

# Рентгеносемиотика хронического генерализованного пародонтита и возрастных инволютивных изменений нижней челюсти

МУЛДАШЕВ Э.Р., НИГМАТУЛЛИН Р.Т., МУХАМЕТШИНА Л.И.

ФГУ «Всероссийский Центр глазной и пластической хирургии Росздрава»  
МУ «Стоматологическая поликлиника №2»

Уфа, Россия

---

*РЕФЕРАТ.* Разработан метод количественной оценки оптической плотности костной ткани и морфометрии нижней челюсти по данным ортопантомограмм применительно к цифровым и пленочным снимкам. Определены значения условной нормы оптической плотности костной ткани для юношеского и зрелого возрастов с учетом половой принадлежности. Выявлена зависимость оптической плотности костной ткани нижней челюсти от количества зубов, пола и возраста. Сравнительный анализ ортопантомограмм пациентов с диагнозом ХГПТ до и после проведенного хирургического лечения с применением биоматериалов серии Аллоплант Стимулятор остеогенеза и Стимулятор регенерации, показал достоверное увеличение значений оптической плотности костной ткани уже через 6 месяцев после вмешательства.

*КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:* хронический пародонтит, оптическая плотность костной ткани, ортопантомограммы, биоматериалы Аллоплант.

---

## ВВЕДЕНИЕ

### *Актуальность работы*

В настоящее время в связи с демографическим сдвигом исследования инволютивных изменений костной системы имеет важное значение для теоретической и практической медицины (Щетинин В.В., Гарафутдинов Д.М., Архаров С.Л., 2000). Эти исследования особенно актуальны для челюстно-лицевой хирургии и стоматологии. Так, в практической стоматологии одной из важнейших проблем

является прогнозирование возможных возрастных и патологических изменений структуры костной ткани в сторону её деминерализации и атрофии, а также ранняя диагностика и комплексный подход в лечении (Чибисова М.А., 2004).

На сегодняшний день медицина располагает высокими технологиями, благодаря которым стали возможными неинвазивное изучение структурных характеристик костной ткани, проведение ранней диагностики, планирование и осуществление оценки правильности лечения. Несмотря на разнообразие методов диагностики, большинство из них

остаются невостребованными непосредственно на приеме из-за высокой стоимости специального оборудования, неудобства в применении, относительно высокой дозы облучения.

Одним из перспективных направлений является цифровая рентгенография, при которой значительно снижается рентгенологическая нагрузка в сравнении с традиционными аппаратами для получения ортопантограмм (ОПТГ). Изображение в цифровой форме легко поддается количественной обработке, усилению контрастности и резкости контуров, с помощью прикладных программ можно измерять оптическую плотность костной ткани в интересующих точках, прогнозировать результаты лечения. Зачастую они дают информацию по определенной области в условных единицах без сравнительного анализа относительно норм в зависимости от пола и возраста. Существующие программы количественного анализа оптической плотности костной ткани не позволяют проводить статистические исследования с учетом интересующих параметров.

Костная ткань альвеолярного отростка нижней челюсти (НЧ) с возрастом подвергается выраженным структурным изменениям, процесс приобретает прогрессирующий характер в случае наличия у пациента явлений хронического генерализованного пародонтита. Именно поэтому нами выбрана данная патология в качестве адекватной нозологической формы для отработки предлагаемой нами методики количественного исследования оптической плотности костной ткани (ОПКТ).

Проблема своевременной диагностики заболеваний пародонта и разработка адекватных методов лечения с учётом особенностей течения заболевания у каждого пациента на сегодняшний день являются актуальными. Частота встречаемости заболеваний пародонта, по данным разных авторов, достигает 98 % в зависимости от возрастной группы (Иванов В.С., 1998; Безрукова А.П., 1999). По данным ВОЗ (1990), высокий уровень заболеваний пародонта приходится на возрастную группу 35-44 года (65-98%) (Дмитриева Л.А., 2001). При лечении заболеваний пародонта применяется комплексный подход, включающий местное и общее лечение, эффективные консервативные, хирургические, ортопедические, ортодонтические и физиотерапевтические методы. Приоритетная роль отводится хирургическим методам, благодаря которым можно добиться наилучших результатов (Грудянов А.И., 1997). Из всего многообразия

хирургических методов лечения заболеваний пародонта особое место занимает реконструктивная хирургия с применением различных типов трансплантатов и мембран. Среди многообразия видов биологических материалов нами был выбран материал, производимый на базе Всероссийского центра глазной и пластической хирургии. Это связано с тем, что трансплантаты серии Аллоплант производятся как в виде целостных костных фрагментов, так и диспергированных материалов с различным размером частиц, обладающих высокими остеодуктивными свойствами. Данные трансплантаты подвергаются селективной радиационной стерилизации, при которой сохраняются их биопластические свойства (Шангина О.Р. с соавт., 2007). При этом для диагностики после проведенных хирургических вмешательств на тканях пародонта важно оценить динамику структурных преобразований костной ткани, провести количественную оценку плотности костной ткани для изучения эффективности применения трансплантатов при хирургическом вмешательстве на тканях пародонта.

Отсутствие объективных критериев количественной оценки плотности костной ткани диктует необходимость изучения рентгеноанатомии нижней челюсти на различных этапах онтогенеза, так как эти данные будут отправной базой для дальнейшей разработки диагностических критериев.

#### *Цель исследования*

Выявить закономерности рентгенологических изменений нижней челюсти в юношеском, зрелом и пожилом возрастах и при хроническом генерализованном пародонтите тяжелой степени.

#### *Задачи исследования*

1. Разработать метод количественной оценки оптической плотности костной ткани и морфометрии нижней челюсти на основе ортопантограмм.
2. С помощью разработанного метода изучить динамику рентгенологических изменений НЧ пациентов юношеского, зрелого и пожилого возраста.
3. Изучить рентгенологические проявления резорбции костной ткани НЧ при хроническом генерализованном пародонтите тяжелой степени (ХГПТ).
4. С использованием разработанного метода провести сравнительный анализ оптической плотности костной ткани НЧ до и после лоскутной операции с применением биоматериала серии Аллоплант при ХГПТ.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве исходных данных использовались 2353 ортопантомограммы, полученные с цифрового ортопантомографа производства фирмы Trophy Radiology. Группировка снимков выполнена по четырём параметрам: пол, возрастная группа, дентальный статус (полное и частичное отсутствие зубов, наличие всех зубов без учета 1.8, 2.8, 3.8, 4.8 зубов), пародонтологический статус (наличие костных карманов, атрофия участка костной ткани челюстей вследствие удаления зуба, отсутствие костных карманов, явлений атрофии костной ткани и полноценный дентальный статус). В работе использована общепризнанная возрастная периодизация (табл. 1).

По критериям визуального качества, правильности позиционирования пациента, полноте имеющейся информации, а также по принадлежности рассматриваемых групп отобрано 1743 ОПТГ, из них 1119 – женского пола, 624 – мужского пола. Для лиц юношеского возраста отобрано 189 ортопантомограмм, I периода зрелого возраста – 536, II периода зрелого возраста – 861 снимок. В связи с небольшим количеством снимков старческий возраст не рассматривался.

**Таблица № 1.** Возрастная периодизация, лет

	Юношеский возраст	Зрелый возраст I период	Зрелый возраст II период	Пожилой возраст	Старческий возраст
Мужчины	17-21	22-35	36-60	61-74	75-90
Женщины	16-20	21-35	36-55	56-74	75-90

В данной работе для лиц мужского и женского пола юношеского, I и II периодов зрелого возраста определена условная норма ОПКТ. Количественное распределение снимков в зависимости от пола и возрастной группы представлено в табл. 2. Таким образом, проанализирована условная норма ОПКТ для юношеского и зрелого возрастов с учетом половой принадлежности. Определены следующие критерии условной нормы ОПКТ: отсутствие дефектов костной ткани альвеолярных отростков нижней челюсти, явлений атрофии и резорбции межзубных перегородок на рентгенограммах, полноценный дентальный статус (пародонтологический статус 1).

Аналізу подвергнуты и ортопантомограммы пациентов, не вошедших в группу с условной нормой ОПКТ: наличие дефектов костной ткани НЧ, неполноценный дентальный статус (пародонтологический статус 0).

Из базы данных выбрано 330 изображений для изучения параметров НЧ с помощью радиометрических индексов. Ортопантомограммы сгруппированы по следующим параметрам: пол, возрастная группа, дентальный статус. Количество ОПТГ пациентов мужского пола 119, женского – 211, юношеского возраста – 68, зрелого I периода – 92, зрелого II периода – 143, пожилого возраста – 23, старческого – 4. Количество пациентов с полным отсутствием зубов составило 2 человека, с частичным отсутствием – 227, с полноценным дентальным статусом – 101.

Для анализа процессов резорбции и остеогенеза альвеолярного отростка НЧ выбрана группа пациентов II периода зрелого возраста (36-60 лет) с диагнозом хронический генерализованный пародонтит тяжелой степени на этапах до и после лоскутных операций с применением биоматериалов серии Аллоплант на базе МУ «Стоматологическая поликлиника №2» г. Уфы.

Для количественного определения плотности костной ткани на этапах лечения использовались пленочные ортопантомограммы пациентов в сравнении с условной нормой. В ходе исследований проанализированы изменения оптической плотности костной ткани при ХГПТ в сравнении с полученными показателями условной нормы для данного возрастного периода, а также динамика показателей ОПКТ после хирургического вмешательства с применением биоматериала серии Аллоплант. Контрольную группу составили 23 ОПТГ пациентов в возрастной группе 36-60 лет (10 мужчин, 13 женщин) с условной стоматологической нормой из ранее проанализированной базы 1743 снимков. В основную группу вошли 26 пациентов аналогичной возрастной группы (14 мужчин, 12 женщин) с явлениями деструкции кортикальной пластинки альвеолярного отростка НЧ и наличием костных карманов до 7 мм, с диагнозом ХГПТ на этапах до и после проведения лоскутных операции с применением биоматериалов серии Аллоплант Стимулятор остеогенеза с последующим введением через 7 дней диспергированного биоматериала серии Аллоплант Стимулятор регенерации. Повторные ОПТГ сделаны через 6 месяцев после хирургического вмешательства.

**Таблица № 2.** Количество снимков с условной нормой ОПКТ в зависимости от пола и возраста

	Юношеский возраст	Зрелый возраст I период	Зрелый возраст II период	Пожилой возраст	Старческий возраст	Всего
Женщины	91	83	13	0	0	187
Мужчины	52	16	10	0	0	78
Оба пола	143	99	23	0	0	265

Пациентам с диагнозом хронический генерализованный пародонтит тяжелой степени проведено 26 лоскутных операций по методу Видмана – Неймана - Цешинского в модификации Рамборда с применением препарата серии Аллоплант Стимулятор остеогенеза.

В послеоперационном периоде проводились клиническое обследование, рентгенологическое исследование оптической плотности костной ткани по разработанному методу анализа оптической плотности костной ткани с целью репаративной оценки костной ткани. Исследование проводилось через 6 месяцев после выполнения операций.

При выполнении работы по количественному определению оптической плотности костной ткани у пациентов с ХГПТ использованы клинические (опрос, осмотр), рентгенологические, статистические методы исследования. Полученные данные обработаны с применением статистических методов, по выборкам рассчитаны диапазоны достоверности среднего значения для генеральной совокупности с  $P < 0.05$ . Оценка оптической плотности костной ткани проводилась с помощью разработанной нами компьютерной программы XXLika (Свидетельство РФ об официальной регистрации программы для ЭВМ №2007612575, от 19.06.2007г.).

#### *Методы компьютерной обработки данных*

Для обеспечения возможности компьютерной обработки ОПТГ разработана структура базы данных с учетом достаточности исходной информации и критериев ее анализа. Составлена компьютерная программа (на языке Visual Basic for Applications) для определения пола, возраста на момент проведения съемки, которая дополнила своими результатами исходную таблицу с использованием кодирования.

Для автоматизации обработки снимков разработана программа XXLika. Она позволяет открывать

снимки в форматах JPEG и Analyze, просматривать их в различных масштабах с применением инструментов повышения контрастности и фильтра выделения границ, проводить в автоматическом режиме разметку границ, оценку ОПКТ и относительной высоты тела НЧ на заранее размеченных пользователями снимках с сохранением результатов в виде таблицы для дальнейшей обработки.

#### *Методика обработки оцифрованного снимка*

Предварительно оператор в интерактивном режиме определяет верхний и нижний края НЧ, при этом программой используются сплайны Безье для аппроксимации краев по указанным оператором опорным точкам.

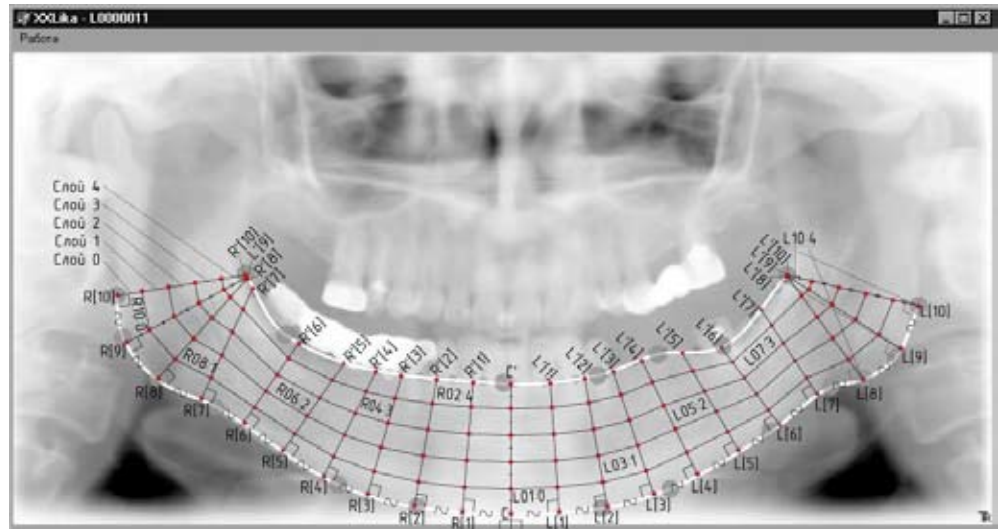
Информация о заданных оператором линиях краев НЧ сохраняется в ассоциированном со снимком файле. На этапе анализа для каждого снимка программа считывает информацию о краях НЧ, по которой рассчитывает сетку (рис. 1) из 21 поперечного сечения и 5 продольных сечений НЧ указанным далее способом.

На кривой нижнего края НЧ через равные интервалы размещается 21 точка ( $L[10] \dots L[1]$ ,  $C$ ,  $R[1] \dots R[10]$ ).

Через центральную точку  $C$  (она же  $L[0]$  и  $R[0]$ ) проводится строго вертикальная линия до пересечения с кривой верхнего края НЧ (в точке  $C'$ , она же  $L'[0]$  и  $R'[0]$ ). Затем через каждую точку  $L[i]$  и  $R[i]$  ( $i$  от 1 до 10) проводится перпендикуляр к кривой нижнего края НЧ и определяется наличие его пересечения с кривой верхнего края НЧ (точка  $L'[i]$ ,  $R'[i]$ ). Если точка  $L'[i]$  находится правее точки  $L'[i-1]$ , то принимается  $L'[i] = L'[i-1]$  (если  $R'[i]$  левее  $R'[i-1]$  – аналогично). Если перпендикуляр не пересекает кривую ВКНЧ, то за  $L'[i]$  (или  $R'[i]$ ) принимается крайняя левая (или правая) точка кривой верхнего края НЧ. Таким образом, получаем 21 поперечное сечение – отрезки  $L[i]L'[i]$ ,  $CC'$ ,  $R[i]R'[i]$ , где  $i=1 \dots 10$ .



**Рис. 1.** Модель нижней челюсти для цифровой обработки данных ортопантограмм. Сетка, накладываемая программой на НЧ



На этих отрезках, в свою очередь, определяются 5 точек, равноудаленных от соседних, через которые проводятся линии продольных сечений.

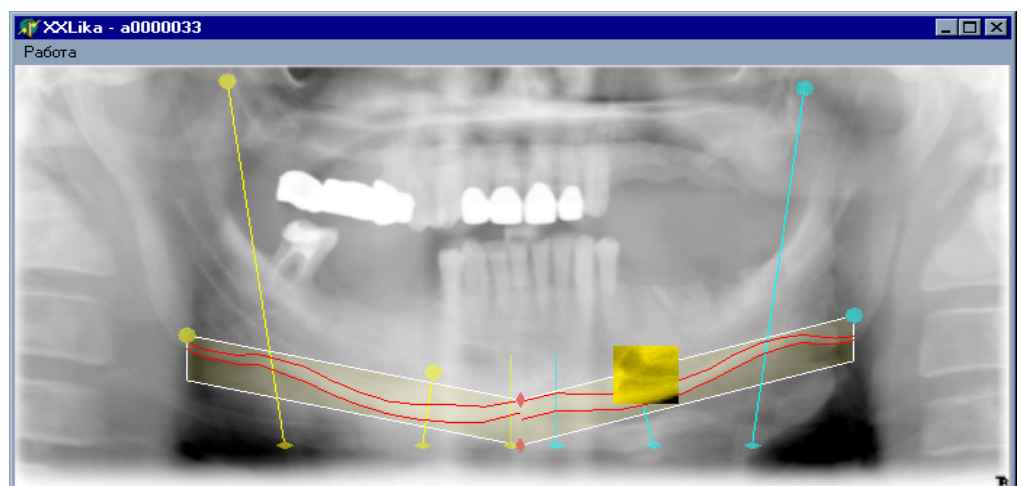
В результирующем файле сохраняются: относительные длины поперечных сечений (длина сечения, поделенная на длину тела НЧ) в столбцах с именами «WL10» ... «WL01», «WC», «WR01»...«WR10»; значения нормированной оптической плотности в ячейках сетки  $T_{\text{норм}} = (T - T_{\text{мин}}) / (T_{\text{макс}} - T_{\text{мин}})$ , где  $T$  – средняя оптическая плотность в ячейке сетки,  $T_{\text{макс}}$  и  $T_{\text{мин}}$  – максимальная и минимальная оптические плотности на снимке соответственно.

При помощи программы XXLika для всех интересных снимков проведено определение пародонтологического статуса, а результаты добавлены в исходную Excel-таблицу. Далее составлены списки имен файлов снимков по интересующим группам (выборкам) с использованием четырехсимвольного кодирования: пол, возрастной период, дентальный и пародонтологический статусы.

Снимки каждой выборки подвергались обработке программой XXLika с формированием соответствующих таблиц, которые в свою очередь обрабатывались утилитой статистической обработки Statist. Полученные результаты помещены на листы Excel с именами, соответствующими коду выборки.

Для проведения оценки состояния кортикального слоя нижнего края НЧ использованы два радиометрических индекса: ментальный индекс, который замерялся в точке пересечения края НЧ перпендикуляром к касательной нижнего края НЧ, проходящим через центр f.mental. Антегониальный индекс измерялся перпендикуляром в точке пересечения края НЧ с продолжением линии, проведенной вертикально касательно переднему краю ветви НЧ (рис. 2). Проведена оценка среднего и доверительного интервала значений индексов. Полученные данные обработаны с применением статистических методов, по выборкам рассчитаны диапазоны достоверности среднего значения для генеральной совокупности с  $P < 0,05$ .

**Рис. 2.** Экран измерительной программы для анализа радиометрических индексов



В компьютерной программе реализовано автоматизированное распознавание границ кортикального слоя (на основе анализа градиента оптической плотности) и создан шаблон для измерения индексов. Результаты замеров из условных единиц (пикселей – точек, составляющих изображение) переводились в миллиметры путем умножения на масштабный коэффициент 0,08189.

Для количественного анализа оптической плотности костной ткани для лиц мужского и женского пола II периода зрелого возраста на этапах до и после операций с применением биоматериалов серии Аллоплант предварительно проведена оцифровка пленочных ортопантограмм с помощью специально переоборудованного сканера Genius Vivid III.

Для коррекции изображения с учетом факторов, влияющих на качество снимков, использован способ гамма-коррекции изображения, разработанный В.Н. Трезубовым, Р.А. Фадеевым, О.В. Сологубом, Н.В. Зубковой, Д.С. Арутюновым (приоритетная справка № 2005123271 от 21.07.05г.). Затем с помощью разработанной компьютерной методики проведен анализ оптической плотности костной ткани НЧ в сравнительных группах с нормальными показателями и в группе с диагнозом ХГПТ на этапах до и после операции с применением биоматериала серии Аллоплант.

Таким образом, разработанная программа объективной оценки оптической плотности костной ткани позволяет свободно работать с базой данных рентгеновских снимков, анализировать их в динамике. Преимущество предложенного метода заключается в возможности количественной оценки снимков, сделанных с помощью как цифровой, так и обычной пленочной ортопантомографии с использованием специальной модели измерительной сетки для НЧ. Приоритетным остается тот факт, что на сегодняшний день программа в комплексе со специально адаптированным сканером для оцифровки пленочных рентгенограмм является более доступным по стоимости, чем денситометры, а также более мобильным и удобным средством в применении.

В настоящей работе проведен анализ оптической плотности костной ткани НЧ на основе цифровых и пленочных ортопантограмм с помощью специально разработанной компьютерной программы ХХLiKa. Созданная компьютерная программа позволяет оценить оптическую плотность костной ткани в любой области НЧ с помощью разработанной модели, автоматизируя выделение интересующих областей изображения.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенные исследования показали, что у лиц мужского и женского пола юношеского возраста наибольшая высота НЧ в области угла и фронтальной группы зубов, минимальная – в области проекции моляров, что можно объяснить высокими биомеханическими нагрузками на боковую группу зубов, а также разными сроками их прорезывания. Наибольшие значения оптической плотности костной ткани НЧ наблюдаются в области четвертого (кортикальная пластинка альвеолярного отростка) и нулевого (кортикальная пластинка нижнего края НЧ) слоев вследствие особенностей гистологического и анатомотопографического строения. Выявлена тенденция увеличения оптической плотности костной ткани от углов НЧ к центру (область проекции фронтальной группы зубов). Она особенно выражена в первом и нулевом слоях вне зависимости от пола. Отмечена зависимость полученных значений от дентального статуса в пределах 0,01-0,05 условных единиц. В данной возрастной группе относительная высота тела НЧ у юношей выше, чем у девушек, в среднем от 0,001 до 0,01 в разных областях, наибольшая разница значений наблюдается в области фронтальной группы зубов и премоляров. При анализе нулевого продольного слоя оптическая плотность костной ткани в области проекции фронтальных зубов была максимальной относительно остальных слоев. Отмечено увеличение оптической плотности костной ткани от углов НЧ к центру во всех слоях вне зависимости от пола и дентального статуса. Данные факты объясняются исследованиями Артюшкевича А.С. с соавт. (1991), которые при проведении обработки голограмм НЧ отметили максимальные деформации в области альвеолярного отростка и угла нижней челюсти во фронтальной и горизонтальной плоскостях.

При анализе оптической плотности в каждом из пяти продольных слоев у женщин и мужчин I периода зрелого возраста отмечена тенденция увеличения оптической плотности от углов НЧ к фронтальной группе зубов аналогично юношескому возрасту на всех продольных слоях. Оптическая плотность костной ткани выше у лиц с полноценным дентальным статусом справа. Наименьшие показатели выявлены в области моляров НЧ слева. Полученные данные можно объяснить неравномерным распределением жевательной нагрузки, с превалирующим влиянием на правую сторону. Р.Ш. Гветадзе (1999), подтверждает, что в большинстве своем люди жуют

преимущественно правой стороной. Анализируя результаты измерения скорости прохождения ультразвука по нижнечелюстной кости, исследователь выявил, что в 73,3 % случаев она была больше справа. Различие составило в среднем 630 м/с.

При наличии всех зубов значения ОПКТ были выше на 0,01 условную единицу относительной высоты тела нижней челюсти. Это можно объяснить атрофией альвеолярного отростка вследствие раннего удаления жевательной группы зубов (моляров).

При изучении оптической плотности костной ткани 4-го продольного слоя у женщин II периода зрелого возраста выявлена ярко выраженная зависимость её от дентального статуса. Максимальная зависимость показателей от дентального статуса наблюдалась в области жевательной группы зубов. Максимальные значения оптической плотности костной ткани у женщин II периода зрелого возраста зафиксированы в области нулевого продольного слоя при полноценном дентальном статусе, минимальные значения – в области углов НЧ. Относительная высота тела НЧ у мужчин II периода зрелого возраста больше у лиц с полноценным дентальным статусом, причем максимальные значения – в области углов НЧ и проекции премоляров, а минимальные – в области моляров у лиц с частичным отсутствием зубов. В то же время наибольшая оптическая плотность костной ткани – в нулевом продольном слое, минимальная – в области углов нижнего края НЧ. Интересно то, что сохраняется тенденция увеличения оптической плотности костной ткани от углов НЧ к центру, что можно объяснить анатомопографическими особенностями прикрепления передней группы мышц, опускающих НЧ. По данным Т.Г. Робустовой (2003), в подбородочном отделе НЧ атрофия костной ткани выражена меньше относительно боковых отделов в связи с тем, что фронтальная группа зубов оказывается более долговечной, что согласуется с данными проведенных исследований.

Как известно, особенности рентгеноанатомии НЧ в пожилом и старческом возрастах характеризуются инволютивными процессами, атрофией и остеопорозом костной ткани. Анализируя полученные данные средних значений относительной высоты тела НЧ у женщин пожилого и старческого возраста, максимальные значения регистрировались в области углов НЧ и фронтальной группы зубов, минимальные значения – в области проекции моляров НЧ. Полученные данные не согласуются с результатами исследований Гветадзе Р.Ш. с соавто-

рами (2000), в ходе которых было установлено, что наибольшая плотность костной ткани определялась в области моляров с постепенным уменьшением в области премоляров и резцов. Максимальные значения оптической плотности костной ткани НЧ у женщин данного возраста выявлены в области фронтальной группы зубов нулевого продольного слоя. В области моляров НЧ наибольшие значения оптической плотности костной ткани зарегистрированы в четвертом и третьем продольных слоях. Минимальные значения оптической плотности костной ткани отмечены в области углов НЧ в нулевом продольном слое. Относительная высота тела НЧ для мужчин пожилого и старческого возраста характеризуется наибольшими значениями в области углов НЧ и фронтальной группы зубов, наименьшая – в области жевательной группы зубов. Проведенные исследования коррелируют с данными L'ubomir Javorsky, Zanita Macurova (2004) в том, что в пожилом возрасте максимальная потеря костной ткани определяется в области премоляров. Реже наблюдаются случаи значительной атрофии костной ткани в дистальных участках тела НЧ и в области угла. Тенденция значений оптической плотности костной ткани у мужчин данного возраста выше, чем у женщин, за исключением нулевого продольного слоя в области проекции моляров слева.

По результатам анализа средних значений ментального индекса в выборках по дентальному статусу и полу средняя толщина кортикального слоя была самой высокой в I периоде зрелого возраста у мужчин с правой стороны, этот показатель значительно снизился во II периоде зрелого возраста и в пожилом возрасте. Самые низкие значения индекса отмечены в юношеском возрасте у мужчин и в пожилом возрасте у женщин – с левой.

При сопоставлении данных, полученных по ментальному индексу с дентальным статусом и возрастной периодизацией, наибольшие средние значения наблюдались в зрелом возрасте справа при частичном отсутствии зубов в I период, в юношеском возрасте низкие значения – с левой стороны при наличии всех зубов. В среднем с возрастом наблюдается уменьшение значений обоих индексов аналогично результатам исследований Knezovic Zlataric et al. (2002). В свою очередь, как и в исследованиях Vinicius Dutra, Jie Yang, Hugh Devlin et al. (2005) замечена зависимость индексов от пола – в мужской группе индексы значительно выше.

Проведенные исследования показали, что в зрелом возрасте у мужчин толщина кортикального

слоя в области подбородочного отверстия больше справа, а в области угла НЧ – слева в зрелом I периоде (22-35 лет), величина ментального индекса больше относительно антегониального. Наибольшая степень минерализации костной ткани приходится на период 22-35 лет, затем идет постепенная атрофия. При сопоставлении индексов с дентальным статусом выделены самые высокие значения антегониального индекса в возрастной группе 22-35 лет у лиц с частичным отсутствием зубов – 2,96, с сохранением всех моляров и премоляров – 2,87. Наиболее низкие значения наблюдались в группе 56-74 лет с частичным отсутствием зубов – 2,46 справа и 2,33 слева и в юношеском возрасте справа 2,24. Ментальный индекс в выборках по дентальному статусу и полу достигает наибольших значений в I периоде зрелого возраста у мужчин справа (4,84), этот показатель незначительно снизился во II периоде зрелого возраста и составил 4,52, в пожилом возрасте – 4,57. Это можно связать с возникновением зон перегрузки и неравномерностью распределения давления на костную ткань. При наличии дефектов в зубном ряду механическая нагрузка на альвеолярную кость снижается, что проявляется атрофией костной ткани в области измерения антегониального индекса. Выявлена зависимость антегониального и ментального индексов от стороны измерения. Так, с правой стороны средние значения меньше ( $2,44 \pm 0,09$ ), чем с левой ( $2,79 \pm 0,07$ ). При анализе ментального индекса наибольшие средние значения наблюдались справа ( $4,32 \pm 0,12$ ), чем слева ( $3,96 \pm 0,09$ ). Vinicius Dutra (2005) с соавторами провели подобные исследования в возрастных группах: 40-49, 50-59, 60-69, 70 лет и старше и получили средние данные по антегониальному ( $2,69 \pm 0,04$ ) и ментальному индексам ( $3,97 \pm 0,05$ ), что коррелирует с полученными нами данными – ментальный индекс выше антегониального. По данным Vinicius Dutra (2005) с соавторами, значения антегониального и ментального индексов выше справа, что не соответствует результатам наших исследований.

При сопоставлении полученных значений оптической плотности костной ткани ортопантограмм пациентов с диагнозом ХГПТ со средними значениями условной нормы для одной возрастной группы пациентов отмечается значительное уменьшение оптической плотности при наличии патологии. Данные других исследователей также подтверждают, что изменения оптической плотности костной ткани происходят уже при пародонтите легкой степени тя-

жести (В.Н. Трезубов с соавт., 2006). Сравнительный анализ ортопантограмм пациентов с ХГПТ после проведенных лоскутных операций с применением биоматериала Аллоплант Стимулятор остеогенеза, Стимулятор регенерации показал увеличение значений оптической плотности костной ткани уже через 6 месяцев после хирургического вмешательства. Это позволяет сделать вывод, что применение указанного биоматериала при проведении хирургических вмешательств в области пародонта повышает эффективность лечения. Так у пациентки К. 55 лет с диагнозом ХГПТ максимальное значение относительной высоты НЧ до операции равно 1,056, а после операции – 1,130, т.е. увеличение высоты составило 0,074 условной единицы.

Полученные в ходе настоящих исследований результаты согласуются с данными литературы, в соответствии с которыми биоматериалы способны стимулировать процесс дифференцировки клеток – остеоиндукцию, а также служат матрицей для построения костных структур (Робустова Т.Г., 2003). Указанные процессы способствуют увеличению оптической плотности костной ткани.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанный с помощью компьютерной программы XxLika метод объективной оценки оптической плотности костной ткани НЧ позволяет определить условную норму данного показателя у лиц юношеского, I и II периодов зрелого возраста в зависимости пола.

Оптическая плотность костной ткани выше у лиц с полноценным дентальным статусом. Максимальная разница значений наблюдается у мужчин в области проекции жевательной группы зубов. С возрастом толщина кортикального слоя нижнего края НЧ увеличивается в области ментального отверстия и уменьшается в области угла НЧ. Наиболее высокие значения оптической плотности костной ткани НЧ выявлены у юношей в области проекции фронтальной группы зубов, в 4 и 0 продольных слоях; минимальные значения зафиксированы в области угла НЧ слева вне зависимости от пола.

Значения относительной высоты тела НЧ снижаются с возрастом. Её максимальные показатели выявлены в области углов НЧ в юношеском возрасте у лиц мужского пола, минимальные – в пожилом возрасте в области проекции моляров у женщин. Выявлена зависимость показателей состояния кортикального слоя края НЧ от возраста и дентального статуса.



Анализ ортопантограмм пациентов с диагнозом хронический генерализованный пародонтит тяжелой степени показал значительное уменьшение оптической плотности костной ткани. После хирургического вмешательства с применением биоматериалов серии Аллоплант Стимулятор остеогенеза и Стимулятор регенерации через 6 месяцев наблюдалось увеличение высоты альвеолярного отростка и повышение оптической плотности костной ткани. Метод количественной оценки оптической плотности костной ткани на основе ортопантограмм с помощью компьютерной программы XHLika может быть рекомендован для практического применения в стоматологии для рентгенологической оценки состояния костной ткани.

Полученные результаты могут быть использованы в практической стоматологии, а также при выполнении анатомических исследований по инволютивным изменениям костей лицевого черепа. Показатели условной нормы оптической плотности костной ткани НЧ для юношеского и зрелого возрастов могут быть использованы при диагностике заболеваний, а также для оценки эффективности лечебных процедур в стоматологии. Модифицированная методика лоскутной операции с применением биоматериалов Аллоплант Стимулятор остеогенеза и Стимулятор регенерации, разработанная в стоматологической поликлинике №2 г. Уфы, позволяет добиться увеличения высоты альвеолярного отростка и повышения оптической плотности костной ткани.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Вшивцев В.Н. База данных для хранения обработанных ортопантограмм челюстно-лицевой области / В.Н. Вшивцев, Л.И. Кашапова, Д.И. Шайхутдинова // Вопросы теоретической и практической медицины: тезисы докладов и программа Республиканской молодежной научной конференции и 65-й Юбилейной научной конференции студентов и молодых ученых БГМУ. – Уфа, 2000. – Т. 1. – С.62.
2. Система компьютерной обработки и анализа ортопантограмм челюстно-лицевой области / И.Г. Кашапов, И.Ф. Шайхутдинов, В.Н. Вшивцев, Д.И. Шайхутдинова, Л.И. Кашапова: Сборник статей научно-практической конференции стоматологов РБ.- Уфа, 2000. – С.55.
3. Система компьютерной обработки ортопантограмм / И.Г. Кашапов, В.Н. Вшивцев, Л.И. Кашапова, Д.И. Шайхутдинова // Здоровоохранение Башкортостана «Молодые ученые медицины, вступая в XXI век»: материалы конференции. – Уфа, 2001. – С. 222-224.
4. Применение методов математической статистики в анализе ортопантограмм височнонижнечелюстного сустава / И.Ф. Шайхутдинов, Д.И. Шайхутдинова, В.Н. Вшивцев, Л.И. Кашапова // Материалы всероссийского симпозиума, второй всероссийской конференции «Профилактика основных стоматологических заболеваний», конференции стоматологов РБ «Профилактика стоматологических заболеваний в РБ» и четвертой международной специализированной выставки «Стоматология Урала – 2003г.» – Уфа, 2003. – С. 155-156.
5. Кашапова Л.И. Методика компьютерного анализа рентгеновского изображения / Л.И. Кашапова, Д.И. Шайхутдинова // Материалы 68-й Республиканской итоговой научно-практической конференции студентов и молодых ученых РБ с международным участием «Вопросы теоретической и практической медицины», посвященной Году спорта и здорового образа жизни. – Уфа, 2003. – С.118.
6. Методика анализа ортопантограмм височнонижнечелюстного сустава с применением средств математической статистики и нейронных сетей / Л.И. Кашапова, И.Ф. Шайхутдинов, П.И. Петров, В.Н. Вшивцев, Д.И. Шайхутдинова // Материалы всероссийского симпозиума «Актуальные проблемы стоматологии», всероссийского конгресса «Современные методы профилактики и лечения заболеваний пародонта», республиканской конференции стоматологов Башкортостана «Экологические аспекты профилактики и лечения стоматологических заболеваний в РБ» и 5-й международной специализированной выставки «Стоматология Урала – 2004». – Уфа, 2004. – С. 222-225.
7. Нигматуллин Р.Т. Радиоморфометрические параметры нижней челюсти / Р.Т. Нигматуллин, Л.И. Кашапова, В.Н. Вшивцев // Морфология – 2006. – Т. 129. – №4.- С. 91.
8. Нигматуллин Р.Т. Состояние кортикального слоя нижней челюсти в зависимости от возраста и дентального статуса / Р.Т. Нигматуллин, Л.И. Кашапова, В.Н. Вшивцев // Морфологические ведомости. – 2006. – №1-2. – С. 215-218.
9. Мухаметшина Л.И. Метод определения плотности костной ткани в норме, патологии и при пародонтологических операциях с применением биоматериалов серии «Аллоплант» / Л.И. Мухаметшина, Л.Р. Хусаинова, В.Г. Гафаров: Сборник статей III республиканской конференции частнопрактикующих врачей – стоматологов. – Уфа, 2007. – С. 87-89.
10. Современный метод количественной оценки плотности костной ткани и перспективы применения его в клинической практике / В.Г. Гафаров, Р.Т. Нигматуллин, Л.И. Хусаинова, Л.И. Мухаметшина // Практическое здравоохранение г. Уфы. – Уфа, 2007. – С.72.

*Свидетельство об официальной регистрации программы № 2007612575, Российская Федерация*

Анализатор ортопантограмм./Л.И. Мухаметшина, В.Н. Вшивцев; (РФ), Уфа. – № 2007612575; заявл. 07.05.2007, зарегистр. 19.06.2007, Официальный бюллетень Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. Москва – 2007. -№3 (60) (ч. 2), – С.277.