результаты изучения лучевой нагрузки при обследовании первичного стоматологического пациента	113
4.1	Популяционная лучевая нагрузка при выполнении рентгенологических методов и методик	113

4.2 Варианты снижения лучевой нагрузки при 119
обследовании стоматологического пациента в
ведомственном здравоохранении.

Заключение	124
Выводы	143
Практические рекомендации	145
Перспективы дальнейшей разработки темы	146
Список сокращений	147
Список литературы	148
Приложение 1	172
Приложение 2	173
Приложение 3	177

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

Основопологающие направления медицины предполагают выбор рационального подхода к лечению на основании установленного диагноза, определения формы и стадии заболевания, а также уточнения его особенностей у каждого конкретного пациента, что невозможно без тщательного всестороннего обследования, в том числе с применением лучевых методов диагностики (Аржанцев А.П., 2019; Кулаков А.А., 2021).

Для своевременного и эффективного лечение стоматологических заболеваний одной из наиболее сложных и важных задач современной стоматологии, является клинико-лучевая диагностика (Аржанцев А.П., 2019; Лубашева О.Я., 2019, Блинов В.С., 2017). При этом, методы лучевого исследования занимают ведущую роль не только в диагностическом процессе, но и в оценке качества лечебных мероприятий (Кулаков А.А., 2021; Трутень, 2019, 2020.)

В основу диагностики заложен принцип получения информативных и качественных изображений при минимальной лучевой нагрузке того или иного метода диагностики (Alzamzami Z.T., 2019). Аналоговые изображения играют исторический характер и прогрессивно заменяются цифровыми методами диагностики, имеющими большую информативность и меньшую лучевую нагрузку (Аржанцев А.П., 2019; Васильев А.Ю., 2020; Лубашева О.Я. с соавт, 2019, 2020, 2021; Трутень В.П., 2019, 2020). Конусно лучевая компьютерная томография (КЛКТ) и мультисрезовая рентгеновская компьютерная томография (МСРКТ), как методы лучевой диагностики, позволяющие выполнить серию снимков с последующей реконструкцией их в серию плоскостных изображений, обладая при этом относительно низкой лучевой нагрузкой, широко используются в стоматологии (Петрова А.Д. с соавт. 2019, 2020). Высокая информативностью и относительной доступностью методик рентгеновской компьютерной томографии, в последние годы, вызывают все больший интерес в связи с определенными преимуществами перед традиционной прицельной интраоральной

рентгенографией и ортопантограммой (Михальченко А. В. с соавт 2018; Мхитарян А. К. с соавт., 2019). Высокотехнологичные методы лучевого исследования активно используются для диагностики патологических состояний зубочелюстной системы, как самостоятельно, так и в сочетании с традиционными цифровыми рентгеновскими методиками. (Гизатуллина Э. Р. с соавт 2018; Карпищенко С. А. с соавт. 2019; Лубашева О.Я. с соавт., 2019, 2020; Манак Т. Н. с соавт, 2019; Персин Л.С. с соавт. 2020; Петровская В. В. с соавт 2019; De Felice F., et all. 2019; Horner K., et al., 2020). Так же стоит отметить, что лучевая нагрузка этих методов не сопоставима между собой, но позволяет за счет сокращения времени исследования и отсутствия необходимости дообследования пациентов сократить диагностический поиск и планирование консервативного и хирургического лечения пациентов, а также динамического наблюдения. (Лубашева О.Я. с соавт. 2019, 2020,2021; Horner K. et al., 2020, Jacobs R., et al 2018, Garg V., et al., 2019). Опубликованы лишь единичные сообщения о применении данных методик совместно в диагностическом поиске. При этом КЛКТ не является альтернативой мультисрезовой компьютерной томографии, но может использоваться как скрининговый метод диагностики и способа динамического наблюдения верифицированных состояний ввиду более низкой лучевой нагрузки и доступности (Лубашева О.Я. с соавт. 2019, 2020, Петрова А.Д., с соавт. 2020, 2021, Петровская В.В. с соавт. 2019).

Современные многочисленные методы лучевой диагностики в значительной мере отличаются по своей точности, специфичности, прогностичности и безопасности для отдельных групп патологических и физиологических изменений челюстно-лицевой области и смежных анатомических областей. Учитывая ограниченные данные о применении комплексного лучевого обследования в ведомственном здравоохранении в диагностике заболеваний челюстей, в том числе во взрослой популяции патологии, данное исследование можно считать актуальным.

Степень разработанности темы

Диссертационное исследование основано на публикациях зарубежных авторов, направленных на разработку алгоритма лучевого обследования пациентов с заболеваниями челюстно-лицевой области и пути снижения получаемой лучевой нагрузки при их выполнении (Balonov M., et al., 2018; Gao Y., et al., 2018; Horner K., et al., 2020; Jacobs R., et al., 2018; Jain S., et al., 2019; Kim I. H., et al., 2019; Yeung A. W., et al., 2019). Их результаты вызывают интерес и в России, однако работ по тематике снижения лучевой нагрузки и оптимизации обследования стоматологических пациентов в рамках ведомственного здравоохранения практически нет (Клестова и др., 2016, 2017; Лубашева О.Я. и др. 2019, 2020; Петрова А.Д. и др. 2019,2020; Трутень В.П. и др. 2019, 2020). При анализе данных литературы выяснено, что существующие технологии в практической медицине повышают уровень диагностически, требуют уточнения рентгеновской семиотики, оптимизации рациональной диагностической последовательности лучевого исследования челюстно-лицевой области. До настоящего времени не систематизированы данные по использованию КЛКТ при диагностическом поиске патологических изменений у пациентов ведомственного здравоохранения. Методологически не до конца отработана методика анализа КЛКТ результатов у пациентов в рамках динамического наблюдения за прикрепленными пациентами, не учтены все особенности и ограничения данного метода в применительно к ведомственному здравоохранению, не стандартизирован протокол исследования, не разработаны принципы снижения коллективной лучевой нагрузки.

Цель исследования: Совершенствование алгоритма лучевых методов исследования первичного стоматологического пациента в условиях амбулаторного приема в ведомственном здравоохранении.

Задачи исследования

1. Уточнить диагностические возможности всего комплекса лучевых методов обследования для оценки состояния челюстно-лицевой области у пациентов, посетивших ведомственный диагностический центр на амбулаторном приеме.

2. Выявить приоритетные методики обследования челюстно-лицевой области, их кратность, уточнить лучевую нагрузку при обследовании челюстно-лицевой области на различных этапах диагностики, лечения и динамического наблюдения за пациентами.

3. Уточнить и дополнить конусно-лучевую компьютерно томографическую семиотику стоматологических заболеваний.

4. Провести ретроспективный и проспективный анализы результатов лучевой диагностики и последствий лечения пациентов стоматологического профиля для оценки эффективности комплексного лучевого обследования первичного стоматологического пациента ведомственного здравоохранения.

5. Оптимизировать и усовершенствовать алгоритм лучевой диагностики методик рентгенодиагностики челюстно-лицевой области с целью снижения лучевой нагрузки на пациентов и сохранения диагностической эффективности.

Научная новизна исследования

Впервые уточнена и проведена оптимизация методик лучевого исследования первичного стоматологического пациента в условиях ведомственного амбулаторного приема для диагностики патологических состояний зубочелюстной системы. В работе, впервые уточнены условия проведения лучевых исследований, усовершенствован и дополнен алгоритм обследования и динамического наблюдения пациентов с целью оптимизации лучевой нагрузки у пациентов ведомственного здравоохранения. На основании обработанного материала, впервые усовершенствована и оптимизирована лучевая семиотика патологии зубочелюстной области.

Впервые проведен анализ популяционной лучевой нагрузки при первичном обследовании челюстно-лицевой области у пациентов ведомственного здравоохранения, на основании чего усовершенствован и оптимизирован алгоритм лучевой диагностики данной области.

Впервые зарегистрирована «База данных прицельной периапикальной внутриротовой рентгенографии, конусно-лучевой и мультисрезовой компьютерной томографии пациентов, обследованных по поводу патологических

изменений челюстно-лицевой области и смежных анатомических областей». Свидетельство о регистрации № 24523 от 15 мая 2020 г.

Впервые зарегистрирована «База данных традиционной рентгенографии, мультиспиральной, конусно-лучевой и магнитно-резонансной компьютерной томографии пациентов, обследованных по поводу патологических изменений краниовертебральной области» Свидетельство о регистрации № 24461 от 06 февраля 2020 г.

Впервые получен Патент на промышленный образец №121588. Схема-«Исключения ОПТГ в алгоритме использования компьютерных технологий (цифровая прицельная периапикальная рентгенография зуба (ЦППРЗ) ОПТГ, МСКТ и КЛКТ) для выявления патологических изменений зуба и периапикальных тканей при первичном обращении стоматологического пациента».

Практическая и теоретическая значимость работы

На основании фактического материала показано, что комплексный подход с применением цифровых технологий в диагностике изменений структуры костной ткани зубочелюстной системы повышает эффективность лучевой диагностики челюстно-лицевой области и смежных анатомических областей Патент на промышленный образец №121589. "Схема - «Включение конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) в алгоритме использования компьютерных технологий (шейный отдел позвоночника (ШОП) с функциональными пробами, прицельный рентгеновский снимок зубовидного отростка (ПРСЗО) через открытый рот, МСКТ и МРТ) для диагностики патологических изменений краниовертебрального перехода и смежных анатомических областей». В результате мероприятий, снижается эффективная дозы облучения у пациентов, сокращаются сроки обследования пациентов, оптимизируется рациональная последовательность динамического и катamnестического лучевого обследования пациентов с изменениями челюстно-лицевой области. Происходит оптимизация прогнозирования результатов лечения. Предлагаемые подходы диагностики челюстно-лицевой области воспроизводимы в любом стоматологическом учреждении, вне зависимости от его ведомственной принадлежности.

Методология и методы исследования

На первом этапе произведен анализ доступной отечественной и иностранной литературы, посвященной проблеме заболеваний челюстно-лицевой области их диагностике и популяционной лучевой нагрузке при выполнении данных исследований.

На втором этапе использованы диагностические методы для оценки локализации, размеров, плотностных характеристик и изменений зубочелюстной области. Был произведен анализ полученных данных для уточнения расположения зубов в зубном ряду, оценки количества выполненных внутриротовых исследований на леченный (обтюрированный) канал внутриротовых рентгенограмм, а также для оценки популяционной лучевой нагрузки при выполнении ВКПРЗ. На этом этапе произведена сравнительная оценка информативности ОПТГ, КЛКТ, МСРКТ и традиционной рентгенографии с сохранением исследований в радиологической системе PACS Agfa и "Sidexis" для последующей компьютерной реконструкций и анализа. В результате второго этапа сформирован протокол анализа диагностических изображений.

На третьем этапе проведен анализ 100 исследований методом КЛКТ и ОПТГ по сформированному протоколу. Пациенты подбирались методом случайной выборки из основной массы обследованных первичных стоматологических пациентов.

Четвёртым этапом была проведена статистическая обработка полученных данных и обобщение результатов.

Диссертационная работа выполнена с использованием клинических, диагностических и статистических методов для проведения сравнительного анализа полученных результатов с целью оценки их коррекции.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Применение цифровых методов рентгенологического исследования с сохранением результатов в системе медицинской архивации, обработкой полученного изображения позволяет сократить сроки диагностического поиска

изменений зубочелюстной системы, повысить качество сравнения и дальнейшего динамического наблюдения.

2. Использование КЛКТ у первичного стоматологического пациента в ведомственном здравоохранении, при наличии цифровых систем архивации диагностических изображений, позволяет создать лучевой паспорт стоматологического пациента.

3. КЛКТ необходимо рассматривать, как метод скрининга и динамического наблюдения при обследовании первичного стоматологического пациента в ведомственном здравоохранении.

4. Необходимо исключать ОПТГ, заменив её КЛКТ, из диагностического поиска, при обследовании первичного стоматологического пациента, что позволяет сократить время принятия решения по тактике лечения стоматологического пациента на приеме (хирургическое или терапевтическое) и приводит к устранению причин болевого синдрома, улучшению качества жизни пациента и созданию комфортно-доверительных отношений между пациентом и клиницистом.

5. Применение МСКТ, при наличии патологии зубочелюстной системы, необходимо только для уточнения денситометрических показателей распространенности процесса и на мягко-тканые анатомические элементы.

6. Предлагаемый алгоритм анализа изображения КЛКТ позволяет не только своевременного выявления и оценке различных по размерам и плотности участков перестройки костной структуры, но и определить анатомические варианты строения и количества корней, корневых каналов, их взаимоотношение с верхнечелюстным синусом и просветом нижнечелюстного канала. Разработанная нами схема обладают универсальными возможностями в уточнении ранней, в том числе доклинической диагностики патологии зубочелюстной системы, что способствует своевременности и эффективности лечения.

Связь работы с научными программами, планами, темами

Диссертационная работа выполнена в соответствии с научно-исследовательской программой кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени

А.И. Евдокимова» МЗ РФ «Лучевая диагностика в клинической практике» (государственная регистрация № 01200411429).

Работа проводилась в соответствии с этическими нормами Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных исследований с участием человека» с учетом поправок от 2013 г. и положениями, утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 №266 «Об утверждении Правил клинической практики в Российской Федерации». Работа одобрена межвузовским комитетом по этике МГМСУ им. А.И. Евдокимова, протокол № 02-22 от 17.02.2022 г.

Тема диссертационного исследования утверждена на заседании совета стоматологического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Минздрава России (протокол № 7 от «11» марта 2022 г.)

Соответствие диссертации паспорту специальности

Цель, задачи, и методики, а также результаты диссертационного исследования соответствуют паспорту специальности 3.1.25. - Лучевая диагностика (медицинские науки).

Личный вклад автора

Личный вклад автора заключается в выборе направления научного исследования, определение его цели и задач, а также в комплексной обработке полученных результатов. Автором лично проведен анализ карт 9918 пациента, которым выполнено 23316 лучевых исследований для установления окончательного диагноза. Все исследования и подготовленные заключения по их результатам выполнялись лично автором. Статистические данные, полученные в результате научной работы обработаны и проанализированы автором. Все публикации по теме диссертационного исследования, включая объекты интеллектуальной собственности, были выполнены автором.

Диссертантом лично проведен набор пациентов, самостоятельно выполнены все этапы диагностики и лечения, описаны полученные результаты исследования и

выводы. Проведена статистическая обработка данных. Написаны статьи, тезисы, диссертация, автореферат.

Обсуждение основных положений диссертации

Основные положения диссертации представлены и обсуждены на Невском радиологическом форуме (С. - Петербург, 2019, 2020, 2021, 2022); Конгресс Российского общества рентгенологов и радиологов (г Москва 2019, 2020, Материалах VI межрегиональной научной конференции с международным участием "Байкальские встречи" Актуальные вопросы лучевой диагностики Улан-Удэ, 2019, Юбилейной конференции, посвященной 65-летию кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО МГМСУ им. А. И. Евдокимова Минздрава России Москва, 2019, конференции поликлиники № 3 и научно-методическом совете ОКДЦ ПАО «Газпром»).

Апробация работы

Диссертационная работа апробирована и рекомендована к защите на заседании кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России (протокол № 231 от 11.05.2022 г.).

Внедрение результатов исследования в практику

В настоящее время результаты работы используются в отделении рентгенодиагностики отдела лучевой диагностики ОКДЦ ПАО "Газпром", клиники стоматологии ОКДЦ ПАО "Газпром" г. Москва, отделении лучевой диагностики Поликлиники № 3 ОКДЦ ПАО "Газпром" г. Санкт-Петербург, ГКВГ им Н.Н. Бурденко МО РФ, в учебном процессе кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» МЗ РФ, кафедры производственной медицины Газпром корпоративный институт г. Санкт-Петербург, кафедры рентгенологии и радиационной медицины ФГБОУ ВО ПСПб им. И.П. Павлова.

Публикация по теме диссертации

По результатам исследования опубликовано 21 печатная работа: 2 патента, 9 в журнале, рекомендованном ВАК Минобрнауки РФ, 10 работ опубликованы в других изданиях, 1 учебно-методическое пособие.

Степень достоверности результатов

Достоверность результатов научного исследования подтверждена клиническими, частными и специальными методами исследования челюстно-лицевой области, итогами длительного динамическим наблюдением за пациентами и обработкой данных современными методами медицинской статистики.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 178 страницах машинописного текста и состоит из введения, 4 глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и списка литературы. Список литературы включает 131 отечественных и 65 зарубежных авторов. Диссертационная работа содержит 31 рисунок, 23 таблицы, описания клинических наблюдений и 3 приложения.

Диссертация оформлена в соответствии с ГОСТ Р 7.0.11-2011.

ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА В ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКЕ ИЗМЕНЕНИЙ ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1. Эпидемиологическая составляющая заболеваний зубочелюстной системы в ведомственном здравоохранении.

По данным статистического анализа ведомственного здравоохранения, заболевания зубочелюстной системы относятся по МКБ10 к болезням органа пищеварения. Распространенность заболеваний пародонта при первичном обращении стоматологического пациента составляет: для острого пародонтита - 0,42 ‰, для хронического пародонтита - 24,2 ‰. Другие заболевания пародонта составляют - 0,05 ‰. Болезни полости рта, слюнных желез и челюстей составляют - 462,44 ‰. На первом месте находится кариес зубов - 250,57 ‰ при первичном обращении. Причем, превалирует кариес дентина - 225,35 ‰, далее кариес эмали - 5,36 ‰. Кариес другой локализации представлен в - 17,67 ‰. Следующим по значимости являются болезни пульпы и периапикальных тканей - 101,97 ‰. Далее по распространенности занимают другие болезни твердых тканей зубов - 13,43 ‰ в виде повышенной стираемости - 5,27 ‰, эрозии зубов - 0,23 ‰, патологической резорбции зубов и отложения на зубах - по 0,05 ‰. В существующих публикациях [44] есть единичные данные о структуре заболеваемости в ведомственном здравоохранении. У военнослужащих по призыву доля кариеса зубов составляет - 77,6%, болезни пародонта - 70,3 %, челюстно-лицевые аномалии - 60%. А дополнительное рентгенологическое обследование выявило большую распространенность кариеса и его осложнений - 56,65%, очагов хронической одонтогенной инфекции в периапикальных тканях зубов - 11,3%, болезни пародонта - 28%, нарушение развития и прорезывания зубов - 41,33%, что не диагностировалось при клиническом осмотре специалиста.

Наиболее значимым методом лучевой диагностики челюстно-лицевой области является рентгенология. По статистике всемирной организации здравоохранения, доля стоматологических исследований составляет более 60,0 %

от всех выполняемых рентгенологических исследований [7,18]. По данным нашей ведомственной медицины, доля рентгеностоматологических исследований достигает - 40,5 % [48,51,55,56].

1.2. Преимущество и недостатки методов диагностики зубочелюстной системы, связанные с лучевой нагрузкой.

Особенности топографоанатомического строения черепа создают известные технические трудности для рентгенологического исследования лицевого отдела черепа вообще и зубочелюстной системы, в частности. А появление новых цифровых технологий требуют не только знаний и умений проекционных особенностей при выполнении рентгенографии зубов и челюстей, но и правильной технологии обработки и интерпретации изображения [114].

Рентгенологические методы являются ведущими в диагностике заболеваний челюстно-лицевой области, что обусловлено их достоверностью и информативностью. Наиболее часто в стоматологической практике применяются внутриротовая контактная рентгенография и ортопантомография [5, 6 ,106,108].

1.2.1. Преимущества и недостатки внутриротовой контактной периапикальной рентгенография зубов

Внутриротовая рентгенография является основой рентгенологического исследования при большинстве заболеваний зубов и пародонта и представлена методиками, имеющими исторический характер:

1. контактная рентгенография по правилу изометрии;
2. рентгенография вприкус (окклюзионная), в аксиальной проекции нижней челюсти;
3. интерпроксимальная рентгенография по Рапперу;
4. рентгенография с увеличенного фокусного расстояния параллельным пучком лучей (длиннофокусная рентгенография) [5,106,107,108].

На протяжении многих лет в рентгенодиагностике заболеваний зубов и пародонта в основном применялась методика внутриротовой контактной периапикальной рентгенографии зуба (ВКПРЗ) по правилу биссектрисы или изометрической проекции, разработанная Цишинским (Ciszinski, 1907).

Крайне важной задачей является соблюдение методологии при проведении рентгенодиагностических исследований (положение головы исследуемого, расположение детектора, центрация луча, физико-технические условия выполнения исследования [5, 6, 106, 108, 109]. По результатам данных авторов только в 23,3% наблюдениях диагностические ВКПРЗ были качественными и не требовали ни повторного проведения, ни назначения дополнительных проекций. Для проведения качественного эндодонтического лечения зуба у 27,8% пациентов, согласно научным разработкам многих ученых [5,6,108,114] требуется 3-4 информативных исследований. Обследование не может считаться завершенным, если выполнено лишь одно диагностическое рентгенологическое исследование, поскольку в ходе эндодонтического лечения требуется второе исследование на предмет числа и проходимости корневых каналов. Погрешности техники исследования выявлены авторами в 70% на ВКПРЗ. Причиной допускаемых ошибок при выполнении ВРКПЗ, являются: неправильная укладка исследуемого, отсутствие в комплекте или не использование дентального позиционера, что приводит к увеличению или уменьшению угла наклона тубуса трубки, а, следовательно, к укорочению или уменьшению размеров зубов или удлинению изображения соответственно. Необходимо также соблюдение правила орторадиальности. При использовании указанной технологии удастся избежать суммационного наложения изображения исследуемого зуба на рядом расположенные зубы и другие анатомические элементы.

У беспокойных детей, пациентов с повышенной чувствительностью слизистой оболочки рта, болевым синдромом, затрудненным открыванием рта (10,0 %), с множественным кариесом (20,0 %) выполнение ВКПРЗ не всегда представляется возможным [113,114].

Там же отмечено, что в диагностике наиболее распространенных стоматологических заболеваний и оценки качества лечения, чувствительность радиовизиографии по сравнению с аналоговой составляет - 92,7 %; 90,1 %: специфичность – 93,3 %; 90,0 %: точность – 91,0 %; 87,1 % соответственно [113,114].

По данным многих авторов [5, 6, 45, 67, 109, 110], наиболее типичным рентгенологическим симптомом кариеса являются дентолиз эмали, дентина, цемента и появление кариозной полости. По данным В.П. Трутня [106] подчеркивается, что в большинстве случаев ВКПРЗ позволила выявить кариес под искусственной коронкой (35,0 %), пломбой (37,0 %), кариес корня (25,0 %). При низкой лучевой нагрузке, значительном снижении экономических и временных затрат, метод ВКПРЗ позволяет провести эффективную диагностику кариеса, пульпита (по косвенным признакам), периодонтита в 99,5 % случаев [106, 108].

Там же отмечено, что благодаря ВКПРЗ определены изменения пораженных твердых тканей. Изменения включали дентолиз эмали, эмале-цементной границы, в 50,0 % случаев - слоя дентина. Образование вторичного дентина определено в 57,7 % наблюдений. Необходимо учитывать проекционные возможности рентгенографии в выявлении различных форм кариеса и его осложнений (пульпит, периодонтит). В 73,0 % наблюдений встречался вторичный кариес на дистальной контактной поверхности зубов, что затрудняет диагностику [106, 108].

Преимущество ВКПРЗ используется для получения изображения зубов, идентичных их истинным размерам, для получения четкого изображения периапикальных тканей, для определения пространственных взаимоотношений объектов, локализующихся в зоне корней и периапикальной зоны и остается ведущей методикой обследования зубов, выявления патологии и оценке качества лечения. В процессе рентгенологического исследования принимают участие три человека: пациент, врач-рентгенолог (врач-стоматолог) и рентгенолаборант или ассистент стоматолога [57,107,108, 114].

К недостаткам следует отнести операторозависимый метод диагностики, дефекты укладки и квалификация медицинского персонала, влияющая на результативность лучевого обследования ЗЧС. Рентгенолаборант является единственным представителем медицинского персонала и организации, который контактирует с пациентом на этапе обследования. В связи с этим, на него возлагаются несколько важнейших задач, таких как: мониторинг состояния медицинской рентгенодиагностической техники, общение с пациентом, результаты

которых могут в дальнейшем помочь врачу-рентгенологу и стоматологу, при интерпретации полученных результатов.

Качество изображения значительно влияет на оценку состояния костной ткани, в частности, периапикальных отделов ЗЧС. Однако внедрение цифровых технологий с методами обработки в практическую медицину ведомственного здравоохранения повышает детализацию рентгеновской семиотики [48, 50, 51].

1.2.2. Преимущества и недостатки ортопантомографии

Пределы методического характера при выполнении ВКПРЗ удалось разрешить благодаря ортопантомографии (ОПТГ). Многолетний опыт свидетельствует, что ОПТГ является основным видом исследования при большинстве заболеваний зубочелюстной области – доброкачественных и злокачественных образованиях, системных поражениях, переломах и деформациях, хронических воспалительных процессах, позволяет наиболее точно оценить количественную сторону костных изменений [5,109, 110,112].

ОПТГ позволяет получить изображение всего зубного ряда на одном снимке. Изображение при этом увеличивается, по данным разных авторов на 7,0-32,0% [107, 108,63].

К недостаткам ОПТГ необходимо отнести формирование слоя различной толщины от центральных отделов к боковым, что приводит к нечеткости в диагностике резцов. При использовании цифровых аппаратов, при выполнении разметки толщины слоя, можно добиться результатов с минимальными искажениями [46,111]. Каждый аппарат имеет свой коэффициент увеличения изображения и показатель толщины выделяемого слоя.

Качество получаемого изображения ОПТГ зависит от анатомического строения твердого неба и дна рта. Ошибки и низкое качество получаемых ортопантомограмм, имели место в результате не правильной установки исследуемого и построения фронтальной плоскости. Фронтальную плоскость следует проводить по дистальной поверхности нижнего клыка. В этом случае выделенный слой захватит, как фронтальный, так и другие отделы ЧЛО. Расположение фронтальной плоскости по линии первого премоляра приводили к

укорочению горизонтальных размеров челюсти, а расположение плоскости проксимальнее дистальной поверхности клыка, явилось причиной увеличения расстояния между всеми анатомическими деталями [112].

При чрезмерном смещении Франкфуртской горизонтали вниз – зубы и другие анатомические детали были укорочены, а вверх - анатомические образования (коронки центральных зубов) увеличивались в ширину. Неправильное прилегание языка к твердому небу приводит к появлению полосы просветления между твердым небом и языком. Фиксация головы исследуемого без разделителя прикуса в 85% случаев приводило к выведению фронтальной зоны челюстей за пределы выделенного слоя, который в этой области имеет всего 4-5 мм. В результате, получаемые проекционные наложения коронок верхних на нижние резцы, приводили к гипердиагностике патологических изменений [109, 110, 111].

Слабковская А.Б. [92] отмечает, что по мнению отечественных и зарубежных авторов ОПТГ имеет много недостатков и не является высоко точным методом диагностики. Недостатками являются: неодинаковая степень увеличения получаемого изображения, насаивание изображений коронковой части, рядом расположенных зубов, невозможность определения толщины слизистой, невозможность диагностики наклона альвеолярных отростков верхней и нижней челюсти. При анализе ОПТГ сложно судить о расположении корней зубов по отношению к НЧК и дну ВЧП [93].

По данным ряда авторов [10,11], в 38 % с гиперплотными образованиями ЧЛО на ОПТГ изменения не выявлялись. Цементобластомы не были выявлены в 57 % случаев, экзостозы – в 40 %, сиалолиты – в 40 %. Образования, дающие более интенсивную тень на ОПТГ – перифокальный, идиопатический остеосклероз, эностоз, остаточные корни зубов не выявлялись на ОПТГ в 12 % – 33 % случаев. Выявленная чувствительность ОПТГ зубных рядов к гиперплотным образованиям ЧЛО колебалась от 57 % (для цементобластомы) до 87 % (для остаточных корней зубов). В среднем выявленная чувствительность составила 69 %. Специфичность ОПТГ значительно ниже – от 25 % (для эностозов) до 50 % (для сиалолитов). В

среднем для всех гиперплотных образований ЧЛЮ специфичность составила 44 %. Выявленная точность методики – 64 % [10,11].

Однако, несомненным преимуществом ОПТГ является быстрое получение изображения верхней и нижней челюсти, в том числе и у детей [64], удобное для диагностики острых и хронических заболеваний зубочелюстной системы [108,108], нижних отделов верхнечелюстных пазух, обызвествлений в проекции сосудов шеи (Стародубцева М.С. 2020) и в проекции малых и больших слюнных желез.

1.2.3. Преимущества и недостатки МСКТ

Компьютерная томография является важной составной частью амбулаторной и стационарной медицинской помощи, одним из наиболее информативных и современных методов лучевого исследования пациентов с патологией челюстно-лицевой области. В основном для исследования структур лицевого скелета черепа применяют два вида компьютерной томографии: мультиспиральную (МСКТ) и конусно-лучевую [39,40].

Принцип работы любого РКТ заключается в синхронном вращении вокруг исследуемого объекта источника рентгеновских лучей и улавливающего их датчика, в измерении коэффициентов линейного ослабления луча, прошедшего через сканируемый объект и формирование по полученным данным послойного изображения объекта [40].

Внедрение МСКТ значительно расширило возможности в выявлении участков перестройки костной ткани челюстно-лицевой области, топику патологических изменений и осложнений, взаимосвязь с НЧК и ВЧП [46, 49, 51, 52, 110]. МСКТ позволяет получить данные о глубине деструкции, контуре границ, денситометрических показателях зоны интереса и проводить дифференциальный ряд и стадирование выявленных изменений [3, 15, 17, 46, 110].

МСКТ используется для диагностики смежных анатомических областей головы и шеи в выявлении патологии краниовертебральной и ЧЛЮ [55, 56, 57, 74, 75, 76], уточнении алгоритма лучевого обследования смежных анатомических

областей (САО) головы и шеи, при неотложных состояниях [48, 51, 52], а также для диагностики патологических изменений верхнечелюстных пазух [48, 51, 52, 54, 56].

Давыдов Д.В. [22] приводит высокую диагностическую эффективность МСКТ с внедрением новых методов анализа у пациентов с посттравматическими дефектами и деформациями структур средней зоны лица в сравнении с КЛКТ.

Павлова О. Ю. [72, 73] предлагает использовать МСКТ со специализированным программным обеспечением для маркировки травматических дефектов глазницы, скуловой кости и положения глазного яблока. МСКТ позволило выявить повреждения костных структур средней зоны лица у всех обследованных пациентов. В рамках исследования были детально проанализированы повреждения всех стенок орбиты - переломы нижней стенки (82%), латеральной стенки - 55%, медиальной стенки - 38%.

При оценке костных структур, у этой же группы, при КЛКТ результаты совпадали с данными МСКТ, однако, диагностической информации о состоянии мягких тканей в послеоперационном периоде при КЛКТ получено не было.

Математический анализ при проведении МСКТ [25] позволяет спланировать проведение структурного липофилинга при лечении пациентов с врожденными и приобретенными дефектами и деформациями ЧЛЮ.

Мирзоев М.Ш. [62] показывают высокую диагностическую эффективность МСКТ с внутривенным контрастированием у пациентов с опухолями и опухолеподобными образованиями челюстно-лицевой области.

МСКТ применяется для исследования не только костных структур организма человека, но и мягкотканых компонентов. Основываясь на коэффициентах ослабления рентгеновских лучей, выраженных в единицах Хаунсфилда, система позволяет различать структуры, отличающиеся друг от друга по плотности до 0,5% [3]. Этот факт используется при диагностике патологических изменений языка, мягких тканей и костной структуры при раке челюстно-лицевой области [128].

МСКТ, обладая большой зоной исследования и скоростью сканирования, позволяет проводить обследования краниовертебральной зоны и шейного отдела позвоночника с функциональными пробами [103,104], изучать расстройства

височно-нижнечелюстных суставов с их дисфункциями и воспалительными изменениями [12, 17]. Представленный автором протокол дополняет классический анализ данных МСКТ и КЛКТ, что позволяет получить более полный объем информации при планировании лечения пациентов, имеющих краниомандибулярную дисфункцию. Кроме того, анализ скелетных пропорций челюстей (трансверзальных размеров, развитие премаксиллярной зоны, длины ветвей и мышечков нижней челюсти) способствует выбору наиболее корректного плана лечения с учетом анатомических особенностей скелетных структур. Комплексная оценка височно-нижнечелюстных суставов позволяет оценить форму головок, состояние кости, размеры суставных щелей в различных отделах. Измерение объема дыхательных путей, оценка расположения подъязычной кости и языка, шейных позвонков, скрининговое обследование обструктивного апноэ дает возможность врачу-стоматологу более комплексно подходить к диагностике и лечению с целью улучшения качества и продолжительности жизни человека.

Слабковская А.Б.[100] считает, что МСКТ, которая в настоящее время широко используется, для диагностики аномалий ЧЛЮ, лицевого черепа, исследовании верхнечелюстной пазух, ВНЧС, диагностики патологических процессов в костной ткани челюсти, оценке периодонтальных изменений, при планировании лечения стоматологического пациента незаменима. Этот же постулат подтверждается и другими авторами [46].

МСКТ широко применяется в челюстно-лицевой хирургии, для планирования объема оперативного пособия с использованием базовых и специализированных программ [3].

Использование МСКТ может существенно увеличить диагностические возможности рентгенологического метода при наиболее часто встречающейся стоматологической патологии [46].

К недостаткам МСКТ необходимо отнести снижение разрешающей способности МСКТ при значительном перепаде плотностей рядом расположенных структур. Указанный детекторный артефакт возникает вблизи массивных костных

структур. В связи с этим, очаги небольших размеров могут быть не обнаружены при РКТ [59, 51, 52, 55].

Диагностическую возможность МСКТ при патологии ЧЛЮ снижает наличие артефактов от структур с высоким коэффициентом поглощения (имплантаты, металлические коронки и протезы). Алгоритмы уменьшения металлических артефактов (MAR) становятся все более распространенными в работе и просмотре программного обеспечения, чтобы преодолеть этот недостаток [162].

Менее важным недостатком МСКТ является отсутствие ортостатического физиологического положения пациента при обследовании с функциональными пробами краниовертебральной области и ВНЧС.

1.2.4. Преимущества и недостатки конусно-лучевой компьютерной томографии

Вариантом компьютерной томографии является конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ), - это плоскосенсорный компьютерный томограф с конусно-лучевых генератором. Отличие заключается в том, что вместо тысячи точечных детекторов при МСКТ используется один плоский сенсор (детектор) при КЛКТ. Ко множеству достоинств КЛКТ относится узкое окно мягких тканей [107]. Имеются исследовательские работы, в которых сравнивался уровень артефактов при использовании КЛКТ и МСКТ [14, 15, 16, 17]. В результате установлено что уровень артефактов ниже при использовании КЛКТ. Следовательно, методом выбора при диагностике патологических состояний зубочелюстной системы при наличии в полости рта металлических имплантов и obturиновых каналов с металлическими составляющими является КЛКТ с программами подавления сигнала от металлических вкладок и коронок [66, 67, 68].

КЛКТ широко применяется в диагностике заболеваний ЧЛЮ. Полученные проекции данных реконструируются компьютерной программой и воссоздают объёмную модель обследуемой зоны [39, 40].

Точные алгоритмы реконструкции строятся не на приближенных обобщениях веерного и параллельного методов, а на теоретически точных аналитических формулах [89].

Разработка аналитического алгоритма, обеспечивающего оптимальную эффективность и высокое качество изображений, являлась предметом интенсивных исследований в течение нескольких десятилетий и представляет собой актуальную задачу как с теоретической точки зрения, как проблема интегральной геометрии, так и с практической как проблема компьютерной томографии [63].

За последнее десятилетие КЛКТ стала незаменимым источником информации для получения объемного изображения в стоматологии, так как позволяет увидеть изображение анатомической структуры и патологические изменения в челюстно-лицевой области в трех проекциях: фронтальной, сагиттальной и трансверзальной [63].

В анализе, проведенном Armata O. [136]. отношение шансов визуализации КЛКТ по сравнению с традиционной визуализацией для обнаружения периапикального поражения составляло - 2,04 (95% доверительный интервал 1,52–2,73). Patel S. [172] отмечает, что способность КЛКТ обнаруживать смоделированные EIR была одинаковой независимо от того, выполнялось ли сканирование на 180° или 360°. Обследуемые были значительно лучше способны идентифицировать точное местоположение повреждений искусственной резорбции с помощью КЛКТ, чем с помощью периапикальных рентгенограмм ($P < 0,001$).

Например, в метаанализе, проведенном K. L. Dutra [145], диагностическая точность КЛКТ для деструктивных периапикальных поражений была высокой (площадь под ROC - кривой – 0,96), диагностическая точность для периапикальной рентгенографии была ниже (площадь под ROC – кривой – 0,72). Также отмечают высокую диагностическую точность КЛКТ для перфораций, корневой резорбции и вертикальных переломов корней (площадь под ROC - кривой - 0,903, 0,950 и 0,849 соответственно), для панорамной томографии значения ниже (0,718, 0,494 и 0,611 соответственно).

Mangano C. [166] отмечают чувствительность КЛКТ к переломам корней – 95%, при специфичности – 96%. Armata O. [135] отмечает, что при КЛКТ линии

перелома были обнаружены в 95,8% случаев (1-й наблюдатель поставил правильный диагноз в 100% случаев, 2-й - в 91,7%). Линии перелома выявлены на рентгенограммах у 33,3% корней (1-й наблюдатель видел линии в 41,7% случаев, 2-й - в 25%). Сопоставимость результатов между исследователями была очень высокой (коэффициент каппа для КЛКТ -снимков составлял 1,00 и 0,88 для рентгенограмм) [135].

В работе Novozhilova N. E. [168] утверждает, что при дифференциальной диагностике с хроническим пародонтитом, ленточными перфорациями, дополнительным каналцем перфорациями появляется клинико-рентгенологическая картина вертикальной трещины корня, включающая глубокий узкий пародонтальный карман (52,3%), а также костный дефект наружной кортикальной пластинки по типу дегисценции с менее выраженной деструкцией на остальных участках зубного ряда и с апроксимальных сторон поврежденного корня.

При проведении КЛКТ все случаи с гиперплотными образованиями ЧЛЮ были выявлены, кроме одного случая с периапикальной дисплазией во вторую стадию развития [38].

Чувствительность КЛКТ для всех гиперплотных образований составила 100 %, кроме периапикальной цементодисплазии, чувствительность для которой равна 87 %. Специфичность КЛКТ колебалась от 54 % до 100 % [10,11].

По результатам Блинова В. С. [10, 11] установлено, что чувствительность КЛКТ составила 98%, специфичность - 89%, диагностическая точность - 97%. Чувствительность панорамной томографии зубных рядов составила 69%, специфичность - 44%, диагностическая точность – 64%. Площадь под ROC - кривой для панорамной томографии - 0,612 ($p < 0,05$), для КЛКТ 0,937 ($p < 0,05$). Уровень согласованности между исследователями для панорамной томографии удовлетворительный ($k=0,24$, $p < 0,001$), для КЛКТ - высокий ($k=0,83$, $p < 0,0001$) [10].

Для диагностики патологических очагов, располагающихся в периапикальных тканях, оценки дистальной и медиальной, оральной и

вестибулярной, каудальной и краниальной поверхностей, а также распространения на смежные анатомические образования: верхнечелюстной синус, нижнечелюстной канал наиболее информативной методикой оказалась КЛКТ [54, 55, 108, 112].

Чувствительность КЛКТ по сравнению с рентгенологическими методиками в диагностике воспалительных и опухолевых процессов челюстей составляет 95,6 %; 45,0 %, специфичность – 93,0 %; 54,0 %, а точность – 92,9 %; 34,0 % соответственно и является методом выбора при всех видах сложных реконструктивных челюстных [107].

КЛКТ показывает значительно больший диагностический потенциал в сравнении с классическими рентгеновскими методиками. Одонтогенные и неодонтогенные опухоли, опухолеподобные поражения челюстей часто проявляются гиперплотными образованиями. Рентгенологическая семиотика этих образований хорошо изучена, однако диагностические возможности КЛКТ и традиционной рентгенографии для данных изменений изучены недостаточно.

По результатам Денисовой Ю. Л. [24] при ОПТГ распространенность эндопериодонтита составила $18,73 \pm 1,64$ %, а по КЛКТ - $21,37 \pm 1,85$ %. Распространенность простого эндопериодонтита по данным ОПТГ составила $40,04 \pm 2,45$ %, а по КЛКТ - $57,40 \pm 3,93$ %. На ОПТГ в $12,59 \pm 1,16$ % случаев диагностировано наличие в зубе кариозной полости, сообщающейся с полостью зуба, а по данным КЛКТ - в $23,12 \pm 1,77$ % случаев. КЛКТ позволила выявить ортоградный путь распространения инфекционного процесса через кариозную полость в область эндодонта и в последующем через проводящие пути в ткани периодонта.

Простой эндопериодонтит является также результатом долгосрочного некачественного эндодонтического лечения в $27,45 \pm 1,29$ % случаев по данным ОПТГ и $34,28 \pm 2,16$ % по КЛКТ. В области таких зубов КЛКТ выявила в тканях эндодонта локализацию инфекционного поражения, распространяющегося через проводящие пути в периодонт. При этом основными рентгенологическими признаками является фрагментарная визуализация тени пломбировочного

материала, отсутствие obturации апикального отверстия, нарушение целостности костной ткани в виде очага деструкции в области верхушки корня или в области фуркации зуба, горизонтальная резорбция альвеолярной костной ткани [24].

Вторым осложнением, по частоте погрешностей эндодонтического лечения, стоит избыточное пломбирование каналов. Наибольшую опасность при этом представляет выведение пломбировочного материала в верхнечелюстную пазуху или НЧК. Данные изменения подтверждаются данными ОПТГ или ВКПРЗ. Однако только КЛКТ позволяет уточнить, лежит ли пломбировочный материал в стенке, просвете нижнечелюстного канала, верхнечелюстной пазухи или в костной ткани, позволяет уточнить, на каком расстоянии от каждой из стенок находится инородное тело, имеются ли костный дефект и реакция со стороны слизистой. Данные аспекты особенно важны при планировании оперативного вмешательства по удалению пломбировочного материала и вариантах доступа к ВЧП [39,40], так же диагностики верхнечелюстных синуситов [50, 51, 52, 109, 110].

На современном этапе развития эндодонтической стоматологии доказаны многочисленные варианты внутренней морфологии канально-корневых систем зубов, а также их аномалии и мальформации, которые могут значительно усложнить эндодонтическое лечение. КЛКТ позволяет решить ряд ключевых задач, таких как, установление корректного диагноза, определение истинных размеров патологического очага или образования, оценить расположение и близость важных анатомических структур (верхнечелюстной синус, полость носа, нижнечелюстной канал и т.д.), а также спрогнозировать будущий результат лечения [52,54, 56, 110,112].

Инструментальная обработка корневых каналов - один из ключевых факторов успеха эндодонтической терапии. Следовательно, врач должен знать о частоте появления дополнительного корня [105, 130].

Пропущенные каналы приводят к развитию периапикальных поражений. Знание врачом распространенности дополнительных корней в зубах нижней челюсти повысит качество эндодонтической терапии. Диагностировать наличие

сверхкомплектных корней с высокой точностью можно только с помощью КЛКТ [105].

По результатам Манак Т. Н. [61], при анализе часто встречающихся ошибок при эндодонтическом лечении зубов установлено, что наиболее часто врач-стоматолог не может в 28,1% случаев найти канал, диагностируется неплотная obturация корневого канала пломбировочным материалом в 25,4% случаев, недостаточная длина пломбировки (>2 мм от верхушки) – в 23,4%. Даже при наличии современного лучевого и стоматологического оборудования вероятная эффективность высокого эндодонтического лечения составляет - 43,1% случаев, средняя – в 45,9%, низкая – в 11,0%.

При исследовании линейных параметров корневых каналов установлено, что наибольшее расхождение длины каналов обнаружено при сравнении данных полученных с помощью прицельного снимка и конусно-лучевой компьютерной томограммы, при сравнении данных КЛКТ с ОПТГ выявлена меньшая разница в линейных показателях [61].

По результатам Михальченко А. В. [63], разница в линейных размерах между данными ОПТГ и КЛКТ - обследований колебалась в пределах 13–18%. Эти показатели зависели от групповой принадлежности исследуемого зуба. Наибольшие линейные искажения наблюдались при исследовании фронтальной группы зубов и моляров верхней челюсти, наименьшие искажения визуализировались при исследовании моляров в области нижней челюсти. Причины данных искажений хорошо описаны в литературе и связаны с тем, что конфигурация альвеолярного гребня в данных отделах челюсти не совпадает с формой жесткого датчика визиографа. Второй причиной искажений является игнорирование рентгенлаборантами использования позиционеров [26, 27, 28, 64, 110].

Несмотря на соблюдение клинических протоколов, согласно статистическим данным, при повторном эндодонтическом лечении положительный успех достигается приблизительно в 65–75% случаев лечения зубов. Поэтому очень

важно до начала реэндодонтического лечения говорить о прогнозе эффективности такой манипуляции [61, 110].

Критериями оценки качества obturации корневого канала являются такие факторы, как плотность пломбирования, уровень пломбировки, исходный диагноз, качество коронковой реставрации, количество сохраненных зубов, положение зуба в зубной дуге, а также количество каналов и размер апикального поражения [80]. Визуальные критерии качества эндодонтического лечения позволяет оценить КЛКТ, которая постепенно становится «золотым стандартом» в обеспечении точной постановки диагноза, при составлении плана и проведении лечения [8, 9, 30, 61, 66, 67, 68]

Нами проанализированы литературные данные канально-корневого строения резцов и клыков. По данным Долгалева А. А. [26], ОПТГ может выявить только 55% конфигураций строения корней и каналов.

По результатам Гизатуллиной Э. Р. [21], дополнительные каналы в резцах и клыках могут быть как билатеральными, так и унилатеральными, а выявленные ими дополнительные корни в клыках нижней челюсти были исключительно унилатеральными. Однако, у 6% обследованных пациентов зуб 3.3 имел дополнительный корень. Аналогичное удвоение корня зуба 4.3 имело место у 2% пациентов [21].

По результатам Гизатуллина Э. Р. [21] количество двухкорневых клыков не превышает 6% от общего числа обследуемых лиц. Выявленные ими двухкорневые клыки имели как цервикальные добавочные корни, так и апикальные.

Примерно у 20,0% обследованных ими пациентов было выявлено наличие двух каналов в дистальном корне первого нижнего моляра, у двух пациентов выявили два канала в центральных резцах нижней челюсти), у трех пациентов выявлен дополнительный канал в корне клыков нижней челюсти [26,27,28].

В нижних первых **премолярах** распространенность двухкорневых зубов составила 2,0 %, во вторых премолярах – 1,0 %, в нижних клыках – 5,0 %, бифуркация располагалась в апикальной и средней трети, что делает эндодонтическое лечение таких зубов максимально трудным. Для первых моляров

характерна симметричность дополнительных корней, у вторых моляров, премоляров и клыков, наоборот, чаще наблюдали одностороннее расположение дополнительных корней [10,11].

По данным Блинова В. С. [10], в подавляющем большинстве случаев премоляры имели однокорневое строение (вторые верхние (80,0 %), первые (93,3 %) и вторые нижние (100%) соответственно). 91,6 % и 100 % первых и вторых верхних премоляров имели два корневых канала, 60 % и 98,3 %, первых и вторых нижних премоляров имели одноканальное строение. 12,5 % двухканальных первых нижних премоляров не было адекватно оценено с помощью клинико-инструментального метода[10]

Частота встречаемости второго переднещёчного канала в верхних первых молярах, по данным Гизатуллина Э. Р. [21] варьирует от 69% до 93% в зависимости от выбранного метода исследования. Эта вариабельность возникает в букколингвальной плоскости, где наложение анатомических структур препятствует определению структур из-за малой разницы в плотности тени.

Сверхкомплектные корни могут образовываться из-за нарушений в гертвиговском эпителиальном влагалище при формировании корней. Наиболее часто поражаются постоянные моляры (особенно третий моляр) и нижнечелюстные клыки и премоляры. Общеизвестно, что у временных и постоянных передних зубов один корень [105].

Сообщалось о случаях, когда как в молочных, так и в постоянных зубных рядах проявлялись дополнительные или сверхкомплектные корни. Сверхкомплектные корни являются одним из вариантов развития, имеющих отношение к морфологии корня зуба. Данные о частоте сверхкомплектных корней редки, но распространенность варьирует значительно среди различных рас. Распространенность сверхкомплектных корней в молярах составляет у лиц европеоидной расы 3,4-4,2 %, негроидной - 3 %, монголоидной - 5-30 % [105].

Верхнечелюстные моляры имеют три корня, а нижнечелюстные моляры имеют два корня. Относительно премоляров, кроме верхнечелюстных первых

премоляров, все остальные премоляры имеют один корень [105]. В литературе [193] описан первый маляр верхней челюсти с семью корневыми каналами.

Трехкорневые первые моляры нижней челюсти обнаружили у 2,5 % обследованных пациентов. Во всех случаях они располагались с обеих сторон челюсти, а дополнительный дистальный третий корень находился с язычной стороны. У 4,5 % пациентов обнаружили 2,7 % трехкорневых вторых моляра нижней челюсти, при этом только у 22,2 %, пациентов они располагались с двух сторон (остальные 77,8 % – с одной стороны. Выявлено 2,5 % от общего числа пациентов со сверхкомплектными дистально-язычными корнями. Вторые премоляры нижней челюсти с двумя каналами обнаружены на КЛКТ у 1,0 %. Бифуркация у двухкорневых премоляров располагалась преимущественно в средней и апикальной части. У 5 % пациентов в 3,25 % клыках нижней челюсти зубах было два корня [105].

По результатам авторов [105], у всех пациентов отмечали низкое расположение бифуркации - в апикальной трети. Такая анатомия сильно затрудняет эндодонтическое лечение. Трехкорневые четырехканальные первые моляры обнаружены на КЛКТ у 2,5 % пациентов. Причем, все сверхкомплектные дистально-язычные корни располагались билатерально (*radix entomolaris*). Сверхкомплектные корни во-вторых молярах нижней челюсти выявлены у 4,5 % пациентов, из них 2,5 % со сверхкомплектным дистально-язычным корнем (*radix entomolaris*) и 2 % со сверхкомплектным мезиально-щечным корнем (*radix paramolaris*) [105].

По результатам Долгалев А. А. [26], у 20% обследованных они выявили наличие двух каналов в дистальном корне первого нижнего моляра, у двух пациентов выявили два канала в центральных резцах нижней челюсти, у трех пациентов выявлен дополнительный канал в корне клыков нижней челюсти.

Канал нижней челюсти - билатеральная анатомическая структура. Он начинается на внутренней поверхности ветви нижней челюсти и заканчивается подбородочным отверстием на наружной поверхности тела в области корней премоляров. Его траектория в районе ветви описывается как нисходящая линия, а

в теле нижней челюсти - как синусоида, которая в области моляров делает изгиб выпуклостью книзу. В канале нижней челюсти проходит сосудисто-нервный пучок, состоящий из нижнего альвеолярного нерва, одноименной артерии и вены. Определение локализации канала внутри нижней челюсти на этапе планирования стоматологических манипуляций позволяет предотвратить перфорацию его стенки с повреждением элементов сосудисто-нервного пучка [195].

В челюстно-лицевой хирургии посттравматическая нейропатия чаще всего обусловлена повреждением нижнего альвеолярного (64,4%) и язычного нерва (28,8%) соответственно [5, 6, 195].

Ведущими симптомами поражения нижнего альвеолярного нерва являются боль, парестезия или полная анестезия в области нижней челюсти, подбородка, десны и нижней губы, в связи с чем возникают нарушения устной речи, сложности с приемом пищи, особенно жидкой [181].

Подобные нейросенсорные расстройства могут возникать при эндодонтическом лечении, экстракции третьего нижнего моляра, резекции верхушек корней и цистэктомии, а также при денальной имплантации, мандибулярной остеотомии и мандибулярной [132].

Используя классификацию А. Ozturk et al. 2012 выделено три основных варианта траектории канала нижней челюсти. «Прямой канал» - его дистальная часть расположена на одном уровне с верхним краем подбородочного отверстия. Канал в виде «провисающей петли» имеет изгиб книзу между двумя точками (уровнем корней третьего моляра и подбородочным отверстием). Канал в виде «клюшки для гольфа» сначала направляется вперед и книзу, в области моляров немного выравнивает направление хода, а далее резко изгибается вверх в сторону подбородочного отверстия.

По данным Журавлевой Н. В. [34,35], траектория в виде прямой линии и провисающей петли обнаружена в 23% и 37% случаев соответственно. Самым частым вариантом, выявленным на 40% исследованных каналах нижней челюсти, является траектория в виде «клюшки для гольфа». Не обнаружены статистически значимые различия в частоте встречаемости различных типов канала нижней

челюсти между мужчинами и женщинами. А. Ozturk et al выявили конфигурацию «провисающая петля» у 51,1% пациентов, тогда как конфигурация «клюшка для гольфа» и «прямой канал» имели место в 36,7% и в 12,2% случаев соответственно. Abdallah E. [132] на КЛКТ снимках чаще всего наблюдали конфигурацию канала нижней челюсти в виде провисающей петли: в 64,7% случаев петля была симметричной (эллиптический тип конфигурации), а в 6,9 % случаев – не симметричной (ложкообразный тип конфигурации).

По результатам Журавлева Н. В.[34,35], на расстоянии до 2 мм от верхней стенки канала находились 31,3 % вершук корней зубов. На расстоянии ≤ 2 мм от канала у половины пациентов располагались вершук 50 % корней третьего моляра и 1/3 корней второго моляра. В.S. Chong [140], у 55 % пациентов на КЛКТ сканах зафиксировали расстояние между корнями второго моляра и стенкой канала нижней челюсти от 3 мм и меньше.

А. Lvovsky с соавторами [164] назвали «тесной (критической) близостью» расположение корней в контакте с НЧК, которое является критическим при проведении дентальной имплантации и эндодонтического лечения. По его данным, критическая близость с каналом нижней челюсти была выявлена у 6,6 % корней зубов жителей Израиля и составило $4,81 \pm 2,15$ мм. Этот показатель почти в два раза выше по сравнению с жителями Индии и Южной Кореи [164].

Tufekcioglu S. [181] считает, что 2 мм, уже не является безопасным расстоянием до имплантата, чтобы избежать нейросенсорных осложнений.

Журавлева Н. В. С соавторами [34,35] выявили индивидуальную вариабельность траектории канала нижней челюсти. Самым частым вариантом, обнаруженным у 40 % пациентов, являлась траектория в виде клюшки для гольфа, когда канал сначала направлялся вперед и книзу, а затем на уровне второго премоляра резко изгибался вверх в сторону подбородочного отверстия. У половины пациентов вершук 50 % корней третьего моляра и 32,8 % корней второго моляра располагались на расстоянии менее 2 мм от канала нижней челюсти. Корни третьего и второго моляра чаще всего ближе чем на 1 мм прилежали к стенке канала нижней челюсти. В белорусской популяции

критическая близость с каналом нижней челюсти была выявлена у 23,4 % корней зубов. У женщин верхушки корней всех зубов, кроме дистального корня третьего моляра, находятся статистически достоверно ближе к верхней стенке нижнечелюстного канала, чем у мужчин. Чаще всего встречается язычный тип, а реже – центральный тип расположения канала нижней челюсти. На уровне второго премоляра расстояние от канала нижней челюсти до щечной поверхности тела нижней челюсти меньше, чем до ее язычной поверхности. Близость к каналу корней третьего моляра и высокую частоту их прямого контакта нужно учитывать при планировании удаления этого зуба. Индивидуальные особенности положения корней относительно щечной и язычной поверхностей тела нижней челюсти определяют выбор места установки дентального имплантата [181].

1.2.5. Экспериментальные работы с применением КЛКТ

В работах [14,15,16,17,158] установили, что КЛКТ позволяет диагностировать корни и каналы в эксперименте на удаленных зубах.

Mangano С. [166] рассмотрел возможность наложения различных типов 3D - данных (КЛКТ + FS + IOS / DS)/ Наиболее часто использовалась процедура сопоставления между КЛКТ и FS и КЛКТ и IOS / DS.

Wang G. [187] использовал КЛКТ для планирования трехмерной модели зуба.

В работе Bueno M. R [139] предложена и приведен концепт нового программного обеспечения для конической компьютерной томографии для эндодонтической диагностики, позволяющий в полуавтоматическом режиме проводить диагностику корней и каналов.

Eliášová Н. [146] предложил разработку системы трехмерной мультиспиральной и конусно-лучевой компьютерной томографии для идентификации зубов.

Васильев А. Ю [14,15,16,17], Потрохов Н. Н [16,17], Ничипор Е. А. [66,67,68], Петровская В. В. [68], представили множество работ в отечественной и зарубежной литературе по микро - КЛКТ. Использовался КЛКТ с фокусным расстоянием 100

мкм. В работах показана сравнительная диагностика МСКТ, КЛКТ и микро - КЛКТ, а также высокая диагностическая эффективность микро - КЛКТ в определении формы, количества и качества пломбировочного материала в каналах. Микро - КЛКТ позволила проследить ход микроскопических дополнительных каналов, переломов, невидимых на КЛКТ и МСКТ. Высокое качество контрастности и четкости изображений микро - КЛКТ по сравнению с МСКТ и КЛКТ позволяло более точно определять границы распространения патологических процессов и более подробно изучать структуру патологически измененных тканей зубов.

В экспериментах установлено, что КЛКТ позволяла только установить присутствие высокоплотных инородных материалов и крупных дефектов пломбирования, в то время как с помощью микро - КЛКТ можно было различить несколько материалов внутри одного канала, охарактеризовать структуру различного пломбировочного материала, обнаружить мелкие полости и дефекты obturации. Артефакты от объектов высокой плотности на микро - КЛКТ были выражены слабее, чем на КЛКТ, что позволило оценить структуры, прилежащие к пломбировочным материалам, идентифицировать форму металлических фрагментов и произвести с ними более точные измерения. Методика характеризуется высоким пространственным разрешением и точностью, однако не применима в данный момент на живых тканях зуба.

1.3. Состояние дозиметрии при выполнении лучевого обследования зубочелюстной системы и нерешенные вопросы

По данным Lurie A. G. [163] ежегодно проводится 330 миллионов стоматологических рентгеновских обследований, большинство из которых внутриротовые, с постоянным увеличением объемов панорамной и конусно-лучевой компьютерной томографии. Радиационный канцерогенез при традиционной визуализации маловероятен, в то время как компьютерная томография с большим полем зрения и предварительно заданным коническим лучом с высоким разрешением может быть сопоставима по риску канцерогенеза с мультidetекторной компьютерной томографией.

По определению, лица получающие дозы облучения в результате медицинских процедур, являются именно теми, кто как полагают, должны извлечь прямую пользу от таких процедур. Вместе с тем, доза облучения пациентов обычно подводится при довольно большой интенсивности за короткий промежуток времени и чаще всего на ограниченные участки тела. Другим противоречием служит тот факт, что облучаемая часть населения подвергается тщательному отбору в виде направления на исследование [163].

Ключевой работой по классификации существующих детекторов для МСКТ и КЛКТ является работа Kim H. K., et al, (2008). В данной работе отмечается наличие детекторов на основе TFT-технологии и основе CMOS-технологии. В детекторах на основе TFT-технологии основным элементом являются фотодиоды на основе аморфного кремния. Ёмкость каждого фотодиода в исходном состоянии заряжена до определённого напряжения. При облучении светом она разряжается: чем больше света, тем меньше остаточный заряд. Панели на основе TFT-матриц могут достигать размеров 43×43 см. При этом размер пикселя составляет от 100 до 200 мкм.

В детекторах на основе TFT - технологии чаще используется сцинтиллятор на основе цезий-йода, чем на основе оксисульфида гадолиния. Дело в том, что цезий-йод имеет наивысшую чувствительность. При этом у цезий-йода плохая разрешающая способность, но это не сильно влияет на результат из-за большого размера пикселя TFT - матрицы. Второй вид детекторов выполнен на основе CMOS-технологии. В расшифровке - complementary metal-oxide-semiconductor. В отечественной литературе [1] также встречается наименование КМОП - комплементарная структура металл-оксид-полупроводник. В основе CMOS-технологии лежат полупроводниковые светочувствительные элементы. С помощью CMOS-технологии можно создать матрицу с меньшим пикселем и получить более высокое качество изображения, в сравнении с TFT-технологией. Самый маленький размер пикселя у CMOS-матриц - 50 мкм. В детекторах на основе CMOS-матриц используется оксисульфид гадолиния из-за высокой разрешающей способности. Цезий-йод здесь не применим из-за очень маленького размера

пикселя. Но у них есть ограничения по размеру. Так, самый большой CMOS детектор достигает размеров 29×23 см. Следующими ключевыми терминами являются разрядность оцифровки и базовой пространственное разрешение.

Разрядность оцифровки измеряется в битах, либо уровнях серого. 2 бита соответствуют 4 уровням серого. 14 бит соответствуют 16 384 уровням серого. Это минимальная разрядность оцифровки, которая встречается у современных детекторов. А 16 бит соответствуют 65 535 уровням серого. Чем меньше базовое пространственное разрешение, тем более маленький объект мы можем различить на снимке.

Все вышеперечисленное, послужило основанием для анализа рентгеностоматологического рынка оборудования. Современная тенденция к использованию гибридных панорамных аппаратов / аппаратов КЛКТ в настоящее время является преобладающей областью роста в КЛКТ-визуализации, скорее всего потому, что эти аппараты дешевле и многофункциональны. Подобная тенденция отражена в таком оборудовании как Sirona, I-CAT, Planmeca [42,113,146]. Однако следует понимать, что качество изображения может быть ниже.

Во всем мире, проблеме оптимизации рентгенодиагностического процесса в амбулаторной стоматологии в настоящее время возникли определенные трудности, требующие решения ряда правовых, организационных, научно-технических, кадровых и учебно-методических вопросов. Они обусловлены сложившимся несоответствием между действующей нормативной базой, регламентирующей использование рентгеновской аппаратуры, и резко возросшим технологическим уровнем малодозовой цифровой рентгенодиагностики в стоматологии, высокой стоматологической заболеваемостью, малочисленностью опытных врачей-рентгенологов в стоматологии, недостаточно высокой квалификацией рентгенолаборантов, рыночным противоборством сторонников экранно-плёночной и цифровой рентгенографии, недостаточностью специальной учебно-методической литературы (особенно по эксплуатации специализированных

рентген компьютерных комплексов), неудовлетворительной организацией рентгенологического обследования пациентов стоматологических клиник [112].

Проблеме разработка стандарта рентгеновского паспорта пациента при его первичном обращении к стоматологу так же уделяется огромное внимание [57,58,112].

Нет окончательного решения по проблеме ограничительных мероприятий по применению КЛКТ.

По данным Kim I. H. [160] показано, в что рекомендациях в Северной Америке стоматологи-радиологи-стоматологи и челюстно-лицевые радиологи (OMR) определены как поставщики услуг по интерпретации, изображены как ключевые участники в распространении информации, связанной с КЛКТ, внедрением услуг, связанных с КЛКТ, и радиационной защитой, а также помощи в интерпретации объемов КЛКТ, особенно средних на большие объемы, покрывающие анатомические области головы и шеи, считается за пределами возможностей стоматолога общего профиля. Правила, касающиеся устройств, производящих излучение, публикуются в государственных санитарных кодексах и практических актах. Критерии выбора и интерпретация визуализационных исследований оставлены на усмотрение и возможности клинических специалистов и рентгенологов [160].

В обзоре Oenning A. C. [170] приведены данные по проекту DIMITRA Research Group, где планируется предоставить рекомендации по применению КЛКТ в ближайшие годы. Там же отмечается, что необходимо выбирать рентгеновские снимки в соответствии с индивидуальными потребностями пациента, а не в качестве рутинной процедуры, использовать самый быстрый из возможных способов получения изображения. Авторами определена необходимость коллимации рентгеновского луча, чтобы экспонировать только интересующую область, а также использовать средства защиты.

Ludlow J. E. [162] в своей работе отмечает: Статья 18 директивы EURATOM 2013 требует, чтобы люди были «надлежащим образом обучены» для любой роли, которую они играют в рентгенографии пациента. Тренинг по компьютерной

томографии с коническим лучом должен познакомить пользователя с принципами визуализации КЛКТ и подчеркнуть, чем она отличается от традиционной стоматологической визуализации, чтобы ее можно было правильно применить.

Portelli M. [174] отмечает, что необходимо соответствовать не только принципу ALARA, но применять принципы ALADA. В той же работе отмечается, что рекомендации по КЛКТ для стоматологической радиологии, предложенные различными научными обществами, такими как Американская ассоциация эндодонтии (2015 г) и Европейское общество эндодонтии (2014 г). предполагают, что КЛКТ следует проводить только тогда, когда диагностические потребности не могут быть в достаточной степени достигнуты с помощью обычной рентгенографии.

На базе крупных городов и регионов разрабатываются и внедряются в амбулаторную стоматологию многомониторные компьютерные системы с цифровой видео и рентгенодиагностикой, а также организация телеконсультационных центров, систем PACS [33,53, 56,57,118,119,]

При дентальной рентгенографии для защиты легких, сердца, молочных желез и половой сферы используют просвинцованные фартуки, фартук для защиты щитовидной железы - специальные экраны - в виде воротника.

Эквивалентные дозы при этом снижаются в 10-100 раз [118], поэтому применение фартуков-воротников обязательно [162]. Однако общая эффективная эквивалентная доза при этом снижается всего на 15-20 %, поскольку вне защиты оказываются полушария головного мозга, гипофиз, слюнные железы, язык и хрусталик глаза [162].

При ортопантомографии дозовые нагрузки относительно невелики (нагрузка для языка и слюнных желез) и сравнимы с таковыми при ВКПРЗ отдельных участков ротовой полости [163].

По данным Чибисовой М. А. 2007, эффективные дозы при рентгенологическом исследовании за одно исследование при производстве цифровой ОПТГ составила 0,055 мЗв (пациенту до 15 лет - 0,024 мЗв); цифровой телерентгенограммы - 0,007 мЗв. Эффективная доза при выполнении одной зоны

на трехмерном дентальном компьютерном томографе - 0,102 мЗв (пациенту до 15 лет - 0,068 мЗв). Эффективная доза одного цифрового внутриротового рентгеновского снимка зуба на радиовизиографе "Trophy-Kodak", "Sirona": нижняя челюсть - 0,002 мЗв (пациенту до 15 лет - 0,001 мЗв); верхняя челюсть - 0,005 мЗв (пациенту до 15 лет - 0,003 мЗв).

По данным литературы [87], эффективная доза облучения при цифровой ОПТГ составляет 0,042–0,048 мЗв, при цифровой дентальной рентгенографии - 0,002-0,005 мЗв в зависимости от расположения зуба в зубной дуге. Однако при анализе работ Лубашевой О. Я. [53,57] отмечается постепенное снижение эффективной эквивалентной дозы в процессе стоматологической диагностики и смежных анатомических областей у пациентов ведомственного здравоохранения.

Для оценки доз облучения пациентов при проведении МСКТ исследований используются протоколы конкретного учреждения в процессе ежедневного сканирования пациентов. Измеряются показатели CTDI, после чего рассчитывают DLP и эффективная доза.

$E = DLP \times E_{DLP}$, где E_{DLP} - нормализованная эффективная доза для конкретной области исследования. В соответствии с «Европейским руководством по критериям качества для компьютерной томографии» E_{DLP} составляет 0,0023, (п. 4.2 в ред. Методических указаний МУ 2.6.1.3584-19, утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 30.10.2019).

В нашем исследовании анализировались коэффициенты, в зависимости от выполненного исследования по голове и шее.

Таким образом, для снижения лучевой нагрузки при выполнении исследований учитывается предварительная локализация патологического участка и уменьшается поле сканирования, что приводило к существенному снижению лучевой нагрузки на пациента, при наличии полной и объективной информации о патологическом состоянии пациента. В целях защиты кожи пациента при рентгенологических процедурах длина тубуса аппарата должна обеспечивать кожно-фокусное расстояние не менее 10 см для аппарата с номинальным напряжением до 70 кВ и 20 см при более высоких значениях анодного напряжения.

По результатам Магомедовой Э. Ш. [60], лучевая нагрузка за одно обследование ЧЛЮ на пошаговом томографе составляет 1500 мкЗв, что в 1,5 раза превышает безопасную профилактическую дозу по СанПиН, равную 1000 мкЗв в год. На спиральном томографе безопасный порог не превышен, тем не менее лучевая нагрузка составляла 300-400 мкЗв. КЛКТ нагрузка за одно обследование составляет не более 90 мкЗв, что позволяет без ущерба для здоровья пациента повторять данную диагностику. Разрешающая способность у пошаговых и спиральных КТ низкая, четкое изображение только контуров костной ткани, нет четкости мелких структур, а у КЛКТ наоборот, включая четкость структур: зубов, каналов, периодонта, внутритканевых образований [60].

КЛКТ имеет преимущества перед МСКТ и другими методами лучевой диагностики за счет снижения лучевой нагрузки на пациента. Эффективная эквивалентная доза при исследовании составляет 11 - 48 мкЗв. Эффективная доза при компьютерной томографии составляет 400 мкЗв, ОПТГ - 48 мкЗв, ВКПРЗ всего прикуса (10 - снимков) - 112 мкЗв (Малаховский В. Н., 2007).

Необходимо отметить о большом количестве работ по снижению популяционной нагрузки за счет низкодозовых протоколов. Feragalli В.[147] привел данные в исследовании с 5 режимами сканирования о том, что протокол КЛКТ с низкой дозой с большим полем обзора, изображениями с нормальным разрешением, 80 кВт, 5 мА и временем сбора данных 15 с. привел к значению эффективной дозы 35 мкЗв. Этот протокол позволяет изучать челюстно-лицевую область с высоким качеством изображений и очень низкой дозой облучения и, следовательно, может быть предложен для полной оценки состояния зубов и ЧЛЮ.

По данным Ludlow J. E. [162] эффективная доза при стандартном дентальном протоколе МСКТ в 1,5–12,3 раза больше, чем при КЛКТ с полем обзора средних размеров [162]. При дентальной КЛКТ зона сканирования варьирует в пределах 4-10 см. Для эндодонтии такой вариант является наиболее удобным, так как во время съемки наряду с уменьшением излучения увеличивается разрешение (уменьшается размер воксела с 0,3–0,4 мм при большом объеме захвата до 0,1-0,2 мм), что позволяет детально рассмотреть канално-корневую систему зубов. Имеет

значение также наличие опции низкодозового исследования. На аппаратах разных производителей даже при близких величинах FOV значения эффективной дозы различны [87,88].

Еще больший разброс значений доз при КЛКТ представлен в научных публикациях о различных типах оборудования, причем независимые эксперты дают различные дозы даже по одному аппарату, например, для аппаратов CB MercuRay - от 436 до 680 мкЗв, i-CAT Classic - от 61 до 134 мкЗв и т. д. [137,154].

В результате анализа 190 публикация Horner K. [154] пришел к выводу о том, что строгих рекомендаций по использованию КЛКТ в педиатрической практике нет и его не следует использовать в качестве основного диагностического инструмента для диагностики кариеса.

J.E. Ludlow [162] утверждают, что лучевая нагрузка при КЛКТ, как минимум, в 4 раза превосходит дозу, получаемую пациентом при панорамной рентгенограмме, хотя она остается значительно меньше, чем при применении МСКТ для аналогичного исследования.

Тот же J.E. Ludlow, изучив лучевую нагрузку трех КЛКТ томографов по материалам Международной комиссии по защите от облучения (International Commission on Radiological Protection, ICRP, 2018), установил, что эффективная доза облучения для поля в 12 дюймов в 4–15 раз превышает дозу облучения при получении одной панорамной рентгенограммы.

Вместе с тем, в 2011 г. Американская ассоциация (AAE & AAOMR, 2010) эндодонтистов и Американская академия оральной и челюстно-лицевой радиологии выступили с совместным заявлением относительно использования КЛКТ в эндодонтии. В заявлении подчеркивается, что назначать КЛКТ следует только после тщательного взвешивания уровня лучевой нагрузки и пользы от полученной диагностической информации. Кроме того, КЛКТ исследование следует назначать только после детального клинического обследования.

Американские ученые (American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology), на основании обзора литературы и последних рекомендаций ICRP, констатируют, что «стоматологи недостаточно строго следуют этим

рекомендациям, несмотря на то что последние основаны на данных строгих научных исследований и позволяют минимизировать облучение пациента без снижения диагностической ценности», а также призывают стоматологов «тщательно определять показания к КЛКТ и выбору соответствующего аппарата». Европейской академией стоматологической и челюстно-лицевой радиологии (EADMFR) разработаны основные принципы использования КЛКТ в стоматологии (Basic principles), в которых упоминается, что данный вид рентгенологического обследования следует использовать лишь тогда, когда вопрос, для решения которого требуется снимок, не может быть решен при помощи рентгенографии с более низкой дозой облучения пациента, и лишь после тщательного сбора анамнеза и клинического обследования.

Увеличивая зону сканирования на аппарате КЛКТ, оператор рискует снизить качество получаемого снимка, так как чем больше угол расхождения рентгеновских лучей в конусе, тем больше артефактов будет получено в исследовании. Кроме того, при выполнении КЛКТ рассеянных лучей больше в сравнении с МСКТ. Пространственное разрешение МСКТ составляет до 0,125 мм, в то время как КЛКТ – до 0,08 мм [87,88].

Однако маленькое разрешение становится причиной возникновения шумов в исследовании, что ведёт к снижению качества. Маленькое разрешение конусно-лучевых томографов наиболее необходимо в исследовании ЧЛЮ. С другой стороны, низкое контрастирование мягких тканей становится существенным недостатком КЛКТ. Измерение плотности структур в единицах Хаунсфилда в КЛКТ невозможно в связи с недостаточной жёсткостью рентгеновского луча и наличием большого количества шумов [40].

По их данным [40], лучевая нагрузка на пациента при проведении конусно-лучевого исследования в 15 раз ниже таковой при МСКТ.

В процессе изучения оборудования для КЛКТ Степанян Ю. Ф. [96] пришел к выводу, что специализированное оборудование и системы КЛКТ (Galileos, Picasso, i-CAT Classic) и соответствующие программы - просмотрщики (Galileos – viewer, Ez3D2009, i-CAT Vision) могут использоваться в зависимости от задач

медицинской организации. Наиболее простой в эксплуатации является Galileos - viewer, но возможности этой программы ограничены. Оборудование i-CAT Vision (Gendex CB 500) имеет опции для съёмки с различной частотой генератора, изменяемой зоной и обзором сканирования от 240 до 360⁰, что позволяет снижать лучевую нагрузку на пациента и снижать вариант появления динамической нерезкости, за счет сокращения времени обследования [96].

Таким образом, анализируя данные отечественной и зарубежной литературы, можно сделать вывод, что активное развитие рентгеновской и компьютерной техники, внедрение цифровых способов формирования диагностического стоматологического изображения требует совершенствования диагностических подходов, детализации рентгеновской семиотики, оптимизации алгоритмов лучевого исследования зубочелюстной системы для снижения лучевой нагрузки на пациента, что и послужило целью данного диссертационного исследования и отражено в главе 4 данного исследования.

Несомненно, что относительная радиационная безопасность метода КЛКТ может быть обеспечена высокой профессиональной подготовкой рентгенологов, врачей-стоматологов и ответственным выполнением рентгенлаборантами регламентирующих инструкций, которые должны соответствовать современному уровню развития технологий и после этого, данное направление диагностики можно отнести к "золотому стандарту" в обследовании зубочелюстной системы [8, 9, 30, 61, 66, 67, 68]

Каждый из рассмотренных методов рентгеновской диагностики обладает своими достоинствами и недостатками, однако применение всех указанных методик в совокупности сегодня не дает в полной мере представить картину патологических изменений с вероятностью, близкой к 100%.

В процессе анализа состояния вопроса в лучевой диагностике изменений зубочелюстной системы остаются нерешенные вопросы и проблемы:

1. Не уточнены диагностические возможности всего комплекса лучевых методов обследования для оценки состояния зубочелюстной области у пациентов,

посетивших ведомственный диагностический центр на первом этапе амбулаторного приема.

2. Не установлена приоритетная лучевая методика системы первичного обследования групп клинически бессимптомных лиц с целью раннего выявления случаев заболевания челюстно-лицевой области, определения тактики лечения, снижения возможного риска осложнений, сохранения высокого уровня здоровья, обеспечения высокого качества жизни и производственного долголетия.

3. Не уточнена лучевая нагрузка при обследовании челюстно-лицевой области на различных этапах диагностики, лечения и динамического наблюдения за пациентами.

4. Не уточнены дополнительные КЛКТ семиотические признаки стоматологических заболеваний зубочелюстной области.

5. Не оптимизирован алгоритм лучевой диагностики методик рентгенодиагностики челюстно-лицевой области с целью снижения лучевой нагрузки на пациентов и сохранения диагностической эффективности.

ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Обследовано в условиях отраслевого клиничко-диагностического центра 9918 первичных стоматологических пациентов которым проведено 23316 лучевых исследований для установления нозологической формы заболевания.

Дизайн обследования пациентов с заболеваниями зубочелюстной системы, в котором использовался индивидуальный алгоритм исследования пациентов представлен в схеме (рис. 1)

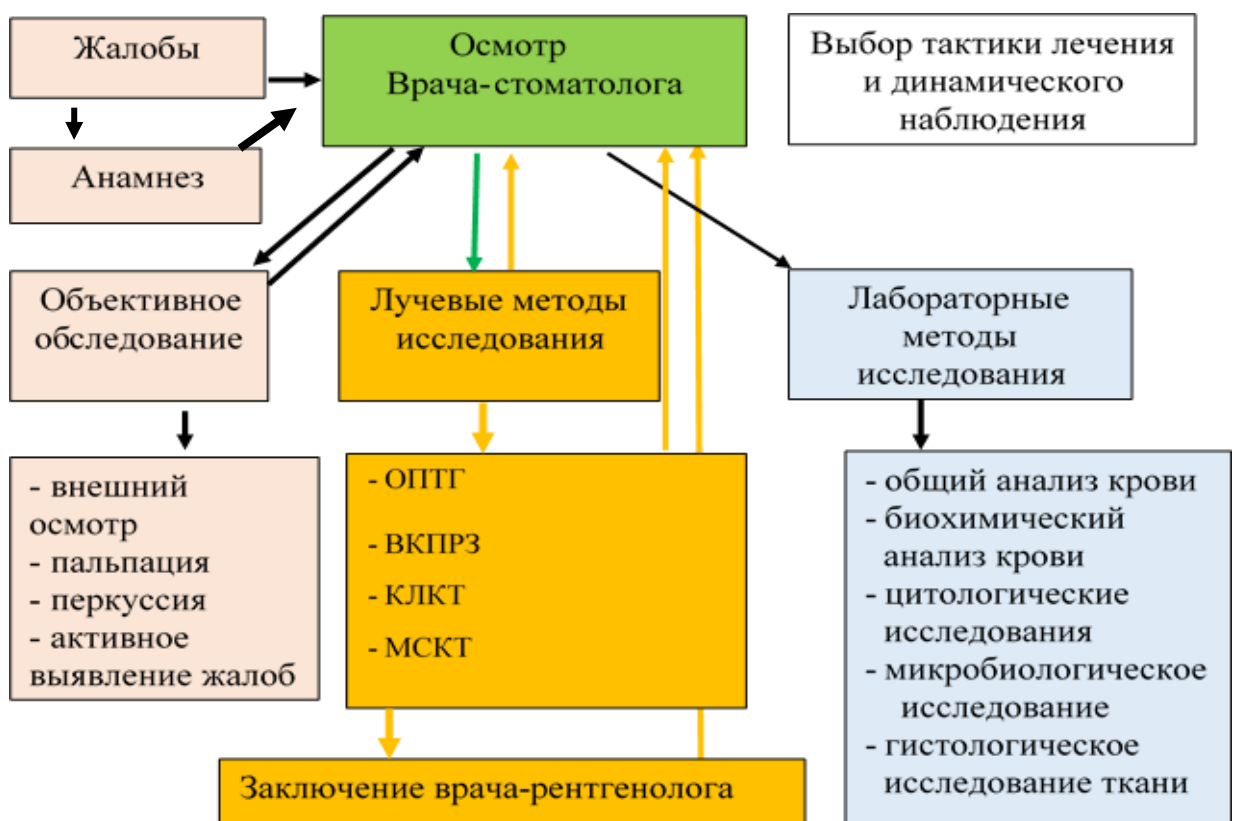


Рисунок 1. Схема (дизайн) клиничко-лучевого обследования первичного пациента стоматологического профиля

2.1. Клинические методы исследования

Результаты клинического обследования первичного стоматологического пациента ведомственного здравоохранения оценивались комплексно по

традиционному алгоритму с учетом жалоб, анамнеза, физикального осмотра и анализа дополнительных диагностических и лабораторных исследований.

Клинический осмотр проводился с оценкой внешних данных, анализом конфигурации и цвета кожи лица, состояние губ и углов рта. Последовательно осматривались органы рта с помощью стоматологического зеркала с зондированием и инструментальной пальпацией и перкуссией. Проводилась диагностика тканей преддверия полости рта, пародонт, зубные ряды, отдельные зубы, пломбы, зубной камень, протезы. Данные по изменениям в зубной формуле отражались в таблицах. Стоматологом анализировалось состояние тканей языка, неба, задней стенки глотки, функция небных дужек, состояние миндалин ретромолярной области, выводных протоков подъязычных и подчелюстных слюнных желез. По данным физикального осмотра определялись консистенция, подвижность тканей и органов, наличие патологических участков, оценивалось состояние регионарных лимфатических узлов.

2.2. Лабораторные методы исследования

Клинический и биохимический анализы крови проводились при подозрении на наличие у пациента системного заболевания, выраженного локального или распространенного воспалительного процесса, а также в целях предоперационных манипуляций и госпитализации пациента по острым и плановым состояниям.

Для диагностики и динамического наблюдения за развитием и эффективностью лечения деструктивных процессов челюстно-лицевой области использовались цитологические методы: мазок-отпечаток и мазок - соскоб.

С целью контроля эффективности противовоспалительного лечения и диагностики патологической флоры проводился посевов отделяемого и определения чувствительности к предполагаемой антибактериальной терапии.

2.3. Лучевые методы исследования

На этапе лучевого обследования пациентам выполнялись следующие исследования: ОПТГ, ВКПРЗ, КЛКТ ЧЛЮ, МСКТ и рентгеновские исследования смежных анатомических областей (САО), которые были представлены

рентгенографией прицельной и рентгенографией околоносовых синусов в 2-х проекциях (табл. № 1).

Таблица 1. Методики лучевой диагностики используемые в алгоритме диагностики

Методики исследования	Количество исследований	
	Абс.	%
Рентгенография САО	2057	9,65
ВКПРЗ	11347	53,23
КЛКТ ОНП	240	1,13
ОПТГ	6522	30,6
КЛКТ ЧЛО	839	3,94
МСКТ ЧЛО	311	1,46
Всего	21316	100

Распределение пациентов по гендерному принципу представлено на рис 2.



Рисунок 2. Распределение пациентов по гендерному признаку

Женщины преобладали в исследовании 13227 (61,95 %) в отношении к мужчинам 8124 (38,05 %).

Распределение исследований по возрастным группам представлены в таблице 2.

Таблица 2. Распределение лучевых исследований по возрастным группам

Методики исследования	Возраст						
	до 20	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	старше 70 лет
Рентгенография САО	65	244	469	409	374	274	222
ВКПРЗ	54	709	2122	2233	2500	2532	1197
КЛКТ ОНП	5	18	47	50	52	44	24
ОПТГ	92	519	1297	1322	1361	1308	623
КЛКТ ЧЛО	3	32	121	156	225	220	82
МСКТ ЧЛО	3	35	78	56	65	45	29
Всего	222	1557	4134	4226	4577	4423	2177

В возрастной категории от 30 до 70 лет исследования распределились практически равномерно (рис. 3)

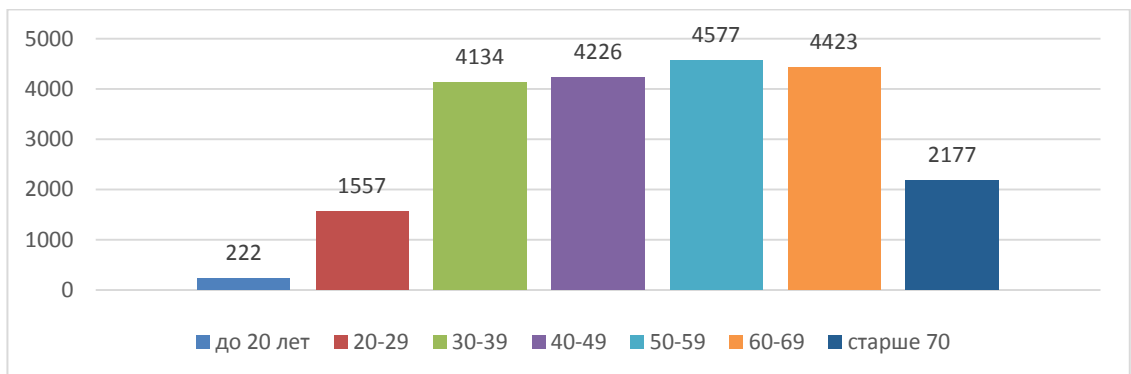


Рисунок 3. Диаграмма распределения исследований по возрастным группам

Рентгенологический семиотический анализ при рентгенографии САО, КЛКТ ОНП и МСКТ ЧЛО (табл.2) нами не проводился. Статистические данные по указанным группам анализировались нами для расчета популяционной лучевой нагрузки при установлении нозологической формы заболевания и результаты по данным группам представлены в 4 главе.

Всем первичным стоматологическим пациентам с изменениями зубочелюстной области на первом этапе выполнялась ОПТГ. Данное исследование

было обязательным после первичного осмотра врача-стоматолога и являлось методом лучевого динамического наблюдения состояния зубочелюстной системы.

ВКПРЗ, КЛКТ и МСКТ проводились только по клиническим показаниям и рекомендациям врача-рентгенолога для уточнения характера рентгенологических изменений, полученных при ОПТГ.

Неотъемлемой частью комплексной работы врачей специалистов и врача-рентгенолога являлась система архивации медицинских изображений для стоматологических исследований Sidexis (Sirona, Германия) и PACS Enterprise Imaging "AGFA".

Результаты, полученные при ОПТГ, КЛКТ и ВКПРЗ обрабатывались с помощью цифровой рентгеновской системы Sidexis (Sirona, Германия) на рабочей станции с последующим их архивированием. Информация, полученная от модальностей КЛКТ и МСКТ дополнительно обрабатывалась на рабочих станциях и сохранялась в PACS.

2.3.1. Методика проведения внутриротовой контактной периапикальной рентгенографии зуба

ВКПРЗ проводились по традиционному принципу на цифровых рентген-стоматологических аппаратах для интраоральной рентгеновской съемки Heliodent Plus с радиовизиографом (SIRONA Dental Systems GmbH I, Германия) и рентгеновском стоматологическом аппарате "Gendex eXpert DC" (Imaging Sciences International LLC, США) в положении пациента сидя.

Параметры исследования кВ и мА для интраоральной рентгеновской съемки на аппарате "Heliodent Plus" с радиовизиографом (SIRONA Dental Systems GmbH I, Германия) и рентгеновском стоматологическом аппарате "Gendex eXpert DC" (Imaging Sciences International LLC, США) в положении заложены заводом-изготовителем. Эффективная доза облучения фиксировалась в амбулаторной карте пациента, по расчетным данным при общей фильтрацией 1,5 мм Al, фокусное расстояние составляло 0,25 м. для аппарата Heliodent Plus (табл. 3), для "Gendex eXpert DC" (табл. 4).

Таблица 3. Используемые режимы и время экспозиции при ВКПРЗ для аппарата Heliodont Plus

Челюсть	Зубы	U, кВ	A1, мА	t, с	Ke. мкЗв/мГр*м ²	E, мЗв
Верхняя	резцы и клыки	70	7	0,06	55	0,0017 ±0,0001
	премоляры	70	7	0,06	40	0,0012 ±0,0001
	моляры	70	7	0,08	25	0,0010 ±0,0001
Нижняя	резцы и клыки	70	7	0,05	30	0,0008 ±0,0001
	премоляры	70	7	0,06	20	0,0006 ±0,0001
	моляры	70	7	0,08	15	0,0006 ±0,0001

Таблица 4. Используемые режимы и время экспозиции при ВКПРЗ для аппарата "Gendex eXpert DC"

Челюсть	Зубы	U, кВ	I, мА	t, с	Ke. мкЗв/мГр*м ²	E, мЗв
Верхняя	резцы и клыки	65	7	0,05	55	0,0008±0,0001
	премоляры	65	7	0,063	40	0,0007±0,0001
	моляры	65	7	0,08	25	0,0006±0,0001
Нижняя	резцы и клыки	65	7	0,08	30	0,0007±0,0001
	премоляры	65	7	0,08	20	0,0004±0,0001
	моляры	65	7	0,10	15	0,0004±0,0001

Для оценки качества выполненного рентгенологического исследования зуба и периапикальных тканей дополнительно использовались критерии, представленные в таблице 5.

Таблица 5. Критерии качества выполненного рентгенологического исследования зуба и периапикальных тканей

Критерий	Разъяснение
Количество проекций	Интраоральная контактная рентгенография выполняется в одной (для разведения корней еще в одной косой). Три исследования (диагностическое, второе – для суждения о проходимости и числа корневых каналов и третье – контроль качества лечения)

Маркировка снимка	ФИО, дата рождения, идентификационный номер пациента, дата проведенного исследования, сторона, проекция.
Выведение всех анатомических структур	Коронка, (эмаль, дентин, полость зуба), корневой канал (проходимость, число), периодонтальная щель, замыкательная компактная пластинка лунки зуба, окружающая архитектура костной ткани, смежные анатомические образования (дно полости носа, верхнечелюстной синус, нижнечелюстной канал, подбородочное отверстие) вершина межзубной костной перегородки, для косой - медиолатеральной проекции. Визуализация отдельно корневых каналов (щечный, небный)
Отсутствие артефактов	Двигательные артефакты, чрезмерное удлинение (укорочение) корней, срезана верхушка корня зуба, наслоение на корни моляров тени скуловой кости, корневые каналы наслаиваются друг на друга, перекрытие тенью центральных верхних зубов нижние на ортопантограмме, наслоение шейного отдела позвоночника на фронтальную зону
Корректная экспозиция	Оптическая плотность 0,4-2,5

Использование программного обеспечения "Sidexis" позволило проводить эффективную постпроцессорную обработку изображения: масштабировать изображение, улучшить яркость и контрастность, проводить инверсию изображения, развернуть изображение, увеличить определенный участок, определить размеры патологического участка и периодонтальной щели.

2.3.2. Методика проведения ортопантомографии

ОПТГ выполнялась на рентгеновском аппарате для панорамной рентгеновской съемки "Orthophos 3D Cephi" с цефалостатом. (Sirona Dental Systems GmbH I, Германия) и панорамном рентгеновском стоматологическом аппарате с функцией томографии "Gendex CB-500" (Imaging Sciences International LLC, США). В зависимости от конституции пациента, состояния зубочелюстной системы (частичная или полная адентия) использовались следующие параметры съемки, с

общей фильтрацией излучения 2,5 мм Al и фокусным расстоянием 0,25 м., представленные в таблице 6.

Таблица 6. Используемые режимы при ОПТГ на "Orthophos 3D Cerli"

Комплекция пациента	U, кВ	I, мА	Фильтрация Al	t, с	Ке. мкЗв/мГр*м ²	E, мЗв
Худой	64	8	2,5 мм	14,1	2,3	0,008 ±0,001
Обычный	69	15	2,5 мм	14,1	2,3	0,017 ±0,001
Полный	73	15	2,5 мм	14,1	2,3	0,019 ±0,001

Другим вариантом выполнения ОПТГ является "Gendex CB-500".

В пакет документов установлена программа визуализации данных КЛКТ i-CATVision, которая позволяет получить и визуализировать: панорамное изображение выделенной (самостоятельно скорректированной) зоны; изображение продольного и поперечного сечения зубов и альвеолярной части; верхней и нижней челюстей в различных (нестандартных) плоскостях возможностью регулирования толщины выделенного слоя; изображение сечения в любой плоскости ВНЧС; ряд изображений для цефалометрии; изображение околоносовых пазух и смежных анатомических областей.

При проведении исследования использовались следующие параметры съемки, с общей фильтрацией излучения 10 мм Al. и фокусным расстоянием 0,25 м. представленные в таблице 7.

Таблица 7. Используемые режимы при ОПТГ на "Gendex CB-500"

Комплекция пациента	Анодное Ua, кВ	Анодный ток, мА	t, с	Ке мкЗв/мГр*м ²	E, мЗв
Очень худой	60	6	14	2,2	0,032
Худой	64	8	14	2,3	0,052
Средний	68	8	17	2,3	0,077
Полный	70	10	17	2,3	0,097
Очень полный	76	10	17	2,4	0,114

Последующий анализ, полученных данных при ОПТГ, проводился по традиционной схеме с анализом размера, формы, контуров, структуры костей верхней и нижней челюсти. При наличии, проводился анализ вида и протяженности периостальных наслоений. При анализе структуры костной ткани оценивалось наличие участков деструкции, остеосклероза, остеопороза или их сочетание. При наличии патологического процесса уточнялась семиотическая картина с локализацией (краевое, центральное расположение) патологического процесса, количество участков, их форма, структура, размеры и интенсивность участков. Дополнительно определялось взаимоотношение с зубами, зачатками зубов, с полостью носа, верхнечелюстными пазухами и нижнечелюстным каналом. Врачом рентгенологом косвенно оценивалось состояние окружающих мягких тканей, симметричность структур. При наличии архивных изображений, обязательно проводился анализ в динамике. В завершении, формировалось клинорентгенологическое заключение и рекомендации курирующему врачу.

2.3.3. Методика проведения конусно-лучевой компьютерной томографии.

Следует уточнить, что КЛКТ, при обследовании первичного стоматологического пациента, позволило изучить объемную картину ЧЛО с высоким пространственным разрешением и фактически подготовить данные для рентгенологического "паспорта" стоматологического пациента. КЛКТ было выполнено на томографе цифровом объемном дентальном "GALILEOS". (Sirona Dental Systems Gmbh I, Германия) и панорамном рентгеновском стоматологическом аппарате с функцией томографии "Gendex CB-500" (Imaging Sciences International LLC, США).

Показаниями к КЛКТ являлись:

1. Детальный анализ зубочелюстной системы с высоким пространственным разрешением, составление плана лечения пациента, которая выражается, в

уточнение количества и состояние зубов, диагностике кариеса, корней зуба и корневых каналов, их положение и качество пломбировки, отсутствие аномалий развития, отсутствие травматических изменений, наличие и отсутствие воспаления и хронических заболеваний;

2. Планирование мероприятий по подбору и установке имплантов, динамическому наблюдению после их установки;

3. Анализ ширины периодонтальной щели с оценкой замыкательной компактной пластинки лунки зуба;

4. Уточнение изменений окружающих мягких тканей и костной ткани, определение её плотности и объема;

5. Проанализировать состояние нижней стенки верхнечелюстных пазух при изменениях окружающей костной ткани зубов верхней челюсти, уточнить наличие острых и хронических патологических изменений и исключение одонтогенный характера патологических изменений ОНП;

6. Диагностировать состояние канала нижнечелюстного нерва на наличие изменений окружающей костной ткани зубов нижней челюсти и наличие патологических образований нижней челюсти, интимно прилежащих к нижнечелюстному каналу, оценка взаимосвязи корней зубов и периапикальных изменений с каналом нижнечелюстного нерва. Используемые режимы при КЛКТ на "Gendex CB-500" с общей фильтрацией излучения 10 мм Al и фокусным расстоянием 0,25 м. приведены в таблице 8.

Таблица 8. Используемые режимы при КЛКТ на "Gendex CB-500"

Режим исследования	U, кВ	Q, мАс	t, с	к мкЗв/мГр*м'	E, мЗв
КЛКТ 8,5x8,5 (23 с, разрешение .2)	120	30.89	23,0	29,0	0,042
КЛКТ 14x8.5 (23 с. разрешение .2)	120	30.89	23.0	40,0	0,042
КЛКТ ВР	120	100	30,9	43,0	0,045
КЛКТ ОНП	120	16,9	12,6	29,0	0,02

Используемые режимы при КЛКТ на томографе цифровом объемном дентальном «Galileos» приведены в таблице 9.

Таблица № 9. Режимы при КЛКТ на томографе цифровом объемном дентальном «Galileos»

Режим исследования	Комплекция пациента	U, кВ	Фильтрация Al	Q, мАс	t, с	K_e , мкЗв/мГр* м ²	E, мЗв
Снимок 3D HD	Ребенок	98	3,9 мм	15	14,2	29	0,014 ± 0,001
	Худой	98	3,9 мм	20	14,2	29	0,018 ± 0,001
	Обычный	98	3,9 мм	25	14,2	29	0,023 ± 0,002
	Полный	98	3,9 мм	30	14,2	29	0,027 ± 0,002

По результатам КЛКТ производился анализ лучевых семиотических признаков по 20 показателям, представленных в приложении 1, по каждой зубной единице верхней и нижней челюсти. Использовались следующие критерии: маркировка, контрастность, четкость, артефакты, симметричность, полнота визуализация зуба и периапикальных тканей. Проводился анализ 20 показателей по каждому зубу таких как: наличие или отсутствие зуба, количество корней и каналов в каждом зубе, наличие или отсутствие рентгенологических критериев кариеса зуба, его распространенность и глубина. Интерпретировалось состояние полости зуба и корневых каналов, проведение и качество пломбировки корней и каналов, а также рентгенологические признаки осложнений эндодонтического лечения. Детализировалась ширина периапикальной щели по каждому зубу. Уточнялись взаимоотношения корней верхних зубов с верхнечелюстной пазухой, нижних - с каналом нижнечелюстного нерва. Уточнялись изменения пародонта в проекции зуба. Проводилась дифференциальная диагностики и анализ на наличие одонтогенных и неодонтогенных кист, аномалий развития зубов, наличие образований челюстно-лицевой и смежных анатомических областей.

2.3.4. Методика проведения мультиспиральной компьютерной томографии

МСКТ выполнялась на аппаратах Aquilion ONE и Aquilion Prime (Toshiba, Япония). Для разметки исследования верхней и нижней челюсти выполнялась

топограмма с протяженностью поля сканирования от 80 до 160 мм, в зависимости от диагностического поиска.

Исследование челюстей выполнялось в аксиальной проекции. Дальнейшая обработка производилась на консоли на рабочей станции Vitrea, с использованием программ MPR, MIP, 3D. Изменение положение пациента предусматривалось только в варианте диагностического поиска и дифференциальной диагностики патологических состояний с экссудативными изменениями.

Использованные параметры сканирования МСКТ и лучевая нагрузка представлены в таблице 10.

Таблица 10. Параметры сканирования МСКТ и лучевая нагрузка

Режим исследования	U,кВ	Q, мА	t, с	Толщина среза (мм)	Pitch	E, мЗв
Верхняя челюсть	120	50,0	0,1	0,125 мм	1,5	0,9
Нижняя челюсть	120	50,0	0,1	0,125 мм	1,5	0,7
Верхняя и нижняя челюсти	120	50,0	0,2	0,125 мм	1,5	2.5

Анализ полученных данных производился на основной консоли томографа и рабочей станции Vitrea. Оценка МСКТ изображений осуществлялась также на основной консоли в двух основных диапазонах:

- 1) при ширине окна 3500 HU и центре окна 50 HU с использованием фильтра для изучения костной структуры;
- 2) при ширине окна 320 HU и центре окна 20 HU для изучения и оценки окружающих мягких тканей.

С основной консоли томографа и рабочей станции Vitrea все изображения сканирования и информативные изображения MPR реконструкций по сети RIS поступали в PACS и в дальнейшем идентифицировались в HIS ПМТ «Медialog» в электронной карте пациента. После проведения исследования показатели лучевой

нагрузки за проведенное исследование регистрировались в электронной карте пациента.

Таким образом, для оценки периапикальных изменений и изменений костной структуры верхней и нижней челюсти, а также смежных анатомических областей проводились лучевые исследования, с применением высоких технологий в технике получения, передачи, архивирования и обработки медицинского изображения.

2.4. Методы статистической обработки результатов исследования

Статистическая обработка полученных результатов выполнялась с использованием пакета Statsoft Statistica 6.0.

Относительные частоты патологических изменений в группах рассчитывались по стандартным формулам в % с указанием 95,0 % доверительного интервала. Средние значения приведены с указанием стандартного отклонения.

Для анализа полученных статистических данных была применена методика кластеризации на основе метода анализа главных компонент (PCA analysis). Данный метод является методом оценки дисперсий и ковариаций выборки.

$$var(x) = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N}$$

$$cov(x, y) = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{N},$$

где $var(x)$ – дисперсия, $E(t)$ - математическое ожидание какой-то величины t , a - значение x в i - ом измерении, $cov(x, y)$ - мера линейной зависимости двух выборок.

Суть данной методики заключается в разбиении всей выборки на подгруппы в соответствии с корреляционными связями. В процессе обработки данных в нашей работе каждый пациент представлялся в виде точки в 20-мерном пространстве на основе разработанного классификатора. Далее в графическом виде представлялось отражение всех точек на двумерное пространство для удобного выявления групп.

В выявленных группах определялись корреляционные связи, тем самым показывая закономерности изменений тех или иных параметров в каждой отдельной группе.

Для выявления корреляционных связей внутри групп с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

$$r = 1 - 6 \frac{\sum d^2}{N^3 - N},$$

где d^2 – квадратов разностей между рангами, N – количество признаков, участвовавших в ранжировании. Для визуализации данных использовались тепловые карты в градациях серого, где интенсивностью цвета обозначена степень корреляции параметров. Для удобства шкала серого была адаптирована для граничных значений 0 и 1, где черный цвет соответствует нулевому значению коэффициента, а белый – значению 1. В дальнейшем, для выбора по степени корреляции параметров использовались граничные значения более 0,7-подтверждающий сильную корреляционную связь между признаками в группах.

Таким образом, обследование пациентов с заболеваниями зубочелюстной области проводилось с использованием современных высокотехнологичных методик, что позволило объективно оценить состояние зубочелюстной системы первичного стоматологического пациента и спланировать комплекс лечебно-диагностических мероприятий на основании составленной информационной базы данных.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ ПЕРВИЧНОГО СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ПАЦИЕНТА В УСЛОВИЯХ ВЕДОСТВЕННОЙ ПОЛИКЛИНИКИ

Обследовано в условиях ведомственной поликлиники 9918 первичных стоматологических пациентов, которым проведено 23316 лучевых исследований для установления нозологической формы заболевания.

Распределение исследований по группам представлено на рисунке 4.

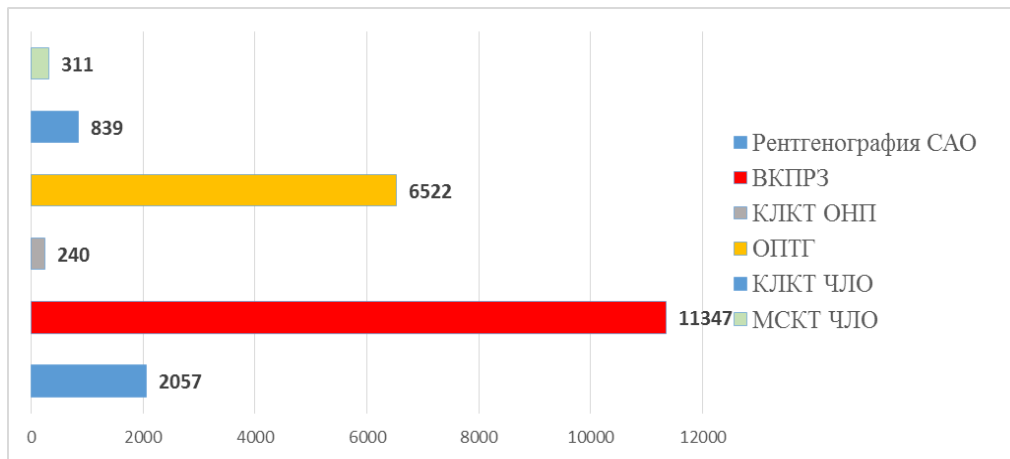


Рисунок 4. Распределение количества исследований по группам

Максимальное количество исследований зубочелюстной системы представлено в группе внутриротовых контактных (периапикальных) рентгенограмм зуба (ВКПРЗ) и составило 53,23% от общего количества исследований. Следующей методикой по объему исследования явилась ОПТГ (30,6%).

3.1. Результаты исследований внутриротовой контактной периапикальной рентгенографии зуба.

Данные по ВКПРЗ анализировались по распределению снимков по зубному ряду, секторам, по международной двух цифровой схеме Виола. Оценивалось количество выполненных снимков при эндодонтическом лечении зубов у пациентов с глубоким кариесом и пульпитом для определения необходимого

количества снимков при проведении эндодонтического лечения каналов зубов верхней или нижней челюсти.

Распределение количества ВКПРЗ по зубным рядам и секторам при выполнении эндодонтического лечения представлено в таблице 11.

Таблица 11. Распределение количества ВКПРЗ по зубным рядам и секторам при выполнении эндодонтического лечения.

Количество ВКПРЗ верхней и нижней челюстей							
Положение зуба	Верхняя челюсть		Итого	Нижняя челюсть		Итого	Всего выполнено
	сектор 1	сектор 2	ВЗР	сектор 3	сектор 4	НЗР	
Зуб 1	294	252	546	62	91	153	699
Зуб 2	225	283	508	68	107	175	683
Зуб 3	251	259	510	149	154	303	813
Зуб 4	502	478	980	315	284	599	1579
Зуб 5	604	570	1174	450	403	853	2027
Зуб 6	812	801	1613	672	734	1406	3019
Зуб 7	507	549	1056	613	539	1152	2208
Зуб 8	58	41	99	81	139	220	319

В проекции верхней челюсти (ВЧ) выполнено 6486 (57,2%) ВКПРЗ, в проекции нижней челюсти 4861 (42,8%) ВКПРЗ. Количество снимков по верхней челюсти было больше на 25%. Не отмечалось существенной разницы сторон правой половины ЧЛЮ - 5663 (49,91 %) и левой 5684 – (50,09%). Максимальное количество ВКПРЗ было выполнено в проекции второго премоляра верхней челюсти справа (502) и слева (478), а также первого и второго моляров верхней и нижней челюсти.

Дополнительно нами проанализировано количество случаев эндодонтического лечения зубов данной группе пациентов, которое представлено в таблице 12.

Таблица 12. Распределение пролеченных зубов по секторам Виола при эндодонтическом лечении

Положение зуба	Верхняя челюсть		Итого ВЗР	Нижняя челюсть		Итого НЗР	Всего выполнено
	сектор 1	сектор 2		сектор 3	сектор 4		
Зуб 1	73	69	142	26	23	49	191
Зуб 2	71	50	121	23	22	45	166
Зуб 3	85	77	162	39	39	78	240
Зуб 4	198	221	419	77	76	153	572
Зуб 5	241	203	444	125	91	216	660
Зуб 6	411	384	795	379	392	771	1566
Зуб 7	243	292	535	285	307	592	1127
Зуб 8	11	12	23	23	28	51	74
Всего	1333	1308	2641	977	978	1955	4596

Максимальное количество зубов, составившее 2641 (57,46%) обследовано при эндодонтическом лечении верхнего зубного ряда. Установлено, что максимальное количество пролеченных корней и каналов приходится на премоляры верхней челюсти без существенной разницы по молярам верхней и нижней челюсти. Это позволило определить среднее количество ВКПРЗ (рисунок 5), необходимое для выполнения эндодонтического лечения корней и каналов по зубным рядам и секторам.

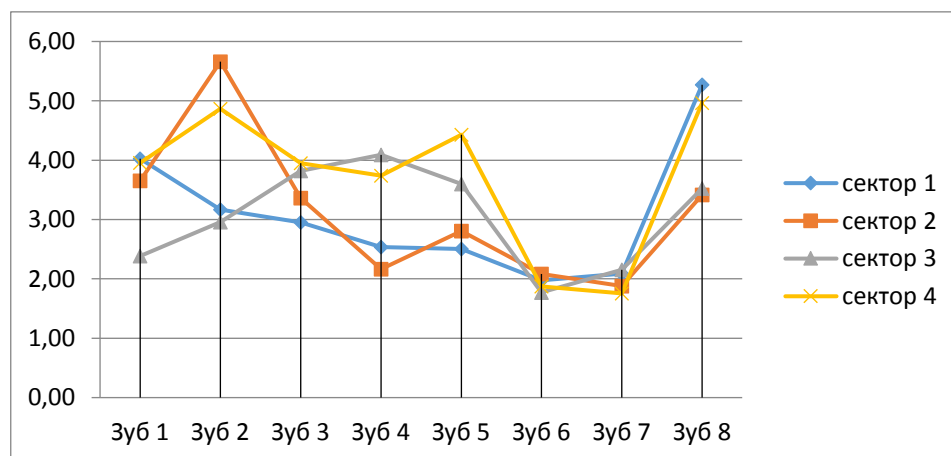


Рисунок 5. Среднее значение ВКПРЗ при эндодонтическом лечении

Среднее количество ВКПРЗ на леченный канал, в нашем исследовании, составило 2,47. Для верхней челюсти эти показатели колебались от 1,98 до 4,41-среднее значение 2,46, для нижней челюсти показатели колебались от 1,82 до 4,01 исследований на канал-среднее значение 2,49. Отношение количества

выполненных ВКПРЗ к количеству пролеченных каналов представлено в таблице 13.

Таблица 13. Соотношение количества выполненных ВКПРЗ к количеству пролеченных каналов

Соотношение ВКПРЗ к эндодонтически пролеченным каналам							
Положение зуба	сектор 1	сектор 2	Верхняя челюсть	сектор 3	сектор 4	Нижняя челюсть	Среднее
Зуб 1	4,03	3,65	3,84	2,38	3,96	3,17	3,66
Зуб 2	3,17	5,66	4,41	2,96	4,86	3,91	4,11
Зуб 3	2,95	3,36	3,16	3,82	3,95	3,88	3,39
Зуб 4	2,54	2,16	2,35	4,09	3,74	3,91	2,76
Зуб 5	2,51	2,81	2,66	3,60	4,43	4,01	3,07
Зуб 6	1,98	2,09	2,03	1,77	1,87	1,82	1,93
Зуб 7	2,09	1,88	1,98	2,15	1,76	1,95	1,96
Зуб 8	5,27	3,42	4,34	3,52	4,96	4,24	4,31
Среднее	2,44	2,47	2,46	2,47	2,51	2,49	2,47

Увеличение средних количественных показателей по премолярам и первому моляру нижней челюсти связано со сложностью анатомического строения данных зубов. Обращает внимание, увеличенное количество снимков при эндодонтическом лечении 2 резцов (от 2,96 в нижней челюсти слева до 5,66 верхней челюсти справа), что связано с особенностью строения каналов в нашей группе пациентов. Относительное уменьшение количества выполненных ВКПРЗ на каждый корень и канал в первом и втором молярах верхней и нижней челюстей связано с увеличенным у данной группы зубов количеством корней и каналов и особенностью организации работы врача-стоматолога по одновременному лечению всех корней и каналов указанного зуба. Статистический перерасчет количества корней и каналов на один моляр к количеству выполненных ВКПРЗ составляет до 7-8 выполненных снимков.

Среднее количество выполненных ВКПРЗ на этапах эндодонтического лечения каналов представлено на рисунке 6.

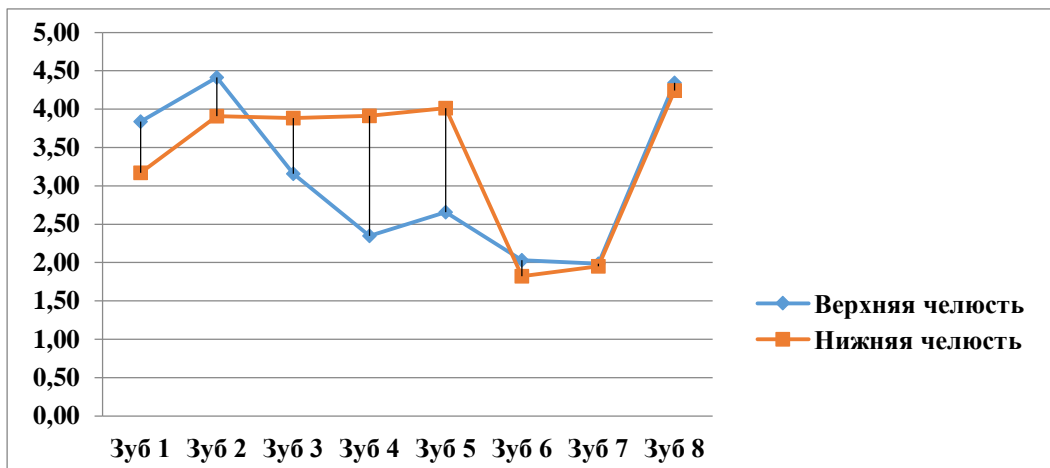


Рисунок 6. Среднее количество выполненных ВКПРЗ на этапах эндодонтического лечения каналов.

На представленной диаграмме подтверждается, что для выполнения эндодонтического лечения корней и каналов в резцах нижней челюсти необходимо выполнить больше снимков на 0,72 ед, по первому премоляру 1,56, по второму премоляру 1,35 единиц.

3.2. Результаты исследований конусно-лучевой компьютерной томографии

При обследовании первичного стоматологического пациента проведено и описано 839 КЛКТ, что составило 3,94% от общего количества выполненных рентгенодиагностических исследований.

Из указанной группы, случайной выборкой, для уточнения особенностей строения зубов верхней и нижней челюсти, нами проведен статистический анализ результатов обследования 100 КЛКТ пациентов стоматологического профиля, обратившиеся в ведомственное учреждение стоматологического профиля впервые.

Распределение пациентов по возрасту при выполнении КЛКТ представлено на рисунке 7.

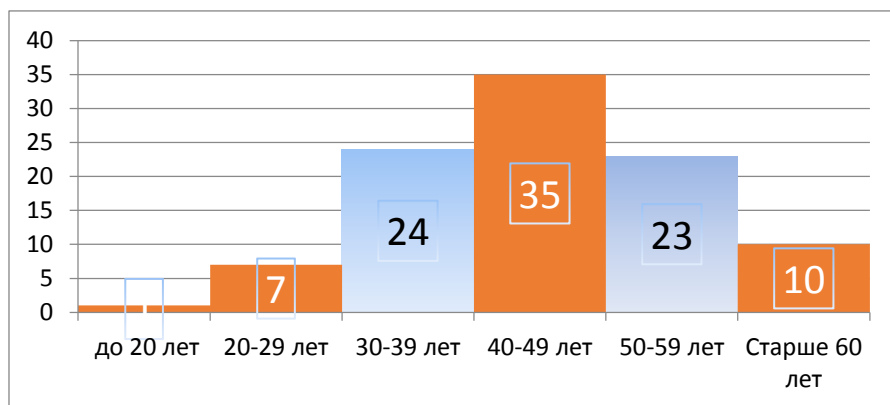


Рисунок 7. Распределение пациентов по возрасту при выполнении КЛКТ

Основная группа пациентов 82 (82,0%) представлена в возрастной категории от 30 до 59 лет. До 29 лет группа пациентов составила 8 (8,0%). Старше 60 лет в анализе находилось 10 (10,0%) человек. Мужчины 53 (53,0%) и женщины 47 (47,0%) соответственно, в нашем исследовании, распределились практически равномерно, что подтверждается данными кластерного анализа распределение пациентов по возрасту и полу (рис. 8 и 9).

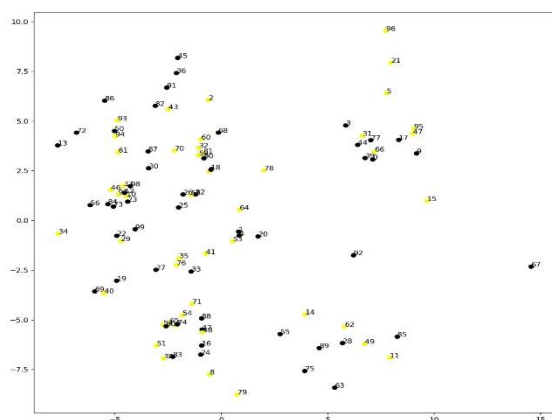


Рисунок 8. Распределение пациентов по возрасту

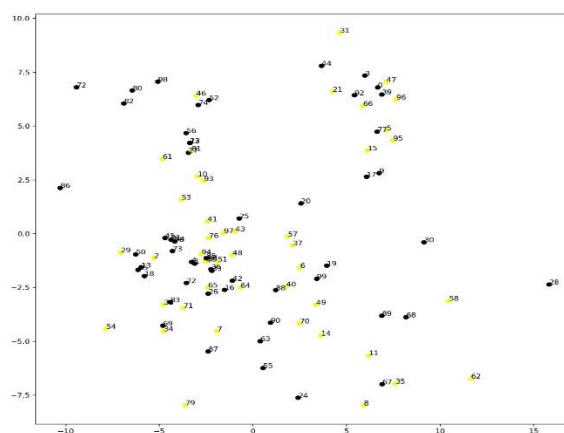


Рисунок 9. Распределение пациентов по гендерному признаку

Используя результаты кластерного анализа верхнего зубного ряда (ВЗР) и нижнего зубного ряда (НЗР) было установлено, что пациенты в группах распределились на 4 группы в ВЧ и НЧ. На рисунке 10 приведено разбиение по группам по верхней челюсти.

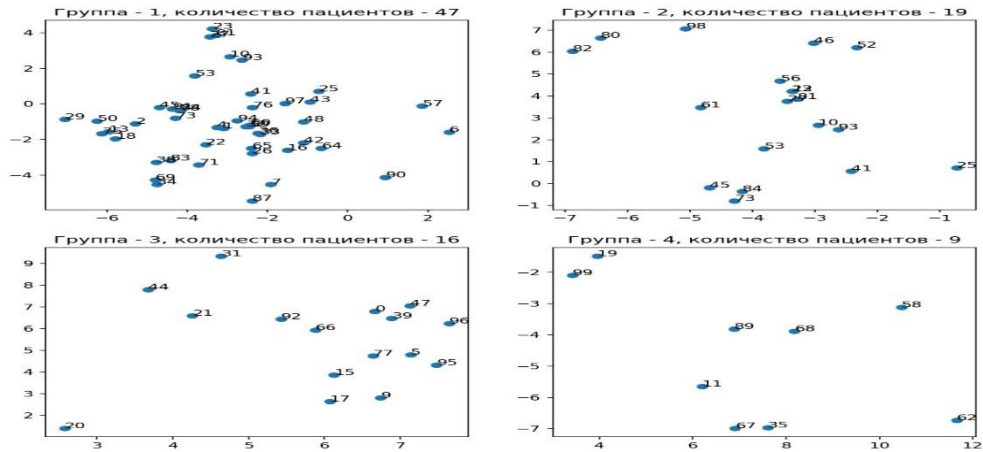


Рисунок 10. Кластерное разбиение исследований по верхней челюсти

На рисунке 11 представлено разбиение исследований по группам в нижней челюсти.

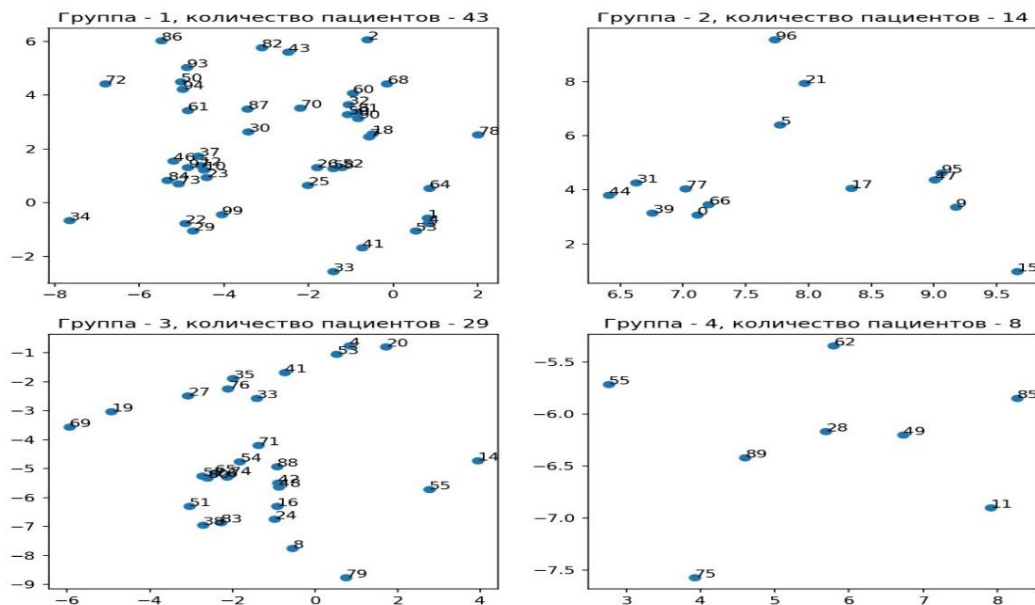


Рисунок 11. Кластерное разбиение исследований по нижней челюсти.

Распределение по полу в группах разбиения примерно одинаковое. Результаты кластерного анализа и разбиение в группы по верхней и нижней челюсти представлены в таблице 14.

Таблица 14. Количество человек в каждой группе по результатам кластерного анализа по верхней и нижней челюсти

Название группы	Верхняя челюсти (абсолютные значения)	Нижняя челюсть (абсолютные значения)
1 группа	47	43
2 группа	19	14
3 группа	16	29
4 группа	9	8
Всего	94	91

В каждой группе были выявлены сильные корреляционные связи (более 0,7) между различными семиотическими признаками, которые представлены в приложении № 1 к диссертации и послужило проведению анализа по ряду критериев.

В результате проведенного анализа по данным 100 КЛКТ ЧЛЮ установлено, что в данной выборке оценивалось 2650 зубов (82,8%) зубных рядов, 409 зубов (12,78%) в указанной группе пациентов отсутствовали, в проекции 80 (2,5%) зубов были установлены имплантаты, в месте расположения 61(1,91%) зуба визуализировались конструкции постоянных зубных протезов.

Из 2650 зубов 1723 (65,02%) имели 1 корень, в 573 зубах (21,62%) диагностировалось 2 корня, 348 (13,13%) зубов состояли из 3 корней, 6 (0,23%) зубов определялось 4 корня.

При анализе из 2650 зубов 1455 (45,91%) имели 1 канал, в 465 зубах (17,55%) диагностировалось 2 канала, 501(18,91%) зубов состояли из 3 каналов, 228 (8,6%) зубов имели 4 канала, в 1 зубе (0,04 %) определялось 5 каналов. Сильная корреляционная связь при кластерном анализе в диагностике каналов выявлена в 4 группе по верхней челюсти -0,84 и нижней челюсти -0,92.

В 365 (13,8%) зубах отмечались рентгенологические признаки единичного кариеса. В 348 случаях (13,13%) отмечались признаки кариеса контактных поверхностей, 4 зуба (0,15%) имели признаки кариеса корня и в 13 (0,49%) случаях

отмечались признаки вторичного кариеса. Методом непараметрической статистики сильные корреляционные связи установлены в выявлении кариеса по глубине поражения кариесом по верхней челюсти - 0,75, а по нижней челюсти- 0,98.

В 214 (58,6%) случаях кариес визуализировался в пределах эмали, в 89 (24,4%) зубах достигал 2/3 эмали, в 41 (11,2%) случае кариес имел сообщение с полостью зуба. Корреляционные связи в выявлении глубины поражения составила по ВЧ - 0,77- 0,78 (от 0,82 до 0,95 в различных группах). В НЧ корреляция составила - 0,75 (от 0,72 до 0,92 в различных группах).

В 8 (0,3%) зубах отмечались признаки множественного кариозного поражения зуба. В 3 (37,5%) зубах в пределах эмали, в 4 (50,0%) в проекции корня. Сильная корреляционная связь в выявлении глубокого кариеса отмечена только в 1 и 4 группах верхней челюсти – 0,82 и 0,97 соответственно.

В 2639 (99,58%) просвет зуба и корневых каналов визуализировался на всем протяжении до верхушки зуба, в 11 (0,42%) случаях в полости зуба визуализировались дентикулы.

В 2138 (80,68%) случаях obturация корней и каналов не проводилась ранее, в 512 (19,32%) зубах имели признаки пломбировки.

В 356 (69,5%) пломбировка соответствовала всем критериям качества, в 49 единиц (9,6%) имели признаки не полной (до 2/3) пломбировки канала, а в 47 зубах (9,2%) отмечалась перепломбировка с выходом пломбировочной пасты за пределы апекса. В 60 (11,7%) случаях диагностики зубов, один из каналов не был обработан и заполнен пломбировочной массой. Таким образом, в нашем исследовании до 30,5% obturированных зубов имели дефекты пломбировки. Сильная корреляционная связь в диагностике obturации корневых каналов выявлена по обеим челюстям – 0,82 (от 0,75 до 0,86 в разных группах ВЧ и от 0,81 до 0,9 в НЧ).

В 2379 (89,8%) обследованных зубах периапикальная щель была не расширена. В 10,2% (271) отмечалось расширение периапикальной щели. Расширение до 0,9 мм отмечено в 37 (1,4%) случаях, до 1,2мм - в 50 (1,9%) наблюдениях, до 2,0 мм – 32 (1,2%). В проекции 152 (5,7%) зубов отмечались

участки деструкции более 2,5 мм. Сильная корреляционная связь выявлена в диагностике во 2 группе верхней челюсти.

В проекции 316 (11,9%) зубов отмечались изменения в виде участков петрификации в проекции корня и корневого канала. В 33 (1,3%) зубах визуализировались признаки петрификации в проекции пульпы. Картина гранулирующего периодонтита отмечены в 36 (1,36%) наблюдениях, гранулематозного периодонтита в 150 (5,7%) случаях, в проекции 17 (0,6%) зубов визуализировались признаки фиброзного периодонтита, в 152 (5,7%) наблюдениях отмечались участки с четкими неровными контурами, размером до 2,5 мм, из них 72 (2,7%) визуализировался периапикальный участок деструкции костной ткани (по характеристическим признакам – кистогранулемы), 8 (0,3%) случаях отмечались признаки остеомиелита и периимплантита. Сильная корреляционная связь в выявлении периапикальных изменений установлена во всех группах ВЧ и НЧ – 0,87 и 0,86 соответственно. Сильные взаимосвязи отмечены в параметрах периапикальных изменений и изменений пародонта от 0,79 по ВЧ и 0,72 по НЧ.

В 8 (0,6%) наблюдениях были выявлены признаки одонтогенной природы изменений в ОНП, в 3 (0,39%) случаях отмечалось пролабирование корня зуба и пломбирочной массы в нижнечелюстной канал. Сильная корреляционная связь диагностики взаимоотношения каналов с верхнечелюстной пазухой и просветом нижнечелюстного канала, где залегает сосудисто-нервный пучок, составила в группах 0,99.

В 14 наблюдениях (0,5%) диагностировались одонтогенные кисты в виде периапикальных, кист прорезывания и боковых пародонтальных кист в 6 (0,23%) случаях.

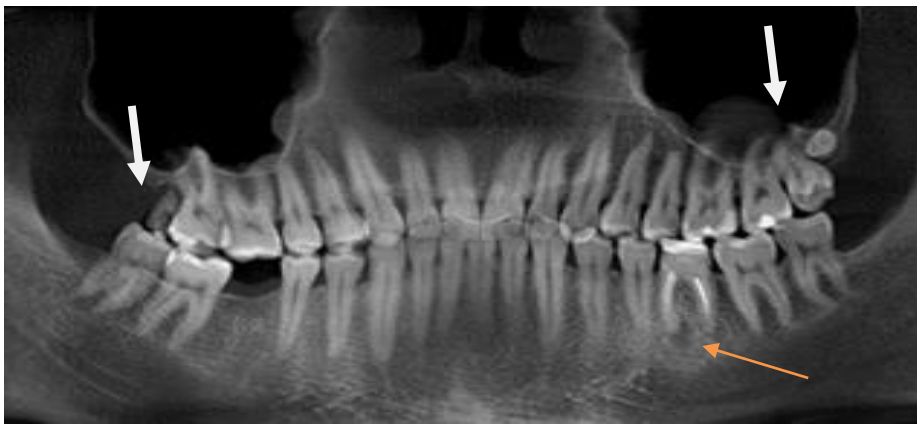
Вместе с тем в 2148 (81,1%) случаях отмечались признаки пародонтоза, в 25 (0,94 %) признаки пародонтита и в 477 случаях (18%) пародонт был интактным. В 1446 (66,5%) отмечались изменения пародонта 1 степени, в проекции 497 (22,9%) зубов пародонтоз 2 степени. В проекции 230 (10,6%) зубов отмечались признаки пародонтоза 3 степени. Корреляционные связи между зубами и наличия

патологических изменений пародонта составили в 4 группе ВЧ от 0,73 до 0,79, в нижней челюсти от 0,9 до 0,97.

Аномалии развития зубов встречались в 52 (1,96%) случаях в виде микродензии -7, ретенции-4, дистопии-2, сверхкомплектных-9 и 30 случаях в сочетании с ретенцией и дистопией.

Приводим клинический пример диагностической информативности КЛКТ в отношении аномалий развития зубочелюстной системы.

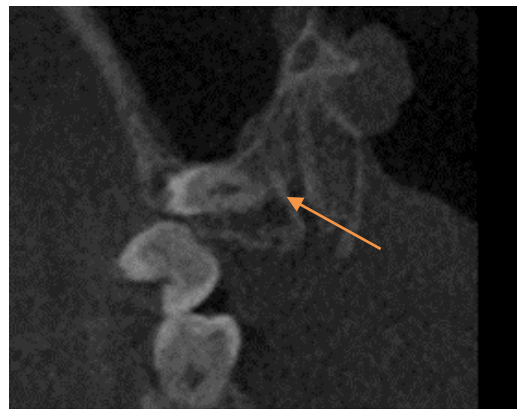
Пациент З., 33 года, амб. (рисунок 12). Первичное обращение по поводу профилактического осмотра. Жалобы отсутствуют.



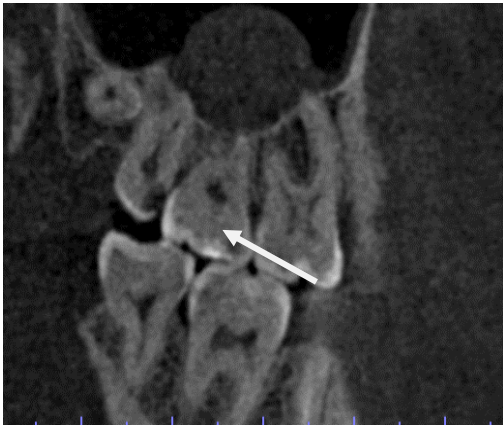
а



б



в



Г



Д

Рисунок 12. КЛКТ (фрагмент) - панорамная реконструкция (а). Определяется частичная вторичная адентия - отсутствует 4.6-ой зуб . Сверхкомплектный 2.9 зуб, ретенция 1.8-го зуба (серая стрелка). Кариозные изменения 1.8, 1.5, 2.2, 2.4, 2.5, 2.7, 2.8 (пульпит), 3.8, 3.7, 3.6, зубов. Клиновидный дефект 1.6, 2.4, 2.5, 3.4 зубов. Картина хронического фиброзного периодонтита 3.6-го зуба (оранжевая стрелка). КЛКТ-признаками гипертрофии слизистой оболочки в нижних обеих верхнечелюстных пазух в большей степени слева овальной (кистозной формы);

КЛКТ фронтальная проекция (крос-секционный) 1.7-1-8-го зубов (б) того же пациента. 1.8-ретенция, дистопия (располагается кзади от 1.7-го зуба- серая стрелка); КЛКТ (крос-секционный) 2.8-2.9-го зубов (в) того же пациента. 2.9-й (сверхкомплектный) зуб располагается косо-поперечно в толще костной ткани альвеолярного отростка, коронковой частью обращён щёчно- оранжевая стрелка зубы. По медиальной контактной поверхности 1.9-го зуба видна кариозная полость, занимающая 1/2 толщины дентина.;

КЛКТ-сагиттальная проекция (того же б-го –фрагмент) (г) зуб 2.8 - витальный, коронковой частью обращён щёчно. Вариант строения канално-корневой системы - 3 корня, 3 канала. Оклюзионно определяется кариозная полость, занимающая 1/4 толщины дентина, медиально - нёбно определяется кариозная полость, занимающая более 1/2 толщины дентина и сообщающаяся с коронковой пульпой - серая стрелка. В периапикальной зоне патологии не выявлено. Зуб 2.7 - витальный. Вариант строения канално-корневой системы - 3 корня, 4 канала. По медиальной контактной поверхности видна кариозная полость, занимающая 1/4 толщины дентина - серая стрелка. В периапикальной области без патологии. В верхнечелюстной пазухе визуализируется киста - оранжевая стрелка.

КЛКТ (д) - зуб 3.6 - депульпирован, восстановлен пломбой, по дистальной и медиальной контактным поверхностям определяются кариозные полости захватывающие

стенки коронки зуба и 1/4 толщины дентина. Вариант строения канално-корневой системы - 2 корня, 4 канала, запломбированные неплотно. В периапикальной области дистального корня определяется очаг деструкции костной ткани размером 3,4x3,8 мм. В периапикальной области медиального корня определяется очаг деструкции костной ткани размером 4,8x5,8 мм -оранжевая стрелка. Кортикальная пластинка лунки зуба сохранена.

Данный клинический пример, наглядно подтверждает возможность дополнительной топической диагностики результатов сформированной ОПТГ в отношении мультипланарных изображений КЛКТ.

В результате лучевого анализа КЛКТ у 7 пациентов выявлена киста носонебного (резцового) канала. В 4 случаях диагностировались доброкачественные образования в виде одонтомы - 1, фибромы-1, остеомы-2. Злокачественных образований в данной группе не выявлено.

Приводим клинический пример (рисунок 13). Пациент К. 49 лет



а



б



в



г

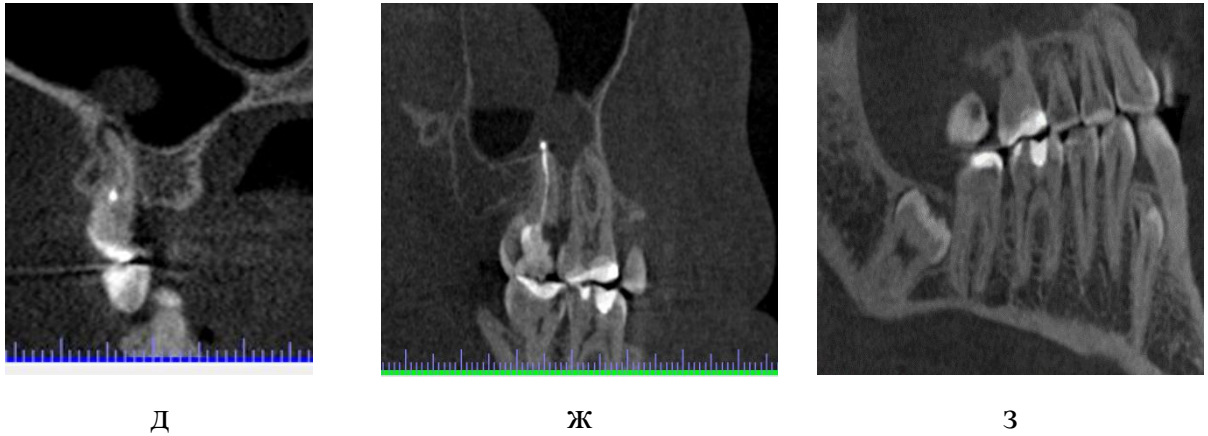


Рисунок 13. КЛКТ (панорамная реконструкция) – а. Частичная вторичная адентия – отсутствуют: 2.8 и 4.6 зубы. Состояние после стоматологической имплантации на верхней челюсти слева. Кариозные изменения 1.8, 2.5, 2.7, 3.7, 3.6, 3.5, 4.7 зубов. 1.7, 1.6, 2.6, 2.7 зубы ранее леченные. Лечебная паста не полностью заполняет отдельные каналы (на 2/3, 1/5 просвета). В периапикальных тканях 1.7, 1.6, 2.7-го зубов видны участки деструкции костной ткани с фиброзными изменениями (хронический фиброзный периодонтит). Ретенция, дистопия 3.8-го зуба, между 3.3 и 3.4-м – сверхкомплектный зуб. Имеет место полипозное утолщение слизистой оболочки верхнечелюстных пазух, в большей степени в нижних отделах;

б, в, г - кросс-секционные сечения - б). В позиции отсутствующего 2.2 зуба определяется денальный имплантат, по оси правильно, в соответствии с вестибуло-оральным наклоном альвеолярного отростка. Вокруг имлантата определяется зона деструкции костной ткани шириной до 3,0 мм. Вестибулярная кортикальная пластинка на данном уровне не прослеживается на протяжении 6,7 мм высотой 2/3 внутрикостной части имплантата за счёт деструкции;

г- по средней линии кзади от корней 1.1, 2.1 зубов в области резцового канала определяется участок деструкции костной ткани округлой формы с чётким, ровным контуром, размером 7,2x8,8 мм, краниальнее, на границе с носовой полостью определяется участок деструкции костной ткани овальной формы с чётким, ровным контуром, размером 7,0x12,8 мм. Зубы 1.1, 2.1 интактны, периодонтальные щели не расширены;

д - (фронтальная проекция) - зуб 1.6 - депульпирован, восстановлен пломбой. Вариант строения канально-корневой системы - 3 корня, 4 канала, в мб2 канале тень пломбирочного материала не прослеживается (желтая стрелка). В периапикальной области медиального корня определяется очаг деструкции костной ткани размером 3,2x5,1 мм. Кортикальная пластинка лунки зуба сохранена. Однако визуализируется подушковидное утолщение слизистой верхнечелюстной пазухи справа;

ж- зуб 2.7 депульпирован, восстановлен пломбой, по медиальной контактной поверхности, небно определяется кариозная полость, занимающая 1/2 толщины дентина. Вариант строения канально-корневой системы - 3 корня, 4 канала, в медиально-щёчном канале тень пломбировочного материала не прослеживается. В периапикальной зоне определяется очаг деструкции костной ткани размером 2,6х3,4 мм. Пломбировочная паста выведена за пределы апекса. На этом уровне в нижнем отделе верхнечелюстной пазухи визуализируется гипертрофия слизистой оболочки.

з - зуб 3.8 - отмечается его ретенция и дистопия, коронковой частью отклонён медиально, располагается косо-вертикально. В толще костной ткани альвеолярной части нижней челюсти слева между корней 3.4 и 3.3 зубов определяется сформированный сверхкомплектный зуб. У коронковой части, дистально определяется зачаток зуба размером 3,0х4,7 мм.

3.3.1. Результаты исследований резцов методикой конусно-лучевой компьютерной томографии.

Центральные верхние резцы имеют один корень и, как правило, один корневой канал, который считается относительно прямым. Апикальное отверстие обычно находится латерально, но иногда расположено точно на вершущке корня.

Эндодонтическое лечение центральных верхних резцов не представляет трудностей, однако в нашем наблюдении в корне центрального верхнего диагностировалось 2 корня и диагностировались признаки резорбции корня (внутренняя и наружная). Внутренняя резорбция начиналась в полости зуба и распространяется кнаружи, а наружная - в периодонте и внедрялась в полость зуба снаружи.

Проанализировано по данным КЛКТ 796 (96,13%) резцов, 10 зубов (1,25%) отсутствовали, в проекции 12 (1,5%) зубов были установлены имплантаты, в проекции 9 (1,13%) зуба визуализировались ортопедические конструкции.

В проанализированных резцах диагностировали 771 корень и 880 каналов. Из 769 зубов 768 (99,87%) имели 1 корень, 1 зуб (0,13%) имел 2 корня.

При анализе 796 резцов 660 (85,83%) имели 1 канал, 108 резцов (14,04%) имели 2 канала и 1 резец (0,13%) имел 3 канала. Необходимо отметить, что 2 канала визуализировали в 107 случаях в нижней группе резцов, без существенной разницы сторон ($S53 \leq D54$). Корни визуализировались относительно прямыми. Для корня

была характерна конусовидная и резко суживающаяся форма. Латеральные каналы встречались в 14,47% случаев. Апикальное отверстие обычно располагалось латерально, но в 14% было расположено точно на верхушке корня.

На 24 (3,12%) резцов отмечались рентгенологические признаки единичного кариеса. В 18 случаях (2,34%) отмечались признаки кариеса контактных поверхностей, по 3 зуба (0,39%) имели признаки кариеса корня и в признаки вторичного кариеса соответственно.

В 16 (66,67%) случаях кариес визуализировался в пределах эмали, в 3 (12,5%) достигал 2/3 эмали, в 3 (12,5%) случаях достигал распространялся на дентин и в 2 (8,33%) случаях отмечались признаки сообщения с полостью зуба.

Признаков множественного кариозного поражения резцов не выявлено. В 768 (99,87%) просвет зуба и корневых каналов визуализировался на всем протяжении до верхушки зуба, в 1(0,13%) случае в полости зуба визуализировались дентикулы.

В 732 (95,19%) обследованных резцах периапикальная щель была не расширена. В проекции 7 (0,91%) резцов отмечалось расширение периапикальной щели до 0.9 мм, у 5 (0,65%) до 1,2мм. В 25 (3,25%) резцах отмечались участки деструкции и расширением периапикальной щели более 2,5 мм.

Периапикальные изменения в проекции 39 резцов (5,07%) распределились следующим образом: признаки гранулирующего периодонтита 5 (0,65%), в 19 (2,47%) признаки гранулематозного периодонтита. В 14 (1,82%) наблюдениях отмечались участки с четкими неровными контурами, размером от 2,5 мм, которые распределились: - 10 (1,3%) диагностировались признаки кистогранулемы, а в 2 (0,26%) случаях отмечались признаки остеомиелита и переимплантита.

В 3 наблюдениях (0,39%) из 769 (99,61%) диагностировались одонтогенные кисты в виде боковых пародонтальных кист.

В 130 (16,91%) наблюдениях пародонт визуализировался без особенностей. В 6 (0,78%) случаях отмечались признаки пародонтита, а в 633 (82,31%) случаях отмечались признаки пародонтоза. В 409 (64,01%) случаях отмечались изменения пародонта 1 степени, в проекции 153 (23,94%) резцов диагностировался пародонтоз

2 степени и 77 (12,05%) наблюдений визуализировались признаки пародонтоза 3 степени.

Аномалии развития зубов встречались в 9 (1,8%) случаях в виде микродензии -2 (0,26%), ретенции-1 (0,13%), сверхкомплектные резцы диагностировались в 6 (0,78%) случаях.

Клинический пример. Пациент П., 37 лет (рисунки 14 а, б, в, г)



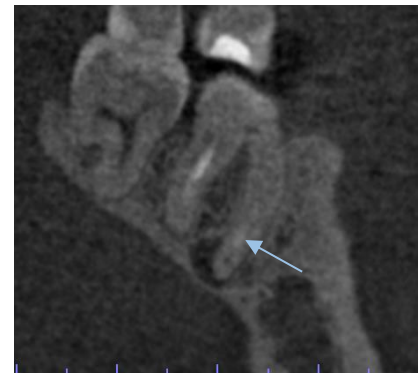
а



б



в



г

Рисунок 14. КЛКТ (панорамная реконструкция) - а. Полный зубной ряд. Кариозные изменения 1.5, 2.5, 3.6, 3.8 зубов. Поперечный перелом 1.3 зуба с минимальным смещением отломков. Внутрипульпарная гранулёма 1.3 зуба. Неудовлетворительная пломбировка каналов 4.7 зуба. Кистогранулёма 4.7 зуба. Киста в правой подушковидное утолщение в левой верхнечелюстной пазухе.

Кросс-секционные срезы (б, в) - зуб 1.3 - имеет 1 корень, 1 канал. В средней трети коронковой части определяется косой поперечный перелом с минимальным смещением отломков по оси на 1,0 мм кпереди с неизвестным сроком давности. Целостность наружной и внутренней кортикальных пластинок не нарушена. Внутри канала в его средней трети

отмечается резорбция пульпы с распространением воспаления медиально и дистально на 2,8 мм - нельзя исключить внутрипульпарную гранулёму (желтые стрелки).

Кросс-секционный срез г - зуб 4.7 - после эндодонтического лечения. Имеет 2 корня, 3 канала, запломбированных неудовлетворительно: корневые каналы медиального корня практически полностью не запломбированы (синяя стрелка). В периапикальной области медиального корня определяется очаг разрежения костной ткани размером 6,3x3,8 мм - кистогранулёма. Кортикальная пластинка лунки зуба не визуализируется за счёт деструкции. Внутренняя язычная кортикальная пластинка на данном уровне резко истончена, местами фрагментарно не прослеживается на протяжении до 2,2 мм за счёт деструкции.

При сравнительном анализе диагностированных изменений между резцами верхней и нижней челюсти отмечаются следующие изменения:

1. В проекции верхней челюсти на 33,3 % было меньше отсутствующих зубов. В 11 раз отмечалась превалировало количество имплантатов и установленных протезов (3,5 раза) по сравнению с нижней челюстью.

2. Соотношение количества корней по резцам верхней и нижней челюсти статистически не отличалось и было меньше на 3,6%.

3. Установлено что, если в ВЧ преобладали одноканальные резцы, то по нижней челюсти количество зубов с 2 каналами было больше на 27,36%.

4. Кариозные изменения превалировали в резцах ВЧ. В 3,5 раза больше в верхних резцах диагностировался кариес контактных поверхностей и в 2 раза больше кариес корня. Вторичный кариес диагностировался только в проекции резцов ВЧ. Глубина единичного кариеса резцов превалировала, в нашем исследовании, по верхней челюсти и распределилась: кариес в пределах эмали в 4,33 раза и 2/3 эмали в 2 раза чаще.

5. Просвет корней и каналов резцов визуализировался в нашей группе на всем протяжении без разницы по верхней и нижней челюсти.

6. Периапикальные изменения в виде расширения периодонтальной щели превалировали в резцах ВЧ с расширением до 0,9 мм в 2,5 раза, более 1,5 мм – в 4 раза. Участки измененной костной структуры размером от 2,0 до 2,5 мм.

диагностировались в резцах ВЧ чаще 4,75 раза. Периапикальные изменения и осложнения лечения резцов в ВЧ диагностировались чаще в виде гранулематозного периодонтита в 5,33 раза, фиброзного периодонтита и кистогранулем - в 1,5 раза

7. Патологические изменения пародонта между верхней и нижней челюстью распределились равномерно. Картина нормального пародонта на 6,3 % превалировала в верхних резцах. Отмечалось увеличение участков с картиной пародонтита и пародонтоза на 4,6 % в проекции нижних резцов. Изменения пародонта статистически не различались. Пародонтоз 1 и 3 степени отмечались чаще на 8% и 7,5 % соответственно в нижней челюсти. На 4 % превалировали изменения пародонта 2 степени на ВЧ.

8. Достоверно в 5 раз чаще встречались сверхкомплектные резцы на ВЧ. Количество резцов с микроденцией и ретенцией в нашем исследовании не различались.

3.2.2. Результаты исследований клыков методикой конусно-лучевой компьютерной томографии

Клыки находятся в месте наибольшего изгиба зубного ряда, поэтому вертикальные оси клыков, вторых резцов и первых премоляров находятся в разных плоскостях. Кроме того, длина корня клыка превышать длину корня второго резца.

Проанализировано методом КЛКТ 385 (96,25%) клыков, 8 зубов (2,00%) отсутствовали, в проекции 5 (1,25%) зубов были установлены имплантаты, в проекции 2(0,5%) зуба визуализировались ортопедические конструкции.

Из 385 клыков имели 390 корней и 403 канала. Установлено, что 380 (98,7%) зубов имели 1 корень, 5 зубов (1,30%) имели 2 корня. При анализе 367 (95,32%) клыков имели 1 канал, 18 (4,68%) имели 2 канала.

В 23 (5,97%) клыках отмечались рентгенологические признаки единичного кариеса. Во всех случаях отмечался кариес контактных поверхностей,

В 17 (73,91%) случаях кариес визуализировался в пределах эмали, в 5 (21,74%) зубах достигал 2/3 эмали, в 1(4,35%) случае отмечался кариес эмали и дентина. Признаков множественного кариеса в данной группе не выявлено.

Во всех клыках просвет зуба и корневых каналов визуализировался на всем протяжении до верхушки зуба.

В 375 (97,4%) обследованных зубах периапикальная щель была не расширена. В 0,26% отмечалось расширение периапикальной щели до 0.9 мм, В 1 случае (0,26%) расширение составляло- до 1,2мм, в 8 случаях (2,08%) отмечались участки измененной плотности более 2 мм.

В проекции 11 (2,86%) зубов отмечались признаки периапикальных изменений в виде гранулематозного периодонтита – 4 (1,04%), в 1 (0.26%) – признаки фиброзного периодонтита, в 6 (1,56%) наблюдениях отмечались участки с четкими неровными контурами диагностировались признаки кистогранулемы, в 1 (0,26%) случаях отмечались признаки остеомиелита.

В 1 случае (0,53%) из 188 наблюдений были выявлены признаки одонтогенной природы изменений в ОНП в виде кисты. Воздействия на нижнечелюстной канал в нашем исследовании не выявлено.

В 2 наблюдениях (0,52%) диагностировались одонтогенные кисты в виде боковой пародонтальной и резидуальной кисты.

В проекции 317 (82.34%) клыков отмечались признаки пародонтоза, в 4 (1,04 %) признаки пародонтита и в 64 случаях (16,62%) пародонт был интактным. В 206 (64,17%) случаях отмечались изменения пародонта 1 степени, 78 (24,3%) наблюдениях пародонтоз 2 степени. В проекции 37 (11,53%) клыков визуализировались признаки пародонтоза 3 степени.

Аномалии развития в проекции клыков встречались в 5 (1,3%) случаях в виде микродензии -1(0,26%), сверхкомплектных – 2 (0,52%) и 1 случае отмечалась сочетание ретенции и дистопии.

При сравнительном анализе диагностированных изменений между клыками верхней и нижней челюсти отмечают следующие изменения:

1. Соотношение по количеству клыков между верхней и нижней челюстью было меньше на 4.6 %. В ВЧ в 3 раза было больше отсутствующих клыков и в 4 раз отмечалась превалирование количество имплантов и установленных протезов по сравнению с нижней челюстью.

2. Отношение корней по клыкам верхней и нижней челюсти статистически достоверно не отличалось и было меньше на 2,1%. Двухкорневые клыки (5 шт.) визуализировались только в нижнем зубном ряду. Однако, если в ВЧ преобладали (98%) одноканальные клыки, то по нижней челюсти количество зубов с 2 каналами составило 8,1%.

3. В 1,88 раза больше в верхних клыках диагностировался кариес контактных поверхностей. Вторичный кариес и кариес корня в клыках, в нашем исследовании, не диагностировался. Глубина единичного кариеса клыков отмечалась больше по ВЧ и распределилась: кариес в пределах эмали на 12,5 %. Кариес 2/3 эмали, а также кариес эмали и дентина отмечались только в клыках ВЧ. Множественный кариес клыков в нашем исследовании не диагностировался.

4. Просвет корней и каналов клыков визуализировался в нашей группе на всем протяжении без разницы по верхней и нижней челюсти.

5. Периапикальные изменения в виде расширения щели отмечались в проекции клыков ВЧ с расширением до 1,2 мм в единичных случаях. Участки измененной костной структуры размером от 2,0 до 2,5 мм. диагностировались в проекции клыков ВЧ в 6 раз чаще.

6. Периапикальные изменения и осложнения лечения клыков в ВЧ диагностировались чаще в виде гранулематозного, фиброзного периодонтита и кистогранулем-на 37,5 %

7. Заболевание пародонта между верхней и нижней челюстью в проекции клыков распределились равномерно. Отмечалось увеличение участков с картиной пародонтита и пародонтоза на 4,3 % в проекции нижних клыков.

8. Пародонтоз 1, 2 и 3 степени отмечались чаще во всех градациях в пределах 5,5% в НЧ.

9. Аномалии развития клыков в виде ретенции, дистопии и наличия сверхкомплектного клыка отмечались только в верхней челюсти.

3.2.3. Результаты исследований премоляров методикой конусно-лучевой компьютерной томографии.

Проанализировано методом КЛКТ 701 (87,63%) премоляров, 53 (6,63%) зуба отсутствовали. В проекции 20 (2,5%) зубов были установлены имплантаты, в проекции 26 (3,25%) зуба визуализировались ортопедические конструкции.

В 701 премоляре проанализировано 871 корень и 996 каналов. 536 (76,5%) зубов имели 1 корень, 160 зубов (22,8%) имели 2 корня, 5 премоляров (0,7%) имели 3 корня. При анализе премоляров 417 (59,49%) имели 1 канал, 274 (39,1%) имели 2 канала, 9 (1,3%) имели 3 канала, 1 зуб (0,14 %) в нашем исследовании имел 4 канала.

В 115 (16,40%) зубов отмечались рентгенологические признаки единичного кариеса. Основная масса составлял (114) кариес контактных поверхностей.

В 82 (71,3%) зубах кариес визуализировался в пределах эмали, в 20 (17,39%) зубах достигал 2/3 эмали, в 7 (6,11%) случаях кариес имел сообщение с полостью зуба.

В 4 (0,57%) зубах отмечались признаки множественного кариозного поражения зуба в проекции корня и коронковой части. В 3 (75,0%) наблюдениях в пределах эмали, в 1 (25,0%) - на глубину 2/3 эмали.

В 700 премолярах (99,58%) просвет зуба и корневых каналов визуализировался на всем протяжении до верхушки зуба, в 1 (0,14%) случае в полости зуба визуализировались дентикулы.

В 632 (90,16%) обследованных зубах периапикальная щель в проекции премоляров была не расширена. В 2,57% (18) наблюдениях отмечалось расширение периапикальной щели до 0,9 мм. В проекции 18 (2,57%) зубов - до 1,2мм, в 7 случаях (1,0%)- до 2,0 мм и в проекции 27 зубов (3,71%) отмечались участки деструкции с четкими и неровными контурами, размером более 2,5 мм.

В периапикальной области 12 (1,71%) зубов отмечались признаки гранулирующего периодонтита. В 45(6,42%) премолярах визуализировались признаки гранулематозного периодонтита, в 6 (0,86%) наблюдениях признаки фиброзного периодонтита, в 7 (1,0%) наблюдениях отмечались участки с четкими

неровными контурами, размером более 2,5 мм, из них в 7 (1,0%) случаях диагностировались признаки кистогранулемы. В месте установки 1 имплантата отмечались признаки периимплантита.

В 1 (0,3%) наблюдениях были выявлены признаки одонтогенной природы изменений в верхнечелюстных пазухах, в 1 случае отмечалось выполнение корневого канала зуба лечебной пастой с выведением пломбировочной массы в нижнечелюстной канал.

Клинический пример (рисунок15). Пациент М. 45 лет.

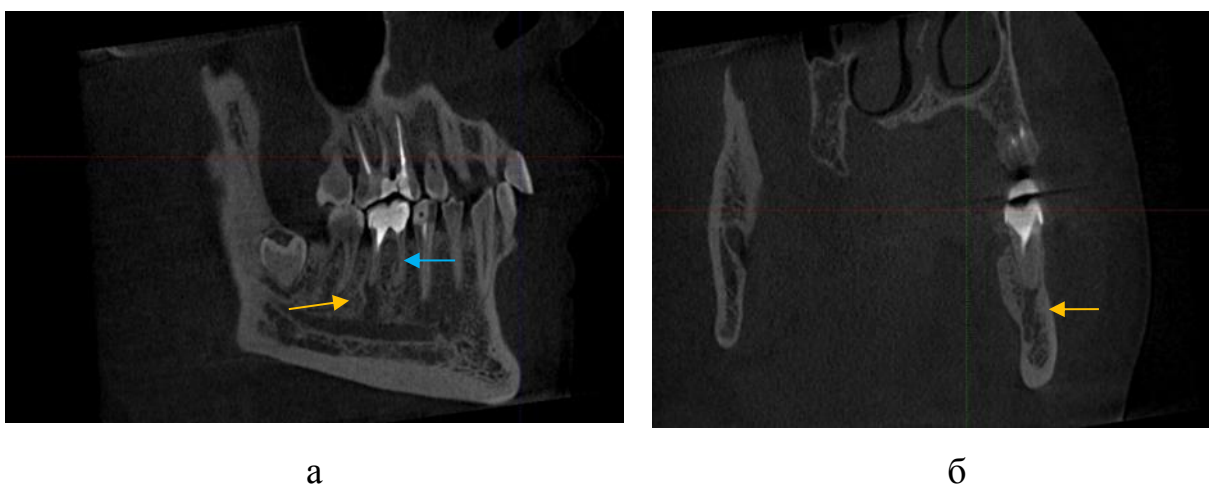


Рисунок 15. Фрагмент КЛКТ. Тип строения просвета нижнечелюстного канала в виде «клюшки для гольфа» Критической близости корней первого моляра с каналом НЧК нет. Зуб 3.6 - депульпирован, восстановлен пломбой. Вариант строения канално-корневой системы - 2 корня, 4 канала, запломбированные неплотно. В периапикальной области дистального корня определяется очаг деструкции костной ткани размером 3,4x5,8 мм. с пролабированием в нижнечелюстной канал (желтая стрелка а, б.) Медиальный корень не obturated (голубая стрелка). В периапикальной области медиального корня определяется очаг деструкции костной ткани размером 1,8x2,3,8 мм.

В 1 наблюдении (0,3%) диагностировались одонтогенная киста в виде боковой пародонтальной кисты.

В проекции 122 (17,4%) премоляров пародонт был интактным. В 573 (81,7%) случаях отмечались признаки пародонтоза, а в 6 (0,86%) случаях диагностировался пародонтит. Снижение высоты межзубных перегородок в 381(66,8%) случаях

соответствовало пародонтозу 1 степени, 1367 (23,7%) наблюдениях диагностировался пародонтоз 2 степени. Изменения межзубных перегородок 61 (10,5%) в проекции премоляров соответствовали пародонтозу 3 степени. В 4 (2,68%) наблюдениях визуализировались зубные отложения и нависающая пломба, воздействующая на пародонт.

Аномалии развития премоляров встречались в 2 (1,96%) случаях в виде микродензии и сверхкомплектного зуба.

При анализе отношения верхних и нижних премоляров отмечено, что количество витальных и пломбированных зубов меньше в ВЧ на 11,1%.

В ВЧ на 40,9 % было больше отсутствующих зубов. В 5,67 раз превалировало количество имплантов и установленных протезов (5,5 раза) по сравнению с НЧ.

Количество однокорневых премолярам между верхней и нижней челюстью статистически отличалось и было меньше на 48,2%. В 7,89 раз (142 зуба) было больше двухкорневых премоляров в ВЧ. Только в ВЧ диагностировались трехкорневые премоляры (1,5 % от премоляров верхней челюсти).

В НЧ преобладали одноканальные премоляры (73,6%), тогда как в ВЧ преобладали двухканальные (в 6,61 раз чаще) премоляры. Различие в количестве трех- и четырехканальных премоляров было статистически не достоверно.

На 23,5% больше в верхних премолярах диагностировался кариес контактных поверхностей. Кариес корня отмечался в 1 случае в нижних премолярах. Вторичный кариес премоляров, в нашем исследовании, не диагностировался.

Глубина единичного кариеса в премолярах превалировала, в нашем исследовании, по ВЧ и распределилась: кариес в пределах эмали на 10,3%, а кариес 2/3 эмали по верхним и нижним премолярам статистически не различался. В 2 раза чаще встречался кариес эмали и дентина в премолярах ВЧ. Только в верхнем зубном ряду диагностировался глубокий кариес дентина (1,6%) и сообщение кариозной полости с полостью зуба (7,9% зубов ряда). Множественный кариес премоляров распределился равномерно между верхним (3,17%) и нижним (3,8%) зубными рядами. Глубина множественного кариеса премоляров распределилась

равномерно и отмечалась в группах поверхностного кариеса эмали до 2/3 толщины эмали.

Просвет корней и каналов премоляров визуализировался в нашей группе на всем протяжении без разницы по верхней и нижней челюсти. В одном случае в проекции корней верхних премоляров (0,3%) визуализировались единичные дентиклы.

Нормальная периодонтальная щель в премолярах визуализировалась в 84,8% случаев в верхнем зубном ряду и 94,9% в нижнем зубном ряду. Периодонтальные изменения в виде расширения щели превалировали в премолярах ВЧ с расширением до 0,9 мм в 3,5 раза, до 1,2 мм – в 2,6 раза, более 1,5 мм – статистически не различались в группе. Участки измененной костной структуры размером от 2,0 до 2,5 мм. диагностировались в премолярах ВЧ 2,71 раза чаще (6,4% зубного ряда).

Периапикальные изменения и осложнения лечения премоляров в ВЧ диагностировались чаще в 2,55 раза, в виде гранулирующего периодонтита (19,6% ВЧ) в 5 раз, гранулематозного периодонтита (64,7% ВЧ) в 2,75 раза, фиброзного периодонтита и кистогранулем - в 6 раз – (11,7% ВЧ) .

Заболевание пародонта между верхней и нижней челюстью распределились практически равномерно. Картина нормального пародонта диагностировалась в 17,87% зубов ВЗР и 16,97% НЗР. Признаки пародонтоза отмечались в 81,21% ВЗР и 82,11% в проекции премоляров НЗР.

Рентгенологически изменения пародонта по степеням статистически не различались. Пародонтоз 1 степени отмечался в 53,9% ВЗР и 54,7% НЗР. Пародонтоз 2 степени диагностировался в 19,1% ВЗР и 19,94% НЗР, 3 степень отмечалась в 9,1% ВЗР и 8,35% соответственно в нижней челюсти.

Микроденция и сверхкомплектные пермоляры в нашем исследовании диагностировались только в ВЗР (по 0,3 % ЗР).

Таким образом, подавляющем большинстве случаев первые премоляры имеют два корня, редко - один корень, очень редко - два корня и три канала либо три корня и три канала. При двухкорневом и трехканальном строении два канала имеются в щечном корне. При трехкорневом строении, как правило, имеется один

небный корень и два щечных. Место фуркации может быть либо общим для всех трех корней, либо щечный корень раздваивается в средней или даже апикальной трети.

Более чем в половине случаев второй премоляр имел один корень и один канал. Два корня обнаруживаются примерно в 40 % случаев и очень редко - три корня. Частота обнаружения и закономерности строения трехкорневых вторых моляров такие же, как и у первых моляров.

Форма корней премоляров ВЧ отличалась значительной вариабельностью. Они были изогнуты дистально или медиально в соответствии с формой дна гайморовой пазухи, загнуты в виде крючка либо неравномерно извиты по всей длине. При высокой пневматизации ОНП и наличии выраженных альвеолярных бухт наблюдалось скученное положение корней премоляров. Верхушки корней премоляров ВЧ в зависимости от строения и величины гайморовой пазухи располагались на некотором расстоянии от нижней стенки синуса, тесно прилегать к ней, выступать в просвет пазухи, либо располагались в толще ее передне-латеральной стенки.

3.2.4. Результаты исследований моляров методикой конусно-лучевой компьютерной томографии.

Проанализировано методом КЛКТ 795 (66,3%) моляров, которые имели 1905 корней и 2526 каналов. 338 (28,1%) зубов отсутствовали в зубных рядах, в проекции 43 (3,6%) зубов были установлены имплантаты, в проекции 24 (2,0%) зуба визуализировались конструкции постоянных зубных протезов.

Из 795 зубов 39 (4,91%) имели 1 корень, 408 зуба (51,32%) имели 2 корня, 6 (0,75%) имели 3 корня.

При анализе моляров 11 (1,4%) имели 1 канал, 65 (8,18%) имели 2 канала, 492 (61,9%) имели 3 канала, 226 (28,4%) зубов имели 4 канала, 1 зуб (0,13 %) имели 5 каналов.

На 203 (25,5%) зубов отмечались рентгенологические признаки единичного кариеса. В 193 случаях (24,28%) отмечались признаки кариеса контактных

поверхностей, 1 зуб (0,13%) имели признаки кариеса корня и в 9 (1,13%) случаях отмечались признаки вторичного кариеса.

В 99 (48,77%) случаях кариес визуализировался в пределах эмали, на 61 (30,1%) зубе достигал 2/3 эмали, в 15 (7,4%) наблюдениях визуализировался кариес эмали и дентина, в 28 (13,8%) случаях кариес имел сообщение с полостью зуба.

В 4 (0,5%) зубах отмечались признаки множественного кариозного поражения зуба. По 2 (0,3%) контактных поверхностей и вторичный кариес соответственно. В 3 (75,0%) в пределах эмали, в 1 (25,0%) случае отмечался кариес на глубину эмали и дентина.

В 786 (98,9%) случаях просвет зуба и корневых каналов визуализировался на всем протяжении до вершины зуба, в 9 (1,1%) случаях в полости зуба визуализировались дентикулы.

В 640 (80,5%) обследованных зубах периапикальная щель была не расширена. В 1,4% (11) отмечалось расширение периапикальной щели до 0,9 мм, в 26 наблюдениях (2,77%) отмечалось расширение до 1,2 мм, в 22 наблюдениях (5,2%) отмечалось расширение до 2,0 мм, а в 96 наблюдениях (12,1%) отмечались участки с четкими и неровными контурами, размером более 2,5 мм.

В проекции 32 (4,0%) зубов отмечались изменения в виде участков петрификации в проекции канала, в 19 (2,4%), признаки гранулирующего периодонтита, в 82 (10,31%) зуба имели признаки гранулематозного периодонтита, в 8 (1,0%) наблюдениях признаки фиброзного периодонтита, в 50 (6,3%) наблюдениях отмечались признаки кистогранулемы, а в 4 (0,5%) случаях отмечались признаки переимплантата в месте установки имплантата.

В 4 (1,0%) наблюдениях были выявлены признаки одонтогенной природы изменений в ОНП в виде признаков хронического синусита (1) и одонтогенных кист (3). В 3 (0,8%) случаях отмечалось контакт корня с нижнечелюстным каналом (1) и пролабирование корня зуба (2) и пломбирочной массы в нижнечелюстной канал более 1 мм.

В 8 наблюдениях (1,01%) диагностировались одонтогенные кисты в виде периапикальных кист -1, 5 случаев (0,63%) резидуальных кист и 2 (0,25%) случая кист прорезывания.

Приводим клинический пример диагностической эффективности КЛКТ (рисунок 16 а, б, в, г, д) и МСКТ (рисунок 17). Пациент К. 38 лет. Жалоб при осмотре стоматолога не предъявляет. Направлен на КЛКТ исследование для уточнения лечебных мероприятий.

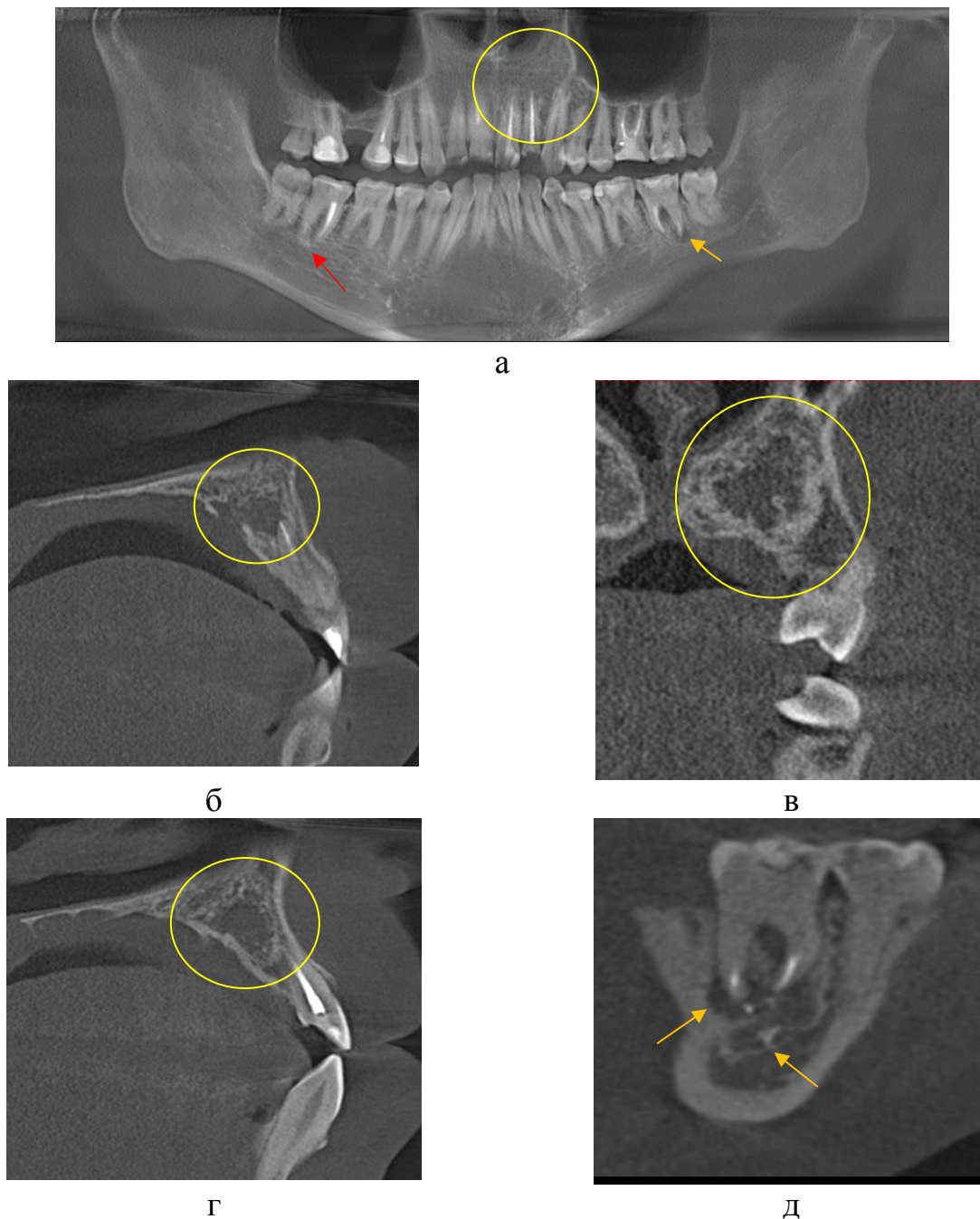


Рисунок 16. КЛКТ (панорамная реконструкция а,б,в,г,д,- а - частичная вторичная адентия - отсутствуют 1.6 зуб. Зубы 1.7, 1.5, 1.1, 2.1, 2.2, 2.6, 4.6, 3.7 - после эндодонтического

лечения, скученность передних зубов на верхней и нижней челюсти. Неудовлетворительная пломбировка каналов 1.1, 3.7 зубов. Деструкция костной ткани в зоне альвеолярного отростка верхней челюсти слева, в позиции корней 2.2-2.4 зубов (желтый круг рис а, б, в, г) зубов с нечеткими неровными контурами в толще костной ткани альвеолярного гребня верхней челюсти слева, что может соответствовать травматической кисте с присоединившимся воспалительному компоненту.

Хронический гранулематозный периодонтит 2.6 зуба. Хронический фиброзный периодонтит 4.6 зуба. Кариозные изменения 3.5, 3.6 зубов. Атрофия костной ткани по высоте в позиции отсутствующего 1.6 зуба. Неудовлетворительная пломбировка каналов 1.1, 3.7 зубов. Изменения костной ткани в толще костной ткани альвеолярного гребня верхней челюсти слева, в позиции корней 2.2-2.4 зубов могут соответствовать хроническому (посттравматическому) остеомиелиту (неизвестного срока давности). Хронический гранулематозный периодонтит 2.6 зуба. Хронический фиброзный периодонтит 4.6 зуба. Кариозные изменения 3.5, 3.6 зубов. Большая кистогранулёма 3.7 зуба. Инородное тело - пломбировочный материал в нижнечелюстном канале слева.

Зуб 2.6 - после эндодонтического лечения. Имеет 3 корня, 3 канала, запломбированных удовлетворительно. В периапикальной области щёчно-латерального корня определяется очаг разрежения костной ткани размером 3,0x1,8 мм. Кортикальная пластинка лунки зуба сохранена. По медиальной контактной поверхности определяются кариозные изменения размером 2,3x1,8 мм, с захватом 1/4 поверхности дентина. Изменений в периапикальной области не определяется.

Зуб 4.6 - после эндодонтического лечения. Имеет 2 корня, 3 канала, запломбированных удовлетворительно. В периапикальной области медиального и дистального корней определяется локальное расширение периодонтальной щели до 0,7 мм. Кортикальная пластинка лунки зуба сохранена, склерозирована (красная стрелка рис.16 а).

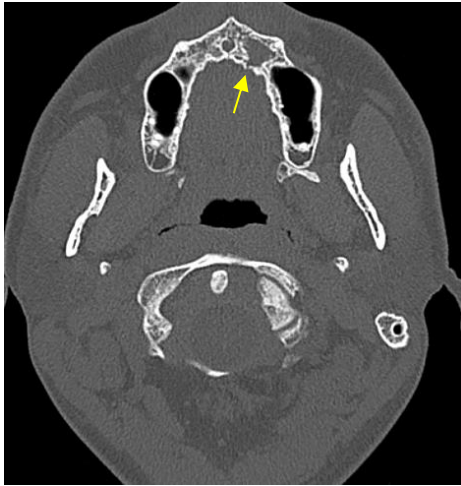
Зуб 3.5 - имеет 1 корень, 1 канал. По боковой дистальной контактной поверхности определяются кариозные изменения размером 2,1x1,2 мм, с захватом 1/5 поверхности дентина. Изменений в периапикальной области не определяется.

В толще костной ткани альвеолярного гребня верхней челюсти слева (рис 17 б, в, г в) позиции корней 2.2-2.4 зубов определяется участок неправильной формы с неровными, нечеткими контурами, с нарушением кортикального слоя левой верхнечелюстной пазухи на протяжении до 2,3 мм, твёрдого нёба и альвеолярного отростка размером 12,3x10,7 мм и плотностью 235 НУ – соответствует формирующейся травматической кисте с нагноением (рис 19 б, г.). Внутренняя нёбная кортикальная пластинка на данном уровне резко истончена, местами не прослеживается на протяжении до 4,0 мм за счёт деструкции. Также есть сообщение образования с корнем 2.2 зуба. Наружная вестибулярная кортикальная пластинка на уровне 2.2. зуба резко истончена на протяжении до 1,3 мм.

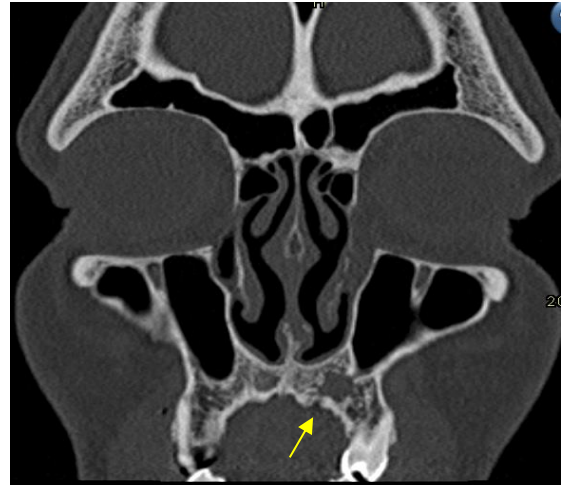
Зуб 3.7 – (рис. 17 а, д.) после эндодонтического лечения. Имеет 2 корня, 3 канала, запломбированных неудовлетворительно, с выходом пломбировочного материала за верхушку дистального корня на 6,2 мм, с проникновением в просвет нижнечелюстного канала и его перфорацией (оранжевая стрелка). В периапикальной области определяется участок деструкции костной ткани размером 11,5x10,8 мм - кистогранулёма. Кортикальная пластинка лунки зуба не визуализируется за счёт деструкции. В нижнечелюстном канале слева (е) определяется инородное тело - пломбировочный материал размером 3,7x2,2 мм.

Таким образом, при выполнении КЛКТ выявлено образование верхней челюсти слева с четкими и неровными контурами, умеренно неоднородным содержимым, требующее дообследования и динамического наблюдения. В рамках уточнения, выявленного патологического образования верхней челюсти и

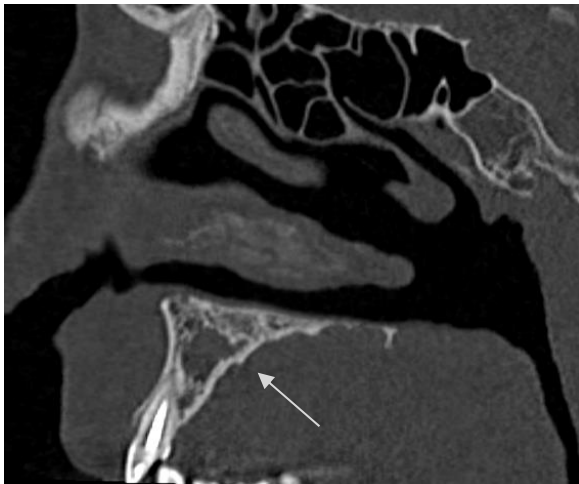
уточнения распространения изменений наврхнечелюстную пазуху пациенту выполнена МСКТ околоносовых пазух, результаты которой представлены на рисунке 17.



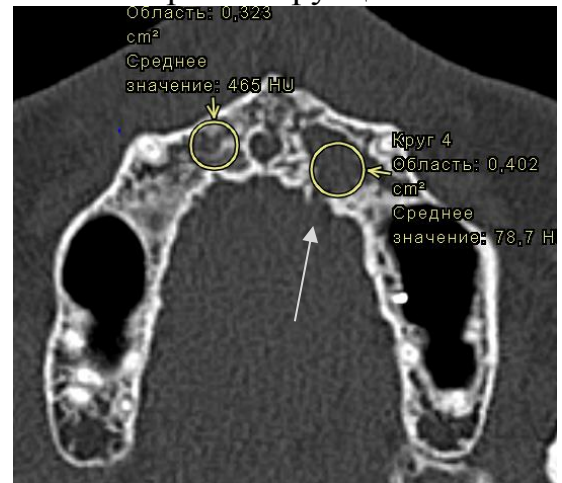
а. аксиальная проекция



б. коронарная проекция,
реконструкция



в. сагиттальная реконструкция



г. аксиальная проекция

Рисунок 17. МСКТ околоносовых пазух с выполненное в аксиальной плоскости сканирования с последующей мультипланарной реконструкцией. На представленных изображениях верхнечелюстные пазухи пневматизированы, естественные соустья проходимы (рис. 18а, г). Отмечается гипергенезия лобных пазух. Носолобные соустья проходимы. Носовые раковины, слизистая оболочка полости носа не утолщены.

В толще костной ткани альвеолярного гребня верхней челюсти слева (рис. а, б, в) в позиции корней 2.2-2.4 зубов определяется участок неправильной формы с неровными, нечёткими контурами (желтая стрелка), с нарушением кортикального слоя левой верхнечелюстной пазухи на протяжении до 2,4 мм, твёрдого нёба и альвеолярного отростка размером 12,2x10,6 мм и статистической плотностью 78 HU (рис в, г) Статистическая плотность контралатеральной стороны составляет 465 ед. HU. Внутренняя нёбная кортикальная пластинка на данном уровне резко истончена, местами не прослеживается на протяжении до 4,0 мм за счёт деструкции (серая стрелка).

Таким образом, при мультимодальной диагностике (КЛКТ и МСКТ), по данному клиническому наблюдению, лучевая семиотика патологического образования верхней челюсти (положение, форма, размеры, структура, состояние кортикальной пластины) образования сопоставима. Данные изменения не визуализируются на реконструированной ОПТГ. Отмечается не соответствие характеристик оптической плотности КЛКТ и единиц HU МСКТ (235 HU и 78 HU соответственно). При этом, диагностируется значительное снижение (в 6 раз) статистической плотности структур альвеолярного гребня с контралатеральной стороной по данным МСКТ.

Приводим другой клинический пример (рисунок 18 и 19). Пациент В. 39 лет. Жалобы на ощущение дискомфорта во фронтальном отделе верхней челюсти (11,12 зубы). анамнезе-1,5 года назад травма 11,12 зубов. Конфигурация лица не изменена, кожные покровы обычной окраски, периферические лимфатические узлы не пальпируются. Подчелюстные и околоушные слюнные железы не увеличены. Открывание рта свободное. Слизистая оболочка полости рта бледно розовая, умеренно увлажнена. Слюна из слюнных протоков выделяется прозрачная, в достаточном количестве. Зуб 1.1 незначительно выдвинут из зубного ряда. Перкуссия 1.1, 1.2 зубов безболезненная. Реакция на холодовой раздражитель снижена у 1.1 зуба. ЭОД в пределах нормы. С нёбной поверхности определяется вздутие? альвеолярного отростка.



а

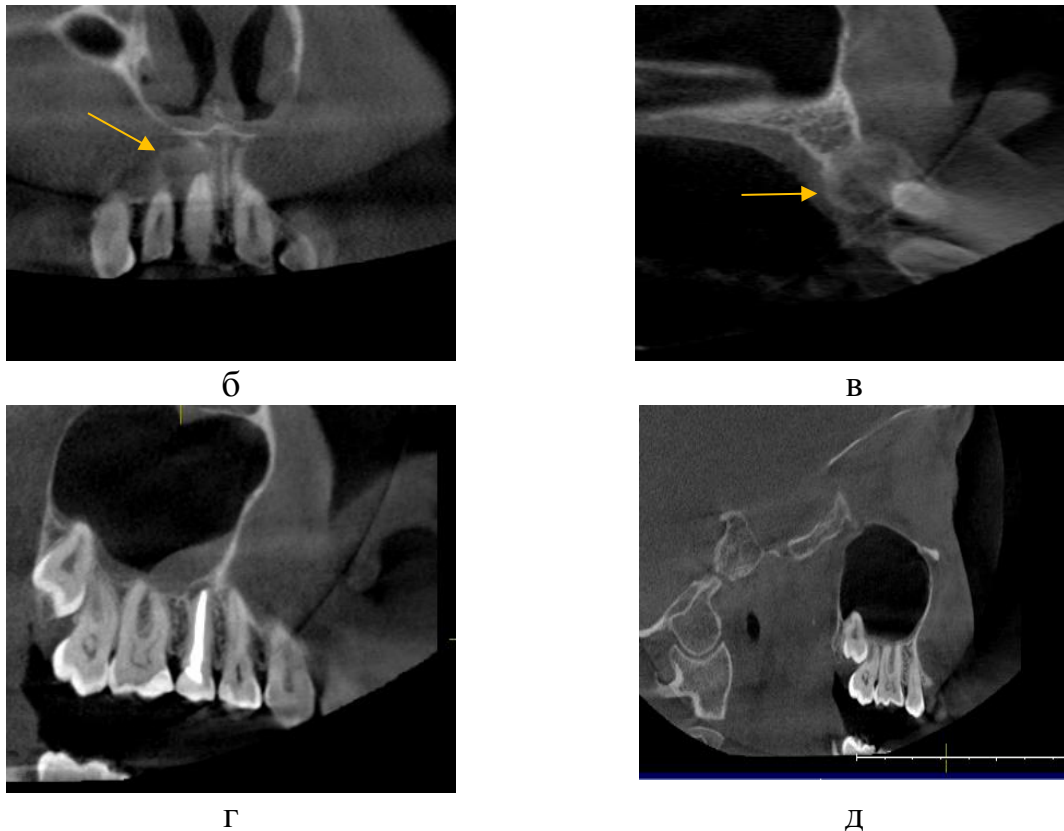


Рисунок 18. КЛКТ (панорамная реконструкция а, кросс-секции б,в,г,д.). Ретенция и дистопия зубов 1.8 и 2.8: косо-горизонтальное расположение в альвеолярном отростке, коронковая часть развернута вестибулярно, компримируя верхушку дистального корневого канала зуба 1.8 соответственно. Верхушка корня зуба 1.8 и 2.8 расположена частично внутрипазушно (рис. 18 б, в). Верхушки корней остальных моляров верхней челюсти прилегают к дну верхнечелюстных лунки данных зубов не изменена.

В позиции зубов 1.1-1.2 (рис 18 б,в), выступая за вестибулярную кортикальную пластинку определяется патологическое образование неправильно округлой формы, неоднородной структуры, средней интенсивности, с неравномерно утолщенными, относительно чистыми стенками, размером до 8,8x9,1x11,4 мм. Верхушки корней зубов 1.1, 1.2 находятся внутри образования (оранжевая стрелка).

Зуб 1.5 (рис г.) после эндодонтического лечения, в периапикальной области корневого канала периодонтальная щель неравномерно расширена, кортикальная пластинка утолщена. Под кортикальной пластинкой на уровне шеечной трети корня данного зуба участок разреженной костной структуры с щелевидным дефектом пластинки. Диагностируются незначительные проявления гипертрофического полисинусита с кистовидным компонентом в верхнечелюстной пазухе.

Выявленное патологическое образование альвеолярного отростка верхней челюсти справа, потребовало гистологической верификации и проведения МСКТ, которая выполнена через 2 недели. Рентгенологические признаки фиброзного периодонтита и пародонтита зуба 1.5 потребовали лечебно-диагностических мероприятий стоматолога.

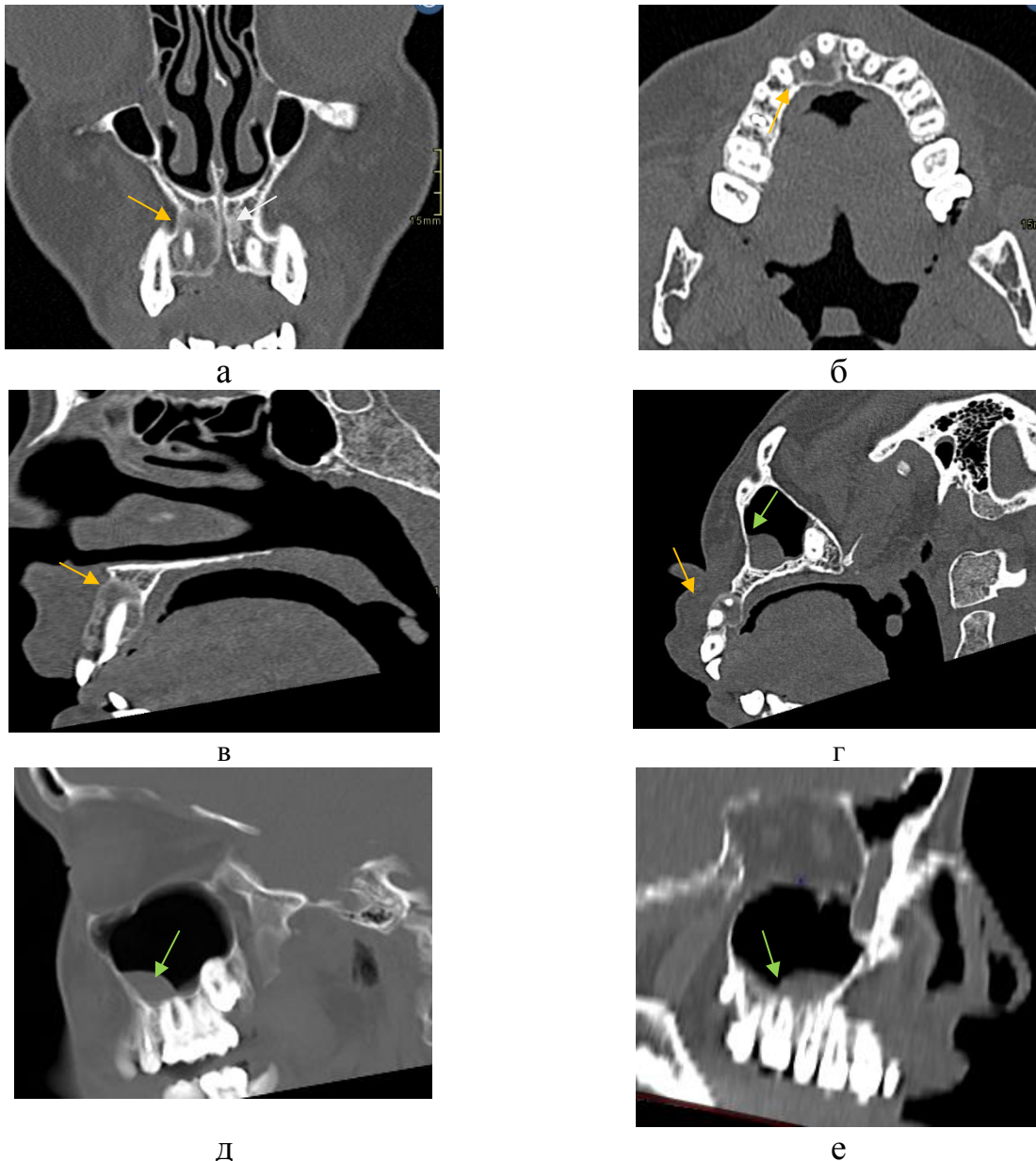


Рисунок 19. МСКТ верхней челюсти с мультипланарной реконструкцией. Справа на уровне зубов 1.1, 1.2 определяется зона перестройки - образование, неправильно округлой формы, размерами 11x12x16 мм, с достаточно четкими контурами (в месте выпуклости по вестибулярной пластинке), облаковидными перикостальными наслоениями по внутреннему контуру и дефектами по нижнему краю до 2 мм (рис. а, б, в –оранжевая стрелка). Архитектоника костной структуры на этом уровне нарушена, создается впечатление о наличии дополнительного мягкотканого (58-80 ед. НУ) содержимого с более плотными точечными включениями.

Аналогичная, менее выраженная, зона перестройки отмечается слева вдоль гребня верхней челюсти, размерами 3,5x4,5x7,3 мм, не связанная с верхушкой 2.1 зуба (рис а.- серая стрелка).

В зоне сканирования в передненижних отделах левой верхнечелюстной пазухи определяется неравномерное утолщение слизистой оболочки от 4 до 9 мм (рис г, д, е –зеленая стрелка).

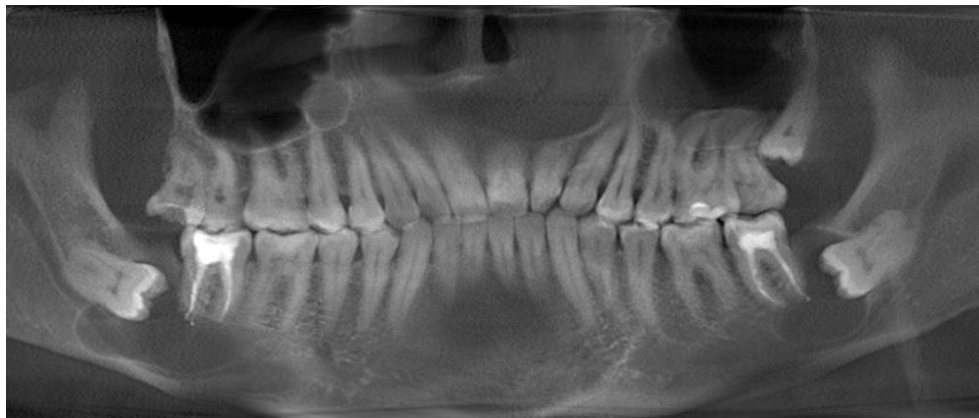
Таким образом при анализе результатов КЛКТ и МСКТ отмечается увеличение размеров образования на МСКТ и определение денситометрических показателей патологической зоны. Характер семиотических признаков по МСКТ и

КЛКТ совпадают. При построении мультипланарных реконструкций отмечается умеренная зернистость и сглаженность плотных (костных) структур (рис. е), затрудняющие диагностический поиск. Необходимо также отметить высокую лучевую нагрузку МСКТ, которая в данном примере в 4 раза превышает КЛКТ.

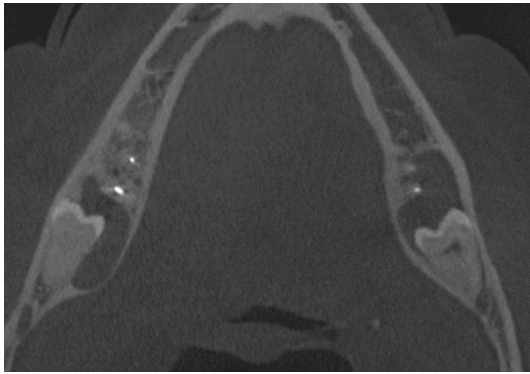
В работе нами проанализированы межзубные промежутки и пародонт в проекции маляров верхней и нижней челюсти. В 161 (20,25%) случаев пародонт в проекции моляров был интактным. Вместе с тем в 625 (78,62%) случаях отмечались признаки пародонтоза, в 9 (1,13 %) признаки пародонтита. В 450 (70,98%) наблюдениях отмечались изменения пародонта 1 степени, в 129 (20,35%) случае диагностировался пародонтоз 2 степени. В 55(8,68%) наблюдениях визуализировались признаки пародонтоза 3 степени. Отмечалось 2 (0,78%) наблюдения визуализации зубного камня с его воздействием на пародонт.

Аномалии развития зубов встречались в 37 (5,53%) случаях в виде микродентии -3 (0,38%), ретенции-3, дистопии-2 (0,25%) и 28 (3,52%) случаях в сочетании с ретенцией и дистопией. Приводим клинический пример выявления ретенции и дистопии моляров методикой КЛКТ.

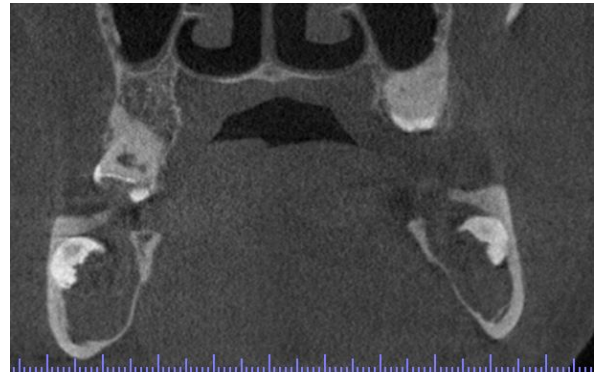
Клинический пример. Пациент Ш. 43 года (рисунок 20 а, б, в.)



а



б



в

Рисунок 20. КЛКТ (панорамная реконструкция) – а - полный зубной ряд. Кариозные изменения 1.8, 2.4, 2.5, 4.4, 4.6 зубов. Клиновидный дефект 1.6 зуба. Ретенция, дистопия 2.8, 3.8, 4.8 зубов. КЛКТ- признаки фолликулярных кист 3.8, 4.8 зубов (без существенной динамики по сравнению с КЛКТ исследованием от 06.10.2016г). Пристеночное утолщение слизистой обеих верхнечелюстных пазух.

б) 3.8 - ретенция и дистопия. Коронковой частью развёрнут медиально, располагается под углом 90 градусов к 3.7 зубу. В области тела нижней челюсти определяется образование овальной формы, с чёткими, ровными контурами, размерами 16,9x23,2x12,2 мм (ДxВxШ) - ранее (15,6x22,0x9,6 мм), медиально распространяется до медиального корня 3.7 зуба, корни 3.7 зуба вовлечены в полость образования, резорбции корней не отмечается, краниально образование распространяется до гребня альвеолярной части нижней челюсти, вызывая деструкцию на протяжении 7,0 мм, каудально сдавливает нижнечелюстной канал, верхняя стенка канала резко истончена. Язычная кортикальная пластинка истончена, не прослеживается на протяжении до 1,5 мм, отмечается её выбухание язычно. Коронковая часть 3.8 зуба полностью погружена в полость образования.

в) - 4.8 - ретенция и дистопия. Коронковой частью развёрнут медиально, располагается под углом 90 градусов к 4.7 зубу. В области тела нижней челюсти определяется образование овальной формы, с чёткими, ровными контурами, размерами 28,4x26,4x12,0 мм (ДxВxШ) - ранее (25,6x27,0x11,0 мм), медиально распространяется до медиального корня 4.7 зуба, дистальный корень 4.7 зуба вовлечен в полость образования, резорбции корня не отмечается, краниально образование распространяется до гребня альвеолярной части нижней челюсти.

Нами проведен анализ отношения патологических изменений в проекции верхних и нижних моляров и установлено, что: различие количества витальных и

пломбированных зубов статистически было не достоверно и составляло 1,8% (66,83 % по ВЗР и 65,66% по НЗР).

В нижней челюсти на 3,5 % было больше отсутствующих зубов. Количество имплантов и установленных протезов между ВЧ, по сравнению с НЧ, статистически не различалось.

Количество однокорневых премолярам между верхней и нижней челюстью отличалось в 2,55 раза и составляло 6,98% по ВЧ и 2,79% в НЧ. Однако, парадоксальная тенденция отмечалась по двухкорневым и трехкорневым молярам. В ВЧ двухкорневые моляры составляли 10,97%, в НЧ – 93,38% ЗР (87,9%). Трехкорневые моляры ВЧ представлены в 81,29% ЗР, в НЧ -4,06% ЗР. Четырехканальные моляры были представлены равномерно 3 зубами (0,75%-0,76% ЗР соответственно).

В ВЧ одноканальные моляры диагностировались чаще (2,4% ВЗР и 0,25% НЗР соответственно), тогда как в нижней челюсти преобладали двухканальные (11,22% НЗР) и трехканальные (78,87% НЗР) моляры. Четырехканальные моляры отмечались чаще сверху (43,14 % ВЗР и 13,45% НЗР). Различие в количестве пятиканальных моляров была не существенной (1 наблюдение).

Различие в распределении кариеса контактных поверхностей между верхними и нижними молярами было статистически не значимым (23,44% ВЗР и 25,13% НЗР). Кариес корня отмечался в 1 случае в нижних молярах. Вторичный кариес моляров, в нашем исследовании, отмечался в 1,25% ВЗР и 1,02% НЗР.

Глубина единичного кариеса в молярах превалировала, в нашем исследовании, в НЧ на 13,2%. Распределилась: кариес в пределах эмали на 13,45% НЗР и 11,47% ВЗР, 2/3 эмали – 8,47% ВЗР и 6,85% НЗР. В 4,5 раза отмечались различия между нижней и верхней челюстью по кариесу эмали и дентина (0,49%ВЗР и 2,25% НЗР). Глубокий кариес дентина и сообщение кариозной полости с полостью зуба отмечалось в 4,23% в ВЗР и 3,8% НЗР. Множественный кариес моляров визуализировался чаще в нижнем ЗР (0,76%), а в верхнем ЗР представлен в 0,25% ЗР. Глубина множественного кариеса моляров распределилась

равномерно и отмечалась в группах поверхностного кариеса эмали (0,76% НЗР) и до 2/3 толщины эмали (0,24%ВЗР).

Просвет корней и каналов моляров визуализировался в нашей группе на всем протяжении без разницы по верхней и нижней челюсти. В 8 случаях верхних моляров (1,99 % ВЗР) и в 1 случае (0,25% НЗР) визуализировались единичные дентиклы.

Нормальная периапекальная щель в молярах визуализировалась в 79,19% случаев в ВЗР и 83,24% в НЗР. Периапекальные изменения в виде расширения щели превалировали в молярах ВЧ с расширением до 0,9 мм в 2,67 раза, до 1,2 мм – в 1,36 раза, более 1,5 мм – статистически не различались в группе. Участки измененной костной структуры размером от 2,0 до 2,5 мм. диагностировались в молярах НЧ челюсти 1,53 раза чаще (9,64% зубного ряда).

Периапикальные изменения и осложнения лечения моляров в ВЧ диагностировались чаще на 24,1%, в виде гранулирующего периодонтита (4,31% ЗР), гранулематозного периодонтита 27,8%, фиброзного периодонтита и кистогранулем-на 17,4%.

Заболевание пародонта между верхней и нижней челюстью распределились практически равномерно. Картина нормального пародонта диагностировалась в 19,95% зубов ВЗР и 20,55% НЗР. Признаки пародонтоза отмечались в 80,04%% ВЗР и 79,44% в проекции моляров НЗР.

Рентгенологически изменения пародонта по степеням статистически не различались. Пародонтоз 1 степени отмечался в 56,36% ВЗР и 56,85% НЗР. Пародонтоз 2 степени диагностировался в 16,2% ВЗР и 16,24% НЗР, 3 степень отмучалась в 7,48% ВЗР и 6,3% соответственно в нижней челюсти.

Моляры с микродентией, ретенцией и дистопией, в нашем исследовании диагностировались только в ВЗР (по 0,49 % ЗР).

Приводим клинический пример. Пациент Р. 47 лет (рисунок 21 а, б, в.)

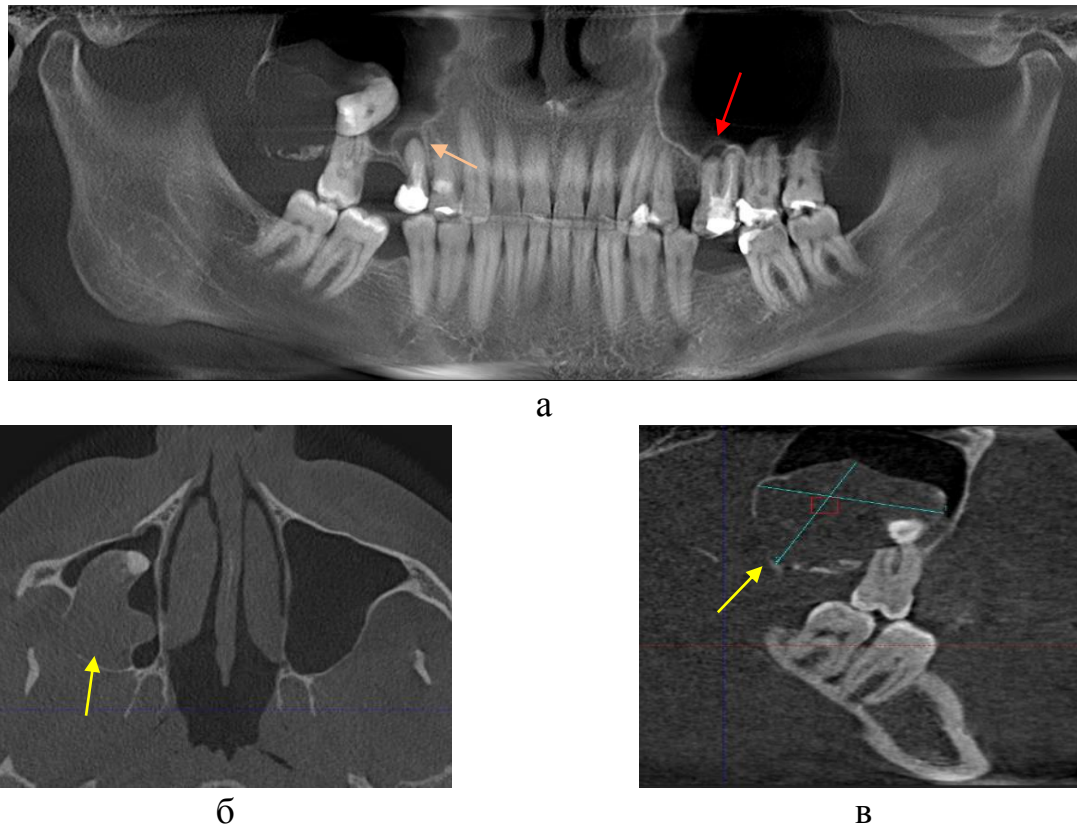


Рисунок 21. Реконструированная КЛКТ. При анализе данных, полученных при рентгеновской объёмной 3D томографии определяется частичная вторичная адентия - отсутствуют 1.6, 2.4, 4.6, 3.6 зубы. Зубы 1.5, 2.6 - после эндодонтического лечения.

В толще альвеолярного гребня верхней челюсти справа, в позиции зубов 1.8, 1.7, 1.6 определяется объёмное образование неправильно овально-вытянутой формы размером 36,7x27,8x24,5 мм и плотностью 246-275 HU, которое "распространяется" в правую верхнечелюстную пазуху, смещая его нижнюю стенку медиальнее и кверху и заполняя приблизительно 1/2 объема пазухи. Также отмечается выраженная деструкция альвеолярного отростка на данном уровне на протяжении до 22,5 мм, с наличием множественных костных включений размером от 3,5 мм до 4,7 мм - секвестров, с деструкцией вестибулярной кортикальной пластинки на протяжении до 23,5 мм. Данное объёмное образование полностью смещает 1.8 зуб в правую верхнечелюстную пазуху.

Зуб 1.7 - имеет 3 корня, 3 канала. По медиальной контактной поверхности (синяя стрелка) определяются кариозные изменения размером 4,8x2,7 мм, с захватом 1/3 поверхности дентина. Изменений в периапикальной области не определяется.

Зуб 1.5 - после эндодонтического лечения. Имеет 1 корень, 2 канала, запломбированных удовлетворительно. В периапикальной области щёчно-медиального корня определяется очаг разрежения костной ткани размером 6,8x6,0 мм - кистогранулёма. Кортикальная пластинка лунки зуба не визуализируется за счёт деструкции (оранжевая стрелка).

Зуб 2.6 - после эндодонтического лечения. Имеет 3 корня, 4 канала, запломбированных неудовлетворительно: дополнительный щёчно-медиальный корневого канала полностью не запломбирован. В периапикальной области щёчно-медиального и щёчно-латерального корня определяется очаг разрежения костной ткани размером 8,5x6,6 мм - кистогранулёма. Кортикальная пластинка лунки зуба не визуализируется за счёт деструкции (красная стрелка).

Зуб 2.7 - имеет 3 корня, 3 канала. Отмечается нарушение краевого прилегания пломбы с наличием кариозных изменений по боковой дистальной поверхности размером 5,2x2,0 мм, с захватом 1/4 поверхности дентина. Изменений в периапикальной области не определяется (желтая стрелка). Определяется генерализованное снижение высоты

межзубных перегородок с признаками частичного разрушения кортикальных пластинок межзубных вершин на 1/3 высоты корня зуба.

Фрагмент КЛКТ. Объемное образование альвеолярного гребня верхней челюсти (б) справа с распространением в правую верхнечелюстную пазуху. Рентгенологические признаки хронического одонтогенного остеомиелита верхней челюсти справа. (рис. б, в-желтая стрелка).

Таким образом, моляры ВЧ являются наиболее сложными объектами для лучевой диагностики. Это связано с целым рядом причин:

1. Моляры ВЧ это многокорневые зубы, небный и щечные корни находятся в разных плоскостях, в связи с чем, адекватно и пропорционально спроецировать все три (четыре) корня на одну плоскость крайне сложно, даже при мультипланарных реконструкциях.

2. В связи с близостью ОНП, являющейся полостным образованием, диагностика деструктивных изменений в периапикальной области в ряде случаев была затруднена.

3. Скуловой отросток ВЧ представляет собой довольно мощное костное образование, и при орторадиальном направлении луча в большинстве случаев его тень накладывается на верхушки щечных или небного корней первого и второго моляров.

4. Форма и высота неба варьирует в широких пределах, и угол между осью зуба и осью приемника изображения может значительно изменяться в каждом конкретном случае, поэтому стандартная установка тубуса неприемлема.

В связи с этим, три отдельных корня первого верхнего моляра на рентгенограмме образуют трифуркацию: небный корень самый длинный, а дистально-щечный и медиально-щечный корни имели примерно одинаковую длину. Небный корень в апикальной трети часто изгибается в щечном направлении. Из всех трех каналов у него самый большой диаметр и к нему легче всего выполнять доступ. Его устье смещено к небной стенке коронки. Корень резко отклоняется от срединной оси зуба. В поперечном сечении корень уплощен и имеет лентовидную форму, для чего требовалось особое внимание при его диагностике. В нашем наблюдении он редко имел больше одного апикального отверстия.

Дистально-буккальный корень конусовидный и обычно прямой. Он всегда имел один канал.

С точки зрения лучевой диагностики наиболее проблемным является медиальный щечный корень первого моляра.

Во-первых, при эндодонтическом лечении доступ к медиальным корням наиболее сложен и при неадекватной диагностике, лечение именно данных корней затруднено, и они оказываются хуже всего обработаны пломбирочной пастой.

Во-вторых, именно в медиальных корнях моляров чаще всего выявляется дополнительный канал.

В-третьих, кортикальная пластинка в области верхушки медиального щечного корня первого моляра, особенно при отсутствии второго премоляра, очень тонкая, быстро разрушается, не давая характерного контура, поэтому периапикальный очаг деструкции от медиального корня может рентгенологически не визуализироваться.

В-четвертых, при проведении рентгенографии с медиальной ангуляцией луча («в обход») скулового отростка тень медиального корня может частично или полностью проецироваться на небный корень и тем самым, по причине сложения изображения, оценка состояния просвета корневого канала и периапикальных тканей становится крайне затруднительной.

Нами проанализирована частота встречаемости корней (рис. 22) и каналов (рис 23.) по всем выбранным группам зубов по верхней и нижней челюсти.

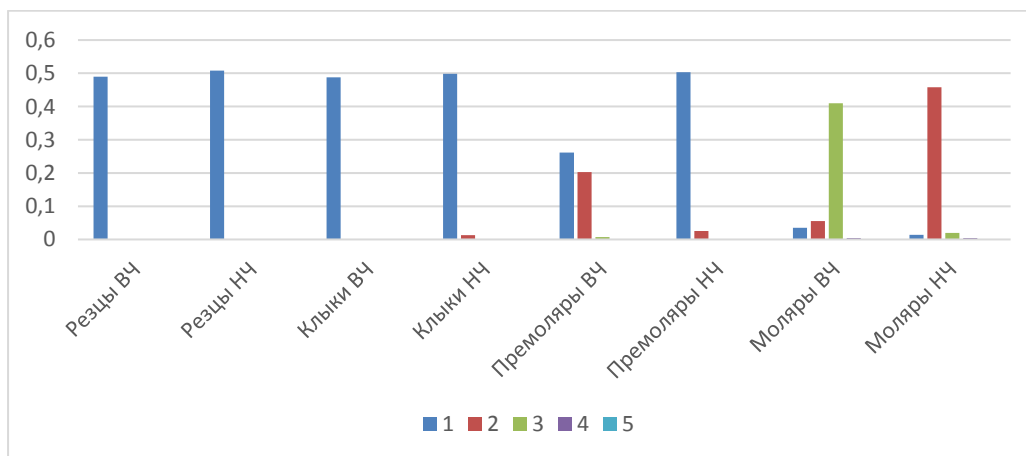


Рисунок 22. Частота встречаемости корней.

Таким образом однокорневые зубы, в нашем исследовании, в основном были представлены в резцах обеих челюстей, клыках верхней и нижней челюсти, премолярах НЧ. Частота встречаемости двухкорневых зубов отмечалась в премолярах ВЧ и молярах НЧ. Трехкорневые и четырехкорневые зубы были представлены в молярах верхней и нижней челюстей.

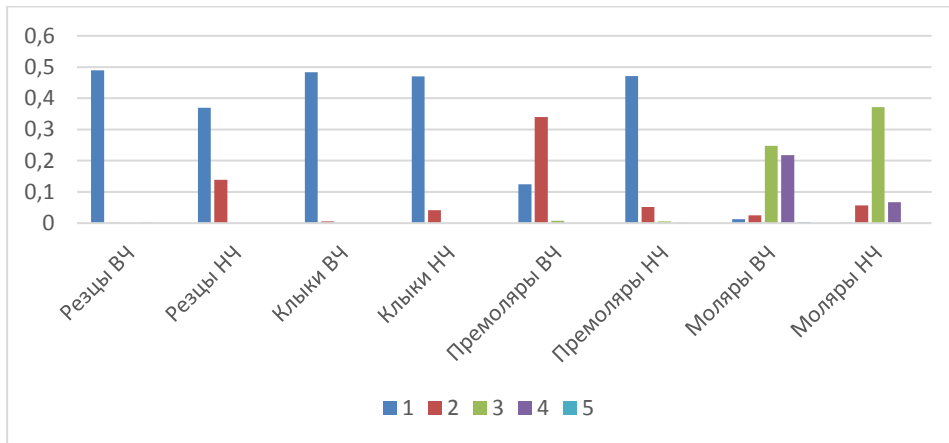


Рисунок 23. Частота встречаемости каналов.

Частота встречаемости одноканальных зубов была представлена широко в резцах, клыках и премолярах нижней челюсти. Однако, двухканальные зубы диагностировались в однокорневых резцах и клыках НЧ и широко представлены в премолярах ВЧ. Однако 3х, 4х и пятиканальные зубы отмечались преимущественно в группе моляров верхней челюсти.

Для полноты понятия диагностического процесса нами проанализировано распределение количества obturированных зубов и процент осложнений эндодонтического лечения, которые представлены в таблице 15.

Таблица №15. Распределения количества obturированных зубов и процент осложнений эндодонтического лечения.

Положение в зубном ряду	Резцы		Клыки		Премоляры		Моляры		Сумма
	К-во	%	К-во	%	К-во	%	К-во	%	
Обтурированные зубы	78	10,14	21	5,45	155	22,11	258	32,45	512
Нормальная пломбировка	59	75,64	17	80,95	116	74,86	164	63,57	356
Недопломбированные	9	11,54	1	7,46	12	7,74	27	10,47	49
Необработанный корень	0	0	1	7,46	9	5,81	50	19,38	60
Перепломбировка	10	12,82	2	9,52	18	11,61	17	5,59	47

В 691 (89,86%) случаях obtурация корней и каналов резцов не проводилась ранее, а в 78 (10,14%) зубах имели признаки пломбировки.

У 59 (75,64%) зубов качество пломбировки было хорошей, в 9 резцах (11,54%) имелись признаки не полной (до 2/3) пломбировки канала, а в 10 зубах (12,82%) отмечалась перепломбировка с выходом пломбировочной пасты за пределы апекса. Интактных резцов на 17,7 % было меньше в ВЧ. Количество пломбированных каналов 5,5 раз было больше в нижних резцах.

Причем, количество нормально пломбированных корней и каналов по всей длине резцов ВЧ в 3,92 раза было больше чем в резцах нижней челюсти. Несмотря на то, что в верхних резцах отсутствовали двухканальные зубы, только в верхних резцах в 13,63 % пломбированных каналов отмечались недоработанные каналы и 15,1 % визуализировались признаки распространения пломбировочной пасты за пределы апекса.

В 364 (94,55%) случаях obtурация корней и каналов в клыках не проводилась ранее, а в 21(5,45%) зубах имели признаки обработки корней и каналов пломбировочной массой. В 17 (80,95%) качество пломбировки клыков было хорошей, в 1 случае (4,76%) имели признаки не полной (до 2/3) пломбировки канала, а в 2 зубах (9,52%) отмечалась признаки перепломбировки с выходом

пломбировочной пасты за пределы апекса. В 1 (4,76%) случае диагностики зубов, один из каналов не был обработан и заполнен пломбировочной массой. Витальных клыков на 9,4 % было меньше при диагностике клыков верхнего зубного ряда. Количество пломбированных корней и каналов 2,5 раз преваляло также в верхних клыках.

Причем, количество нормально пломбированных корней и каналов по всей длине клыков ВЧ в 1,83 раза преваляло, над клыками НЧ. Вместе с тем, только в верхних клыках в 13,33 % отмечались недоработанные каналы и 6,6 % визуализировались признаки распространения пломбировочной пасты за пределы апекса.

В 456 (77,89%) случаях obturации корней и каналов премоляров не проводилась ранее, а в 155 (22,11%) зубах имели признаки пломбировки. В 116 (74,84%) качество пломбировки было хорошей, в 12 единицах (7,74%) имелись признаки не полной (до 2/3) пломбировки канала, а в 18 зубах (11,61%) отмечалась перепломбировка с выходом пломбировочной пасты за пределы апекса. В 9 (5,81%) случаях диагностики премоляров, один из каналов не был обработан и заполнен пломбировочной массой. Количество витальных премоляров по ВЧ на 28,8 % было меньше, чем по нижней челюсти. Количество пломбированных корней и каналов в 1,98 раз преваляло в верхних премолярах (31,2% ЗР) над нижними (14,0% ЗР). Количество нормально пломбированных корней (ПК) и каналов по всей длине премоляров ВЧ в 1,58 раза преваляло, над премолярами НЧ. В нашем исследовании нормально обработанные корни и каналы в верхнем зубном ряду составили 21,51 % ВЗР (68,93% ПК), в нижнем зубном ряду-12,13% НЗР (86,53% ПК). Вместе с тем, преимущественно в премолярах ВЗР в 3,3% (10,67% ПК) отмечались недоработанные каналы и 4,24% ВЗР (13,59% ПК). Отмечались признаки распространения пломбировочной пасты за пределы апекса, а в 2,12% ВЗР (6,79% ПК) один из корней и каналов был не обработан. В премолярах нижнего зубного ряда в 1,1% (7,69% ПК) отмечалось перепломбировка и в 0,53% НЗР (3,85% ПК) диагностировался не обработанный один из корней и каналов. Процент дефектов пломбировки представлен на рисунке 24.

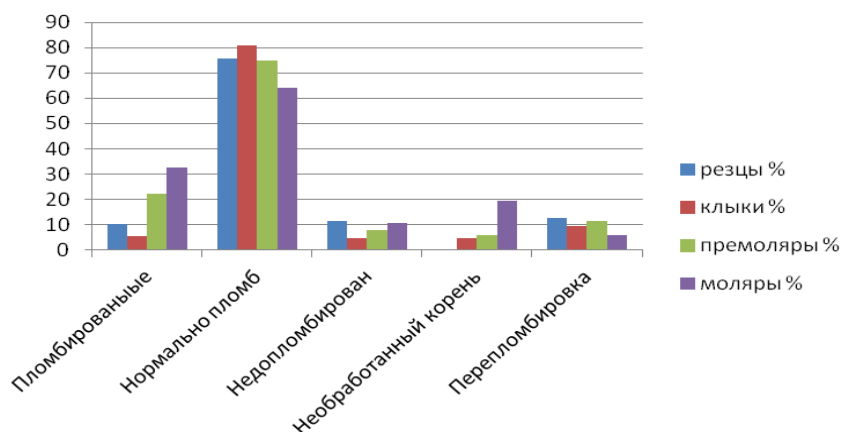


Рисунок 24. Распределение дефектов obtурации корней и каналов.

В 537 (67,55%) моляров obtурация корней и каналов не проводилась ранее, в 258 (32,45%) зубах имели признаки пломбировки. В 164 (63,57%) зубах качество пломбировки было хорошей, в 27 единицах (10,47%) имели признаки не полной (до 2/3) пломбировки канала, а в 17 зубах (5,59%) отмечалась перепломбировка с выходом пломбировочной пасты за пределы апекса. В 50 (19,38%) случаях диагностики моляров, один из каналов не был обработан и заполнен пломбировочной массой.

Количество витальных моляров по ВЧ на 8,1 % было больше, чем по нижней челюсти. Количество пломбированных корней и каналов на 10,3% превалярировало в нижних молярах (34,52% НЗР) над верхним (30,42% ВЗР)

Причем, количество нормально пломбированных корней и каналов по всей длине моляров нижней челюсти на 34,3% превалярировало, над премолярами ВЧ. В нашем исследовании нормально обработанные корни и каналы в верхнем зубном ряду составили 16,2% ВЗР и 53,27% обработанных зубов ВЗР, в нижнем зубном ряду- 25,13% НЗР и 72,79%. обработанных зубов НЗР. Вместе с тем, в молярах верхнего зубного ряда в 2,49% ВЗР (8,19% обработанных зубов ВЗР) отмечались недоработанные каналы и 2% ВЗР (6,56% обработанных зубов ВЗР) визуализировались признаки распространения пломбировочной пасты за пределы апекса, в 9,72 % зубного ряда (31,96% обработанных зубов ВЗР) один из корней и каналов был не обработан. В молярах нижнего зубного ряда отмечались недоработанные каналы в 4,31% НЗР (12,5% обработанных зубов НЗР).

Диагностировались признаки распространения пломбировочной пасты за пределы апекса, в 9,72 % зубного ряда (31,96% обработанных зубов НЗР), один из корней и каналов был не обработан в 2,79% зубов ряда (8,08%. обработанных зубов НЗР).

Таким образом, по выбранными нами семиотическими критериями диагностики состояния ЧЛО методом КЛКТ у первичного стоматологического пациента установлена сильная корреляционная связь.

При кластерном анализе сильная корреляция отмечена между диагностикой корней и каналов (0,82) в зубах НЗР, между зубами, количеством каналов, распространенностью и глубиной кариозных изменений (0,75), между наличием и качеством пломбировки (0,82), а также взаимосвязью корней с нижнечелюстным каналом и изменениями в нем (0,79) и степенями в изменениях пародонта (0,72).

В ВЧ сильная корреляция отмечена между диагностикой корней и каналов (0,84) в зубах ВЗР, между зубами, количеством каналов и распространенностью, и глубиной кариозных изменений (0,71-0,77), между наличием и качеством пломбировки (0,82), а также взаимосвязью корней с верхнечелюстной пазухой и изменениями в ней (0,71), а также степенями в изменениях пародонта (0,74).

3.3. Сравнительная диагностическая эффективность методики ОПТГ, КЛКТ и ВКПРЗ.

Нулевая гипотеза была представлена нами тем, что все представленные диагностические методики имеют одинаковую диагностическую информативность. Однако в выявляемости патологических изменений, основополагающей методикой, нами принята методика ОПТГ (1,0). Распределение по полу и возрасту в выбранных группах соответствовало возрастной и гендерной принадлежности группы КЛКТ. Это связано с тем, что анализировались методом слепого анализа материалы 100 КЛКТ, фрагменты КЛКТ (режим 2Д-ОПТГ) и ВКПРЗ данных пациентов из программы PACS "Sidexis" (Приложение 2 диссертации) этих же пациентов за отчетный период.

При статистическом анализе установлено, что выявляемость количества корней по данным ОПТГ однокорневых корней превышает данные КЛКТ на 7,62 %. Однако при дальнейшем анализе 2 корневых зубов выявляемость КЛКТ была выше

на 1,96%, а 3 корневых на 5,47% из общего количества обследованных зубов. При анализе количества каналов по данным ОПТГ одноканальных корней диагностировалось больше КЛКТ на 18,49 %. При дальнейшем анализе 2-канальных зубов выявляемость КЛКТ была выше на 2,61%, а 3-канальных на 9,44%, 4-канальных -6,41%, 5-канальных по данным ОПТГ не диагностировалось, из общего количества обследованных зубов. Подобная тенденция связана с суммационными эффектами унолатеральных корней и каналов на ОПТГ.

Выявляемость кариеса по данным КЛКТ - 1,16, ОПТГ - 1,0 и ВКПРЗ- в 1,4 раза выше. Причем выявляемость кариеса корня и вторичного кариеса по данным ВКПРЗ составила 4,25 и 4,82 раза, при сравнении с ОПТГ 1,0 и 1,0 раза соответственно. Подобный результат по ВКПРЗ мы связываем с целевой выборкой проведения ВКПРЗ врачами стоматологами по поводу патологической диагностики зубов подверженных кариесу а, следовательно, группа витальных зубов в данной выборке отсутствует. Так же высокий процент в выявлении наличия и глубины кариозных поражений по данным ОПТГ нами расценивается как вариант суммационной картины при наложении смежных фрагментов зубов и некорректная построцессорная обработка ОПТГ, срезающая часть информации по коронковой части зуба при скученности. Данное обстоятельство приводит к гипердиагностике кариозной болезни по данным ОПТГ.

Диагностическая эффективность по множественному кариесу и глубине поражения кариеса по данным КЛКТ была выше ОПТГ в 1,16 раза и составляла по кариесу контактных поверхностей в 1,16 раза, вторичному кариесу 1,18 раза, кариесу в пределах эмали в 1,24 раза, кариес 2/3 эмали в 1,39 раза. С нашей точки зрения данные соотношения связаны с возможностью КЛКТ всесторонне проанализировать зуб в различных плоскостях.

Анализ визуализации всех каналов по данным КЛКТ и ОПТГ был выше 2,3 раза соответственно с данными ВКПРЗ. Напрямую данный факт связан с отсутствием при ОПТГ и ВКПРЗ мультипланарных реконструкций. Данный факт подтверждается анализом качества obturации корней и каналов по данным ОПТГ качество пломбировки расценивалось как хорошее в 1,2 раза чаще по сравнению с

ВКПРЗ (1,77). Однако выявляемость не доработанного просвета канала на 1/3 просвета при КЛКТ была выше на 48,0% при сравнении с ОПТГ. Диагностическая эффективность КЛКТ к ОПТГ по перепломбировке была выше на 24%. Однако по диагностике не obturированных каналов чувствительность КЛКТ была выше в 5 раз по сравнению с ОПТГ.

Диагностическая эффективность в выявлении изменений периапикальной щели между КЛКТ и ОПТГ была сопоставима - от 3,8 и 3,86 раз по нормальной щели, до 35% при расширении до 1,2 мм. Выявляемость больших участков деструкции была выше при ОПТГ на 0,8 %, что связано с неравномерным увеличением ОПТГ различных его отделов и невозможность проведения мультипланарной оценки, что в ряде случаев снижает размеры участка измененной костной структуры.

Эффективность диагностики ВКПРЗ в отношении периапикальных изменений при лечении зубов было в нашей выборке выше от 2,4 раз- при участках деструкции до 3-4 раз при расширении щели от 0,9 -1,2 до 1,5 мм. Напрямую это связано с выборкой ВКПРЗ по клиническим показаниям, описанной ранее.

При анализе периапикальных изменений диагностическая эффективность КЛКТ в отношении ОПТГ была выше при гранулирующем периодонтите на 57%, гранулематозном – на 28%, в диагностике кистогранулем – на 24%, в диагностике остеомиелита и периимплантита в 2 раза.

Эффективность в выявлении распространенности заболеваний пародонта сопоставима с данными КЛКТ и ОПТГ и отличается от ВКПРЗ в 3,49 раза. Вместе с тем, если по 1 стадии выявляемость ОПТГ выше на 9%, то 2 стадии уступает КЛКТ на 65%, а по 3 стадии – на 32 %. Данный факт объясняется получением полной и объективной информации по всему зубному ряду, с возможностью оценки дополнительной информации по пародонту при КЛКТ за счет исключения суммационной составляющей. Однако, воспалительные изменения, по типу пародонтита при КЛКТ выявляются чаще в 1,79 раза при сравнении с ОПТГ.

Эффективность выявления при КЛКТ переломов коронковой части зуба в нашей выборке была в 2 раза выше и не диагностировалась при ОПТГ.

Приводим клинический пример

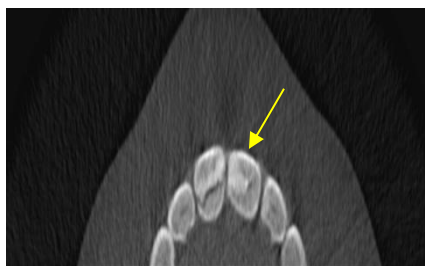
Пациент П, 38 лет (рисунок 25) обратился по поводу жалоб в резцах верхней челюсти при прикусывании.



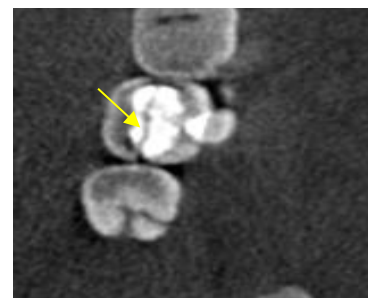
а



б



в



г

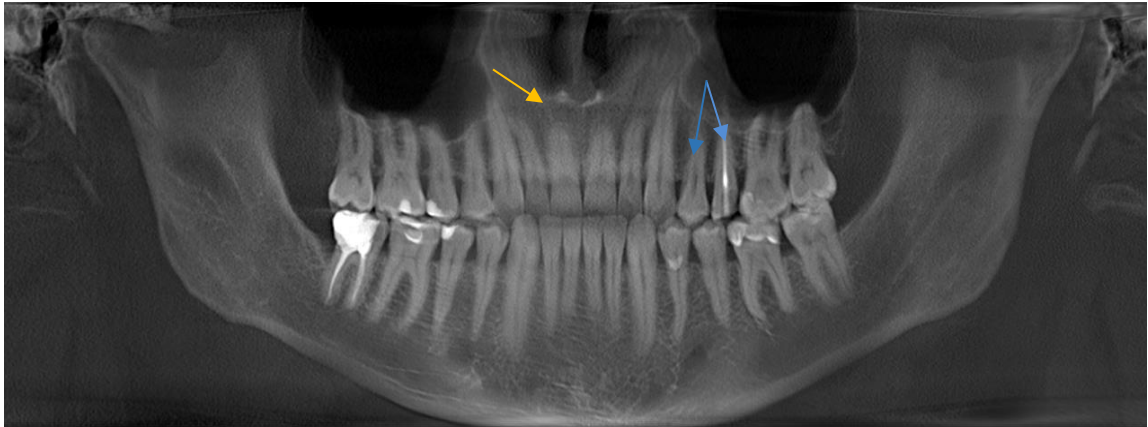
Рисунок 25. КЛКТ (ОПТГ реконструкция) - а. Данных на наличие косо́го перелома коронковой части зуба 1.1 не выявлено. Отмечаются выход пломбировочной массы за пределы апекса 1.5, 2.4, 2.5. Коронковая часть зуба 1.8. удалена. Визуализируется косо́й перелом коронковой части зуба 1.1 и 3.7 (желтые стрелки)

Таким образом, по ОПТГ не представлялось диагностировать перелом коронковой части зуба 1.1 и 3.7.

Однако, в связи с отсутствием суммационного эффекта при КЛКТ, чаще выявлялись при мультипланарной топической диагностике микродентия в 1,4 раза, ретенция и дистопия в 2 раза, сверхкомплектные зубы в 1,5 раза. Достоверно диагностировались неондонтогенные кисты в 2,3 раза, киста носонёбного канала в 2,5 раза.

Приводим клинический пример диагностики резцового канала (рисунок 26).

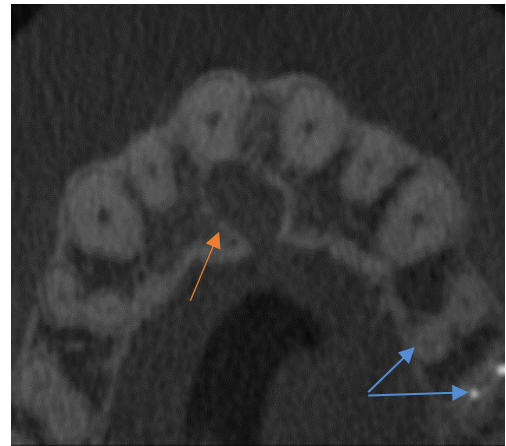
Пациент С., 38 лет. Жалоб не предъявляет



а



б



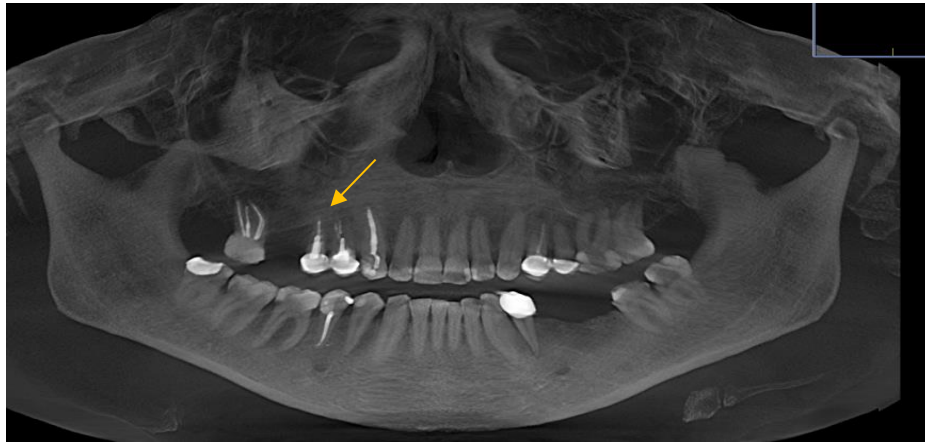
в

Рисунок № 26. Фрагмент КЛКТ (режим 2Д-ОПТГ) -а. Участок деструкции костной ткани в проекции апекса зуба 1.1-го зуба с четкими ровными контурами, (оранжевая стрелка). Обтурированный зуб 2.5 (синяя стрелка). Зуб 2.4. витальный имеет 2 корня и 2 канала. Зуб 2.5 обтурирован не на всю длину, имеет 2 корня два канала. Расположение корней 2.4. и 2.5. унолатеральное (синяя стрелка – а, в), что затрудняет определение количества корней и каналов.

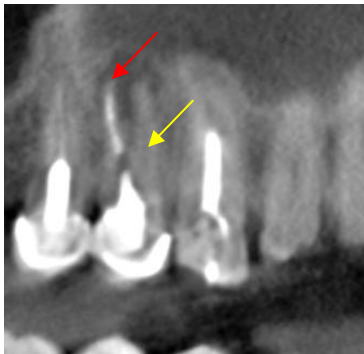
Фрагмент КЛКТ в сагиттальной плоскости (б). Кистовидное образование резцового канала неправильной формы с четкими и волнистыми контурами, оранжевая стрелка - б, и на аксиальной КЛКТ- в. Киста резцового отверстия.

В завершении главы приводим клинический пример сложности диагностики методом КЛКТ при наличии металлических вкладок (рис. 27 а, б, в, г, д.).

Пациент Л. 57 лет. Жалоб не предъявляет. Посетил стоматолога в рамках профилактического осмотра и планированием ортопедического лечения.



а



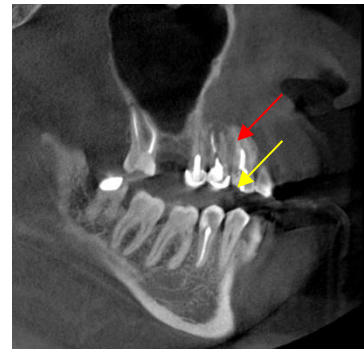
б



в



г



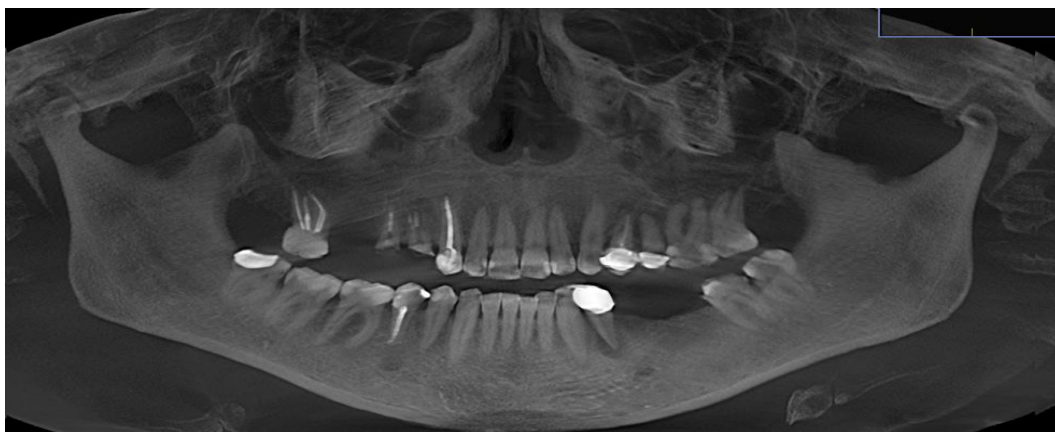
д

Рисунок 27. Фрагмент ОПТГ а - вторичная адентия 1.6, 1.8, 2.8, 3.5, 3.6 участок разрежения костной ткани в проекции небного корня зуба 1.4 (оранжевая стрелка).

Кросс-секция КЛКТ зуб 1.4. (б, в, д) диагностируется не obturированный небный корень (желтые стрелки) с наличием участка разрежения костной структуры, размером 3,5х4,2 мм (красная стрелка). По результатам ВКПРЗ не obturированного сверхкомплектного корня не выявлено (г).

Предприняты врачом стоматологом лечебные мероприятия, направленные на лечение зуба 1.4. Выполнены КЛКТ (фрагменты рис. 27 в и д), а также ВКПРЗ (рис. 28 г.)

На рисунке 28 тот же пациент после удаления металлических вкладок.



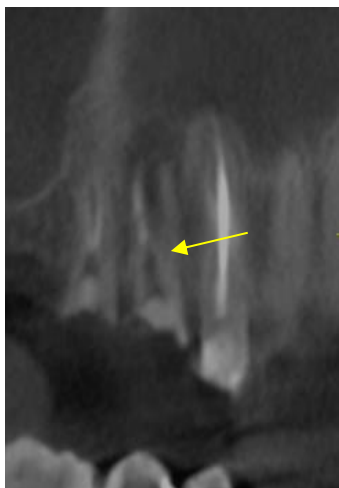
а



б



в



г



д



е

Рисунок 28. Фрагмент ОПТГ, кросс-секции КЛКТ, металлические вкладки

Наличие металлических вкладок не позволило своевременно диагностировать перфорацию корня (рис. 29 г, д - желтая стрелка), а совокупность факторов, таких как не obturированный сверхкомплектный корень и наличие перфорации привело к образованию кистогранулемы и потере зуба 1.4.

Проведя статистический анализ, предложенная нами нулевая гипотеза изменилась на альтернативную. Методика ВКПРЗ является обособленной и направлена на диагностику изменения корней и каналов при эндодонтическом лечении и выявлении глубины кариеса.

Диагностическая эффективность методик ОПТГ и КЛКТ по ряду семиотических критериев, как выявление изменений периапикальной щели, в выявлении, распространенности и стадирования заболеваний пародонта, по диагностике перепломбировки каналов сопоставима. Однако эффективность по множественному кариесу и глубине поражения кариеса по данным КЛКТ была выше ОПТГ. Анализ визуализации всех каналов по данным КЛКТ в отношении ОПТГ был значительно выше (6,48 раза). Выявляемость по диагностике не obturированных каналов чувствительность КЛКТ была выше в 5 раз по сравнению с ОПТГ. Воспалительные изменения, по типу пародонтита при КЛКТ выявляются чаще в 1,79 раза чаще при сравнении с ОПТГ. Эффективность выявления при КЛКТ переломов коронковой части зуба в нашей выборке была в 2 раза выше и не диагностировалась при ОПТГ.

Таким образом, методика КЛКТ, обладая рядом преимуществ перед ОПТГ и может использоваться, как метод скрининга первичного стоматологического пациента ведомственного здравоохранения для топической диагностики корней и каналов, контроля их пространственного положения и полноценной obturации, а также верификации распространенности острых и хронических патологических процессов зубочелюстной системы.

ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЛУЧЕВОЙ НАГРУЗКИ ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ ПЕРВИЧНОГО СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ПАЦИЕНТА

4.1. Популяционная лучевая нагрузка при выполнении рентгенологических методов и методик.

При анализе популяционной лучевой нагрузки при выполнении внутриротовой контактной периапикальной рентгенографии зуба (ВКПРЗ) учитывалось отличие показателей лучевой нагрузки от порядкового номера зуба в расположенном секторе, а также расположения в верхней или нижней челюсти. Характеристики дозиметрического оборудования для расчета значений эффективных доз при проведении ВКПРЗ, ОПТГ и КЛКТ исследованиях представлены в таблице 16, при проведении производственного контроля.

Таблица 16. Характеристика дозиметрического оборудования для расчета значений эффективных доз

Наименование средства измерений	Диапазон измерений	Погрешность измерений
Дозиметр универсальный "Piranha R&F/M 657"	36- 153 кВ	± 2,5 %
	10-4000 м А	±5%
	0,1 мс - 2000 с	± 1 %
	15нГр- 1000 Гр	± 15 %(15 нГр-1,5 мкГр)
		± 5 % (1,5 мкГр - 1000 Гр)
	15 нГр/с - 450 мГр/с	±5%
	СПО 1,2-14 мм А1	±7%
ПФ 1,5-38 мм А1	±7%	
Дозиметр "ДКС АТ-1123	От 50 нЗв/ч до 10 Зв/ч	не более ± 15%

Результаты популяционной лучевой нагрузки по верхней челюсти в зависимости от секторов и положения зуба в зубном ряду представлены в таблице 17.

Таблица 17. Результаты популяционной лучевой нагрузки по верхней челюсти в зависимости от секторов и положения зуба в зубном ряду

Номер Зуба	Сектор 1	Сектор 2	Сумма секторов	Е,мЗв	Σ мЗв
Зуб 1	294	252	546	0,00208	1,13568
Зуб 2	225	283	508	0,00208	1,05664
Зуб 3	251	259	510	0,00208	1,0608
Зуб 4	502	478	980	0,00151	1,4798
Зуб 5	604	570	1174	0,00151	1,77274
Зуб 6	812	801	1613	0,00094	1,51622
Зуб 7	507	549	1056	0,00094	0,99264
Зуб 8	58	41	99	0,00094	0,09306
Итого	3253	3233	6486	0,00151	9,10758

Результаты популяционной лучевой нагрузки по нижней челюсти представлены в таблице 18.

Таблица 18. Результаты популяционной лучевой нагрузки по нижней челюсти

Номер Зуба	Сектор 3	Сектор 4	Сумма секторов	Е,мЗв	Σ мЗв
Зуб 1	62	91	153	0,00113	0,17289
Зуб 2	68	107	175	0,00113	0,19775
Зуб 3	149	154	303	0,00113	0,34239
Зуб 4	315	284	599	0,00076	0,45524
Зуб 5	450	403	853	0,00076	0,64828
Зуб 6	672	734	1406	0,00057	0,80142
Зуб 7	613	539	1152	0,00057	0,65664
Зуб 8	81	139	220	0,00057	0,1254
Итого	2410	2451	4861	0,000828	3,40001

Популяционная нагрузка при выполнении 6486 ВКПРЗ по верхней челюсти составила 9,10758 мЗв. При обследовании 4861 зубов на нижней челюсти популяционная лучевая нагрузка составила 3,4 мЗв. Максимальная лучевая

нагрузка приходится при выполнении обследования премоляров и моляров верхней и нижней челюсти.

Распределение популяционной лучевой нагрузки между верхней и нижней челюстями в нашем исследовании представлено на рисунке 29.

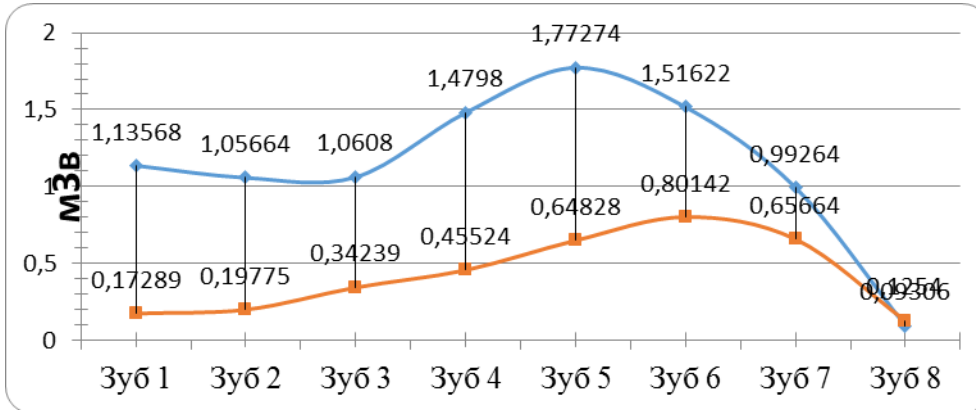


Рисунок 29. Распределение популяционной лучевой нагрузки между верхней и нижней челюстями в нашем исследовании

Таким образом на 6486 зубов верхней челюсти популяционная лучевая нагрузка составила 9,10758 мЗв, а на 4861 зуб нижней челюсти популяционная лучевая нагрузка составила 3,40001 мЗв. Суммарная популяционная лучевая нагрузка при выполнении ВКПРЗ в проекции верхней и нижней челюсти составила 12,50759 мЗв (1,79% популяционной нагрузки). Разница в популяционной лучевой нагрузке между верхней и нижней челюстью в 37,3% закономерна. Это связано с меньшим количеством обследованных зубов и меньшими параметрами расчетных значений эффективных доз при выполнении снимков для нижней челюсти. Соотношение показателей количества обследованных зубов и суммарной лучевой нагрузкой между верхней и нижней челюстью составило 1,33 и 2,63 соответственно.

В процессе диагностического поиска методика ОПТГ выполнена 6522 пациентам (30,6% исследований). Расчетные значения эффективных доз при проведении ортопантомографических исследований получены нами при проведении производственного контроля в рентгеностоматологическом кабинете на оборудовании, представленном в таблице 19.

Таблица 19. Распределение выполненных исследований на оборудовании ОПТГ

Методика ОПТГ	Сумма	Значение среднее мЗв	Сумма мЗв
Ортопантомограф Gendex CB-500	3944	0,0744	293,4336
Ортопантомограф Galileos	2578	0,014667	37,81153
ОПТГ Всего	6522	0,044534	331,2451

Популяционная лучевая нагрузка при выполнении методики ОПТГ равнялась 331,2451 мЗв. и составила 47,6% от популяционной лучевой нагрузки. Метод КЛКТ в наших группах, до установки нозологической формы заболевания первичному стоматологическому пациенту, был представлен КЛКТ ОНП и КЛКТ зубочелюстной системы (таблица 20).

Таблица 20. Распределение выполненных исследований на оборудование КЛКТ

Исследования КЛКТ	число	Е _{ср} , мЗв	Сумма мЗв
КЛКТ ОНП	240	0,0227	5,448
КЛКТ ЧЛО	839	0,02922	19,1292
Всего	1079	0,02275	24,5772

Количество КЛКТ верхнечелюстных пазух составил 240 (1,13% от выборки исследований) выполненными исследованиями, где популяционная лучевая нагрузка равнялась 5,448 мЗв (0,78% от общей популяционной лучевой нагрузки). Обследование КЛКТ зубочелюстной системы было выполнено 839 (3,94%) пациентам, где популяционная лучевая нагрузка составила 24,54075 мЗв. (3,52% популяционной лучевой нагрузки).

Пациенты, обследованные методикой МСКТ были представлены исследованиями, отраженными в таблице 21.

Таблица 21. Лучевая нагрузка при обследованиях методикой МСКТ

Исследования	Абс. число	Е, мЗв
МСКТ ОНП	287	1,6
МСКТ ЧЛО	3	1,5
МСКТ челюсти	17	1,1
МСКТ лицевого скелета	4	1,65
Итого	311	∑ ср. 1,46

Измерение CTDI_{vol} производилось по дозиметрическим параметрам КТ-сканера. DLP (Dose Length Product, произведение дозы на длину) - рассчитывалось

по формуле $DLP = \sum CTDI_{vol} \times L$, где L длина области сканирования, а \sum означает, что необходимо просуммировать значения DLP для каждого из сканирований. DLP - поглощенная доза за все КТ- исследование с учетом протяженности области сканирования и количества повторных сканирований. Единица измерения - мГрхсм. Является расчетным значением от $CTDI_{vol}$. Оба параметра ($CTDI$ и DLP) используются в Европейском союзе для установления диагностических контрольных уровней (diagnostic reference levels) доз облучения для основных видов КТ-исследований.

Эффективная доза облучения E рассчитывалась по формуле: $E = DLP \times E_{DLP}$, где E_{DLP} - нормализованная эффективная доза для обследования зубочелюстной системы. В соответствии с «Европейским руководством по критериям качества для компьютерной томографии» E_{DLP} составляет 0,0023, (п. 4.2 в ред. Методических указаний МУ 2.6.1.3584-19, утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 30.10.2019).

Выполнено 311 исследований методом МСКТ до установки нозологической формы заболевания, что составило 1,46% от общего числа исследований. При этом популяционная нагрузка составила 178,203 мЗв. (29,0% от общей популяционной нагрузки).

Рентгенологическое обследование смежных анатомических областей с зубочелюстной системой включало в себя рентгенографию околоносовых пазух в двух проекциях (2041 исследование) и рентгенографию костей лицевого черепа прицельная (16 исследований). Популяционная лучевая нагрузка при рентгенодиагностике составила 143,99 мЗв (20,69%)

В таблице 22 представлено распределение исследований по проценту в ранге исследования и популяционной лучевой нагрузке, при обследовании стоматологического пациента ведомственного здравоохранения на амбулаторном этапе.

Таблица 22. Распределение исследований по проценту в ранге исследования и популяционной лучевой нагрузке

Лучевые исследования	Абс. число	%	сумма мЗв	%
R-графия ОНП и прицельные снимки (САО)	2057	9,65	143,99	20,69
Rg-графия 1 зуба (ВКПРЗ)	11347	53,23	12,508	1,79
КЛКТ ОНП	240	1,13	5,448	0,78
ОПТГ	6522	30,6	331,2451	47,60
КЛКТ ЧЛО	839	3,94	24,54075	3,52
МСКТ ЧЛО	311	1,46	178,203	25,60
Всего	21316	100	695,9349	100

Популяционная лучевая нагрузка, при выполнении 21316 (100%) исследований составила 695,9349 мЗв.

Из представленной таблицы, максимальную дозу в популяционную лучевую нагрузку вносят такие исследования, как ОПТГ (47,6%), МСКТ ЧЛО (25,6%) и рентгенография САО (20,69%). На долю КЛКТ ОНП и ЧЛО приходится 4,3% популяционной лучевой нагрузки. Доля в популяционной лучевой нагрузке ВКПРЗ составляет 1,79%, при максимальном количестве проведенных исследований в группе (11347 исследований-53,23%). Распределение средних величин по ВКПРЗ, ОПТГ, КЛКТ и МСКТ представлено на рисунке 30.

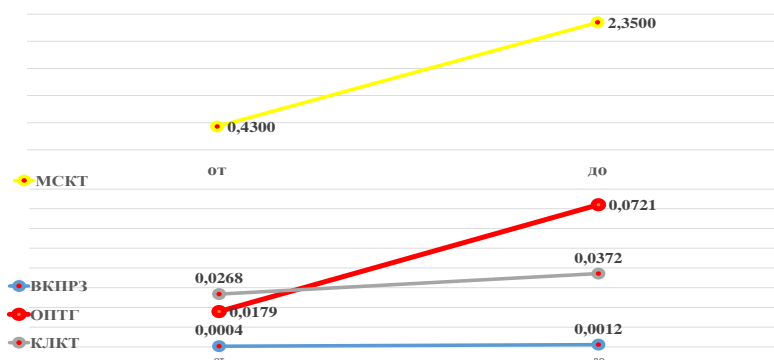


Рисунок 30. Распределение средних величин эффективной эквивалентной дозы по ВКПРЗ, ОПТГ, КЛКТ и МСКТ

Нами при определении достоверности разности средних величин (по критерию достоверности t - Стьюдента) выявлено с вероятностью безошибочного

прогноза 95 %, что средний уровень эффективной дозы при прицельных исследованиях находится в пределах от 0,0004 мЗв до 0,0012 мЗв, ОПТГ - в пределах от 0,018 мЗв до 0,072 мЗв, КЛКТ - в пределах от 0,027 мЗв до 0,037 мЗв, МСКТ - в пределах от 0,43 мЗв до 2,35 мЗв.

При определении средней ошибки средних показателей режимов исследований выявлено, что средние показатели более, чем в 2 раза превышают свои средние ошибки, что говорит о достоверности полученных средних величинах. Необходимо так же отметить, что пересечение средних величин лучевой нагрузки по ОПТГ и КЛКТГ дает нам дополнительный вектор для дальнейшей работы по оптимизации популяционной нагрузки в диагностике патологии зубочелюстной системы.

4.2. Варианты снижения лучевой нагрузки при обследовании стоматологического пациента в ведомственном здравоохранении.

Доступность того или иного метода визуализации тесно связана с его стоимостью, но в условиях ведомственного здравоохранения превращается в самостоятельный фактор. В крупных центрах, особенно в Москве и Санкт-Петербурге, возможности визуализации гораздо больше за счет лучшего оснащения аппаратурой. Отличия в доступности особенно сказываются при острых заболеваниях и повреждениях, когда помощь пациенту должна быть оказана в течение часов.

Основным преимуществом КЛКТ по сравнению с МСКТ является более высокое разрешение и качество визуализации при значительно меньшем уровне облучения, сопоставимом с уровнем облучения при ОПТГ. Низкая доза облучения является серьезным достоинством при обследовании.

Тем не менее, необходимо осознавать, что высокая информативность получаемых при КЛКТ изображений сопряжена с воздействием ионизирующего излучения. Врач обязан контролировать лучевую нагрузку на пациента на протяжении всего лечебно-диагностического процесса. Таким образом, Визуализация должна соответствовать объему и уровню реально выполнимых в

каждом случае лечебных мер. Ложное убеждение врачей в необходимости использовать все доступные методы диагностики, не считаясь с их возможностями и пределами, приводит к дублированию диагностической информации.

Один из путей уменьшения радиационной вредности - устранение исследований с применением ионизирующего излучения, если они не являются необходимыми.

Нами предложена (рис. 31) схема «Схема лучевых методов диагностики в алгоритме выявления автоматических изменений зуба и периапикальных тканей при первичном обращении стоматологического пациента» и патент (приложение 3).

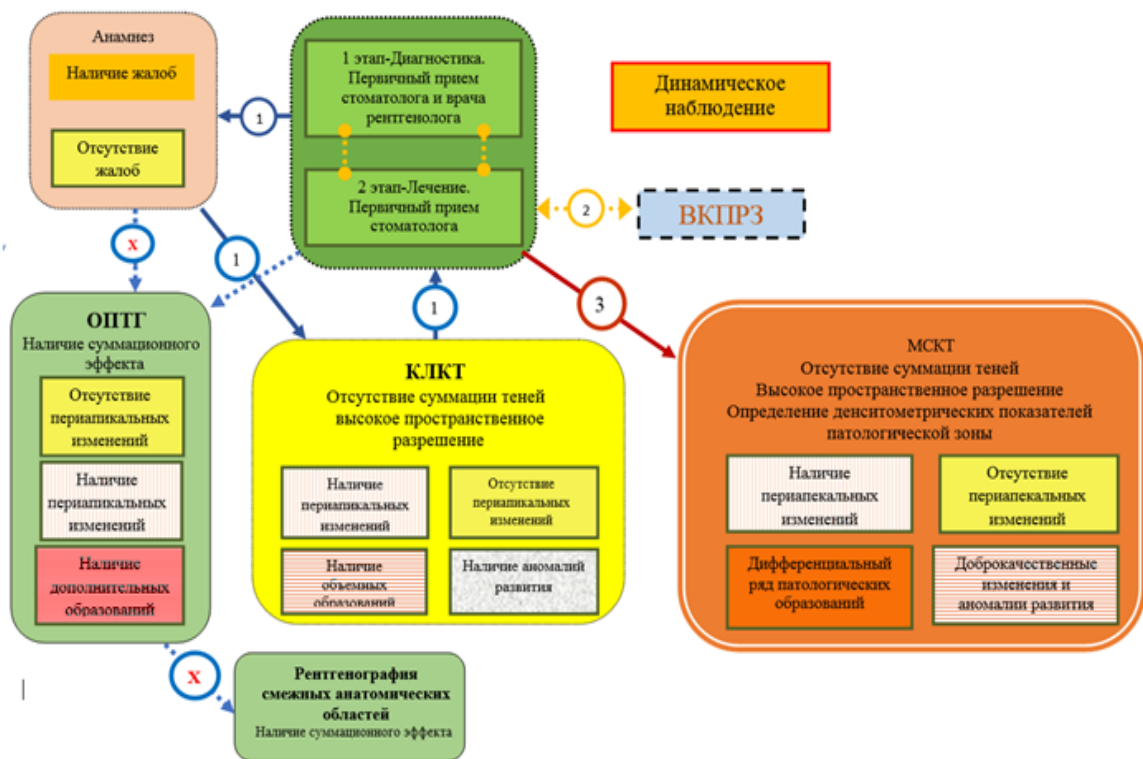


Рисунок 31. Схема лучевых методов диагностики в алгоритме выявления патологических изменений зубочелюстной системы при первичном обращении стоматологического пациента

На первом этапе, при выборе диагностических методик врач-стоматолог должен руководствоваться критериями, такими как информативность данного вида изображений для решения комплексной диагностической задачи, а также потенциальным вредом его для пациента, экономическими затратами при его применении. Это выражено формулой: ценность тем выше, чем более информативен метод, чем меньше потенциальный вред его применения и дешевле

исследование. Нами предложено исключить ОПТГ и рентгенодиагностику САО из диагностического алгоритма. Только данный прием приведет к уменьшению популяционной нагрузки на 64,0%.

Применение, в виде дополнительного обследования, рентгенографии САО затягивает время постановки окончательного диагноза и приводит к существенному возрастанию лучевой нагрузки (23,4%).

Методом выбора является КЛКТ зубочелюстной системы и смежных анатомических областей (САО). Выполнение КЛКТ с широким обзором сканирования предоставляет врачу рентгенологу и врачу клиницисту полную и объективную информацию по особенностям строения корней и каналов, состояния пара- и периодонта, топографической взаимосвязи изменений нижних отделов верхнечелюстных пазух и произвести дифференциальную диагностику выявленных изменений по принадлежности к корням зубов. КЛКТ достоверно позволит уточнить изменения в нижней челюсти и взаимосвязь патологических изменений с каналом нижнечелюстного нерва. КЛКТ позволяет создать рентгенологический паспорт ЧЛО.

При необходимости динамического наблюдения патологических изменений ЧЛО необходимо уменьшать зону обследования или менять оборот рентгеновской трубки с 360° на 180° , что приводит к снижению лучевой нагрузки в 2-3 раза при проведении КЛКТ ЧЛО. В таблице 23 приведены приемы снижения лучевой нагрузки при выполнении КЛКТ.

Основным приемом является снижение времени сканирования с 23,0 до 12,6 секунд и снижение мАс с 30,89 до 16,9. Данный прием позволяет снизить лучевую нагрузку на 50 %.

Другим приемом снижения лучевой нагрузки является сужение области обследования с 14,0 x 8,5 см. (23 с. разрешение .2) до 8,5x8,5 см. (23 с, разрешение .2).

Таблица 23. Приемы снижения лучевой нагрузки при КЛКТ

Режим исследования	U, кВ	Q, мАс	t, с	к мкЗв/мГр*м'	E, мЗв
КЛКТ 8,5x8,5 см (12,6 с, разрешение 2)	120	16,9	12,6	29,0	0,011
КЛКТ 8,5x8,5 см (23 с, разрешение 2)	120	30,89	23,0	29,0	0,022
КЛКТ 14x8,5 см (12,6 с. разрешение 2)	120	16,9	12,6	29,0	0,02
КЛКТ 14x8,5 см (23 с. разрешение 2)	120	30,89	23,0	40,0	0,042
КЛКТ ВР 14x8,5 см (23 с. разрешение 2)	120	100	30,9	43,0	0,045
КЛКТ ОНП 14x8,5 см (23 с. разрешение 2)	120	16,9	12,6	29,0	0,02

Дополнительный прием позволяет уменьшить лучевую нагрузку на 50% (с 0,022 до 0,011 мЗв). Указанный вариант необходимо использовать при назначении КЛКТ зоны интереса и не облучать, зону, не требующую диагностического поиска. В связи с этим при назначении на лучевые обследования ЧЛО, врачу клиницисту необходимо четко определять цель исследования и область диагностики для оптимизации зоны обследования (интереса) получаемого материала и снижения лучевой нагрузки.

Таким образом, при анализе возможных вариантов снижения популяционной лучевой нагрузки мы получили результаты и пришли к выводу:

1. У врача рентгенолога нет возможности влиять на популяционную лучевую нагрузку при проведении ВКПРЗ. Это связано с тем, что выполнение данной методики, напрямую связано с клиническими показаниями и ситуациями при проведении лечебных мероприятий врачом клиницистом. Вместе с тем, вклад ВКПРЗ в популяционную лучевую нагрузку составляет только 1,79%.

2.МСКТ необходимо использовать только при дообследовании пациентов с патологическими изменениями ЧЛЮ для контроля денситометрических показателей и распространенности патологического процесса в мягких тканях.

3.Врачу клиницисту и рентгенологу необходимо использовать результаты и данные, ранее выполненных лучевых исследований пациентом, используя RIS, HIS и PACS. Это позволяет, в ведомственном здравоохранении, получить полную информацию по ранее выполненным лучевым исследованиям, оценить динамику статуса пациента и назначить исследования со сниженной мощностью (U), зоной обследования, мАс или назначить ОПТГ. Данные приемы позволяют снизить популяционную лучевую нагрузку от 23% до 64 % только за счет оптимизации цели и области исследования и дополнительно снизить от 2,0 до 3,8 раз при выполнении повторных КЛКТ, где популяционная лучевая нагрузка уже будет сопоставима с ОПТГ (от 0,018 мЗв до 0,072 мЗв) и даже ниже (от 0,011 мЗв до 0,045 мЗв).

4.Среднему медицинскому персоналу необходимо проводить регистрацию эффективной эквивалентной дозы в карте для контроля выполненных исследований и расчета лучевой нагрузки за период наблюдения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для своевременного и эффективного лечения стоматологических заболеваний одной из наиболее сложных и важных задач современной стоматологии является клинико-лучевая диагностика (Аржанцев А.П., 2019; Лубашева О.Я., 2019, Блинов В.С., 2017). При этом, методы лучевого исследования занимают ведущую роль не только в диагностическом процессе, но и в оценке качества лечебных мероприятий (Кулаков А.А., 2021; Трутень, 2019, 2020.)

В основу диагностики заложен принцип получения информативных и качественных изображений при минимальной лучевой нагрузке того или иного метода диагностики (Alzamzami Z.T., 2019). КЛКТ и МСКТ, как методы лучевой диагностики, позволяющие выполнить серию снимков с последующей реконструкцией их в серию плоскостных изображений, обладая при этом относительно низкой лучевой нагрузкой, широко используются в стоматологии (Карпищенко С.А., 2019, Полиданов М. А., с соавт, 2020, Трутень В.П. 2020, Воробьев Ю.И. 1989, Лежнев Д.А., 2019, Лубашева О.Я, 2019, 2020, Амосов В.И., 2019). Высокая информативность и относительная доступность методик РКТ, в последние годы, вызывает всё больший интерес в связи с определенными преимуществами перед ВКПРЗ и ОПТГ (Михальченко А. В. с соавт 2018; Мхитарян А. К. с соавт., 2019).

Необходимо отметить, что лучевая нагрузка этих методов не сопоставима между собой, но позволяет за счет сокращения времени исследования и отсутствия необходимости дообследования пациентов позволяет сократить диагностический поиск, планирование лечения и сроки динамического наблюдения. (Лубашева О.Я. с соавт. 2019, 2020, 2021; Horner K. et al., 2020, Jacobs R., et al 2018, Garg V., et al., 2019).

Имеются лишь единичные сообщения о применении данных методик совместно в диагностическом поиске (Павлова О. Ю. 2016, 2019; Давыдов Д.В. с соавт. 2020). КЛКТ не является альтернативой МСКТ, но может использоваться как основной метод диагностики и способом динамического наблюдения

верифицированных состояний ввиду более низкой лучевой нагрузки и доступности (Булычева Е. А. с соавт. 2020, Ёлохова Е. И. 2019, Лубашева О.Я. с соавт. 2019, 2020; Гажва С. И. с соавт 2017; Петрова А.Д. с соавт 2019, 2020), а в ряде случаев можно отнести к "золотому стандарту" в обследовании зубочелюстной системы (Васильев А. Ю. 2018, Батова М. А, 2017, Петровская В. В. 2017, 2019, Манак Т. Н., 2019, Дробышева Н. С., Лежнев Д. А. 2019, Нечипор Е. А. с соавт. 2019, 2021).

Учитывая ограниченные данные о применении комплексного лучевого обследования в ведомственном здравоохранении в диагностике заболеваний челюстей, в том числе во взрослой популяции, данное исследование можно считать актуальным.

Цель исследования состояла в совершенствовании алгоритма лучевых методов исследования первичного стоматологического пациента в условиях амбулаторного приема в ведомственном здравоохранении.

Задачи исследования.

1. Уточнить диагностические возможности всего комплекса лучевых методов обследования для оценки состояния челюстно-лицевой области у пациентов, посетивших ведомственный диагностический центр на амбулаторном приеме.

2. Выявить приоритетные методики обследования челюстно-лицевой области, их кратность, уточнить лучевую нагрузку при обследовании челюстно-лицевой области на различных этапах диагностики, лечения и динамического наблюдения за пациентами.

3. Уточнить и дополнить КЛКТ – семиотику стоматологических заболеваний.

4. Провести ретроспективный и проспективный анализы результатов лучевой диагностики и последствий лечения пациентов стоматологического профиля для оценки эффективности комплексного лучевого обследования первичного стоматологического пациента ведомственного здравоохранения.

5. Оптимизировать и усовершенствовать алгоритм лучевой диагностики методик рентгенодиагностики челюстно-лицевой области с целью снижения лучевой нагрузки на пациентов и сохранения диагностической эффективности.

Для решения задач был проведен анализ результатов исследований 9918 первичных стоматологических пациентов, которым выполнено 21316 лучевых исследований для установления нозологической формы заболевания. На этапе лучевого обследования пациентам выполнялись следующие исследования: ОПТГ (30,6%), ВКПРЗ (52,2%), КЛКТ ЧЛО и ОНП (5,1%), МСКТ (1,5%) и рентгеновские исследования САО (9,7%)

Все исследования ЧЛО проводились по клиническим показаниям с указанием цели и области обследования. Использовались протоколы исследования, рекомендованные заводом изготовителем. Все пациенты давали добровольное информированное согласие на проведение рентгеностоматологических обследований, всеми использовались стационарные и индивидуальные средства рентгеновской защиты, что, по мнению Чибисовой М.А. с соавт, (2017) и Ludlow J. E.(2013), снижает на 15-20% популяционную лучевую нагрузку. Исторически, на первом этапе обследования, в поликлинике выполнялось ОПТГ.

ВКПРЗ или РКТ (МСКТ или КЛКТ) проводились для уточнения характера рентгенологических изменений, полученных на ОПТГ, и оценки распространенности изменений. Показаниями к РКТ являлись: уточнение состояния верхнечелюстных пазух при взаимосвязи корней зубов и придаточных пазух носа; наличие патологических образований нижней челюсти, прилежащих к нижнечелюстному каналу; подозрение на изменения кортикальной пластинки и мягких тканей челюстей при наличии объемных образований, требующих уточнение денситометрических показателей семиотических признаков и взаимоотношения с мягкоткаными структурами.

Всему комплексу цифрового оборудования проводились регулярно мероприятия производственного контроля с оформлением расчетных таблиц.

Расчетные значения эффективных доз получены на оборудовании дозиметром универсальным "Piranha R&F/M 657" с погрешностью измерения не более $\pm 7\%$, что подтверждало достоверность результатов, также отмеченные в работе Алехнович Д. А. (2018).

По данным многих авторов: Онищенко Г.Г.(2017), Балонов М.И, (2019), Ильин Л.А. (2017), Краснов А. С. с соавт (2018), дозы при использовании однотипного оборудования в различных регионах государства отличаются в несколько раз, что предполагает проведение комплекса мероприятий, направленных на создание и установление национальных диагностических референтных уровней для лучевых исследований. Использование цифрового архива и сети для просмотра изображений позволяло проводить анализ и принимать пациента в однотипных стоматологических кабинетах в Москве и Санкт-Петербурге, а также провести анализ лучевой нагрузки на пациентов в данных регионах, используя данные радиационного паспорта пациента.

Параметры съемки, в случае запрограммированного режима "Orthophos 3D Serpli", заложены фирмой-изготовителем. В случае "Gendex CB-500" параметры диагностики менялись в зависимости от целей и области исследования, что позволило нам оптимизировать обследование и снизить лучевую нагрузку до 52,0 % за счет снижения времени сканирования на КЛКТ томографе с 30,9 с. до 23,0 с. По показаниям, проводилось сужение поля сканирования с 14x8,5 см (30,89 mAc) до 8,5x8,5 см (16,9 mAc), что тоже позволяло снизить лучевую нагрузку на 52,0%. Данные алгоритмы согласуются с Feragalli V., et all (2017) и Yeung A. W.,2019. В наших исследованиях мы не использовали снижение кВ, так как считаем, что данный прием, предложенный данными авторами, приведет к увеличению шума и снижению информативности изображений.

Нами, при определении достоверности разности средних величин (по критерию достоверности t - Стьюдента), выявлено с вероятностью безошибочного прогноза 95 %, что средний уровень эффективной дозы при проведении ВКПРЗ исследованиях находится в пределах от 0,0004 мЗв до 0,0012 мЗв. Показатели нашего исследования были меньше данных Чибисовой М.А. (2017) и Малаховского В.Н. и сопоставимы с результатами Рогацкин Д.В.,2007, Саврасовой Н.А., 2016.

С вероятностью безошибочного прогноза 95 % для ОПТГ средний уровень эффективной дозы находился в пределах от 0,018 мЗв до 0,072 мЗв, что

сопоставимо с результатами Чибисовой М. А. (2017), Малаховского В.Н. 2017, Рogaцкина Д.В., 2017, Саврасовой Н.А., 2016.

С вероятностью безошибочного прогноза 95 % для КЛКТ средний уровень эффективной дозы был в пределах от 0,027 мЗв до 0,037 мЗв. Эти показатели были меньше чем у Чибисовой М. А. (2017), Магомедовой Э. Ш. (2016). J.E. Ludlow и соавт. (2016), Widmann G., et al., (2018) и сопоставимы с результатами Horner K. Et al., 2020, а также Feragalli B., et all (2017) при использовании низкодозовых протоколов. Вместе с тем, измерение плотности структур в единицах HU при КЛКТ невозможно в связи с недостаточной жёсткостью рентгеновского луча и наличием большого количества шумов, что соответствует результатам Карпищенко С. А., и др. (2019), так же приведено несоответствие ед.НУ при выполнении КЛКТ и МСКТ в нашей работе. Пространственное разрешение МСКТ ниже КЛКТ в 1,56 раза и составляет до 0,125 мм, в то время как КЛКТ – до 0,08 мм. Что сопоставимо с данными Саврасовой Н. А. и др., (2016.).

С вероятностью безошибочного прогноза 95 % для МСКТ показатели лучевой нагрузки находились в пределах от 0,43 мЗв до 2,35 мЗв, что сопоставимо с данными Магомедовой Э.Ш. (2016), Horner K. et al. (2020) Widmann G., et al., (2018), Ludlow J. E., (2016), Саврасовой Н.А., (2016) и были несколько больше результатов Батовой М.А. (2017) и меньше результатов Чибисовой М. А. (2017).

В наших исследованиях отношение эффективной эквивалентной дозы между МСКТ и КЛКТ колебалось от 2,6 до 5,9 раз. Отношение МСКТ к ОПТГ составило до 5,95 за счет оптимизации протоколов проведения МСКТ и наличия 320 и 640 срезовых томографов. Эти результаты ниже данных Карпищенко С. А. соавт. (2019), вероятнее всего за счет отсутствия оптимизации МСКТ исследования у автора, но сопоставимы с данными J.E. Ludlow и соавт. (2016).

При анализе выявленных изменений на ОПТГ и оценивались размеры, форма, структура, контуры, ширина и целостность замыкательной пластинки периодонтальной щели, состояние окружающей костной ткани.

Многолетний опыт свидетельствует, что ОПТГ является базовым видом исследования при многих заболеваниях зубочелюстной области - кистах, опухолях,

остеомиелите, системных поражениях, переломах и деформациях, позволяет наиболее точно оценить количественную сторону костных изменений (Аржанцев А.П., 2016, 2019, Воробьев Ю.И., 1989, Трутень В.П., Лубашева О.Я. с соавт. 2019, 2020).

ОПТГ позволяет получить изображение всего зубного ряда на одном снимке. Изображение при этом увеличивается на 7,0-32,0% (Воробьев Ю.И., 1989, Трутень В.П. 2016, 2017 Михальченко А. В., 2018). В связи с низким пространственным разрешением, для улучшения визуализации и оценки состояния ЧЛЮ на этапе первичного обследования стоматологического пациента нами предложено пользование КЛКТ.

МСКТ выполнялась на аппаратах Aquilion One и Aquilion 64 (Toshiba, Япония) с использованием техники спирального сканирования. Использовались следующие параметры сканирования: напряжение на рентгеновской трубке - 120 кВ, ток 50 - мА, толщина среза от 0,125 до 1,0 мм (в зависимости от размеров исследуемого патологического участка), шаг спирали (Pitch) - 1,5. Изменение толщины среза (в зависимости от размера патологического очага) и Pitch позволил нам снизить CTDIvol от 2 до 4 раз. Протяженность поля сканирования составляла от 80 до 160 мм, в зависимости от размеров зоны интереса. Уменьшение зоны сканирования, в наших исследованиях, позволяло снижать CTDIvol и лучевую нагрузку от 28% до 36%. Следующим вариантом снижения лучевой нагрузки при МСКТ, при низкодозовых протоколах использовался вариант, когда сначала реконструируют массив перекрывающихся данных с тонким слоем, которые состоят из сильно зашумленных изображений, но имеет высокое пространственное разрешение во всех трех направлениях, а затем по этим данным выполняют толстые многоплоскостные переформатирования в любой желаемой плоскости. Эти MPR имели хорошее разрешение в плоскости среза и высокое отношение сигнал/шум. Наши результаты были сопоставимы с результатами Widmann G., et al., (2018), Ludlow J. E., (2016), Магомедовой Э. Ш.(2016), Карпищенко С. А., и др. (2019.), Степанян Ю. Ф. (2019), но несколько больше результатов Батовой М.А. (2017).

Другим направлением снижения популяционной лучевой нагрузки являются информационные технологии. Использование PACS, в том числе и для стоматологии, и дальнейшей идентификацией в HIS ПМТ «Медиалог» в электронной карте пациента позволило нам снизить популяционную лучевую нагрузку за счет только исключения и дублирования необоснованных исследований от 23% до 64%. Проведенный ретроспективный анализ изображений, их постпроцессорная обработка в процессе динамического наблюдения позволил нам добиться снижения лучевой нагрузки при КЛКТ от 2 до 3,8 раз. Это наше решение совпадало с мнением большинства авторов (Чибисова М.А. с соавт, 2017, 2020; Железняк И.С. 2019; Трутень В.П, 2019, Лубашева О.Я., 2019, 2022; Соловых Е. А. с соавт. 2020; Степанян Ю. Ф. 2019; Субботин Р. С., с соавт. 2019; Vueno M. R., et al. 2018).

Популяционная лучевая нагрузка, при выполнении 2057 (9,7%) исследований смежных анатомических областей составила 143,99 мЗв, что соответствовало 31,7% от общей популяционной нагрузки.

Лучевая нагрузка, полученная пациентом при выполнении ВКПРЗ, отличается, по своим показателям, от порядкового номера зуба в зубном ряду и расположения в верхней или нижней челюсти. Таким образом на 6486 зубов верхней челюсти суммарная лучевая нагрузка составила 8,0116 мЗв, а на 4861 зуб нижней челюсти суммарная лучевая нагрузка составила 3,0428 мЗв. Суммарная лучевая нагрузка при выполнении ВКПРЗ составила 11,0544 мЗв. Соотношение показателей количества обследованных зубов и суммарной лучевой нагрузкой между верхней и нижней челюстью составило 1,33 и 2,63 соответственно. Разница в полученных показателях связана с меньшим количеством обследованных зубов НЗР и увеличенными расчетными показателями лучевой нагрузки ВЗР по таблицам расчета.

В процессе обследования пациентов методика ОПТГ выполнена 6522 пациентам (30,6% исследований). Популяционная лучевая нагрузка при выполнении методики ОПТГ была равна 95,87 мЗв и составила 21,1% от популяционной нагрузки.

Метод КЛКТ в наших группах, был представлен КЛКТ ОНП и ЧЛО. КЛКТ ОНП составил 240 (1,1%) выполненных исследований, где популяционная лучевая нагрузка составила 5,45 мЗв (1,2% от общей лучевой нагрузки). Обследование КЛКТ ЧЛО было выполнено 899 (3,9%) пациентам, где суммарная лучевая нагрузка составила 19,15 мЗв (4,2% в исследовании).

По результатам нашего исследования, максимальную дозу в популяционную лучевую нагрузку вносят такие исследования, как МСКТ ЧЛО (39,3 %) и рентгенография САО (31,7%). Вклад ОПТГ в популяционную лучевую нагрузку, в наших исследованиях, составил 21,1%. На долю КЛКТ ОНП и ЧЛО приходилось 5,4% суммарной нагрузки. Доля в популяционной лучевой нагрузке ВКПРЗ составляет 2,4%, при максимальном количестве проведенных исследований в группе (11347 исследований).

В своей работе мы использовали принципы, заложенные в работе Portelli M., et al., (2018), который отмечает, что необходимо соответствовать не только принципу ALARA, но применять принципы ALADA.

Несомненно, что относительная радиационная безопасность метода КЛКТ может быть обеспечена высокой профессиональной подготовкой рентгенологов, врачей-стоматологов и ответственным выполнением рентгенолаборантами регламентирующих инструкций, которые должны соответствовать современному уровню развития технологий и после этого, данное направление диагностики необходимо отнести к "золотому стандарту" в обследовании ЧЛО (Jain S., et al., 2019; Portelli M et al., 2018).

При соблюдении клинических протоколов, согласно статистическим данным, при повторном эндодонтическом лечении успех достигается в 65–75% случаев. В связи с этим важно до начала реэндодонтического лечения говорить о прогнозе эффективности такой манипуляции (Манак Т. Н., соавт. 2019). Критериями оценки качества пломбирования корневого канала в большинстве исследований являются такие факторы, как плотность пломбирования, уровень пломбировки, исходный диагноз, качество коронковой реставрации, количество сохраненных

зубов, положение зуба в зубной дуге, а также количество каналов и размер апикального поражения (Тригонос Н. Н., и др., 2020, Drage N. 2018).

Неудовлетворительная пломбировка по данным, особенно у многокорневых зубов, часто обнаруживается на ОПТГ или ВКПРЗ снимках. Если корни проецируются в одной плоскости, визуализация их каналов затруднена, именно в этих случаях каналы часто остаются недопломбированными. РКТ (МСКТ или КЛКТ) позволяет четко визуализировать количество и взаимоотношение корней зубов. РКТ позволяет видеть перфорационные ходы с выводением пломбировочного материала за боковые отделы корней или за границы полости. Гораздо лучше видны переломы корней зубов (Рабухина Н.А. и др., 2006).

Наибольшую опасность представляет выведение пломбировочного материала в ВЧП или в зону НЧК. Однако только РКТ позволяет уточнить, лежит ли пломбировочный материал в стенке, просвете НЧК или в костной ткани вблизи него. При проникновении в пазуху метод позволяет уточнить, на каком расстоянии от каждой из стенок ВЧП находится инородное тело, имеется ли костный дефект и реакция со стороны слизистой. Данные аспекты особенно важны при планировании лечения по удалению пломбировочного материала и вариантах доступа к ВЧП (Карпищенко С. А. с др., 2017).

В нашем исследовании из 2138 (80,7%) обследованных зубов в 512 (19,3%) зубах имелись признаки пломбировки. В 356 зубах (69,5%) качество пломбировки соответствовало всем критериям качества, в 49 единицах (9,6%) имелись признаки не полной (до 2/3) пломбировки канала, а в 47 зубах (9,2%) отмечалась перепломбировка с выходом пломбировочной пасты за пределы апекса. В 60 (11,7%) случаях диагностики зубов один из каналов не был обработан и заполнен пломбировочной массой. Сильная корреляционная связь в диагностике качества obturации корневых каналов выявлена по ВЧ и НЧ – 0,82 (от 0,75 до 0,86 в разных группах ВЧ и от 0,81 до 0,9 в НЧ). Причем в 9 резцах (11,5%) имелись признаки не полной (до 2/3) пломбировки канала, а в 10 зубах (12,8%) отмечалась перепломбировка с выходом пломбировочной пасты за пределы апекса. Витальных

резцов на 17,7 % было меньше в ВЧ. Количество пломбированных каналов в 5,5 раз было больше в нижних резцах.

Витальных клыков на 9,4% было меньше при диагностике клыков ВЗР. Количество пломбированных корней и каналов в 2,5 раза преваляло также в верхних клыках. Количество нормально пломбированных корней и каналов по всей длине клыков ВЧ в 1,83 раза преваляло над клыками НЧ. Вместе с тем, только в верхних клыках в 13,3 % отмечались недоработанные каналы и в 6,6% визуализировались признаки распространения пломбировочной пасты за пределы апекса.

Количество витальных премоляров по ВЧ на 28,8 % было меньше, чем по НЧ. Количество пломбированных корней и каналов в 1,98 раз преваляло в верхних премолярах (31,2% ВЗР) над нижними (14,0% НЗР). Причем, количество нормально пломбированных корней и каналов по всей длине премоляров ВЧ в 1,58 раза преваляло над премолярами НЧ. Нормально обработанные корни и каналы в верхнем зубном ряду составили 21,5% ВЗР (68,9% ПК), в нижнем зубном ряду-12,1% НЗР (86,5% ПК). Преимущественно в премолярах ВЗР в 3,3% (10,7% ПК) отмечались недоработанные каналы и 4,2% ВЗР (13,6% ПК) визуализировались признаки распространения пломбировочной пасты за пределы апекса, а в 2,1% ВЗР (6,8% ПК) один из корней и каналов был не обработан. В премолярах нижнего зубного ряда в 1,1% (7,7% ПК) отмечалась перепломбировка и в 0,5% НЗР (3,8% ПК) диагностировался не обработанный один из корней.

Количество витальных моляров по ВЧ на 8,1% было больше, чем по НЧ. Количество пломбированных корней и каналов на 10,3% преваляло в нижних молярах (34,5% НЗР) над верхними (30,4% ВЗР). Таким образом, в нашем исследовании, на первом месте осложнений эндодонтического лечения выделяется группа корней с необработанным одним из каналов (60 зубов-11,7 % obturированных зубов). При сравнении с ОПТГ данный показатель был выше в 5 раз и уступал ВКПРЗ на 183,0%. На втором месте – не полностью obturированный канал (49 зубов – 9,6%,) При сравнении данного показателя с ОПТГ данный показатель был выше в 1,48 раза. Третье место при диагностике КЛКТ занимали

показатели перепломбировки (47 зубов-9,2%), диагностическая эффективность метода превышала ОПТГ в 1,24 раза, что совпадает с данными Карпищенко С. А. и др., (2017)

Верхушечные периодонтиты, кистогранулемы, радикулярные кисты часто являются причиной одонтогенных синуситов. «Причинными» зубами чаще всего бывают моляры (89,0 %) (Кулаков А.А.,2021). В нашем исследовании, количество нормально пломбированных корней и каналов по всей длине моляров НЧ на 34,3% превалировало над молярами ВЧ. Нормально обработанные корни и каналы в ВЗР составили 16,2% ВЗР из 53,3% обработанных зубов ВЗР, в нижнем зубном ряду- 25,1% НЗР и 72,8%. ПК НЗР. Вместе с тем, в молярах верхнего зубного ряда в 2,5% (8,2% обработанных зубов ВЗР) отмечались недоработанные каналы и в 2,0% ВЗР (6,6% ПК ВЗР) визуализировались признаки распространения пломбировочной пасты за пределы апекса, в 9,7% зубного ряда (32,0% обработанных зубов ВЗР) один из корней и каналов был не обработан. Наши данные подтверждают, что в 14,8% пломбированных каналов в молярах имелись дефекты obturации, что дополнительно позволило в 4,0% наблюдениях выявить признаки одонтогенной природы изменений в ОНП в виде признаков хронического синусита (1,0%) и одонтогенных кист (3,0%)

В молярах нижнего зубного ряда отмечались недоработанные каналы в 4,3% (12,5% обработанных зубов НЗР). Диагностировались признаки распространения пломбировочной пасты за пределы апекса в 9,7 % зубного ряда (32,0% обработанных зубов НЗР), один из корней и каналов был не обработан в 2,8% зубного ряда (8,1% обработанных зубов НЗР). Вместе с тем, следует отметить, что количество корней и каналов в молярах, обработанных с дефектами в нашем исследовании было выше по НЗР (40,0% ПК НЗР). Сильная корреляционная связь в выявлении качества obturации выявлена во всех группах ВРЗ (от 0,75 до 0,82) и по НЗР (от 0,82 до 0,9). Наши данные совпадают с данными Манак Т. Н. и др.(2019), которые отметили, что при анализе часто встречающихся ошибок при эндодонтическом лечении зубов установлено, что наиболее часто врач-стоматолог не может в 28,1% случаев найти канал, диагностируется неплотная obturация

корневого канала пломбировочным материалом в 25,4% случаев, недостаточная длина пломбировки (>2 мм от верхушки) – в 23,4%. Даже при наличии современного лучевого и стоматологического оборудования вероятная эффективность высокого эндодонтического лечения составляет 43,1% случаев, средняя – в 45,9%, низкая – в 11,0%. (Манак Т. Н., с др., 2019.).

По данным Долгалева А. А. и др., 2017, ОПТГ в самом лучшем случае может выявить только 55% конфигураций строения корней и каналов. В нашей работе при анализе информативности КЛКТ и ОПТГ, при КЛКТ на 33,3% чаще визуализировался просвет корней и каналов на всем протяжении.

По результатам Гизатуллина Э. Р., и др. (2018), каналы в резцах и клыках могут быть как билатеральными, так и унилатеральными, а выявленные ими дополнительные корни в клыках нижней челюсти были только унилатеральными, что подтверждается результатами нашей работы.

По нашим результатам исследования КЛКТ, резцы нижней челюсти, в нашем исследовании, все были однокорневыми. Диагностировался единичный двухкорневой резец. Однако, двухканальные резцы были представлены в 27,4% в НЗР и 0,3% в ВЗР. Одноканальные резцы 99,7% в ВЗР и 72,6% в НЗР.

В подавляющем большинстве клыки нижней челюсти имеют такое строение: один корень, один канал, одно апикальное отверстие. В среднем каждый третий центральный и латеральный резцы являются однокорневыми, двухканальными, заканчивающимися одним апикальным отверстием. Однако, у 6% обследованных пациентов 33-й зуб имел дополнительный корень. Аналогичное удвоение корня 43-го зуба имело место у 2% пациентов (Гизатуллина Э. Р., Маршинская А. А. 2018).

По данным К. Рейт, П. Хорстед-Биндсле (2013) каждый десятый клык нижней челюсти является двухкорневым. По результатам Гизатуллина Э. Р. и Маршинской А. А. (2018) данный показатель не превышает 6% от общего числа обследуемых лиц. В нашем исследовании двухкорневые клыки встречались в только в НЗР и составили 2,5 %. Количество каналов в клыках распределено было следующим образом: в ВЗР одноканальные - 98,9%, двухканальные - 1,1%. В НЗР - одноканальные - 91,9%, двухканальные- 8,1%, что соответствует данным

Гизатуллина Э. Р. и Маршинской А. А. (2018). Данный факт, значительно затрудняет диагностический поиск расположения каналов при выполнении ВКПРЗ и диагностическом поиске при выполнении ОПТГ, что наглядно подтверждено в нашей работе. Методом выбора является КЛКТ.

По результатам Долгалева А. А., (2017) примерно у 20% обследованных ими пациентов было выявлено наличие двух каналов в дистальном корне первого нижнего моляра, у двух пациентов выявили два канала в центральных резцах нижней челюсти), у трех пациентов выявлен дополнительный канал в корне клыков нижней челюсти.

По результатам Блинова В. С. и др., (2016) в нижних первых премолярах распространенность двухкорневых зубов составила 2,0%, во 2-х премолярах – 1,0%, в нижних клыках – 5,0%. Для первых моляров характерна симметричность дополнительных корней, у вторых моляров, премоляров и клыков, наоборот, чаще наблюдали одностороннее расположение дополнительных корней. Там же отмечается, что в подавляющем большинстве случаев (80%, 93,3%, 100%) премоляры имели однокорневое строение (вторые верхние, первые и вторые нижние соответственно); 91,6% и 100% первых и 2-х верхних премоляров имели два корневых канала, 60% и 98,3%, первых и 2-х премоляров НЧ имели одноканальное строение 12,5% двухканальных первых нижних премоляров не были адекватно оценены с помощью клинико-инструментального метода (Блинов В. С. и др., 2016).

В нашем исследовании в ВЗР преобладали однокорневые и двухкорневые премоляры (55,5% и 43,0% соответственно), а в НЗР однокорневые - 95,1%. Если ВЗР премоляров был представлен в основном двухканальными зубами 72,1%, то по НЗР преобладали одноканальные премоляры (88,9%), что сопоставимо с данными Блинова В.С. (2016).

По результатам Триголос Н.Н. и др., (2020) моляры ВЗР имели три корня, а нижнечелюстные моляры имели два корня. Кроме верхнечелюстных первых премоляров, все остальные премоляры имеют один корень.

По нашим результатам, встречаемость корней у моляров ВЗР представлена следующим распределением: однокорневые - 7,0%, двухкорневые - 11,0%, трехкорневые- 81,3%, четырехкорневые - 0,7%. По НЧ однокорневые - 2,8%, двухкорневые - 92,4%, трехкорневые- 4,1%, четырехкорневые - 0,8%. Каналы в молярах распределились соответственно по ВЗР: одноканальные - 2,5%, двухканальные - 5,0%, трехканальные - 49,1%, четырехканальные -43,1%, пятиканальные - 0,2 %. В НЗР: одноканальные - 0,3%, двухканальные - 11,4%, трехканальные - 74,9%, четырехканальные -13,5%.

Таким образом в ВЗР преобладали трехкорневые моляры, а НЗР двухкорневые (81,3% и 92,4 % соответственно). Если в ВЗР трехканальные и четырехканальные моляры были представлены практически равномерно (49,1% и 43,1% соответственно), то по НЗР преобладали трехканальные моляры 74,9%, что сопоставимо с данными Ярошенко Н.Н, (2017), Триголос Н.Н. и др., (2020).

При диагностике периапикальных изменений, в наших исследованиях, при КЛКТ, картина гранулирующего периодонтита отмечена в 36 (1,4%) наблюдениях, гранулематозного периодонтита в 150 (5,7%) случаях, в 17 (0,6%) зубах наблюдались признаки фиброзного периодонтита, в 152 (5,7%) наблюдениях отмечались участки с четкими неровными контурами, размером до 2,5 мм, из них в 72 (2,7%) диагностировались признаки кистогранулемы, в 8 (0,31%) случаях отмечались признаки остеомиелита и периимплантита. Сильная корреляционная связь в выявлении периапикальных изменений установлена в 4 группах ВЧ и НЧ – 0,87 и 0,86 соответственно. Сильные взаимосвязи отмечены в параметрах периапикальных изменений и изменений пародонта от 0,79 по ВЧ и 0,72 по НЧ. Диагностическая эффективность КЛКТ в отношении ОПТГ в диагностике периапикальных изменений и осложнений лечения зубов, в нашем исследовании, была выше от 28% до 67% (медиана 34%). Соответственно периодонтит, одонтогенный синусит выявлялись чаще и с большей достоверностью с помощью КЛКТ.

ВКПРЗ являлась важным дополнением для диагностики локального расширения периодонтальной щели, оценки состояния замыкательной пластинки в

первой и второй группах разрежения костной ткани, контролем качества пломбировки каналов.

Для уточнения взаимоотношения кистозных образований с другими анатомическими структурами верхней и нижней челюсти КЛКТ- исследование обладало рядом преимуществ. В 8 (0,6% ЗР) наблюдениях были выявлены признаки одонтогенной природы изменений в ВЧП в виде истончения, пролабирования нижней стенки, гипертрофии слизистой, проявлений экссудативного синусита, в 3 (0,4% ЗР) случаях отмечалось пролабирование корня зуба и пломбировочной массы в нижнечелюстной канал. Сильная корреляционная связь диагностики взаимоотношения каналов с ОНП и каналом нижнечелюстного нерва составила в группах 0,99.

В нашей группе у 7 (7,0%) пациентов выявлены кисты неодонтогенные. Построение в последующем MPR и 3-D реконструкций позволяло улучшить объемное восприятие участка изменения, а виртуальное вращение рассматривать зону изменения и соотношение с прилежащими анатомическими структурами. По данным нашего исследования ОПТГ мы диагностировали кисты резцового канала в 2,5 раза реже, что соответствует концепции Батовой М.А. и Петровской В.В. (2017) о гиподиагностике в выявлении при ОПТГ кистогранулем диаметром менее 4 мм, радикулярной кисты верхней челюсти и кисты резцового канала.

По нашим данным, в 16 наблюдениях (0,6%) диагностировались одонтогенные кисты в виде периапикальных, резидуальных, фолликулярных и боковых парадонтальных кист в 5 (0,2%) случаях. Одонтогенные кисты в виде боковых парадонтальных кист представлены в резцах в 3 наблюдениях (0,4%) из 769 (99,6%), в клыках в 2 наблюдениях (0,5%) диагностировались одонтогенные кисты в виде боковой пародонтальной и резидуальной кисты, в 1 (0,3%) премоляре и в 8 наблюдениях моляров (1,0%) диагностировались одонтогенные кисты в виде периапикальных кист -1, 5 случаев (0,6%) резидуальных кист и 2 (0,3%) случая кист прорезывания.

Проведенным нами анализом диагностики кист, значимой разницы между диагностикой кист ВЗР и НЗР в нашем исследовании не отмечено.

Для диагностики изменений пародонта методикой КЛКТ во всех группах зубов ВЗР и НЗР проводился анализ костной структуры челюстей и их взаимоотношения. В 2148 (81,1%) случаях отмечались признаки пародонтоза, в 25 (0,9 %) признаки парадонтита и в 477 случаях (18,0%) пародонт был интактным. В 1446 (66,5%) отмечались изменения пародонта 1 ст., в проекции 497 (22,9%) зубов пародонтоз 2 ст. В проекции 230 (10,6%) зубов отмечались признаки пародонтоза 3 стадии. Корреляционные связи между зубами и наличие патологических изменений пародонта составили в 4 группе ВЧ от 0,73 до 0,79, а в НЧ от 0,9 до 0,97. При анализе диагностической эффективности ОПТГ изменения пародонта выявлялись на 3% чаще при 1 ст. и на 8% и 9% реже в отношении КЛКТ соответственно.

Заболевание пародонта в резцах, клыках, премолярах и молярах между верхней и нижней челюстью распределились равномерно. Картина нормального пародонта на 6,3 % превалировала в верхних резцах. Отмечалось увеличение участков с картиной пародонтита и парадонтоза на 4,6 % в проекции нижних резцов и на 4,3 % в проекции нижних клыков. В 409 (64,0%) в проекции резцов отмечались изменения пародонта 1 степени, в проекции 153 (23,9%) резцов диагностировался пародонтоз 2 ст. и в 77 (12,1%) наблюдениях визуализировались признаки пародонтоза 3 степени. Пародонтоз 1 и 3 степени отмечались чаще на 8,0% и 7,5 % соответственно в НЧ. На 4,0 % превалировали изменения пародонта 2 степени на ВЧ в проекции резцов. В клыках пародонтоз 1, 2 и 3 степени отмечались чаще в пределах 5,5% в НЧ.

Картина нормального пародонта в премолярах диагностировалась в 17,9% зубов ВЗР и 17,0% НЗР. Признаки пародонтоза отмечались в 81,2% ВЗР и 82,1% в проекции премоляров НЗР. Пародонтоз 1 степени отмечался в 53,9% ВЗР и 54,7% НЗР. Пародонтоз 2 степени диагностировался в 19,1% ВЗР и 19,9% НЗР, 3 ст. отмечалась в 9,1% ВЗР и в 8,4% соответственно в проекции премоляров нижней челюсти.

Нормальный пародонт в проекции моляров диагностировался в 19,9% зубов ВЗР и 20,6% НЗР. Признаки пародонтоза отмечались в 80,0% ВЗР и 79,4% в

проекции моляров НЗР. Пародонтоз 1 степени отмечался в 56,4% ВЗР и 56,9% НЗР. Пародонтоз 2 степени диагностировался в 16,2% ВЗР и 16,2% НЗР, 3 ст. отмечалась в 7,5% ВЗР и 6,3% соответственно в проекции моляров нижней челюсти. При анализе данных КЛКТ возможна диагностика как медиальной и латеральной поверхности части пародонта, доступная при ОПТГ, так и вестибулярной и оральной составляющей пародонта.

При диагностическом поиске нами определялась взаимосвязь корней каналов с нижнечелюстным каналом. B.S. Chong et al. 2017, у 55% пациентов на КЛКТ сканах зафиксировали расстояние между корнями второго моляра и стенкой канала нижней челюсти от 3 мм и меньше. По данным W.-Q. Wang et al. (2015), на расстоянии ≤ 2 мм от верхней стенки канала находилась верхушка корня 4,2% вторых премоляров, 1,5% мезиальных корней первых моляров и 1,7% их дистальных корней. А.А. Матчин и др., 2015 установили, что у 18,9% пациентов расстояние от верхушек корней зубов до канала нижней челюсти было менее 1 мм. По данным W.-Q. Wang et al., 2015, на удалении ≤ 1 мм от канала локализуется верхушка корня зуба в 2,2% вторых премоляров и 0,2% дистальных корней первых моляров.

Такое расстояние, которое A. Lvovsky et al. (2018) назвали «тесной (критической) близостью», является критическим при проведении дентальной имплантации и эндодонтического лечения. По его данным, критическая близость с каналом нижней челюсти была выявлена у 6,6% корней зубов жителей Израиля и этот показатель почти в два раза выше по сравнению с жителями Индии и Южной Кореи.

По нашим результатам критическая близость выявлена в 3% наблюдений. Особенности строения нижнечелюстного канала играли в нашем исследовании роль при прогнозировании дентальной имплантации на нижней челюсти.

Проблеме разработки стандарта рентгеновского паспорта пациента при его первичном обращении к стоматологу также уделялось огромное внимание (Лубашева О.Я., Трутень В.П., 2021.)

Анализ полученных данных позволил сделать заключение, что для полной комплексной оценки состояния зубного ряда, патологических изменений костной структуры и определения дальнейших дополнительных методик лучевого исследования первичным методом исследования и методом динамического контроля изменений зубочелюстной системы является КЛКТ.

Использование цифрового принципа получения изображения, его архивирования, с последующей обработкой и использованием дополнительных фильтров и ядерлей позволяет получить высококачественное изображение, улучшить диагностику патологии ЧЛЮ, проводить динамическое наблюдение.

Полученные результаты свидетельствуют о сильной корреляционной связи в семиотических признаках, полученных методом КЛКТ.

ВКПРЗ информативна для изучения «тонких» структур и как метод контроля при эндодонтическом лечении и используется только по клиническим назначениям врача стоматолога.

В заключении главы необходимо отметить, что каждый из рассмотренных методов рентгеновской диагностики челюстно-лицевой области и смежных анатомических областей обладает своими достоинствами и недостатками, однако применение всех указанных методик в совокупности сегодня не дает в полной мере представить картину патологических изменений с вероятностью, близкой к 100%.

Решенные вопросы и проблемы.

1. Уточнены диагностические возможности всего комплекса лучевых методов обследования для оценки состояния зубочелюстной области у пациентов, посетивших ведомственный диагностический центр на первом этапе амбулаторного приема.

2. Определена приоритетная лучевая методика системы первичного обследования групп клинически бессимптомных лиц с целью раннего выявления случаев заболевания челюстно-лицевой области, определения тактики лечения, снижения возможного риска осложнений, сохранения высокого уровня здоровья, обеспечения высокого качества жизни и производственного долголетия.

3. Уточнена лучевая нагрузка при обследовании челюстно-лицевой области на различных этапах диагностики, лечения и динамического наблюдения за пациентами ведомственного здравоохранения.

4. Уточнены дополнительные КЛКТ семиотические признаки стоматологических заболеваний зубочелюстной области пациентов ведомственного здравоохранения.

5. Предложен алгоритм лучевой диагностики методик рентгенодиагностики челюстно-лицевой области с целью снижения лучевой нагрузки на пациентов и сохранения диагностической эффективности.

ВЫВОДЫ

1. Методика конусно-лучевой компьютерной томографии, на основе верификации семиотических признаков в 1,25-2 раза эффективнее (по сравнению с традиционными методиками рентгенографии) в диагностике таких заболеваний зубочелюстной системы как множественный кариес, пульпит, периодонтит, а также в топической диагностике объёмных образований за счет исключения суммации теней.
2. Применение конусно-лучевой компьютерной томографии позволяет в 6,48 раза больше и точнее визуализировать дополнительные корневые каналы зубов, по сравнению с традиционной рентгенографией, что приводит к повышению качества эндодонтического лечения, снижению осложнений и популяционной лучевой нагрузки на 64%.
3. КЛКТ-семиотика позволяет уточнить взаимоотношение корней с верхнечелюстной пазухой и нижнечелюстным каналом, что крайне важно в клинической эндодонтии и имплантологии. Сильная корреляционная связь отмечается при диагностике методом КЛКТ состояния и степени изменения пародонта от 66,5% – первой степени, 22,9% – второй, а в 10,6% случаев – 3 степень. Патологические изменения пародонта в вестибулярной и оральной зонах, во всех случаях выявляются только лишь благодаря конусно-лучевой томографии.
4. Конусно-лучевая компьютерная томография (при наличии всего комплекса методик лучевой диагностики ЧЛЮ) оптимальный метод для суждения о степени obturации корневых каналов. При первичном обследовании в 30,5% случаев выявлено полное или частичное отсутствие obturации одного из корневых каналов (ранее леченных зубов), что подтверждает важность КЛКТ для первичного обследования стоматологического пациента в амбулаторных условиях ведомственного здравоохранения для создания рентген-стоматологического паспорта пациента, что приводит к снижению лучевой нагрузки, временных и экономических затрат, повышает качество лечебных мероприятий в ЛПУ любой ведомственной принадлежности .

5. РКТ (КЛКТ и МСКТ) – оптимальный метод в оценке взаимоотношения патологических изменений (образований) со смежными анатомическими элементами. Оценка денситометрических показателей и распространенности объемных образований на мягкотканые структуры возможна благодаря МСКТ.
6. КЛКТ во всех случаях позволяет как обнаружить дополнительные корневые каналы (на аксиальных проекциях), так и оценить степень заполнения лечебной пастой тех корневых каналов, которые не визуализируются на традиционных рентгенограммах.
7. Конусно-лучевая компьютерная томография (кросс-секционные срезы) – оптимальная методика оценки качества эндодонтического и хирургического методов лечения, а радиовизиография – для оценки качества эндодонтического лечения (2-3 снимка – для однокорневых зубов; 3-7 исследований – для многокорневых зубов).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Методом выбора в диагностике заболеваний зубов, челюстно-лицевой области и смежных анатомических областей следует считать конусно-лучевую компьютерную томографию. При наличии полного комплекса методов лучевого исследования ЧЛЮ, ОПТГ можно исключить из алгоритма обследования первичного стоматологического пациента ведомственного ЛПУ.
2. Основное представление о структуре, объеме и распространенности патологического процесса, а также его органотопии следует получать с применением КЛКТ. Для оценки состояния зубного ряда и костной структуры челюстно-лицевой области и смежных анатомических областей на первом этапе лучевой диагностики первичного стоматологического пациента необходимо однократно выполнять цифровую КЛКТ 14x8,5 см с разрешением 2 (технические параметры: фокусное расстояние – 0,25 м, kV – 120 кВ, mAs – 30,89 mAs, длительность экспозиции – 23,0 с).
3. На этапах динамического наблюдения КЛКТ необходимо выполнять в режиме КЛКТ 8,5x8,5 см. разрешением 2 (технические параметры: фокусное расстояние – 0,25 м, kV – 120 кВ, mAs – 16,89 mAs, длительность экспозиции – 12,6 с). Для увеличения зоны интереса исследование КЛКТ необходимо проводить с применением параметров: 14x8,5 см с разрешением 4 (технические параметры: фокусное расстояние - 0,25 м, kV -120 кВ, mAs - 16,89 mAs, длительность экспозиции – 12,6 с).
4. Для полноценной диагностики и динамического наблюдения за состоянием челюстно-лицевой области пациента необходимо использовать системы архивации медицинских изображений ведомственной организации. Врачу клиницисту и рентгенологу необходимо использовать результаты и данные, ранее выполненных лучевых исследований пациентом, используя RIS, HIS и PACS, что позволит исключить проведение не обоснованных исследований с лучевой нагрузкой.
5. Радиовизиография рекомендуется после создания рентген-стоматологического паспорта пациента, для исследования всех пациентов с кариесом зубов и его

осложнениями, а также для контроля качества эндодонтического лечения (технические параметры: фокусное расстояние – 0,25 м, kV – 65 кВ, mAs – 7 мА, длительность экспозиции – 0,05–1,0 с. (в зависимости от расположения зуба в зубных рядах)).

6. Спиральную компьютерную томографию следует считать обязательным методом исследования только в оценке распространенности объемных образований челюстно-лицевой области, смежных анатомических областей и уточнения денситометрических показателей измененных участков (технические параметры: kV – 120 кВ, mAs – 50, время 0,1–0,2 с.; шаг томографирования – 1,5, при толщине среза 0,25-0,5 мм).

7. При назначении на лучевые обследования ЧЛЮ врачу-клиницисту необходимо четко определять цель исследования и область диагностики для оптимизации зоны обследования (интереса) получаемого материала и снижения лучевой нагрузки. При уточнении зоны интереса, объем КЛКТ будет уменьшен в зависимости от объема сканирования.

8. Медицинскому персоналу необходимо постоянно проводить регистрацию эффективной эквивалентной дозы в карте для контроля выполненных исследований и расчета лучевой нагрузки за период наблюдения.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Дальнейшее осуществление исследований по теме диссертации перспективно в следующих направлениях: накопление опыта применения КЛКТ в диагностике заболеваний зубов, ЧЛЮ и смежных анатомических областей, оптимизация технических параметров исследования с целью снижения лучевой нагрузки и сохранения качества получаемой информации, поиск новых подходов к применению элементов искусственного интеллекта к анализу получаемых изображений, составление индивидуальных протоколов динамического наблюдения за пациентами в условиях совершенствования системы ведомственного здравоохранения.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

Абс.	- абсолютное число
МРТ	- магнитно-резонансная томография
ВКПРЗ	- внутриротовая контактная (периапикальная) рентгенография зуба
ВЗР	- верхний зубной ряд
ВНЧС	- височно-нижнечелюстной сустав
ВЧ	- верхняя челюсть
ВЧП	- верхнечелюстная пазуха
ЗЧС	- зубочелюстная система
НЧК	- нижнечелюстной канал
КЛКТ	- конусно-лучевая компьютерная томография
РКТ	- рентгеновская компьютерная томография
МЛД	- методы лучевой диагностики
мЗв	- миллиЗиверт
МСКТ	- мультисрезовая компьютерная томография
МРР	- мультипланарные реконструкции
НЧ	- нижняя челюсть
НЗР	- нижний зубной ряд
ОПТГ	- ортопантомография
ПК	- пломбированные каналы
САО	- смежная анатомическая область
3D	- трехмерная реконструкция
Ед. НУ	- единица Хаунсфилда
ЦО	- цифровая обработка
УЗИ	- ультразвуковое исследование
УР	- фильтр «увеличение резкости»
ЧЛО	- челюстно-лицевая область

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авакян, А. К. Учет остаточного сигнала плоскопанельного детектора в системе конусно-лучевой компьютерной томографии / А. К. Авакян, И. Л. Дергачева, А. А. Еланчик [и др.] // Мед. техника. – 2020. – № 3 (321). – С. 17–21.
2. Акмалова, Г. М. Повышение эффективности диагностики апикальных периодонтитов с использованием конусно-лучевой компьютерной томографии / Г. М. Акмалова, С. В. Чуйкин, Г. Г. Акатьева [и др.] // Стоматология. – 2018. – Т. 97, № 6–2. – С. 60.
3. Амосов, В. И. Лучевые методы диагностики при обследовании пациентов перед оперативными вмешательствами в боковом отделе лица / В. И. Амосов, А. И. Яременко, Е. В. Бубнова [и др.] // Лучевая диагностика и терапия. – 2019. – № 4. – С. 57–62.
4. Алехнович, Д. А. Методы оценки доз облучения при конусно-лучевой рентгеновской компьютерной томографии / Д. А. Алехнович // Сахаровские чтения 2018 года: экологические проблемы XXI века: Материалы 18-й междунауч. конф. – Минск, 2018. – С. 195–196.
5. Аржанцев, А. П. Челюстно-лицевая область. Рентгенологические исследования / А. П. Аржанцев, А. С. Арутюнов, С. В. Абрамян. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 692 с.
6. Аржанцев, А. П. Рентгенология в стоматологии / А. П. Аржанцев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 304 с.
7. Балонов, М. И. Научные основы радиационной защиты в современной медицине. Лучевая диагностика / М.И. Балонов, В.Ю. Голиков, А.В. Водоватов [и др.]. – СПб.: НИИРГ имени проф. П.В. Рамзаева, 2019. – Т. 1. – 320 с.
8. Батова, М. А. Конусно-лучевая компьютерная томография в диагностике кистовидных образований челюстей / М. А. Батова, В. В. Петровская // Лучевая диагностика и терапия. – 2017. – № 2 (8). – С. 66–67.

9. Батова, М. А. Роль конусно-лучевой компьютерной томографии в диагностике кистовидных образований челюстей / М. А. Батова // Медицинская визуализация. –2017. –Т. 21, № 3. – С. 14–19.

10. Блинов, В. С. Оценка возможностей конусно-лучевой компьютерной томографии в диагностике анатомии канально-корневой системы премоляров верхней и нижней челюстей / В. С. Блинов, М. В. Карташов, С. Е. Жолудев, О. С. Зорникова // Проблемы стоматологии. –2016. – № 3. – С. 3–9.

11. Блинов, В. С. Распространенность остеоцементодисплазий у стоматологических пациентов по данным конусно-лучевой компьютерной томографии / В. С. Блинов, М. В. Карташов, С. Е. Жолудев, О. С. Зорникова // Проблемы стоматологии. – 2017. – № 2. – С. 88–94.

12. Булычева, Е. А. Возможности мультиспиральной компьютерной томографии при изучении расстройств височно-нижнечелюстных суставов / Е. А. Булычева, В. Н. Трезубов, Д. С. Булычева // Вестник КГМА им. И.К. Ахунбаева. – 2017. – № 6. – С. 22–30.

13. Булычева, Е. А. Протокол анализа конусно–лучевой компьютерной томографии у больных с краниомандибулярной дисфункцией / Е. А. Булычева, А. А. Мамедов, А. М. Дыбов [и др.] // Стоматология. – 2020. – Т. 99, № 6. – С. 94–100.

14. Васильев, А. Ю. Микро-КТ как новая перспективная технология в стоматологии / А. Ю. Васильев, В. В. Петровская // Лучевая диагностика и терапия. – 2018. – №1 (9). – С. 62–63.

15. Васильев, А. Ю. Анализ эндодонтического лечения зубов при использовании различных методов лучевой диагностики (в эксперименте) / А. Ю. Васильев, В. В. Петровская, А. Ю. Хижняк [и др.] // Биотехносфера. –2017. – №5 (53). – С. 57-61.

16. Васильев, А. Ю. Сравнительный анализ различных видов конусно-лучевой томографии в экспериментальных исследованиях корневых каналов зубов до и после заполнения инородными материалами высокой плотности (часть1) / А. Ю. Васильев, В. В. Петровская, Е. А. Ничипор [и др.] // Радиология-практика. – 2020. – №5 (83). – С.47–53.

17. Васильев, А. Ю. Сравнительный анализ различных видов конусно-лучевой томографии в экспериментальных исследованиях корневых каналов зубов до и после заполнения инородными материалами высокой плотности (часть 2) / А. Ю. Васильев, В. В. Петровская, Е. А. Ничипор [и др.] // Радиология-практика. – 2021. – №2 (86). – С. 51–61.

18. Водоватов, А. В. Анализ уровней облучения взрослых пациентов при проведении наиболее распространенных рентгенографических исследований в Российской Федерации в 2009–2014 гг. / А. В. Водоватов // Рад. гигиена. – 2017. – Т. 10, № 3. – С. 66–75.

19. Весна, Е. А. Сравнительный анализ программного обеспечения, используемого для интерпретации результатов конусно-лучевого компьютерного исследования при хроническом апикальном периодонтите / Е. А. Весна // Вестник стоматологии. – 2018. – № 1 (102). – С. 58–69.

20. Гажва, С. И. Сравнение дополнительных методов диагностики дисфункции височно-нижнечелюстного сустава / С. И. Гажва, Д. М. Зызов, Т. В. Болотнова [и др.] // МНИЖ. – 2017. – №1-1 (55). – С. 98–101.

21. Гизатуллина, Э. Р. Анатомия каналов постоянных резцов и клыков нижней челюсти по данным конусно-лучевой компьютерной томографии / Э. Р. Гизатуллина, А. А. Маршинская, Э. Р. Яркеева, И. В. Григорьев // Мед. вестник Башкортостана. – 2018. – Т. 13, № 4 (76). – С. 40–42.

22. Давыдов, Д. В. Новые методики анализа МСКТ-изображений у пациентов с посттравматическими дефектами и деформациями структур средней зоны лица / Д. В. Давыдов, О. Ю. Павлова, Н. С. Серова // Пластическая хирургия и эстетическая медицина. – 2020. – № 2. – С. 46–52.

23. Дарашкевич, Л. О. Конусно-лучевая компьютерная томография как метод оценки эффективности эндодонтического лечения в ближайшие и отдаленные сроки / Л. О. Дарашкевич // Актуальные проблемы современной медицины и фармации 2019: сборник тезисов докладов LXXIII Междунар. науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых. – Минск, 2019. – С. 1383.

24. Денисова, Ю. Л. Методы лучевой диагностики эндопериодонтита / Ю. Л. Денисова, Н. И. Росеник, Л. А. Денисов // Доклады БГУИР. – 2016. – № 7 (101). – С. 389–392.

25. Дзампаева, И. Р. Обоснование применения структурного липофилинга при лечении пациентов с врожденными и приобретенными дефектами и деформациями челюстно-лицевой области: автореф. дис. д-ра мед. наук / И. Р. Дзампаева – М., 2017. – 25 с.

26. Долгалев, А. А. Применение конусно-лучевой компьютерной томографии в эндодонтии (часть I). Анализ топографии корневых каналов / А. А. Долгалев, Н. К. Нечаева, Е. Н. Иванчева, В. Ю. Нагорянский // Эндодонтия Today. – 2017. – № 1. – С. 68–71.

27. Долгалев, А. А. Возможности конусно-лучевой компьютерной томографии при диагностике переломов корней зубов / А. А. Долгалев, Н. К. Нечаева, Н. Г. Аракелян, А. Х. Дзугоева // Эндодонтия Today. – 2018. – № 2. – С. 43–47.

28. Долгалев, А. А. Организация рентгенологического обследования стоматологических пациентов с использованием конусно-лучевой компьютерной томографии / А. А. Долгалев, Н. К. Нечаева, Е. В. Бедрик, В. А. Зеленский // Акт. вопросы клин. стоматологии. – Ставрополь, 2017. – С. 26–30.

29. Доменюк, Д. А. Диагностические возможности конусно-лучевой компьютерной томографии при проведении краниоморфологических и краниометрических исследований в оценке индивидуальной анатомической изменчивости (Часть 1) / Д. А. Доменюк, Б. Н. Давыдов, С. В. Дмитриенко [и др.] // Институт стоматологии. – 2018. – № 4. – С. 52–55.

30. Дробышева, Н. С. Использование конусно-лучевой компьютерной томографии в ортодонтии / Н. С. Дробышева, Д. А. Лежнев, В. В. Петровская [и др.] // Ортодонтия. – 2019. – № 1. – С. 32–39.

31. Ёлохова, Е. И. Практический опыт анализа конусно-лучевой компьютерной томографии в терапевтической стоматологии / Е. И. Ёлохова //

Молодая наука – практическому здравоохранению: материалы 92-й итоговой научно–практической конференции. – Пермь, 2019. – С. 240–241.

32. Ершова, О. Ю. Конусно-лучевая компьютерная томография в оценке результатов лечения врожденных расщелин альвеолярного отростка / О. Ю. Ершова, В. С. Блинов, М. В. Карташов, С. И. Блохина // Проблемы стоматологии. – 2018. – Т. 14, № 1. – С. 76–82.

33. Железняк, И. С. Направления оптимизации лучевой нагрузки при компьютерной томографии / И. С. Железняк // Воен.-мед. журнал. – 2019. – Т. 340, № 9. – С. 94–96.

34. Журавлева, Н. В. Траектория канала нижней челюсти по данным конусно-лучевой компьютерной томографии / Н. В. Журавлева, С. Л. Кабак, Ю. М. Мельниченко // Вісник проблем біології і медицини. – 2018. – № 3 (145). – С. 257–287.

35. Журавлева, Н. В. Топография канала нижней челюсти по данным конусно-лучевой компьютерной томографии / Н. В. Журавлева, С. Л. Кабак, Ю. М. Мельниченко, Н. А. Саврасова // Современная стоматология. – 2018. – № 3 (72). – С. 52–57.

36. Золоева, М. Т. Сопоставление морфометрии зубов по компьютерным томограммам и нативным препаратам / М. Т. Золоева // Междун. студенческий науч. вестник. – 2019. – № 5–2. – С. 83.

37. Ильин, Л. А. Радиационная гигиена / Л.А. Ильин, И.П. Коренков, Б.Я. Наркевич. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 416 с.

38. Карнаухов, А. Т. Современные методы диагностики и лечения повреждений черепно-челюстно-лицевой области: сборник статей / А. Т. Карнаухов, Е. А. Маковецкая, М. И. Сучилина. – Вена: Premier Publishing s.r.o., 2018. – 62 с.

39. Карпищенко, С. А. Оценка данных конусно-лучевой компьютерной томографии для выбора оптимального доступа к верхнечелюстной пазухе / С. А. Карпищенко, А. А. Зубарева, С. В. Баранская, А. А. Карпов // Практич. медицина. – 2017. – № 6 (107). – С. 102–107.

40. Карпищенко, С. А. Особенности компьютерной томографии для применения в навигационном оборудовании при операциях в челюстно-лицевой области / С. А. Карпищенко, А. И. Ярёмченко, Е. В. Болотнева [и др.] // *Folia otorhinolaryngologiae et pathologiae respiratoriae*. – 2019. – Т. 25, № 1. – С. 34–49.

41. Козлова, М. В. Конусно-лучевая компьютерная томография при оценке архитектоники костной ткани челюстей / М. В. Козлова, А. С. Белякова, Б. А. Арутюнян // *Кремлевская медицина. Клинический вестник*. – 2017. – № 3. – С. 24–28.

42. Комелягин, Д. Ю. Применение 3 D-технологий в детской челюстно-лицевой хирургии / Д. Ю. Комелягин, С. А. Дубин, Ф. И. Владимиров [и др.] // *3D-технологии в медицине*. – Н. Новгород, 2019. – С. 20–21.

43. Краснов, А. С. Основы дозиметрии и оптимизации дозовой нагрузки при проведении мультиспиральной компьютерной томографии / А. С. Краснов, Д. О. Кабанов, Г. В. Терещенко // *Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии*. – 2018. – Т. 17, № 3. – С. 127–132.

44. Клестова, И. А. Оптимизация скринингового рентгенологического исследования зубочелюстной системы у военнослужащих по призыву: Автореф. дис. кандидата мед. наук / И.А. Клестова. – М., 2016. – 24 с.

45. Кулаков, А. А. Хирургическая стоматология: Национальное руководство / А. А. Кулаков. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 408 с.

46. Лежнев, Д. А. Современные тенденции лучевой диагностики в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии (лекция) / Д.А. Лежнев, В.В. Петровская // *Радиология-практика*. – 2019. – № 5 (77). – С.57-73.

47. Литвинчук, Я. О. Рентгенологическая оценка системы корневых каналов резцов нижней челюсти / Я. О. Литвинчук, А. С. Рутковская, Л. А. Никифорова // *Стоматологический журнал*. – 2019. – Т. 20, № 2. – С. 141–145.

48. Лубашева, О. Я. Лучевая диагностика первичного стоматологического пациента в условиях амбулаторного приема при неотложных состояниях / О.Я. Лубашева, В.П. Трутень, О.В. Аббясова // *Мат. конгресса Российского общества рентгенологов и радиологов*. – М., 2019. – С. 114.

49. Лубашев, Я. А. Схема-«Включение конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) в алгоритме использования компьютерных технологий (шейный отдел позвоночника (ШОП) с функциональными пробами, прицельный рентгеновский снимок зубовидного отростка (ПРСЗО) через открытый рот, МСКТ и МРТ) для диагностики патологических изменений краниовертебрального перехода и смежных анатомических областей» / Я.А. Лубашев, А.Ю. Васильев, А.Д. Петрова, Д.А. Лежнев, О.Я. Лубашева // Патент на промышленный образец №121589.

50. Лубашева, О. Я. Уточнение алгоритма лучевого обследования стоматологических пациентов на амбулаторном приеме / О.Я. Лубашева, В.П. Трутень, О.В. Аббясова // Лучевая диагностика и терапия. – 2019. – № 1 (S). – С. 32.

51. Лубашева, О. Я. Возможности конусно-лучевой компьютерной томографии для диагностики одонтогенной патологии верхнечелюстных пазух / О. Я. Лубашева, О. В. Аббясова, Н. В. Зацепина // Лучевая диагностика и терапия. – 2019. – №1 (S). – С. 32.

52. Лубашева, О. Я. Уточнение алгоритма лучевого обследования стоматологических пациентов на амбулаторном приеме / О.Я. Лубашева, В.П. Трутень, О.В. Аббясова // Лучевая диагностика и терапия. – 2019. – №1 (S). – С. 32.

53. Лубашева, О. Я. Анализ лучевой нагрузки при обследовании смежных анатомических областей головы и шеи в амбулаторных условиях / О.Я. Лубашева // Лучевая диагностика и терапия. – 2020. – № 1 (S). – С. 48-49.

54. Лубашева, О. Я. Уточнение алгоритма лучевого обследования смежных анатомических областей головы и шеи при амбулаторном приеме / О.Я. Лубашева // Лучевая диагностика и терапия. – 2020. – № 1 (S). – С.49-50.

55. Лубашева, О. Я. Свидетельство о регистрации электронного ресурса «База данных прицельной периапикальной внутриротовой рентгенографии, конусно-лучевой и мультисрезовой компьютерной томографии пациентов, обследованных по поводу патологических изменений челюстно-лицевой области и смежных анатомических областей» № 24523 от 15 мая 2020 г. / О.Я. Лубашева, А.Д. Петрова,

Я.А. Лубашев [и др.] // Объединенный фонд электронных ресурсов «Наука и образование» ФГБУН «Институт программных систем им. А.К. Айламазяна» РАН. Электронное издание «Российские инициативные разработки (Инициатива. Предприимчивость. Смекалка)»/ отв. ред. А.И. Галкина – М.: ФГБУН ИПС им. А.К. Айламазяна РАН, 2020 – 210 Мб.

56. Лубашева, О. Я. Оптимизация алгоритма лучевого обследования смежных анатомических областей головы и шеи на поликлиническом приеме / О. Я. Лубашева, А. Д. Петрова, Я.А. Лубашев [и др.] // Мат. конгресса российского общества рентгенологов и радиологов. – СПб., 2020. – С. 103–104.

57. Лубашева, О. Я. Изучение лучевой нагрузки при обследовании первичного стоматологического пациента и пути её снижения / О.Я. Лубашева, В. П. Трутень, Я. А. Лубашев // Росс. стоматология. – 2022. – Т.15, №2. – С. 53–55.

58. Лубашева, О. Я. Схема- «Исключения ОПТГ в алгоритме использования компьютерных технологий (цифровая прицельная периапикальная рентгенография зуба (ЦППРЗ) ОПТГ, МСКТ и КЛКТ) для выявления патологических изменений зуба и периапикальных тканей при первичном обращении стоматологического пациента» / О. Я. Лубашева, В. П. Трутень, Д. А. Лежнев [и др.] // Патент на промышленный образец. № 121588.

59. Мамедов, А. А. Протокол анализа конусно-лучевой компьютерной томографии в практике врача–ортодонта / А. А. Мамедов, Е. А. Булычева, А. М. Дыбов [и др.] // Институт стоматологии. – 2020. – № 2 (87). – С. 22–25.

60. Магомедова, Э. Ш. Сравнение разновидностей компьютерной томографии в стоматологии / Э. Ш. Магомедова // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2016. № 5. С. 852.

61. Манак, Т. Н. Оценка качества проведенного эндодонтического лечения и апикальной деструкции костной ткани с помощью конусно-лучевой компьютерной томографии / Т. Н. Манак, В. Г. Девятникова, Е. В. Рогожина // Современная стоматология. – 2019. – № 2 (75). – С. 28–34.

62. Мирзоев, М. Ш. Рентгенодиагностика у больных с опухолями и опухолеподобными образованиями челюстно-лицевой области / М. Ш. Мирзоев, Д.

И. Хушвахтов, Х. О. Гафаров, С. А. Сафаров // *Здравоохранение Таджикистана*. – 2019. – № 2. – С. 51–57.

63. Михальченко, А. В. Диагностическая ценность двухмерных и трехмерных рентгенологических изображений / А. В. Михальченко, С. В. Дьяченко, Д. Ю. Дьяченко, Е. Б. Голубева, А. В. Клементьева // *Волгоградский науч.-мед. журнал*. – 2018. – № 1 (57). – С. 32–35.

64. Мхитарян, А. К. Применение конусно-лучевой компьютерной томографии в процессе диагностики и планирования лечения кариеса и его осложнений / А. К. Мхитарян, Н. К. Нечаева, А. А. Долгалев, А. Н. Бражникова // *Эндодонтия Today*. – 2019. – №3. – С. 4–7.

65. Николаев, А. Е. Лучевая диагностика заболеваний зубочелюстной системы у детей и подростков / А. Е. Николаев, А. Ш. Кадиева, А. Н. Шапиев [и др.] // *Вопр. практич. педиатрии*. – 2019. – Т. 14, № 2. – С. 43–54.

66. Ничипор, Е. А. Конусно-лучевая компьютерная томография в оценке состояния зубов после лечения / Е. А. Ничипор, М. А. Батова // *VOLGAMEDSCIENCE*. Нижний Новгород, 2019. – С. 163–164.

67. Ничипор, Е. А. Конусно-лучевая компьютерная томография в обследовании пациентов с повреждениями корней зубов различной этиологии / Е. А. Ничипор, В. В. Петровская, В. Г. Алпатова // *Мат. Конгр. Росс. общества рентгенологов и радиологов*. – СПб., 2019. – С. 152–153.

68. Ничипор, Е. А. Идентификационные признаки эндодонтических материалов и фрагментов сломанных инструментов в каналах удаленных зубов по данным компьютерной томографии / Е. А. Ничипор, В. В. Петровская, Д. А. Лежнев // *Клинич. стоматология*. – 2021. – №1 (97). – С. 35–41.

69. Нечаева, Н. К. Диагностика повреждения нижнего альвеолярного нерва при дентальной имплантации посредством конусно-лучевой компьютерной томографии Vatech / Н. К. Нечаева Н. К. // *Мед. алфавит*. – 2017. – № 4 (36). – С. 5–7.

70. Онищенко, Г. Г. Радиационно-гигиеническая паспортизация и ЕСКИД - информационная основа принятия управленческих решений по обеспечению

радиационной безопасности населения Российской Федерации. Сообщение Характеристика источников и доз облучения населения Российской Федерации / Г.Г. Онищенко // Рад. гигиена. – 2017. – Т. 10, № 3. – С. 18–35.

71. Павлова, О. Ю. Лучевая диагностика травматических повреждений средней зоны челюстно-лицевой области на до- и послеоперационных этапах лечения: автореф. дис. ... канд. мед. наук / О. Ю. Павлова. – М., 2019. – 25 с.

72. Павлова, О. Ю. Современные подходы к диагностике травм средней зоны лица по данным мультиспиральной компьютерной томографии / О. Ю. Павлова, Н. С. Серова, Д. В. Давыдов // Росс. электронный журнал лучевой диагностики. – 2019. – Т. 9, № 4. – С. 18–30.

73. Панахов, Н. А. Результаты конусно-лучевой компьютерной томографии пораженных клыков верхней челюсти / Н. А. Панахов, Н. Р. Усубова // Клин. стоматология. – 2020. – № 4 (96). – С. 87–91.

74. Петрова, А. Д. Лучевая диагностика неотложных состояний краниовертебральной зоны и шейного отдела позвоночника у пациентов в мбулаторных условиях / А.Д. Петрова, О.Я. Лубашева, Я. А. Лубашев // Мат. конгресса Росс. общества рентгенологов и радиологов. – СПб., 2019. – С. 167.

75. Петрова, А. Д. Сравнительный анализ методов традиционной рентгенографии и конусно-лучевой компьютерной томографии в диагностике аномалии Киммерле / А.Д. Петрова, О.Я. Лубашева, Е.В. Севрюкова // Лучевая диагностика и терапия. – 2020. – № 1 (S). – С. 145.

76. Петрова, А. Д. Возможности конусно-лучевой компьютерной томографии в диагностике костных вариантов патологических изменений краниовертебральной области у взрослых и детей / А.Д. Петрова, О.Я. Лубашева, Я.А. Лубашев // Лучевая диагностика и терапия. – 2020. – № 1 (S). – С. 145-146.

77. Петрова, А. Д. Сравнительный анализ дозовых лучевых нагрузок при рентгенологических исследованиях краниовертебральной зоны / А.Д. Петрова, О.Я. Лубашева, Я.А. Лубашев // Мат. конгресса Росс. общества рентгенологов и радиологов. – СПб., 2020. – С. 151–152.

78. Петрова, А. Д. Свидетельство о регистрации электронного ресурса «База данных традиционной рентгенографии, мультиспиральной, конусно-лучевой и магнитно-резонансной компьютерной томографии пациентов, обследованных по поводу патологических изменений краниовертебральной области» № 24461 от 06 февраля 2020 г. / А.Д. Петрова, О.Я. Лубашева, Я.А. Лубашев, Е.В. Севрюкова, А.Ю. Васильев // Объединенный фонд электронных ресурсов «Наука и образование». ФГБУН «Институт программных систем им. А.К. Айламазяна» РАН Электронное издание “Российские инициативные разработки (Инициатива. Предприимчивость. Смекалка)”/ отв. ред. А.И. Галкина – М.: ФГБУН ИПС им. А.К. Айламазяна РАН, 2020. – 210 Мб.

79. Петровская, В. В. Конусно-лучевая компьютерная томография в анализе эндодонтического лечения зубов (в эксперименте) / В. В. Петровская, Н. Н. Потрахов, А. Ю. Васильев // Вест. рентгенологии и радиологии. – 2019. – Т. 100, № 2. – С. 89–94.

80. Персин, Л. С. Ортодонтия: Национальное рук-во (в 2 т.) Т. 1. Диагностика зубочелюстных аномалий / Л.С. Персин. – М.: ГЭОТАР–Медиа, 2020. – 304 с.

81. Полиданов, М. А. Основные аспекты технологии проведения компьютерной томографии / М. А. Полиданов, И. С. Блохин, К. В. Ситникова [и др.] // Modern Science. – 2020. – № 3–2. – С. 58–65.

82. Постников, М. А. Конусно–лучевая компьютерная томография и ультразвуковая визуализация в комплексной оценке анатомо-функционального состояния височно-нижнечелюстного сустава / М. А. Постников, О. В. Слесарев, Д. А. Андриянов, Е. И. Осадчая // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 5. – С. 86.

83. Разумова, С. Н. Анатомия системы корневых каналов зубов нижней челюсти по данным конусно–лучевой компьютерной томографии / С. Н. Разумова, А. С. Браго, Л. М. Хасханова [и др.] // Эндодонтия Today. – 2018. – № 4. – С. 50–52.

84. Разумова, С. Н. Оценка длины моляров и премоляров верхней челюсти и расстояния от вершук этих зубов до верхнечелюстного синуса по данным конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) в различных возрастных

группах / С. Н. Разумова, А. С. Браго, Д. В. Серебров [и др.] // Эндодонтия Today. – 2020. Т. 17, № 2. – С. 47–51.

85. Рогацкин, Д. В. Стандартизированная трехмерная визуализация, координаты и плотность / Д. В. Рогацкин // Клинич. стоматология. – 2019. – № 2 (90). – С. 11–15.

86. Савостикова, О. С. Изучение морфологии корневых каналов резцов нижней челюсти с помощью конусно–лучевой компьютерной томографии / О. С. Савостикова, Т. Н. Сквородко, М. С. Янковский // Новые методы профилактики, диагностики и лечения в стоматологии: Сб. материалов Республиканской науч.-практ. конф. – Минск, 2017. – С. 401–405.

87. Саврасова, Н. А. Контроль лучевой нагрузки при конусно-лучевой компьютерной томографии / Н. А. Саврасова, Ю. М. Мельниченко, Л. Ю. Белецкая, О. М. Тарасевич // Современная стоматология. – 2016. – № 2 (63). – С. 19–26.

88. Саврасова, Н. А. Применение конусно-лучевой компьютерной томографии в стоматологии: учеб.-метод. пособие для курса по выбору студ. / Н. А. Саврасова, Ю. М. Мельниченко. – Минск: БГМУ, 2016. – 44 с.

89. Симонов, Е. Н. Анализ трехмерных алгоритмов реконструкции в рентгеновской компьютерной томографии / Е. Н. Симонов, М. В. Аврамов, Д. В. Аврамов // Вестник ЮУрГУ. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. – 2017. – № 2. – С. 24–32.

90. Скоробогатова, О. В. Возможности конусно-лучевой компьютерной томографии в исследовании челюстно-лицевой области / О. В. Скоробогатова, Г. О. Миненков // Вестник КГМА им. И.К. Ахунбаева. – 2017. – № 1. – С. 172–179.

91. Слабковская, А. Б. Лучевая диагностика зубочелюстных аномалий. Современное состояние вопроса / А.Б. Слабковская, И.С. Копецкий, Н.Г. Месхия // Здоровье и образование в XXI веке. – 2017. – № 10. – С. 149–153.

92. Слетов, А. А. Диагностика и прогнозирование хирургического лечения пациентов с остеонекрозами и асептическими остеомиелитами челюстных костей / А. А. Слетов, Д. В. Михальченко, А. В. Жидовинов [и др.] // Крымский терапевт. журнал. – 2018. – № 1. – С. 73–77.

93. Соловых, Е. А. Искусственный интеллект DENTOMO - возможности и перспективы интерпретации конусно-лучевых компьютерных томограмм в стоматологии / Е. А. Соловых, А. А. Обрубов, I. Arranz [и др.] // Бюлл. экспериментальной биологии и медицины. – 2020. – Т. 170, № 11. – С. 656–659.

94. Соловьева, О. А. Применение конусно-лучевой компьютерной томографии при создании эндодонтического доступа / О. А. Соловьева, Ю. А. Винниченко, М. В. Гоман [и др.] // Эндодонтия Today. – 2017. – № 4. – С. 24–28.

95. Степанов, Д. А. Современные методы обследования и диагностики, повышенной стираемости зубов / Д. А. Степанов, А. Н. Галкин, Е. И. Шпак, Е. А. Корецкая // Вестник ПензГУ. – 2018. – № 3 (23). – С. 37–40.

96. Степанян, Ю. Ф. Сравнительный анализ конусно - лучевых компьютерных томографов и программного обеспечения анализа полученных данных / Ю. Ф. Степанян // Бюлл. мед. интернет-конференций. – 2019. – № 7. – С. 306–307.

97. Субботин, Р. С. Диагностические возможности компьютерного совмещения различных видов рентгенограмм челюстно-лицевой области / Р. С. Субботин, М. Н. Пузырева, И. В. Фомин [и др.] // Педиатр. – 2019. – № 3. – С. 51–56.

98. Сулейманова, Л. М. Совершенствование методов диагностики зубочелюстных аномалий с использованием конусно-лучевой компьютерной томографии / Л. М. Сулейманова, Е. С. Гордина, Е. И. Мержвинская // Ортодонтия. – 2017. – № 3 (79). – С. 91–92.

99. Тагаева, Ш. О. Результаты обследования и лечения эндодонто-пародонтальных поражений с использованием конусно-лучевой компьютерной томографии / Ш. О. Тагаева, С. Т. Тахтаходжаева // Вест. последипломного образования в сфере здравоохранения. – 2018. – № 1. – С. 76–80.

100. Тарасенко, С. В. Конусно-лучевая компьютерная томография как метод оценки регенерации лунок удаленных зубов после аугментации / С. В. Тарасенко, Н. С. Серова, Ю. П. Знаменская // Росс. электрон. журн. лучевой диагностики. – 2020. – Т. 10, № 3. – С. 26–35.

101. Титов, А. Д. Конус-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) / А. Д. Титов // Центральный научный вестник. – 2017. – Т. 2, № 10 (27). – С. 27–28.
102. Ткаченко, П. И. Сопоставление информативности и эффективности лучевых методов обследования у детей с ретенрованными зубами / П. И. Ткаченко, М. И. Дмитренко, Н. А. Чоловский // Світ медицини та біології. – 2019. – № 3 (69). – С. 158–162.
103. Терновой, С. К. Методика функциональной мультиспиральной компьютерной томографии шейного отдела позвоночника / С.К. Терновой, Н.С. Серова, А.С. Абрамов, К.С. Терновой // REJR. – 2016. – № 6 (4). – С. 38–43.
104. Терновой, С. К. Значение функциональной мультиспиральной компьютерной томографии в диагностике нестабильности позвоночно-двигательных сегментов шейного отдела позвоночника / С. К. Терновой, Н. С. Серова, А. С. Абрамов, Т. И. Мискарян // Вест. рентгенологии и радиологии. – 2020. – Т. 101, № 5. – С. 296–303.
105. Триголос, Н. Н. Распространённость сверхкомплектных корней в постоянных нижнечелюстных зубах по данным конусно-лучевой компьютерной томографии / Н. Н. Триголос, Н. Н. Ярошенко, Н. В. Питерская [и др.] // Вест. ВолГМУ. – 2020. – № 2 (74). – С. 168–170.
106. Трутень, В. П. Рентгеноанатомия и рентгенодиагностика в стоматологии: Учебное пособие / В.П. Трутень. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 216 с.
107. Трутень, В. П. Рентгеноанатомия и рентгенодиагностика в стоматологии: Учебное пособие (2-е изд., перераб. и доп.) / В.П. Трутень. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 256 с.
108. Трутень, В. П. Рентгенология: Учебное пособие / В.П. Трутень. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 336 с.
109. Трутень, В. П. Совершенствование лучевой диагностики патологии верхнечелюстных синусов одонтогенной природы / В.П. Трутень, О. Я. Лубашева, О. В. Аббясова // Сб. мат. Юбилейной конф., посвященной 65-летию кафедры

лучевой диагностики ФГБОУВО МГМСУ им. А. И. Евдокимова Минздрава России. – М., 2019. – С. 71–72.

110. Трутень, В. П. Информативность конусно-лучевой компьютерной томографии в диагностике одонтогенной патологии верхнечелюстных синусов / В. П. Трутень, О. Я. Лубашева, О. В. Аббясова / Мат. 6-ой межрегиональной науч. конф. с международным участием "Байкальские встречи". Актуальные вопросы лучевой диагностики. – Улан-Удэ, 2019. – С. 74–75.

111. Трутень, В. П. Современные лучевые методы исследования в диагностике воспалительных заболеваний зубов и челюстей / В.П. Трутень, Д.А. Лежнев, Д.И. Костенко, М. В. Смысленова / Хирургическая стоматология // Мат. 16-го Всеросс. стоматологического форума и выставки Дентал-ревю. М., 2019. – С. 63–65.

112. Трутень, В. П. Зависимость качества от выполнения стандартных рентгеностоматологических укладок на диагностический процесс / В.П. Трутень, О.Я. Лубашева // Эндодонтия Today. – 2020. – Т. 18, № 2. – С. 16–21.

113. Трутень, В. П. 3D диагностика: КЛКТ-технологии с использованием протокола ультранизкой дозы излучения PLANMECA ULD / В.П. Трутень, О.Я. Лубашева // Поликлиника. – 2018. – № 6. – С. 18–20.

114. Уварова, Л. В. Конусно-лучевая компьютерная томография как метод оценки минеральной плотности костной ткани нижней челюсти в единицах СИ в контексте обследования больного пародонтитом / Л. В. Уварова, А. С. Кощев, Т. М. Еловинова // Стоматология Большого Урала: Сб. трудов конф. Екатеринбург, 2017. – С. 122–124.

115. Усубова, Н. Р. Результаты конусно–лучевой компьютерной томографии пораженных клыков верхней челюсти / Н. Р. Усубова // Клинич. стоматология. – 2020. – Т. 96, № 4. – С. 87–91.

116. Хабадзе, З. С. Расположение нижнечелюстного резцового канала относительно апексов корней зубов: исследование на основе конусно-лучевой компьютерной томографии / З. С. Хабадзе, М. М. Шубитидзе, Ш. М. Солиманов [и др.] // Эндодонтия Today. – 2019. – Т. 17, № 3. – С. 8– 2.

117. Хачатрян, М. М. Применение конусно-лучевой компьютерной томографии для изучения анатомо-топографического строения альвеолярной части подбородочного отдела нижней челюсти / М. М. Хачатрян // БМИК. – 2017. – № 11. – С. 1575.

118. Чибисова, М. А. Конусно-лучевая компьютерная томография – основа междисциплинарного взаимодействия специалистов при лечении патологии головы и шеи / М. А. Чибисова, А. Л. Дударев, А. А. Зубарева // Лучевая диагностика и терапия. – 2017. – № 2 (8). – С. 73.

119. Чибисова, М. А. Современные подходы к дифференциальной клинко-рентгенологической характеристике одонтогенных кист челюстно-лицевой области различных этиопатогенетических типов / М. А. Чибисова, А. А. Зубарева, А. Л. Дударев, Е. В. Кайзеров // Институт стоматологии. – 2017. – № 76. – С. 78–83.

120. Чибисова, М. А. Применение конусно-лучевой компьютерной томографии на этапах ортопедического лечения / М. А. Чибисова, О. Г. Прохвятилов, Н. М. Батюков // Институт стоматологии. – 2020. – № 1 (86). – С. 34–36.

121. Чибисова, М. А. Возможности лучевой диагностики различных клинических форм патологической резорбции зубов с использованием конусно-лучевой компьютерной томографии / М. А. Чибисова, Н. М. Батюков, Т. В. Филиппова, И. Н. Батюков // Институт стоматологии. – 2020. – № 4 (86). – С. 18–21.

122. Шарифова, Д. Конусно-лучевая компьютерная томография в стоматологической практике / Д. Шарифова // Центральный научный вестник. – 2017. – № 2 (10). – С. 29–30.

123. Шевченко, М. А. Применение конусно-лучевой компьютерной томографии для изучения формирования корней в постоянных зубах у детей / М. А. Шевченко, Д. А. Лежнев, Л. П. Кисельникова // Russian journal of stomatology. – 2019. – № 4. – С. 81–82.

124. Шкарин, В. В. Современные подходы к определению угла инклинации зубов при диагностике и планировании ортодонтического лечения / В. В. Шкарин,

Д. А. Доменюк, С. В. Дмитриенко [и др.] // Кубанский науч. мед. вестник. – 2018. – № 2. – С. 156–165.

125. Шкавро, Т. К. Роль конусно-лучевой компьютерной томографии в диагностике ретинированных и сверхкомплектных зубов / Т. К. Шкавро, Л. Р. Колесникова // Инновационные технологии в практической стоматологии: Материалы X региональной науч.-практ. конф. – Иркутск, 2018. – С. 66–70.

126. Щетинин Р. А. Мультиспиральная компьютерная томография в диагностике рака языка и тканей полости рта: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Р. А. Щетинин. – М., 2018. – 23 с.

127. Эллис, Г. Анатомия человека в срезах, КТ и МРТ-изображениях / Г. Эллис, Б.М. Логан, Э.К. Диксон, Д.Дж. Боуден. – М., ГЭОТАР–Медиа, 2020. – 264 с.

128. Юдин, А. Л. Методики мультиспиральной компьютерной томографии при раке полости рта и языка / А. Л. Юдин, Р. А. Щетинин, Е. А. Юматова [и др.] // Вест. РНЦРР. – 2016. – № 1. – С. 1.

129. Ярошевич, С. П. Краниометрия нижней челюсти с использованием конусно-лучевой компьютерной томографии. Измерение гониального угла и мышечковой ширины / С. П. Ярошевич, А. Н. Полонейчик // Современная стоматология. – 2016. – № 3 (64). – С. 49–51.

130. Ярошенко, Н. Н. Конусно-лучевая компьютерная томография в исследовании морфологии корневых каналов вторых моляров нижней челюсти Н. Н. Ярошенко, Н. Н. Триголос // Актуальные проблемы экспериментальной и клинической медицины. – Волгоград, 2017. – С. 240–241.

131. Aanenson, J. W. Understanding and communicating radiation dose and risk from cone beam computed tomography in dentistry / J. W. Aanenson, J. E. Till, H. A. Grogan // The Journal of prosthetic dentistry. – 2018. – Vol. 120, № 3. – С. 353–360.

132. Abdallah Edrees, M.F. Course and Topographic Relationships of Mandibular Canal: A Cone Beam Computed Tomography Study. / M.F. Abdallah Edrees, A. Moustafa Attia, M.F. Abd Elsattar [et al.] // Int. J. Dentistry. Oral. Sci. – 2017. – Vol. 4, № 3. – P. 444– 449.

133. Allison, J. R. The Value of Cone Beam Computed Tomography in the Management of Dentigerous Cysts – A Review and Case Report / J. R. Allison, G. Garlington // *Dent. Update.* – 2017. – Vol. 44, № 3. – P. 182–184.

134. Alzamzami, Z. T. Cone-beam Computed Tomographic Usage: Survey of American Endodontists / Z. T. Alzamzami, A. M. Abulhamael, D. J. Talim [et al.] // *J. Contemp. Dent. Pract.* – 2019. – Vol. 20, № 10. – P. 1132–1137.

135. Aminoshariae, A. Cone-beam Computed Tomography Compared with Intraoral Radiographic Lesions in Endodontic Outcome Studies: A Systematic Review / A. Aminoshariae, J. C. Kulild, A. Syed // *J. Endod.* – 2018. – Vol. 44, № 11. – P. 1626–1631.

136. Armata, O. Diagnostic value of cone beam computed tomography for recognition of oblique root fractures: An in vitro study / O. Armata, E. Bołtacz-Rzepakowska // *Dent. Med. Probl.* – 2018. – Vol. 55, № 2. – P. 139–145.

137. Bornstein, M. M. Use of cone beam computed tomography in implant dentistry: current concepts, indications and limitations for clinical practice and research / M. M. Bornstein, K. Horner, R. Jacobs // *Periodontol.* – 2017. – Vol. 73, № 1. – P. 51–72.

138. Balonov, M. Patient doses from medical examinations in Russia: 2009–2015 / M. Balonov, V. Golikov, I. Zvonova [et al.] // *J. Radiol. Prot.* – 2018. – Vol. 38, № 1. – P. 121–139.

139. Bueno, M. R. Development of a New Cone-Beam Computed Tomography Software for Endodontic Diagnosis / M. R. Bueno, C. Estrela, B. C. Azevedo, A. Diogenes // *Braz. Dent. J.* – 2018. – Vol. 29, № 6. – P. 517–529.

140. Chong, B.S. Anatomical relationship between mental foramen, mandibular teeth and risk of nerve injury with endodontic treatment / B.S. Chong, K. Gohil, R. Pawar, J. Makdissi // *Clin. Oral. Investig.* – 2017. – Vol. 21, № 1. – P. 381–387.

141. Chogle, S. The Recommendation of Cone-beam Computed Tomography and Its Effect on Endodontic Diagnosis and Treatment Planning / S. Chogle, M. Zuaitar, R. Sarkis [et al.] // *J. Endod.* – 2020. – Vol. 46, № 2. – P. 162–168.

142. Crevoisier, R. Calcul de dose de radiothérapie à partir de tomographies coniques : état de l'art [External beam radiotherapy cone beam–computed tomography–

based dose calculation] / R. Crevoisier, N. Péricchon // *Cancer Radiother.* – 2018. – Vol. 22, № 1. – P. 85–100.

143. De Oliveira, M. V. Quality assurance phantoms for cone beam computed tomography: a systematic literature review / M. V. De Oliveira, A. Wenzel, P. S. Campos, R. Spin-Neto // *Dentomaxillofac. Radiol.* – 2017. – Vol. 46, № 3. – P. 20160329.

144. Drage, N. Cone Beam Computed Tomography (CBCT) in General Dental Practice / N. Drage // *Prim. Dent. J.* – 2018. – Vol. 7, № 1. – P. 26–30.

145. Dutra, L. K. Diagnostic Accuracy of Cone-beam Computed Tomography and Conventional Radiography on Apical Periodontitis: A Systematic Review and Meta-analysis / L. K. Dutra, L. Haas, A. L. Porporatti [et al.] // *J. Endod.* – 2018. – Vol. 42, № 3. – P. 356–364.

146. Eliášová, H. 3D Multislice and Cone-beam Computed Tomography Systems for Dental Identification / H. Eliášová, T. Dostálová // *Prague Med. Rep.* – 2017. – Vol. 118, № 1. – P. 14–25.

147. Feragalli, B. Cone beam computed tomography for dental and maxillofacial imaging: technique improvement and low-dose protocols / B. Feragalli, O. Rampado, C. Abate [et al.] // *Radiol. Med.* – 2017. – Vol. 122, № 8. – P. 581–588.

148. Gaêta-Araujo, H. Cone-beam computed tomography in Dentomaxillofacial radiology: a two-decade overview / H. Gaêta-Araujo, T. Alzoubi, K. D. F. Vasconcelos [et al.] // *Dentomaxillofacial Radiology.* – 2020. – Vol. 49, № 7. – P. 20200145.

149. Gao, Y. Patient-specific organ and effective dose estimates in pediatric oncology computed tomography / Y. Gao, B. Quinn, N. Pandit-Taskar [et al.] // *Physica medica.* – 2018. – Vol. 45, № 1. – P. 146-155.

150. Garg, V. Application of Cone Beam Computed Tomography in Dentistry-A Review / V. Garg, A. Bagaria, S. S. Bhat [et al.] // *Journal of Advanced Medical and Dental Sciences Research.* – 2019. – Vol. 7, № 4. – P. 73–76.

151. Haring, J. I. *Dental Radiography. Principles and Techniques* / J.I. Haring, L. Jansen. – Philadelphia, 2000. – 599 p.

152. Hayashi, T. Committee on clinical practice guidelines: Japanese Society for Oral and Maxillofacial Radiology. Clinical guidelines for dental cone-beam computed

tomography / T. Hayashi, Y. Arai, T. Chikui [et al.] // *Oral Radiol.* – 2018. – Vol. 34, № 2. – P. 89–104.

153. Hegde, S. Importance of cone-beam computed tomography in dentistry: An update / S. Hegde, V. Ajila, J. S. Kamath [et al.] // *SRM Journal of Research in Dental Sciences.* – 2018. – Vol. 9, № 4. – P. 186.

154. Horner, K. Diagnostic efficacy of cone beam computed tomography in paediatric dentistry: a systematic review / K. Horner, S. Barry, M. Dave [et al.] // *Eur. Arch. Paediatr. Dent.* – 2020. – Vol. 21, № 4. – P. 407–426.

155. International Atomic Energy Agency. Radiation Protection and Safety in Medical Uses of Ionizing Radiation. Specific Safety Guide №SSG-46. – Vienna: IAEA, 2018. – 318 p.

156. Jacobs, R. Cone beam computed tomography in implant dentistry: recommendations for clinical use / R. Jacobs, B. Salmon, M. Codari [et al.] // *BMC Oral Health.* – 2018. – Vol. 18, № 1. – P. 88.

157. Janani, K. A survey on skills for cone beam computed tomography interpretation among endodontists for endodontic treatment procedure / K. Janani, R. Sandhya // *Indian Journal of Dental Research.* – 2019. – Vol. 30, № 6. – P. 834–838.

158. Ji, Y. Could cone-beam computed tomography demonstrate the lateral accessory canals? / Y. Ji, S. Wen, S. Liu [et al.] // *BMC Oral Health.* – 2017. – Vol. 17, № 1. – P. 142.

159. Jain, S. New evolution of cone-beam computed tomography in dentistry: Combining digital technologies / S. Jain, K. Choudhary, R. Nagi [et al.] // *Imaging Science in Dentistry.* – 2019. – Vol. 49, № 3. – P. 179–190.

160. Kim, I. H. Review of cone beam computed tomography guidelines in North America / I. H. Kim, S. R. Singer, M. Mupparapu // *Quintessence Int.* – 2019. – Vol. 50, № 2. – P. 136–145.

161. Lima, T. F. Evaluation of cone beam computed tomography and periapical radiography in the diagnosis of root resorption / T. F. Lima, T. O. Gamba, A. A. Zaia, A. J. Soares // *Aust. Dent. J.* – 2016. – Vol. 61, № 4. – P. 425–431.

162. Ludlow, J. E. Clinical recommendations regarding use of cone beam computed tomography in orthodontics. Position statement by the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology / J. E. Ludlow // J. Oral and Maxillofac. Radiol. – 2013. – Vol. 116, № 2. – P.238–257.

163. Lurie, A. G. Doses, benefits, safety, and risks in oral and maxillofacial diagnostic imaging / A. Lurie // Health physics. – 2019. – Vol. 116, № 2. – P. 163–169.

164. Lvovsky, A. Relationship between Root Apices and the Mandibular Canal: A Conebeam Computed Tomographic Comparison of 3 Populations / A. Lvovsky, S. Bachrach, H.C. Kim [et al.] // J. Endod. – 2018. – Vol. 44, № 4. – P. 555–558.

165. MacDonald, D. Cone-beam computed tomography and the dentist / D. MacDonald // J. Investig. Clin. Dent. – 2017. – Vol. 8, № 1. – P. 12178.

166. Mangano, C. Combining Intraoral Scans, Cone Beam Computed Tomography and Face Scans: The Virtual Patient / C. Mangano, F. Luongo, M. Migliario [et al.] // J. Craniofac. Surg. – 2018. – Vol. 29, № 8. – P. 2241–2246.

167. Nasseh, I. Cone Beam Computed Tomography / I. Nasseh, W. Al-Rawi // Dent. Clin. North. Am. – 2018. – Vol. 62, № 3. – P. 361–391.

168. Novozhilova, N. E. Differential diagnosis of vertical root fractures with the use of cbct: a retrospective study / N. E. Novozhilova, S. F. Byakova, I. M. Makeeva, V. I. Grachev // Russian Electronic Journal of Radiology. – 2018. – № 4. – P. 9–15.

169. Obara, H. Estimation of effective doses in pediatric X-ray computed tomography examination / H. Obara, M. Takahashi, K. Kudou1 [et al.] // Exp. therap. medicine. – 2017. – Vol. 14, № 10. – P. 4515-4520.

170. Oenning, A. C. DIMITRA Research Group. Cone-beam CT in paediatric dentistry: DIMITRA project position statement / A. C. Oenning, R. Jacobs, R. Pauwels [et al.] // Pediatr. Radiol. – 2018. – Vol. 48, № 3. – P. 308–316.

171. Omami, G. Cone-Beam Computed Tomography in Implant Dentistry: Back to the Future / G. Omami // J. Oral. Maxillofac. Surg. – 2017. – Vol. 75, № 4. – P. 655.

172. Patel, S. Cone beam computed tomography in Endodontics - a review of the literature / S. Patel, J. Brown, T. Pimentel [et al.] // *Int. Endod. J.* – 2019. – Vol. 52, № 8. – P. 1138–1152.

173. Patel, S. European Society of Endodontology position statement: use of cone beam computed tomography in Endodontics: European Society of Endodontology (ESE) developed by / S. Patel, J. Brown, M. Semper [et al.] // *International endodontic journal.* – 2019. – Vol. 52, № 12. – P. 1675–1678.

174. Portelli, M. Standard and low-dose cone beam computer tomography protocol for orthognatodontic diagnosis: a comparative evaluation / M. Portelli, A. Militi, L. Giudice [et al.] // *Journal of biological regulators and homeostatic agents.* – 2018. – Vol. 32, № 2 (Suppl. 2) – P. 59–66.

175. Queiroz, P. M. Evaluation of metal artefact reduction in cone-beam computed tomography images of different dental materials / P. M. Queiroz, M. L. Oliveira, F. C. Groppo [et al.] // *Clinical. Oral. Investigations.* – 2018. – Vol. 22, № 1. – P. 419–423.

176. Rodríguez, G. Influence of Cone-beam Computed Tomography on Endodontic Retreatment Strategies among General Dental Practitioners and Endodontists / G. Rodríguez, S. Patel, F. Durán-Sindreu [et al.] // *J. Endod.* – 2017. – Vol. 43, № 9. – P. 1433–1437.

177. Rosen, E. Case selection for the use of cone beam computed tomography in dentistry based on diagnostic efficacy and risk assessment / E. Rosen, V. Allareddy, I. Tsesis // *In Evidence-based decision making in dentistry, 2017.* – P. 97–108.

178. Scarfe, W. C. Cone Beam Computed Tomographic imaging in orthodontics / W. C. Scarfe, B. Azevedo, S. Toghiani, A. G. Farman // *Aust. Dent. J.* – 2017. – Vol. 62, Suppl. 1. – P. 33–50.

179. Shukla, S. Role of cone beam computed tomography in diagnosis and treatment planning in dentistry: An update / S. Shukla, A. Chug, K. I. Afrashtehfar // *Journal of International Society of Preventive And Community Dentistry.* – 2017. – Vol. 7, Suppl. 3. – S.125–136.

180. Takahashi, A. Prevalence and imaging characteristics of palatine tonsilloliths evaluated on 2244 pairs of panoramic radiographs and CT images / A. Takahashi, C.

Sugawara, T. Kudoh [et al.] // *Clinical Oral Investigations*. – 2017. – Vol. 21, № 1. – P. 85–91.

181. Tufekcioglu, S. Is 2 mm a safe distance from the inferior alveolar canal to avoid neurosensory complications in implant surgery? / S. Tufekcioglu, C. Delilbasi, G. Gurler [et al.] // *Niger. J. Clin. Pract.* – 2017. – Vol. 20, № 3. – P. 274–277.

182. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. UNSCEAR 2017 Report to the General Assembly with Scientific Annexes. Annex B: Epidemiological Studies of Cancer Risk due to Low-Dose-Rate Radiation from Environmental Sources. – NY: United Nations (2018). Radiation Effects Research Foundation. Genetic Effects of Radiation in the Offspring of Atomic-Bomb Survivors – [Электронный ресурс]. https://www.rerf.or.jp/en/programs/roadmap_e/health_effects-en/geneefx-en.

183. Venkatesh, E. Cone beam computed tomography: basics and applications in dentistry / E. Venkatesh, S. V. Elluru // *Journal of Istanbul University faculty of Dentistry*. – 2017. – Vol. 51, № 3. Suppl. 1. – S. 102–121.

184. Vasilyev, A. Yu. Comparative analysis of x-ray computed tomography techniques in an experimental study of anatomical preparations of the dentofacial system / A. Yu. Vasilyev, N. N. Potrakhov, V. B. Bessonov [et al.] // *American Institute of Physics Conference Series*. – 2020. – Vol. 2250, № 1. – P. 020030.

185. Vodovatov, A. V. Proposals for the establishment of national diagnostic reference levels for radiography for adult patients based on regional dose surveys in Russian Federation / A. V. Vodovatov, M. I. Balonov, V.Y. Golikov [et al.] // *Rad. Prot. Dosimetry*. – 2017. – Vol. 173, № 1–3. – P. 223–232.

186. Walter, C. Cone beam computed tomography (CBCT) for diagnosis and treatment planning in periodontology: systematic review update / C. Walter, J. C. Schmidt, C. A. Rinne [et al.] // *Clin. Oral. Investig.* – 2020. – Vol. 24, № 9. – P. 2943–2958.

187. Wang, G. Fast and Robust Segmentation of Individual Tooth Crown from Cone Beam Computed Tomography Images / G. Wang, Y. Wang, Y. Liu, S. Nie // *Journal of Medical Imaging and Health Informatics*. – 2017. – Vol. 7, № 2. – P. 355–363.

188. Widmann, G. Ultralow Dose MSCT Imaging in Dental Implantology / G. Widmann, A. Asma'a // *The open dentistry journal*. – 2018. – Vol. 12, № 1. – P. 87.

189. Weiss, R. Cone beam computed tomography in oral and maxillofacial surgery: an evidence-based review / R. Weiss, A. Read-Fuller // *Dentistry journal*. – 2019. – Vol. 7, № 2. – P. 52.

190. Wildman-Tobriner, B. Using the American College of Radiology Dose Index Registry to Evaluate Practice Patterns and Radiation Dose Estimates of Pediatric Body CT / B. Wildman-Tobriner, J. Strauss, M. Bhargavan-Chatfield [et al.] // *Amer. J. Roentgenology*. – 2018. – Vol. 210, № 94. – P. 641-647.

191. Xie, X. Y. [Diagnostic accuracy of cone beam computed tomography with different resolution settings for external root resorption] / X. Y. Xie, S. M. Jia, Z. H. Sun, Z. Y. Zhang // *Beijing Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*. – 2019. – Vol. 51, № 1. – P. 75–79.

192. Yeung, A. W. Novel low-dose protocols using cone beam computed tomography in dental medicine: a review focusing on indications, limitations, and future possibilities / A. W. Yeung, R. Jacobs, M. M. Bornstein // *Clinical oral investigations*. – 2019. – Vol. 23, № 6. – P. 2573–2581.

193. Yadav, H. K. Endodontic management of a maxillary first molar with seven root canals using spiral computed tomography / H. K. Yadav, G. K. Saini, H. S. Chhabra, P. S. Panwar // *Journal of Dentistry*. – 2017. – Vol. 18, № 1. – P. 65–69.

194. Yi, J. Cone-beam computed tomography versus periapical radiograph for diagnosing external root resorption: A systematic review and meta-analysis / J. Yi, Y. Sun, Y. Li [et al.] // *Angle Orthod*. – 2017. – Vol. 87, № 2. – P. 328–337.

195. Yurdabakan, Z. Z. Evaluation of the maxillary third molars and maxillary sinus using cone-beam computed tomography / Z. Z. Yurdabakan, O. Okumus, F. N. Pekiner // *Niger. J. Clin. Pract*. – 2018. – Vol. 21, № 8. – P. 1050–1058.

Приложение №1

№	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	1-отсутствие	2-наличие	3-установлен имплантат	4- протез	5-коронка				
2	1-1 корень	2-2 корня	3-3 корня	4-4 корня	5-5 корней				
3	1-канал	2-канала	3-канала	4-канала	5-каналов	6-каналов			
4	1-контактных (апроксимальных) поверхностей	2-корня	3- вторичный кариес						
5	1-кaries в пределах эмали	2- кaries 2/3 эмали	3-кaries эмали и дентина	4-кaries 2/3 дентина	5- сообщение с полостью зуба				
6	1-контактных (апроксимальных) поверхностей	2-корня	3- вторичный кариес						
7	1-кaries в пределах эмали	2- кaries 2/3 эмали	3-кaries эмали и дентина	4-кaries 2/3 дентина	5- сообщение с полостью зуба				
8	1-просвет визуализируется у всех каналов	2- в полости зуба и каналах (1 или 2) визуализируются дентиккулы	3- значительное сужение корневого канала, просвет не визуализируется (указать корень)	4- значительное расширение корневого канала наличие внутрикорневой гранулемы	5- сообщение с полостью зуба				
9	1- витальный	2- пломбирован	3- перепломбировка	4- олиг из каналов не запломбирован	5-инородное тело (инструмент в канале)				
10	1-нормально	2- не доработан - просвет канала	3- до 1,2 мм	4- до 1,5 мм	5- до 2,0 мм				
11	1- норма	2- до 0,9 мм	3- до 1,2 мм	4- до 1,5 мм	5- до 2,0 мм				
12	1- петрификация дентриды пульпы	2- перидонтит	3- гранулирующий	4- гранулематозный	5- фиброзный				
13	1- норма	2- прилегание	3- отсечение	4- прогнивание	5- пристеночное утолщение в зоне перфорации	6- синусит острый			
14	1- до 5 мм	2- до 3 мм	3- до 1 мм	4- свищное прикрытие	5- пролабирование в канал более 1 мм				
15	1- норма	2- контакт с каналом нижнечелюстного нерва	3- перфорация верхней стенки канала	4- пролабирование в канал до 1 мм	5- пролабирование в канал более 1 мм	6-инородное тело в канале			
16	1- кист нет	2-перикапальная	3- боковая парадонтальная радикулярная (воспаление)	4- ретроалвеолярная	5- парадентальная	6- кератокиста			
17	1- без пилотации	2- тингвит	3- парадонтит (воспаление)	4- парадонтоз (дистрофия)	5- парадонтоз	6- тистиоцитозы			
18	1- 1 степень	2- 2 степень	3- 3 степень						
19	1- зубные отложения-камень	2- нависающая плomba	3- глубокая посаженная коронка	4- ретенция /попуретения	5- дистопия	6- сверхкомплектный зуб			
20	1- отсутствует	2- микродентия	3- макродентия	4- ретенция /попуретения	5- дистопия	6- сверхкомплектный зуб	7 (см 4-5)		9 смешанные (6-2)
21	1- не определяется	2- носового канала	3- шаровидно-верхнечелюстная	4- носовая альвеолярная	5- травматическая	6- аневризматическая			
22	1- цементома	2- одонтома	3- амелобластома	4- миксома	5- фиброма	6- остеома	7- хондрома		9- остеокластома
23	1- не выявлены	2- остеогенная саркома	3- метастаз	4- опухоль Юинга	5- фибросаркома	6- миелома			
24	1- правый	2- 1 ст	3- 2 ст	4- 3 ст	5- левый	6- 1 ст	7- 2 ст	8- 3 ст	9- двухсторонний
25	1- отсутствует	2- болезнь Педжета	3- мраморная б-нь	4- тистиоцитоз X	4- сугавная головка	6- головка выходит а передний скат	7- сугавная головка располагается у заднего ската (буторка)		
26	1- норма	2- правый	3- головка выходит а передний скат (передний подвывих)	4- сугавная головка располагается у заднего ската (буторка)	5- левый	6- головка выходит а передний скат (передний подвывих)	7- сугавная головка располагается у заднего ската (буторка)		8- двухсторонний

Приложение 2

Методики	К.ЛКТ		ОПТГ		ВКПРЗ		Выявляемость				Выявляемость %				
	К.ЛКТ(абс.)	К.ЛКТ%	ОПТГ(абс.)	ОПТГ %	ВКПРЗ(абс.)	ВКПРЗ%	К.ЛКТ	ОПТГ	ВКПРЗ	К.ЛКТ	ОПТГ	ВКПРЗ	К.ЛКТ	ОПТГ	ВКПРЗ
Показатели	2650		2650		1200		2,21	2,21	1,00	221%	221%	100%	221%	221%	100%
Референтные значения по зубам															
Наличие зуба	3200	120,75%	3200	120,75%	1200	100,00%	2,67	2,67	1,00	267%	267%	100%	267%	267%	100%
1 - отсутствие	409	15,43%	409	15,43%			1,00	1,00		100%	100%		100%	100%	
2 - наличие	2650	100,00%	2650	100,00%	1200	100,00%	2,21	2,21	1,00	221%	221%	100%	221%	221%	100%
3 - установлен имплантат	80	3,02%	80	3,02%			1,00	1,00		100%	100%		100%	100%	
4 - протез	61	2,30%	61	2,30%			1,00	1,00		100%	100%		100%	100%	
Количество корней в зубах	2650	100,00%	2650	100,00%	1146	95,50%	2,31	2,31	1,00	231%	231%	100%	231%	231%	100%
1 - 1 корень	1723	65,02%	1925	72,64%	138	11,50%	12,49	13,95	1,00	1249%	1395%	100%	1249%	1395%	100%
2 - 2 корня	573	21,62%	521	19,66%	544	45,33%	1,10	1,00	1,04	110%	100%	104%	110%	100%	104%
3 - 3 корня	348	13,13%	203	7,66%	464	38,67%	1,71	1,00	2,29	171%	100%	229%	171%	100%	229%
4 - 4 корня	6	0,23%	1	0,04%			6,00	1,00		600%	100%		600%	100%	
5 - 5 корней															
Количество каналов в зубах	2650	100,00%	2650	100,00%	1146	95,50%	2,31	2,31	1,00	231%	231%	100%	231%	231%	100%
1 - канал	1455	54,91%	1945	73,40%	138	11,50%	10,54	14,09	1,00	1054%	1409%	100%	1054%	1409%	100%
2 - канала	465	17,55%	396	14,94%	604	50,33%	1,17	1,00	1,53	117%	100%	153%	117%	100%	153%
3 - канала	501	18,91%	251	9,47%	404	33,67%	2,00	1,00	1,61	200%	100%	161%	200%	100%	161%
4 - канала	228	8,60%	58	2,19%			3,93	1,00		393%	100%		393%	100%	
5 - каналов	1	0,04%					1,00			100%			100%		
6 - каналов															
Карнес единичный	365	13,77%	316	11,92%	442	36,83%	1,16	1,00	1,40	116%	100%	140%	116%	100%	140%
1 - контактных	348	13,13%	301	11,36%	372	31,00%	1,16	1,00	1,24	116%	100%	124%	116%	100%	124%
(апроксимальных) поверхностей															
2 - корня	4	0,15%	4	0,15%	17	1,42%	1,00	1,00	4,25	100%	100%	425%	100%	100%	425%
3 - вторичный карнес	13	0,49%	11	0,42%	53	4,42%	1,18	1,00	4,82	118%	100%	482%	118%	100%	482%
Глубина карнеса	365	13,77%	316	11,92%	442	36,83%	1,16	1,00	1,40	116%	100%	140%	116%	100%	140%
1 - карнес в пределах эмали	214	8,08%	172	6,49%	261	21,75%	1,24	1,00	1,52	124%	100%	152%	124%	100%	152%
2 - карнес 2/3 эмали	89	3,36%	69	2,60%	64	5,33%	1,39	1,08	1,00	139%	108%	100%	139%	108%	100%
3 - карнес эмали и дентина	21	0,79%	24	0,91%	32	2,67%	1,00	1,14	1,52	100%	114%	152%	100%	114%	152%
4 - карнес 2/3 дентина	5	0,19%	9	0,34%	18	1,50%	1,00	1,80	3,60	100%	180%	360%	100%	180%	360%
5 - соощение с полостью зуба	36	1,36%	42	1,58%	67	5,58%	1,00	1,17	1,86	100%	117%	186%	100%	117%	186%
Карнес множественный	8	0,30%	6	0,23%	24	2,00%	1,33	1,00	4,00	133%	100%	400%	133%	100%	400%
1 - контактных(апроксимальных) поверхностей	2	0,08%	1	0,04%	11	0,92%	2,00	1,00	11,00	200%	100%	1100%	200%	100%	1100%
2 - корня	1	0,04%	1	0,04%	6	0,50%	1,00	1,00	6,00	100%	100%	600%	100%	100%	600%
3 - вторичный карнес	5	0,19%	4	0,15%	7	0,58%	1,25	1,00	1,75	125%	100%	175%	125%	100%	175%
Глубина карнеса	8	0,30%	6	0,23%	24	2,00%	1,33	1,00	4,00	133%	100%	400%	133%	100%	400%
1 - карнес в пределах эмали	3	0,11%	2	0,08%	17	1,42%	1,50	1,00	8,50	150%	100%	850%	150%	100%	850%
2 - карнес 2/3 эмали	4	0,15%	3	0,11%	4	0,33%	1,33	1,00	1,33	133%	100%	133%	133%	100%	133%

Методики	КЛКТ		ОПТ		ВКПРЗ		Выявляемость		Выявляемость, %	
	КЛКТ(абс.)	КЛКТ%	ОПТ(абс.)	ОПТ %	ВКПРЗ(абс.)	ВКПРЗ%	КЛКТ	ОПТ	КЛКТ	ОПТ
Показатели	1	0,04%	1	0,04%	3	0,25%	1,00	1,00	100%	100%
3 - кариес эмали и дентина										
4 - кариес 2/3 дентина										
5 - сообщение с полостью зуба										
Состояние полости зуба и корневых каналов	2650	100,00%	2650	100,00%	1200	100,00%	2,21	2,21	221%	150%
1 - просвет визуализируется у всех каналов	2639	99,58%	2601	98,15%	1143	95,25%	2,31	2,28	231%	154%
2 - в полости зуба и каналах (1 или 2) визуализируются дентикулы	11	0,42%	49	1,85%	57	4,75%	1,00	4,45	100%	445%
5 - киста канала										
Наличие пломбировки	2650	100,00%	2650	100,00%	1200	100,00%	2,21	2,21	221%	221%
1 - интактный	2138	80,68%	2140	80,75%	372	31,00%	5,75	5,75	575%	575%
2 - пломбирован	512	19,32%	510	19,25%	828	69,00%	1,00	1,00	100%	100%
Качество пломбировки	512	19,32%	510	19,25%	828	69,00%	1,00	1,00	100%	100%
1 - нормально	356	13,43%	427	16,11%	629	52,42%	1,00	1,20	100%	120%
2 - не доработан - просвет канала выполнен лечебной пастой на 1/2; 2/3 просвета	49	1,85%	33	1,25%	41	3,42%	1,48	1,00	148%	100%
3 - перепломбировка	47	1,77%	38	1,43%	76	6,33%	1,24	1,00	124%	100%
4 - один из каналов не запломбирован	60	2,26%	12	0,45%	82	6,83%	5,00	1,00	500%	100%
5 - инородное тело (инструмент в канале)										
Периапикальные изменения (щель)	2650	100,00%	2650	100,00%	1200	100,00%	2,21	2,21	221%	221%
1 - норма	2379	89,77%	2415	91,13%	626	52,17%	3,80	3,86	380%	386%
2 - до 0,9 мм	37	1,40%	29	1,09%	87	7,25%	1,28	1,00	128%	100%
3 - до 1,2 мм	50	1,89%	37	1,40%	111	9,25%	1,35	1,00	135%	100%
4 - до 1,5 мм	19	0,72%	12	0,45%	48	4,00%	1,58	1,00	158%	100%
5 - до 2,0 мм	13	0,49%	14	0,53%	36	3,00%	1,00	1,08	100%	108%
6 - участок деструкции (четкми или нечеткми и неровными контурами) более 2,5 мм	152	5,74%	143	5,40%	292	24,33%	1,06	1,00	106%	100%
Периапикальные изменения и осложнения лечения зубов	316	11,92%	235	8,87%	574	47,83%	1,34	1,00	134%	100%
1 - перификация дегриклы пульпы	33	1,25%	13	0,49%			2,54	1,00	254%	100%
2 - периодонтит										
3 - гранулирующий	36	1,36%	23	0,87%	46	3,83%	1,57	1,00	157%	100%
4 - гранулематозный	150	5,66%	117	4,42%	409	34,08%	1,28	1,00	128%	100%

Методики	КЛКТ		ОПТ		ВКПРЗ		Выявляемость		Выявляемость %	
	КЛКТ(абс.)	КЛКТ%	ОПТ(абс.)	ОПТ %	ВКПРЗ(абс.)	ВКПРЗ%	КЛКТ	ОПТ	КЛКТ	ОПТ
Показатели										
5 - фиброзный	17	0.64%	21	0.79%	76	6.33%	1,00	1,24	100%	124%
6 - кистогранулёма	72	2.72%	57	2.15%	43	3.58%	1,67	1,33	167%	133%
7 - остеомиелит	2	0.08%	1	0.04%			2,00	1,00	200%	100%
8 - перимплантит	6	0.23%	3	0.11%			2,00	1,00	200%	100%
Соотношение корней зубов с ВЧ пазухой	1295	48,87%	1295	48,87%			1,00	1,00	100%	100%
1 - норма	1284	48,45%	1279	48,26%			1,00	1,00	100%	100%
2 - прилегание	3	0.11%	4	0.15%			1,00	1,33	100%	133%
3 - отгесение			1	0.04%				1,00		100%
4 - проникновение										
5 - пристеночное утолщение в зоне перфорации										
6 - синусит острый	1	0.04%	4	0.15%			1,00	4,00	100%	400%
7 - синусит хронический	7	0.26%	7	0.26%			1,00	1,00	100%	100%
8 - киста верхнечелюстной пазухи										
Расстояние от корня зуба до ВЧП (мм)	1295	48,87%	1295	48,87%			1,00	1,00	100%	100%
1 - до 5 мм	1292	48,75%	796	30,04%			1,62	1,00	162%	100%
2 - до 3 мм	2	0.08%	487	18,38%			1,00	243,50	100%	#####
3 - до 1 мм	1	0.04%	12	0.45%			1,00	12,00	100%	1200%
4 - слизистое покрытие										
Соотношение корней с нижнечелюстным каналом	764	28,83%	750	28,30%			1,02	1,00	102%	100%
1 - норма	760	28,68%	740	27,92%			1,03	1,00	103%	100%
2 - контакт с каналом нижнечелюстного нерва	1	0.04%	3	0.11%			1,00	3,00	100%	300%
3 - перфорация верхней стенки канала			2	0.08%				1,00		100%
4 - пролабирание в канал до 1 мм			1	0.04%				1,00		100%
5 - пролабирание в канал более 1 мм	3	0.11%	3	0.11%			1,00	1,00	100%	100%
6 - Инеродное тело в канале			1	0.04%				1,00		100%
Кисты одонтогенные	2650	100,00%	2650	100,00%			1,00	1,00	100%	100%
1 - кист нет	2629	99,21%	2629	99,21%			1,00	1,00	100%	100%
2 - перепикальная	1	0.04%	4	0.15%			1,00	4,00	100%	400%
3 - боковая парадонтальная радикулярная	5	0.19%	4	0.15%			1,25	1,00	125%	100%
4 - резидуальная										
5 - парадонтальная	6	0.23%	4	0.15%			1,50	1,00	150%	100%

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ПАТЕНТ**

НА ПРОМЫШЛЕННЫЙ ОБРАЗЕЦ

№ 121588

**СХЕМА-ИСКЛЮЧЕНИЯ ОПТГ В АЛГОРИТМЕ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
(ЦИФРОВАЯ ПРИЦЕЛЬНАЯ ПЕРИАПИКАЛЬНАЯ
РЕНТГЕНОГРАФИЯ ЗУБА (ЦПРЗ), ОПТГ, МСКТ И КЛКТ)
ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ЗУБА
И ПЕРИАПИКАЛЬНЫХ ТКАНЕЙ ПРИ ПЕРВИЧНОМ
ОБРАЩЕНИИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ПАЦИЕНТА**

Патентообладатель(и): *Лубишева Ольга Яковлевна (RU); Трутень
Виктор Павлович (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2020502146

Приоритет(ы) промышленного образца 18 мая 2020 г.

Дата государственной регистрации в
Государственном реестре промышленных
образцов Российской Федерации 15 сентября 2020 г.

Срок действия исключительного права
на промышленный образец истекает 18 мая 2025 г.

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Г.П. Излиев Г.П. Излиев





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ ИМ. А.К. АЙЛАМАЗЯНА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
Объединенный фонд электронных ресурсов «Наука и образование»
(основан в 1991 году)

СВИДЕТЕЛЬСТВО О РЕГИСТРАЦИИ ЭЛЕКТРОННОГО РЕСУРСА

№24523

База данных прицельной периапекальной внутриротовой рентгенографии, конусно-лучевой и мультисрезовой компьютерной томографии пациентов, обследованных по поводу патологических изменений челюстно-лицевой области и смежных анатомических областей

Дата регистрации: 15 мая 2020 года

Авторы: Лубашева О.Я., Петрова А.Д., Лубашев Я.А., Трутень В.П.,
Васильев А.Ю., Севрюкова Е.В.

Директор Института
чл.-корр. РАН  С.М.Абрамов

Руководитель ОФЭРНИО
почетный работник
науки и техники Российской
Федерации  А.И.Галкина

