

Нерсесян П.М.

## Интегративный подход к этапу планирования установки дентальных имплантатов

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

Nersisyan P.M.

### Integrative approach to the stage of planning of dental implants placement

#### Резюме

Целью работы является оптимизация этапа планирования установки имплантатов. Рассмотрены клинические случаи, когда установка цилиндрических имплантатов без интеграции врача хирурга – имплантолога и стоматолога – ортопеда на этапе планирования, могла бы привести к осложнениям. В статье приведены основные моменты технологии планирования и установки имплантата с использованием компьютерной программы и изготовления хирургического шаблона.

**Ключевые слова:** частичная и полная потеря зубов, дентальная имплантация, 3- D планирование установки имплантата, хирургический шаблон

#### Summary

The aim of this work is the optimization of the stage of implant placement planning. We considered clinical cases, when placement of cylindrical implants without cooperation of surgeon - implantologist and dentist –prosthodontist at the planning stage could lead to complications. The article presents the highlights of the planning and installation technology of the implant using a computer program and the manufacture of surgical template.

**Key words:** partial and complete tooth loss, dental implants, 3- D implant planning, surgical template

#### Введение

В настоящее время лечение частичной и полной потери зубов все более часто проводится с применением методов дентальной имплантации. Ежегодно в мире вводят около миллиона имплантатов. основной причиной осложнений является возникновение инфекционно-воспалительных процессов в области операции, количество которых значительно варьирует и составляет 5 — 30% [1,3]. Врач ортопед нередко продолжает протезирование уже при наличии установленных имплантатов. Отсутствие четкого планирования расположения имплантатов в костной ткани, установка их в зависимости только от клинической ситуации, которая оценена визуально на основании собственного клинического опыта и данных рентгенологического исследования могут привести к неправильной установке имплантатов; травмированию нервов; повреждению верхнечелюстной пазухи и полости носа сверлами и самими имплантатами (Ремов А.Ю., 2015). В отдельных случаях, врач имплантолог исправляет часть ошибок и имплантация проходит без осложнений. Но, чаще, имплантаты устанавливаются и об ошибке можно узнать только, когда появляются осложнения. Следствием некорректной установки имплантата могут быть перимплантиты, повреждения нервов, приводящие

к невриту и потере чувствительности зон лица, а также при повреждениях верхнечелюстной пазухи - гаймориты. Кроме того, возможны процессы рецессии и обнажения имплантатов, а также костной и мягких тканей, а также подвижность и отторжение установленных имплантатов. Все эти осложнения можно предупредить и избежать. В настоящее время обязательным этапом для проведения имплантации является компьютерная томография (КТ). Однако, в дентальной имплантации само по себе КТ исследование без специализированного программного обеспечения и 3D-моделирования недостаточно информативно.

До настоящего времени условно можно выделить 3 методики планирования и проведения установки имплантатов:

1. Имплантация с использованием данных ортопантомографии, либо компьютерной томограммы без изготовления хирургических шаблонов.
2. Имплантация с 3D планированием и использованием хирургических шаблонов.
3. Имплантация с 3D планированием и использованием имплантологических шаблонов [2].

**Целью** работы является оптимизация этапа планирования установки имплантатов.

## Материалы и методы

Нами в период июня –июля 2015 года проведен телефонный опрос 127 стоматологических клиник города Екатеринбург, на сайте которых было указано, что они занимаются дентальной имплантацией. При опросе было выявлено, что в 105 (82,7%) клиниках различной формы собственности при решении вопроса по установке имплантатов используется компьютерная томография и 22 клиниках (17,3%) врачи-стоматологи планируют конструкции на имплантатах с использованием ортопантомографии (ОПТГ) [2]. В тех случаях, когда имплантация зубов проводится только на основе данных, полученных из ОПТГ, врач стоматолог хирург– имплантолог и стоматолог - ортопед получают информацию о наличии кости в предполагаемом месте установки имплантатов и приблизительную высоту костной ткани с определенным размером устанавливаемого имплантата, так как в результате того, что рентгеновский луч проходит под углом, возможно искажение истинного размера челюсти.

Наиболее удачным решением проблем по планированию установки имплантатов является созданный более 12 лет назад программный комплекс Implant-Assistant, состоящий из двух модулей: Implant-Assistant Planner Free и Implant-Assistant Guide.

Комплекс программ Implant-Assistant помогает решить следующие задачи:

- перевести и обработать в удобном формате все данные томографического исследования;
- подобрать имплантаты и оптимальную ортопедическую конструкцию;
- провести виртуальную операцию;
- заранее в едином формате согласовать со всеми специалистами предстоящую операцию и обсудить все сложные моменты;

- спроектировать модель хирургического шаблона и изготовить его на 3D-принтере.

Алгоритм действий врачей стоматологов в цепочке Implant-Assistant, примерно таков:

Врач -стоматолог ортопед оценивает ситуацию, согласовывает предварительный план протезирования на имплантатах и отправляет на КТ-исследование. Компьютерная томография, в настоящем, является обязательным этапом для проведения имплантации. Сканирование проводят на томографах двух типов.

СТ — мультиспиральный компьютерный томограф. Сейчас является универсальным для диагностирования в медицине.

СВСТ (Cone Beam Computed Tomography) — конусно-лучевой компьютерный томограф. Применяется для исследования челюстно-лицевой области, поэтому этот метод иногда называют челюстно-лицевой томографией.

Однако, в дентальной имплантации сама по себе томография (или КТ исследование) без специализированного программного обеспечения и 3D-моделирования недостаточно информативно. В простых случаях можно обойтись без него, но когда требуется установить несколько имплантатов, то без тщательного планирования

в таких программах удачно провести операцию — сложно.

По необходимости предварительно изготавливается X-гау-шаблон. X-гау-шаблон изготавливается, если предварительно требуется измерить толщину десны в зоне установки имплантата и увидеть положение будущих зубов с целью оптимально расположить относительно них имплантаты в кости. При наличии металла в полости рта (коронки, штифты, металлические кламмера и брекеты) для качественного исследования требуется двойное сканирование с X-гау-шаблоном на любом типе томографа. При исследовании на томографах для полного анализа и дальнейшего изготовления хирургического шаблона, обязательно проведение двойного сканирования: первое сканирование: Пациент сканируется вместе с X-гау-шаблоном МР, установленным в полости рта. Второе сканирование: сканируется только X-гау-шаблон МР, его положение должно быть максимально приближено к расположению при первом сканировании.

В зависимости от клинической ситуации и возможности сканирования на СВСТ- или СТ- томографах применяются различные виды X-гау-шаблонов:

МР (marker points) - с маркерными точками. Применяется на любом типе компьютерных томографов при двойном сканировании КТ-исследовании с рентгенологическим шаблоном МР(X-гау-шаблон МР) проводят в двух случаях:

- при наличии металла в полости рта (коронки, культевые вкладки, анкерные штифты, амальгамовые пломбы, брекеты и т. д.)
- при сканировании на СВСТ томографе

Основные этапы изготовления X-гау-шаблона МР

1. Снимают оттиски с верхней и нижней челюстей и определяют центральную окклюзию. По оттискам изготавливают гипсовые модели и устанавливают в артикулятор в правильное положение. 2. Моделировка шаблона начинается с изготовления воскового базиса толщиной 4 мм. Далее, из воска моделируют зубы или на восковой базис устанавливают гарнитурные зубы. 3. Проверяют соотношение будущих зубов с антагонистами. 4. Созданная восковая композиция дублируется прозрачной акриловой пластмассой. 5. В пластмассовом шаблоне шаровидным бором (диаметр 1 мм), делают углубления для рентгеноконтрастных маркеров(marker points). 6. Требования к углублениям: размер: около 1 мм; их положение: вне уровня зубных рядов; количество: 5-8 штук; 7. Углубления заполняют разогретой гуттаперчей.

BC (barium contrast) - с сульфатом бария.

DI (dental impression) - из слепочной массы.

Важные условия качественного сканирования являются такие моменты, как точность посадки X-гау-шаблона в полости рта, для чего врачу стоматологу-ортопеду необходимо это проверить до проведения рентгенологического исследования и при необходимости припасовать рентгенологический шаблон. Чтобы на исследовании получить плотный контакт X-гау-шаблона с

## Зубная формула пациента А, 80 лет

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	
4.8	4.7	4.6	4.5	4.4	4.3	4.2	4.1	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	
0	0	0	4.5	0	4.3	4.2	4.1	3.1	3.2	3.3	0	0	0	0	0	
			К		К					К						
Прикус не фиксированный.																

поверхностью зубов и слизистой оболочкой, необходимо научить пациента правильно устанавливать шаблон и одевать разобщающую капу.

II. Далее врач стоматолог – ортопед загружает КТ-исследование в Implant-Assistant Guide, обрабатывает информацию, строит трехмерные модели и сохраняет проект в формате Implant-Assistant.

В программе можно подобрать из базы данных имплантатов имплантационную систему: имплантат и абатмент. При необходимости, можно вносить в базу нужные имплантационные системы. Помимо этого, Implant-Assistant Planner Free позволяет делать множество манипуляций: получить любые сечения челюстей; произвести замеры с точностью до 0,01 мм; определить количественный состав и плотность костной ткани; трассировать нижнечелюстную и резцовый нервы; увидеть внутреннюю анатомию придаточных пазух и зубов (наличие дополнительных пульпарных выходов, анастомозов, сужений и т.д.)

На точной 3D-модели челюсти можно провести виртуальную операцию:

- оптимально расположить имплантат в костной ткани
- выбрать необходимое сверло и спланировать глубину сверления
- проверить соотношение имплантатов с рельефом костной ткани, естественными зубами, будущей ортопедической конструкцией, зубами антагонистами и сосудисто-нервными пучками.

После того как план операции тщательно проработан врачом стоматологом – ортопедом и согласован с имплантологом, проект направляется в модуль Implant-Assistant Guide. Где, на основе этого плана, будет создаваться 3D-модель хирургического шаблона (Implant-Guide). А в дальнейшем, реальный шаблон, который врач – имплантолог будет использовать во время операции. Подготовленный проект отправляется в Implant-Assistant Planner Free. Здесь планируется процедура имплантации, выбирается имплантаты из базы, проводится виртуальная операция. На основе утвержденного совместно врачом стоматологом – ортопедом и имплантологом плана лечения, Implant-Assistant Guide создает модель хирургического шаблона (Implant-Guide). После чего шаблон прототипируется на 3D-принтере.

Последний этап – установка имплантатов с помощью хирургического шаблона и протезирование.

В качестве примера, где наглядно можно продемонстрировать важность интеграции врача – ортопеда и хирурга – имплантолога на этапе планирования установки имплантатов приводим выписки из истории двух пациентов:

**Клинический пример 1**

Пациент А., 80 лет. Обратился в клинику с жалобами на плохую фиксацию имеющегося полного съемного пластиночного протеза на верхней челюсти. Протез изготовлен около полугода назад, когда был удален последний зуб (клык). Ранее пациент занимался профессионально лыжным спортом, отмечает наличие гайморита слева. В анамнезе – операция по поводу гайморита слева. Венерические заболевания, гепатит, СПИД пациент отрицает. Соматически сохранен. Вредные привычки отрицает.

При внешнем осмотре – пациент выглядит намного моложе своих лет. Высота нижнего отдела лица не снижена, так как пользуется съемными конструкциями зубных протезов – полным съемным пластиночным протезом на верхней челюсти, дуговым протезом на нижней челюсти. Лимфатические узлы на пальпируются. Рот открывается свободно, в полном объеме. Признаков дисфункции ВНЧС нет. При отрывании полости рта полный съемный пластиночный протез легко отходит от тканей протезного ложа. Фиксация протеза неудовлетворительная. При осмотре полный съемный пластиночный протез на верхнюю челюсть из 14 искусственных пластмассовых зубов в удовлетворительном гигиеническом состоянии, отмечается неравномерная атрофия, особенно слева, плоское небо. Слизистая оболочка полости рта бледная, розовая, без видимых патологических явлений.

Альвеолярные отростки верхней челюсти неравномерно атрофированы, полная атрофия костной ткани слева, небо плоское. Слизистая оболочка плотная, I тип по Супли. На нижней челюсти неравномерная атрофия боковых участков альвеолярных отростков – IV типа по Эльбрехту. Зубы 3.3., 4.3., 4.5 – под штампованными металлическими коронками, устойчивы. На рентгенограмме – нет признаков лечения корневых каналов. Зубы устойчивы. Перкуссия горизонтальная и вертикальная безболезненны. Имеется дуговой протез с опорно – удерживающими кламмерами на зубы 3.3., 4.3., 4.5, из 7 искусственных пластмассовых зубов – в удовлетворительном гигиеническом и функциональном состоянии.

Диагноз: Полная потеря зубов на верхней челюсти IV тип по Оксману. Частичная потеря зубов на нижней челюсти I класс I подкласс по Кеннеди.

Учитывая, сложные анатомические условия на верхней челюсти был выбран план протезирования на верхней челюсти съемной конструкцией с фиксацией на телескопической системе. Для этого, были выбраны имплантаты системы MIS.

На рисунке 1 показаны этапы планирования и установки имплантатов у пациента А. Только благодаря



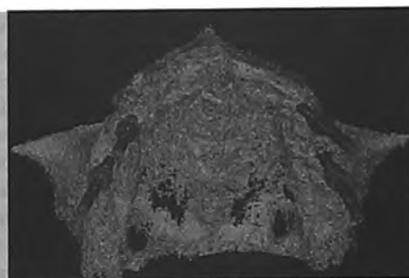
**Рис.1а.** - аксиальный срез верхней челюсти



**Рис 1b-** рентгенологический шаблон совмещен с костью на КТ



**Рис. 1 с** - Панорамный вид



**Рис. 1. d** - Расстановка цилиндрических имплантатов (ЦИ) производства компании MIS



**Рис.1е** - Общий вид программы Implant-Assistant Planner с расставленными ЦИ



**Рис.1 f** - Вид изготовленного хирургического имплантата



**Рис.1 – g** Хирургический шаблон на тканях протезного ложа укреплен с помощью винтовой фиксации



**Рис. 1h** - На месте установленных ЦИ наложены швы

использования 3-D планирования врач стоматолог ортопед указать на КТ точное место установки имплантатов). В то же время, если хирург будет устанавливать имплантаты лишь по «чертежу –схеме», то он может ошибиться при операции установки имплантатов. Отклонение оси установки имплантата даже на 1- 2 градуса может привести к нарушению параллельности и вызвать как трудно-

сти при дальнейшем протезировании, так и способствовать осложнениям, нарушению биомеханике движений нижней челюсти и т.д. Именно модель хирургического шаблона (Implant-Guide) может точно перенести все «задумки» врача –ортопеда на конкретный клинический случай.



Рис. 1i - ОПТГ пациента А. после операции по установке ЦИ

### Клинический пример 2

Пациент М., 68 лет. Явился в клинику с жалобами на затрудненное пережевывание пищи из-за несостоятельности имеющегося частичного пластиночного протеза, изготовленного несколько лет назад. Пациент также отмечает чувство тошноты при пользовании съёмной конструкцией. Было выражено желание протезироваться несъёмными конструкциями зубных протезов на имплантатах.

Анамнез заболевания: Зубы потерял в результате заболевания пародонта. Съёмный протез неоднократно был в починках, так как из-за подвижности были удалены несколько зубов, в том числе опорных. В настоящее время сохранился последний зуб, который также подвижен.

Объективно: При внешнем осмотре – снижена высота нижнего отдела лица. Лимфатические узлы не пальпируются. Признаков дисфункции ВНЧС нет. Рот открывается в полном объеме. Слизистая оболочка полости рта слабо гиперемирована, незначительно отечна. Имеющийся частичный пластиночный протез из 13 искусственных пластмассовых зубов в удовлетворительном гигиеническом состоянии. На верхней челюсти одиночно стоящий зуб 1.7 подвижен III степени. Атрофия альвеолярного отростка на верхней челюсти неравномерная. Слизистая оболочка, покрывающая альвеолярные отростки верхней челюсти и неба плотная – I тип по Супли. На рис 2 а,б – изображены анатомические особенности строения верхней челюсти пациента М. Следует отметить значительную величину небного канала, который может быть

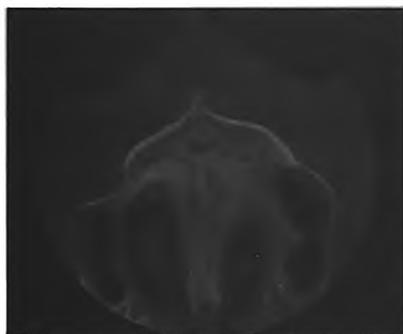


Рис. 2а - Анатомические особенности верхней челюсти пациента М. на КТ

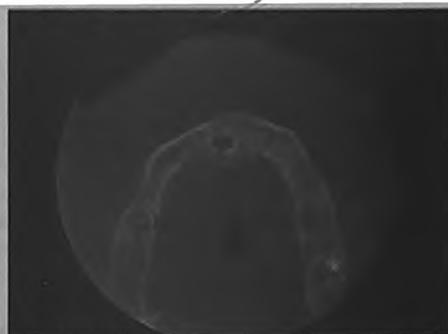


Рис. 2б- Особенности строения альвеолярного отростка пациента М. на КТ

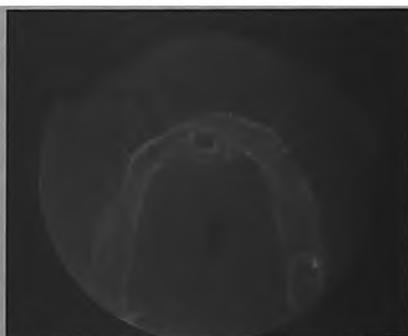


Рис. 2с и Рис. 2д Этапы планирования установки ЦИ на КТ в программе Implant-Assistant Planner

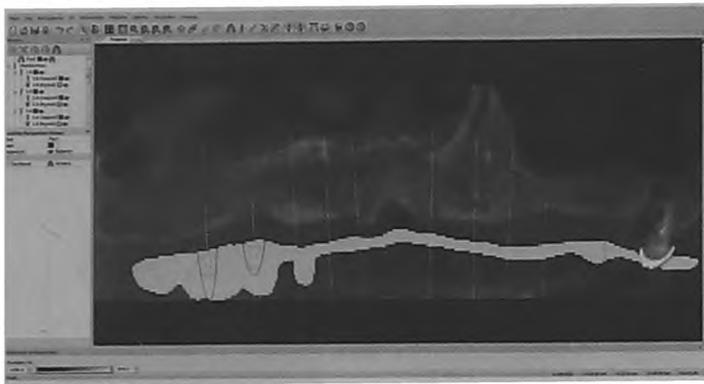


Рис. 2e – Панорамный вид программы Implant-Assistant Planner с расставленными ЦИ

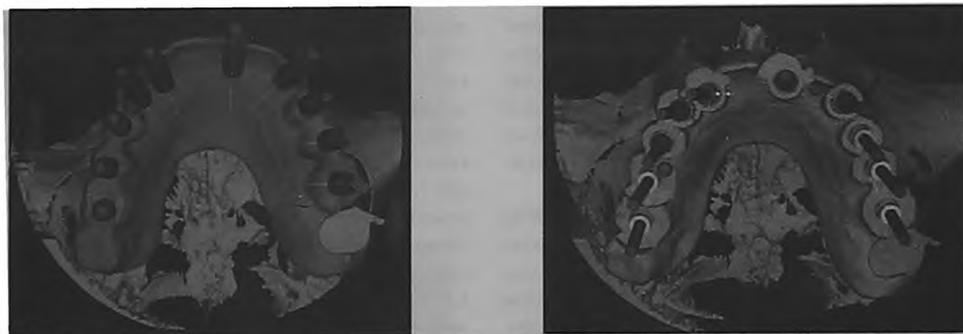


Рис. 2f - Рис. 1. d - Расстановка цилиндрических имплантатов (ЦИ) на рентгенологическом шаблоне (имеющемся частичном пластиночном протезе)

Рис. 2g Проект хирургического шаблона с расставленными 10 цилиндрическими имплантатами

поврежден при установке цилиндрических имплантатов. Именно интегративный подход при планировании количества и места установки имплантатов совместно врачом ортопедом и хирургом позволили выбрать оптимальный вариант по установке 10 цилиндрических имплантатов (ЦИ) системы IMPRO (компания Helmut Knigel, Германия) (рис.2 с- g).

## Заключение

Самым важным в имплантации зубов – является планирование лечения и подготовка пациента к имплантации. Наиболее ответственным и сложным с медицинской точки зрения является хирургический этап, т.к. необходимо не допустить возможность развития осложнений и создать все условия для скорейшего и качествен-

ного приживания имплантата. И следует помнить о том, что долговечность имплантата будет зависеть от работы всей команды: врач-ортопед (совместно с зубным техником) – врач-имплантолог. Именно интегративный подход к планированию установки имплантатов и соблюдению технологии имплантации и протезирования на имплантатах является гарантией успеха!■

*Нерсесян Петрос Маисович – врач стоматолог – хирург- имплантолог, ассистент кафедры хирургической стоматологии и челюстно –лицевой хирургии, заочный аспирант кафедры ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО УГМУ МЗ РФ. Адрес для переписки - e-mail: nersesyan\_petros@mail.ru , контактный телефон: 89122717623.*

## Литература:

1. Жолудев С.Е., Стрижаков В.А., Ремов А.Ю., Жолудев Д.С., Нерсесян П.М. Роль врача стоматолога-ортопеда в планировании установки имплантатов с использованием хирургического шаблона и программного комплекса IMPLANT-ASSISTANT®//Проблемы стоматологии. -2015. -№ 5-6.- С.54-63.
2. Жолудев С. Е., Нерсесян П. М., Жолудев Д. С., Ремов А. Ю. Использование 3D планирования и хирургического шаблона для профилактики неправильной установки цилиндрических имплантатов в костной ткани челюстей// Проблемы стоматологии. -2016. -№ 2.- С.79 – 85.
3. Параскевич В.Л. Дентальная имплантология. Основы теории и практики// 3-е изд. – М.: МИА, 2011. — 400 с.