

УДК:

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕМОДЕЛИРОВАННОЙ КОСТНОЙ ТКАНИ ПОСЛЕ НАПРАВЛЕННОЙ КОСТНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ



Жилонов А.А., Кудратов Ш.Ш.,
Рахматуллаева О.У

Ташкентский государственный
стоматологический институт, Узбекиста

Эффективность функционирования внутрикостных дентальных имплантатов во многом зависит от местных условий имплантации, среди которых первостепенное значение имеют объем, структура и физиологическое состояние костной ткани [1,2]. Несмотря на высокий процент положительных результатов применения имплантатов с костной пластикой, не до конца изучено морфофункциональное состояние ремоделированной костной ткани и не сформирован алгоритм объективной оценки данного состояния. Этот вопрос остро стоит у пациентов с наименее благоприятными условиями для регенерации, связанные с нарушениями метаболических процессов и микрогемодинамическими изменениями, нарушением трофики в зоне хирургического вмешательства, которые в значительной степени отражаются у больных сахарным диабетом [4,5]. В связи с чем и возрастает необходимость изучения морфофункционального состояния ремоделированной костной ткани современными и надежными средствами...

По данным отечественных и зарубежных литературных источников, у больных с адентией после 45 лет более чем в 80% случаев клинически и рентгенологически выявляется та или иная степень атрофии костной ткани беззубых челюстных сегментов, которая сопровождается уменьшением объема и снижением качества костной ткани, нарушениями функционального состояния, что существенно осложняет лечение пациентов с применением дентальных имплантатов [2, 4].

Таким образом, в боковых отделах нижней челюсти уменьшается расстояние до нижнечелюстного канала, на верхней челюсти - до дна гайморовой пазухи. Во фронтальных отделах чаще всего наблюдается истончение и снижение высоты альвеолярного гребня челюсти до дна носовой полости. Потеря высоты альвеолярного гребня ведет к образованию мелкого преддверия полости рта, что чревато периимплантитом за счет напряжения мягких тканей в переходной складке. В связи с этим, а также с повышением уровня клинических задач в дентальной

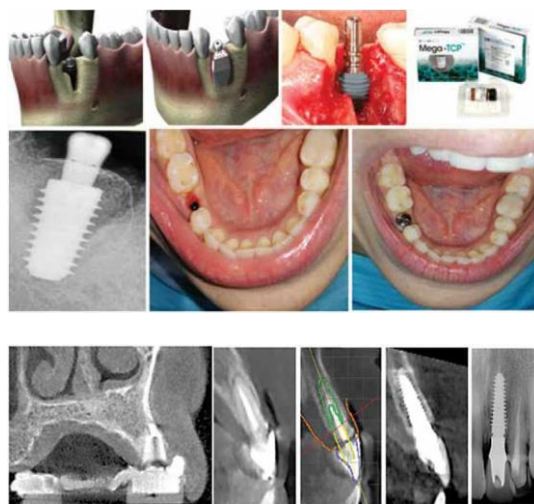


Рис.2 Мультиспиральная компьютерная томография

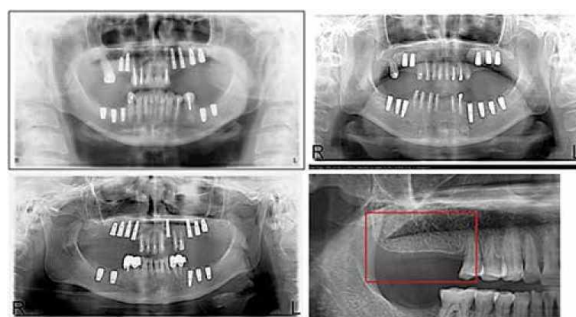


Рис.3 Клинический пример после установки дентального имплантата на ремоделированный костный регенерат

имплантологии, в настоящее время широко применяются различные виды реконструктивно-остеопластических вмешательств [3, 4]. На выбор способа наращивания кости челюстей в большой степени влияет морфология и локализация дефекта

Цель исследования: морфофункциональная оценка результата наращивания альвеолярной кости челюстей с применением остеопластических материалов по данным конусно-лучевой компьютерной томографии и частотно-резонансного анализа RFA (Resonance Frequency Analysis).

Материал и методы исследования

Для достижения намеченной цели нами было обследовано 35 больных в возрасте от 20 до 65 лет с дефектами зубных рядов и атрофией альвеолярного отростка разной степени, которым проводили операции дентальной имплантации с применением остеопластических материалов и мембран для наращивания костной ткани челюстей

После реконструкции и внутрикостной дентальной имплантации до ортопедического лечения актуальной остается проблема морфофункциональной оценки костного регенерата. Таковая может быть осуществлена с помощью нескольких диагностических методов исследования, такие как рентгено-лучевая компьютерная томография (рис 2), цифровая ортопантомография (рис 3), рентгеновская радиовизиография (рис 4), частотно-резонансный анализ (рис 5), конусно-лучевая компьютерная томография (рис 6), ультразвуковая денситометрия и

лазерная доплеровская флоуметрия

Из всех применяемых в имплантологии рентгенологических методик, конусно-лучевая компьютерная томография является наиболее предпочтительной для анализа ремоделированной костной ткани, так как позволяет визуализировать костный регенерат в многоплоскостном и объемном режимах, оценить его топографию, протяженность, структуру и спланировать следующий этап имплантологического лечения

Материалами настоящего исследования явились данные клинко-рентгенологического обследования

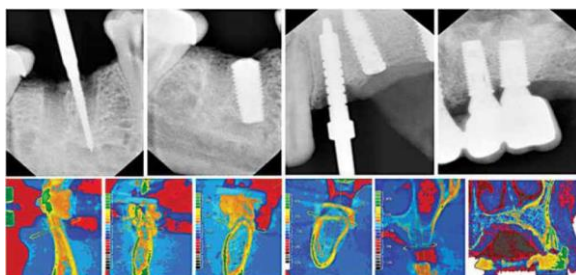


Рис. 4 Радиовизиография во время операции и после формирования костного регенерата

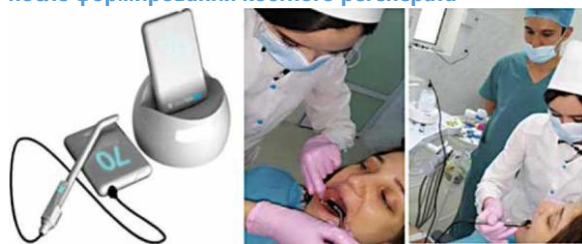


Рис. 5 Частотно-резонансный анализ и измерение функционального состояния костного регенерата с имплантом (коэффициент стабильности имплантата-КСИ)

такие как, конусно-лучевой компьютерной томографии, радиовизиографии, частотно-резонансного анализа, которым были выполнены костно-пластические вмешательства на верхней и нижней челюстях. По результатам конусно-лучевой компьютерной томографии и радиовизиографии оценивалось структура костной ткани по шкале Haundsfield, а с помощью частотно резонансного анализа оценивали качество остеоинтеграции

Томографические исследования проводили на конусно-лучевом компьютерном томографе (КЛКТ) «GALILEOS» (Sigona, Germany) с возможностью 3D - реконструкции программным обеспечением Galaxis, размер исследуемой области 15х15х15 см с толщиной сканируемого среза - 0,15мм. Через 6-8 месяцев после оперативного вмешательства. Полученные изображения анализировали в программе Galaxis «Galileos Viewer» в многоплоскостном режиме, в косых проекциях, на панорамных и кроссекционных реформатах, а также в режиме объемного рендеринга

В исследования включены аугментация методами синус-лифтинга и направленной костной регенерации с применением барьерных мембран. Исследуемые пациенты набраны из обратившихся за хирургической стоматологической помощью в поликлинику хирургической стоматологии Ташкентского государственного стоматологического института, в НИИ эндокринологии МЗ РУз. Исследовательская работа выполнена на кафедре хирургической стоматологии и дентальной имплантологии Ташкентского государственного стоматологического

института в 2014-2017 гг.

Для достижения поставленной цели были сформированы группы пациентов. Синус-лифтинг и аугментация

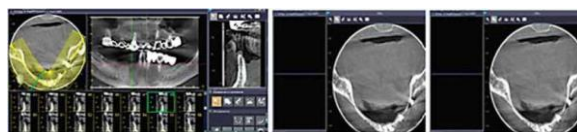


Рис 6 Конусно-лучевая компьютерная томография для оценки структуры и качества костной ткани

с отсроченной имплантацией выполнили 19 пациентам (1-я группа) с вертикальной атрофией альвеолярного отростка боковых отделов верхней и нижней челюсти низким расположением дна верхнечелюстных синусов и нижнеальвеолярного канала при остаточной высоте запаса кости менее 4 мм

Таблица 1.Распределение больных по возрасту и полу, абс. (%)

Пол	Возраст больных, лет				Всего
	20-30	31-40	41-50	50 и более	
Мужчины	4(11,4%)	6(17,1 %)	9(25%)	3(8,5%)	22(62,8%)
Женщины	1(2,8%)	3(8,5%)	7(20%)	2(5,7%)	13(37,1%)
Всего	5(14,2%)	9(25%)	16(45%)	5(14,2%)	35(100%)

Наращивание альвеолярной кости верхней и нижней челюсти путем направленной костной регенерации осуществили 16 пациентам (2-я группа) при смешанной или преимущественно горизонтальной атрофии. Для возмещения недостающего объема костной ткани использовали остеокондуктивные материалы Bio-Oss, Mega-TCP и BonePlus смешанный с аутогенной костной стружкой, а также резорбируемые Bio-Guide и нерезорбируемые мембраны i-Gen.

Для определения первичной стабильности имплантатов и анализа отдаленных результатов остеоинтеграции внутрикостных дентальных имплантатов использовался прибор «Osstell ISQ» производства фирмы Integration Diagnostics (Швеция), настроенный на частотно-резонансный анализ RFA (Resonance Frequency Analysis) и определяет коэффициент стабильности имплантата. Аппарат Osstell ISQ позволяет неинвазивно и надежно оценить степень остеоинтеграции имплантатов, имеет решающее значение для определения сроков начала этапа протезирования (рис 5).

Всем группам пациентов проводили измерение ISQ (Implant stability Quotient) /КСИ (коэффициента стабильности имплантата) в определенные сроки: во время операции, перед закрытием раны и в сроки 1-2-4-6-9-12-24 месяцев после операции. Эти сроки после 6 месяцев часто совпадали в период протезирования и функционирования имплантатов

Конструкции имплантатов дифференцированно подобраны соответственно по типу костной ткани, что позволяет добиться первичной механической стабилизации которая создает оптимальное условия для остеоинтеграции, это в дальнейшем сменяется биологической стабилизацией с высокими показателями ISQ/КСИ до 88±2. При дифференцированном выборе конструкции имплантатов, для рыхлой и мягкой костной ткани типа D3-

D4 обеспечивается оптимальная первичная стабилизация для хорошей остеоинтеграции и сокращения срока начала нагрузки имплантатов до 3 мес

Результаты и их обсуждение

Рентгенологически критериями оценки регенерата были: его положение, форма, протяженность в мезио-дистальном, вестибуло-оральном, верхнем и нижнем направлениях, структура, контур, относительная оптическая плотность

Вновь образованные регенераты визуализировались на томограммах и реформатах в виде дополнительных теней, расположенных в альвеолярных бухтах верхнечелюстных синусов или на вестибулярной поверхности и гребне альвеолярных отростков челюстей в области костного дефекта, неправильной овальной формы. Биоматериал в норме плотно прилегал к материнскому ложу, о чем свидетельствовало отсутствие просветлений между регенератом и принимающей костью.

Наличие зоны просветления являлось неудовлетворительным прогностическим признаком. Это расценивалось как отсутствие сращения между костно-пластическим материалом и материнской костью

Структура регенерата в большинстве случаев была неоднородной. Рисунок тени определялся от мелко- до крупнозернистого, участки повышенной плотности чередовались с участками просветления. Наличие неоднородностей в структуре в определенные сроки мы считаем нормальной ситуацией, так как плотные частицы биоматериала постепенно частично замещаются молодой костной тканью, которая вследствие более низкой минерализации, имеет меньшую оптическую плотность. Отмечено также, что 6-месячный регенерат с использованием материала Mega-TCP и BonePlus визуализировался более плотным и однородным. Иногда плотность его превышала таковую компактной кости в единицах Хаунсфилда (КЛКТ-число)а

Контуры новообразованной остеоподобной структуры были в основном относительно ровными и плавными. В некоторых случаях они становились крайне неровными, что фрагментировало регенерат, и установка планируемых имплантатов была затруднена или невозможна

Данное обстоятельство вело к изменению плана лечения. Мы полагаем, что фрагментация регенерата обуславливалась частичной резорбцией остеопластического материала, либо воспалительным процессом в послеоперационном периоде, который мог проходить на субклиническом уровне без выраженных клинических симптомов и жалоб, а также погрешностями при оперативном вмешательстве. Например, неполное смачивание частиц материала богатой тромбоцитами плазмой препятствовало склеиванию фрагментов, а неудовлетворительная изоляция регенерата барьерной мембраной способствовала прорастанию соединительной ткани внутрь. К погрешностям также можно отнести недостаточное количество вносимого остеопластического материала вместе аутогенной костной стружкой как источника остеогенной активности.

Вопрос об оценке оптической плотности вновь образованной кости для нас остается до конца не решенным. Измерения таковой в абсолютных цифрах в программе обработки изображений при конусно-лучевой томографии не имеют, по нашему мнению, решающего значения, потому что, с одной стороны цифры отличаются от единиц Хаунсфилда при мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ). Это объясняется отличиями от МСКТ типами используемого луча, сканирования, физико-технических параметров экспозиции и математической обработки. Ввиду этого полученные абсолютные значения не могут быть интерпретированы в классификации Misch по четырем типам костной ткани D1, D2, D3, D4 в зависимости от ее плотности, так как здесь использованы данные чисел МСКТ. С другой стороны, мы предполагаем возможность сравнения плотности костного регенерата с плотностью компактной или мелко- и среднеячейчатой губчатой кости внутри одного и того же исследования

Крупноячейчатая губчатая кость, содержащая широкие косто-мозговые пространства, показывает при конусно-лучевой КТ отрицательные значения денситометрии ния костной плотности в среднем также находились в отрицательной денситометрической зоне

Таблица 2

1	Высокий результат наращивания костной ткани: Костный регенерат сформирован. Объем его достаточен для установки планируемого количества и типоразмеров имплантатов. Плотность его позволяет установить имплантаты с усилием 35Н. Протяженность регенерата в мезиодистальном, вестибулооральном и верхненижнем направлениях достаточна для следования исходному плану лечения. Визуализируется в виде единой дополнительной высокоинтенсивной тени, плотно прилегающей к материнской кости. Структура его неоднородная мелко- или среднезернистая. Контуры относительно ровные.
2	Средний результат наращивания костной ткани: Костный регенерат сформирован. Объем его недостаточен для установки планируемого количества и типоразмеров имплантатов, но возможно установить специальные конструкции имплантатов дифференцированно подобрав соответственно по типу костной ткани, либо с дополнительным наращиванием костной ткани, без значительной потери эффективности протетической конструкции. Возможно усилие до 25Н. Протяженность регенерата в одном из трех направлений недостаточна. Контуры его неровные, рисунок средне-, крупнозернистый или однородный, не превышающий плотности компактной кости. Возможно наличие мелких отдаленных фрагментов без признаков периферического костеобразования либо небольших участков просветления между регенератами воспринимающим ложем.

3	Низкий результат наращивания костной ткани: Костный регенерат не сформирован или сформирован, но объем его недостаточен для установки минимально возможного в данной клинической ситуации количества и типоразмеров имплантатов. Либо объем достаточен, но качество не позволяет достичь первичной стабильности имплантатов. Протяженность регенерата недостаточна в 2 и более направлениях. Структура его крайне неоднородная, либо однородная и чрезмерно плотная (превосходит компактную кость - ошибочная оценка качества «ремоделированного костного регенерата!»). Контур неровный. Тень фрагментирована — большое количество не связанных с материнским ложем и между собой фрагментов.
---	--

Главные вопросы, на которые должен получить ответ хирург перед установкой имплантатов, — достаточен ли объем вновь образованной кости для размещения планируемого количества и типоразмеров имплантатов в правильном положении, позволит ли качество костного регенерата достичь первичной стабильности имплантата? Если полученного объема недостаточно, то возможно ли провести имплантацию с применением минимально необходимого количества и размеров имплантатов

С этой точки зрения мы проанализировали результаты операций пациентов в обеих группах по данным конусно-лучевой компьютерной томографии, оценив их как низкий, средний, высокий результат наращивания костной ткани

Результат.

В нашем исследовании, учитывая клинические данные и результаты лучевого обследования, сформулированы следующие клинко-рентгенологические критерии оценки результатов наращивания альвеолярной кости (таб. 2)

Определенно важно тщательное исследование и подготовленное, аккуратно выполненное хирургическое вмешательство во время остеотомии, а также бережное отношение к мягким тканям, обеспечение условий для клеточной миграции, могут обеспечить надежное ремоделирование костных структур, следовательно, и прогнозируемый, длительный положительный результат внутрикостной дентальной имплантации

Вывод

биомедицинских исследований при помощи системы 545. Методы анализа связи между переменными. Связи между качественными переменными. - СПб: Издательский дом СПбМАПО, 2005. - С. 234-252

Таким образом, представляется актуальным изучение у больных сахарным диабетом 2-го типа состояния костной структуры до и после операции наращивания костной ткани, и функционирование с дентальной имплантацией определяющей морфофункциональное качество ремоделированной костной ткани. Изучение состояния

микрорециркуляции в ремоделированной костной ткани у больных сахарным диабетом требует дальнейшего исследования

Конусно-лучевая компьютерная томография и частотно-резонансный анализ позволили дать точную характеристику ремоделированного костного регенерата, сформулировать объективные критерии оценки и, при необходимости, скорректировать план лечения

Литература

- Куликов, А.А.2. Зубная имплантация: основные принципы, современные достижения 7А.А. Кулаков, Ф.Ф. Лосев, Р.Ш.Неветадзе. М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2006. — 152 с
- Миргазизов, А.М.3. Поиск морфофункционального и эстетического
- оптимума при планировании лечения с применением внутрикостных имплантатов 7 А.М. Миргазизов, М.3. Миргазизов, Р.М. Миргазизов 77 Российский вестник дентальной имплантологии. — 2004. — № 3/4(778
- С.28—33
- Парафутдинов, Д.М. Экспериментально-клиническое обоснование выбора методов лучевой диагностики в клинике дентальной имплантологии: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук 7ДМ. Парафутдинов.—М., 2010.—28 с.
- Long-term evaluation of osseointegrated implants placed in sites augmented with sinus floor elevation associated with vertical ridge augmentation: A retrospective study of 38 consecutive implants with 1- to 7-year follow-up/M Simian [et al.] Hint. J. Periodontics Restorative Dent. — 2004. — № 24. — P.208—221
- Кудратов Ш.Ш., Жилонов АА, Феофаниди Ю.И. Объективная оценка остеоинтеграции дентальных имплантатов методом частотно-резонансного анализа у больных с сахарным диабетом / журнал «Stomatologiya», 2015 №1-2-682-87Узбекистан

Резюме

Материалами настоящего исследования явились данные клинко-рентгенологического обследования такие как, конусно-лучевой компьютерной томографии, радиовизиографии, частотно-резонансного анализа, которым были выполнены костно-пластические вмешательства на верхней и нижней челюстях. Из всех применяемых в имплантологии рентгенологических методик конусно-лучевая компьютерная томография является наиболее предпочтительной для анализа морфофункционального состояния ремоделированной костной ткани, так как позволяет визуализировать костный регенерат в многоплоскостном и объемном режимах, оценить его топографию, протяженность, структуру и спланировать следующий этап имплантологического лечения

Resume

Materials of this study were the clinical and radiological survey of such as the cone-beam computed tomography, radiovisiography, frequency resonance analysis, which was carried out bone plastic intervention on the upper and lower jaws. From all used in implantology X-ray methods, cone beam computed tomography is the most preferred for the analysis of morphofunctional of the state of remodeled bone tissue, as allows to visualize the bone regenerate in multi-plane and exchange of modes, estimate its topography, length, structure and plan the next stage of the implant treatment