

Планирование дентальной имплантации в условиях дефицита костной ткани и профилактика послеоперационных осложнений (обзор литературы)

М. И. Аккужин¹, аспирант кафедры хирургической стоматологии и имплантологии
М. А. Амхадова¹, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой хирургической стоматологии и имплантологии
Т. К. Хамраев², к.м.н., врач хирург-стоматолог отделения клинической и экспериментальной имплантологии

¹ Кафедра хирургической стоматологии и имплантологии ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский институт им. М. Ф. Владимирского»

² ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Минздрава России

Planning of dental implantation in conditions of bone tissue deficiency and prevention of postoperative complications (literature review)

M. I. Akkuzhin, M. A. Amkhadova, T. K. Khamraev

The Department of surgical dentistry and implantology of Moscow Regional Scientific Research Clinical Institute n.a. M.F. Vladimirovsky, «National medical research center of Dental and Maxillofacial Surgery» of Ministry of Health of the Russian Federation

Резюме

В практике современной имплантологии трудно представить комплексную стоматологическую реабилитацию без использования дентальных имплантатов в качестве опоры для зубных протезов. Установка имплантатов в простой клинической ситуации не вызывает больших затруднений, но в условиях дефицита костной ткани приходится расширять объем имплантологического планирования и лечения: цифровое и компьютерное моделирование, навигационная хирургия, сочетание имплантации с различными методиками увеличения объема альвеолярной кости. С усложнением процедуры имплантации увеличивается и риск осложнений лечения.

Ключевые слова: планирование имплантации, дефицит костной ткани, компьютерное моделирование, послеоперационные осложнения, аугментация костной ткани.

Abstract

In the modern implantology, it is difficult to imagine a comprehensive prosthodontics rehabilitation without the use of dental implants. Installing implants in a simple case does not cause much difficulty. However, at conditions of bone deficit, it is necessary to expand the scope of implantology planning and treatment: digital and computer modeling, navigation surgery, simultaneous of implantation with various methods of bone augmentation. As the implantation procedure becomes more complex, the risk of treatment complications increases.

Key words: implantation planning, bone tissue deficit, computer modeling, postoperative complications, bone augmentation.

Актуальность

В конце XX века наметилась тенденция к расширению возможностей протезирования при выраженной атрофии альвеолярной кости челюстей путем проведения разнообразных процедур по увеличению объема костной ткани: синуслифтинг; аугментация недостаточной ширины и высоты гребня, замещения дефекта альвеолярной части челюсти путем забора внеротовых и внутриротовых аутогенных костных трансплантатов, а также проведения направленной костной регенерации с использованием остеозамещающих материалов.

Появились сообщения об установке имплантатов в альвеолу непосредственно после удаления зуба [1, 3, 4].

Многие специалисты стали отдавать предпочтение одноэтапной методике применения имплантатов с ранней функциональной нагрузкой, что позволяет существенно сократить

сроки лечения. Кроме того, при одноэтапной методике возможно использование моноблочных имплантатов, себестоимость которых ниже себестоимости разборных имплантатов, а это во многом определяет доступность для населения высокоэффективного метода зубного протезирования на имплантатах. Всё перечисленное выше определило цель нашего исследования.

Количество дефектов на верхней и нижней челюстях у пациентов средней возрастной основной группы было примерно равным (49,3 и 50,7 соответственно). На верхней челюсти (в 5,5% случаев) реже всего наблюдались дефекты седловидной формы, чаще всего – дефекты трёхстеночной формы (24,7%). На нижней челюсти у пациентов реже (6,9%) наблюдались дефекты сложной конфигурации, чаще всего – дефекты седловидной формы (у 30,1%). В целом по частоте встре-

чаемости дефекты всех трех форм на обеих челюстях распределились следующим образом: трёхстеночные дефекты – 38,4%, немного реже – седловидные дефекты (35,6%) и реже всего – дефекты сложной конфигурации (26%) [1].

При частичном или полном отсутствии зубов встречаемость различных вариантов уменьшения альвеолярного костного объема челюстей составляет не менее 30% [12]. Такого рода дефекты и деформации возникают при снижении функциональной нагрузки на костную ткань с последующей ее атрофией, являются исходом лечения воспалительных заболеваний, доброкачественных новообразований и травматических повреждений.

При планировании дентальной имплантации специалисту необходимо выбрать место установки имплантата, ориентированное на конечную протетическую конструкцию, вид им-

плантологической системы, оценить возможное и необходимое количество устанавливаемых имплантатов. Решающее значение имеет костная структура челюстей (качество) и объем (количество доступной для оптимального размещения имплантата) костной ткани, о достоверном состоянии которой можно судить только по результатам лучевых методов исследования. На предоперационном этапе чрезвычайно важно правильно определить размеры альвеолярного отростка верхней челюсти или альвеолярной части нижней челюсти, выявить степень атрофии костной ткани челюстей и определить вид дефекта, близость анатомически важных близлежащих структур и вид будущей ортопедической конструкции. Хирург должен совместно с ортопедом с учетом вышеперечисленных обстоятельств спланировать объем и ход операции, основные задачи предстоящей дентальной имплантации.

При достаточной высоте костной ткани (10 мм и более) от края альвеолярного отростка до важных анатомических образований, таких как верхнечелюстная пазуха, полость носа, нижнечелюстной канал, операция по установлению дентальных имплантатов проходит стандартно, без особых сложностей. Однако при высоте костной ткани альвеолярного отростка менее 10 мм и недостаточной ширине гребня установка винтовых имплантатов в оптимальную позицию затруднительна, а иногда невозможна. Большую помощь в планировании и успешном осуществлении имплантации приносит 3-D конусно-лучевая компьютерная томография [2].

Для увеличения объема костной ткани в области отсутствующих зубов с целью дальнейшей установки имплантата в оптимальную ортопедическую позицию стали применять различные костно-реконструктивные методики [3–8]. Связанные с этим этапом трудности, одной из которых является заметное увеличение сроков лечения, заставили совершенствовать хирургические методики, в результате в некоторых случаях стала возможной установка дентального имплантата с одномоментным увеличением объема костной ткани [9]. Со временем были

выявлены ограничения и осложнения, возникающие на этапах проведения реконструктивных вмешательств, основным из которых стало отсутствие четкой предсказуемости в результате проведенной реконструктивной операции, в качестве сформировавшейся костной ткани [8, 9].

Для точной установки имплантатов все чаще применяются сложные хирургические шаблоны: они позволяют сформировать костный канал в любом направлении и даже установить имплантат без какого-либо отклонения. Для этого на этапе планирования необходимо провести пациенту компьютерную томографию с использованием специализированных рентгеноконтрастных ложек и совместить данные с оптическими сканами, полученными путем сканирования гипсовых моделей или слезистой в полости рта [10]. Затем создается виртуальный wax-up с учетом высоты окклюзии и в специальной программе устанавливаются виртуальные имплантаты с оценкой объема имеющейся костной ткани и позиции шахты имплантата относительно будущего зуба, который моделируется тут же. После утверждения протокола планирования создается дизайн шаблона. В настоящее время сложные шаблоны изготавливаются методом фрезерования (CAD/CAM) или с помощью 3D-печати. Последний вариант наиболее точен и удобен. Таким образом, соблюдение перечисленных этапов позволяет снизить риск ошибок и гарантированно установить имплантаты в нужную позицию под ортопедическую конструкцию, несмотря на сложные условия костной ткани.

В некоторых случаях, применяя возможности протетической платформы и точные данные КЛКТ, удается спланировать и выполнить замещение дефектов челюстей, избегая объемных костнопластических вмешательств. При альтернативном позиционировании имплантатов можно достичь успешного функционального и эстетического эффекта в ряде сложных клинических ситуаций [11].

Все это позволяет имплантологу все чаще проводить комплексные операции по установке дентальных имплантатов одномоментно со сле-

дующими манипуляциями: удалением зуба; расщеплением альвеолярного гребня, латеритизацией нижнего альвеолярного нерва; субантральной аугментацией; с пластикой мягких тканей. Столь широкий спектр и возможность сочетания методик позволяет сократить время лечения, количество оперативных вмешательств, повысить признание среди пациентов наряду с улучшением функции, эстетики и психологического комфорта пациента. Вместе с этим расширяются показания к проведению имплантологического лечения, что зачастую повышает риск возникновения ошибок и осложнений, ставя клинициста перед более сложными клиническими ситуациями, обусловленными локализацией в зоне вмешательства: хронического воспаления; выраженных костных дефектов; различных вариаций клинической анатомии и патологии прикуса; патологии верхнечелюстного синуса; осложнений после предыдущего лечения.

Совершенствование методик дентальной имплантации невозможно без улучшения результатов восстановления объема альвеолярной костной ткани челюстей. Для этого применяются различные методы реконструктивных вмешательств, результатом которых должен стать увеличенный или восстановленный костный объем, необходимый для оптимального позиционирования и полноценного функционирования имплантатов, исходя из их числа и размеров, а также возможности проведения коррекции состояния подвижных и неподвижных мягких тканей в зоне имплантации. Это, наряду с положительным влиянием на ближайший и отдаленный прогноз дентальной имплантации, способствует расширению показаний для проведения стоматологического имплантологического лечения [13, 14, 15].

Целью исследования было провести анализ научной литературы и изучить варианты планирования дентальной имплантации в условиях дефицита костной ткани челюстей и профилактики осложнений, обусловленных недостаточностью объема кости.

Материал и методы исследования

Проведен анализ научной литературы (статьи, серии случаев, систематические обзоры, метаанализы) за период с 2005 по 2020 гг., посвященной дентальной имплантации в условиях дефицита костной ткани челюстей, планированию операции имплантации, профилактики связанных с этим осложнений. Подбор научной литературы проводился в электронной медицинской библиотеке eLIBRARY, а также по базе данных медицинских публикаций PubMed и ResearchGate, Cochrane Oral Health.

Результаты исследования

Успех комплексной реабилитации пациентов методом дентальной имплантации в условиях дефицита костной ткани челюстей определяется множеством факторов, играющих важную роль на различных этапах проведения лечения. Есть ключевые причины, приводящие к развитию послеоперационных осложнений.

Диагностическое обследование является важнейшим этапом, обеспечивающим последующий успех предполагаемого комплексного лечения пациентов. Недостаточный учет особенностей соматического и стоматологического анамнезов, жалоб, мотивации и ожиданий пациента от предстоящего лечения, данных осмотра, клинического обследования, оценки функционального состояния зубочелюстной системы пациента, уровня гигиены полости рта, которые являются основополагающими для заполнения первичной медицинской документации и ее юридической ценности, может привести к неудовлетворительному результату. Пренебрежение использованием методов лучевой диагностики в качестве дополнительных инструментальных методов исследования или ошибки в их интерпретации недопустимы для корректной оценки качественных и количественных характеристик челюстных костей в зоне предполагаемой имплантации, определения индивидуальных анатомических особенностей, оценки необходимости проведения костно-реконструктивных операций, точной их топографии и объема, зачастую приводит к неоправданному расширению показаний к дентальной

имплантации. При планировании костно-реконструктивных операций у пациентов с дефицитом костной ткани недооценка, недостаточный анализ, неверная интерпретация диагностических данных ведут к возникновению ряда лавинообразно нарастающих ошибок, вызывающих различные осложнения [16]. Допущение ошибок возможно на любом из этапов планирования: выбор адекватной методики костно-реконструктивной операции; вида и формы костно-замещающего материала, способа и качества его индивидуальной моделировки, расчет необходимого его объема, способа введения, фиксации к реципиентному ложу; выбор методики дентальной имплантации (одномоментно с костной пластикой или отсрочено); выбор дентальных имплантатов, их количество, точное планирование будущей позиции имплантата в костной ткани челюсти с учетом анатомических особенностей, соотношения с антагонистами и рядом стоящими зубами; выбор времени начала функциональной нагрузки на дентальный имплантат и вида ортопедической конструкции [17].

Основное количество ошибок и осложнений с этапа планирования операции переходят на этап костно-реконструктивной операции и дентальной имплантации, т. е. связаны с недостатками диагностики и планирования.

Послеоперационный период ознаменован возникновением таких осложнений, как: послеоперационные кровотечения, гематомы, развитие синуситов и невритов, ранних мукозитов и периимплантитов, отсутствием стабильности имплантата, отсутствием интеграции имплантата, миграцией имплантата под слизистую оболочку, смещением, резорбцией костнозамещающего материала, его инфицированием, иммунным конфликтом с реципиентными тканями, отторжением. Большинство из них являются следствием ошибок, допущенных на предыдущих этапах.

Общая доля осложнений при проведении дентальной имплантации колеблется от 5 до 15% [17]. По данным ряда авторов, наиболее распространенными осложнениями при дентальной имплантации являются: 25 % – перфорация верхнечелюстных синусов; 20 % – перфорация

нижнечелюстного канала; 15% – частичное обнажение имплантата; 8% – дезинтеграция имплантата; 7% – перелом винта, фиксирующего головку имплантата; 5% – некроз костной ткани; 5% – воспалительный инфильтрат и нагноение послеоперационной раны; 5% – перелом шейки имплантата; 2% – несостоятельность швов операционной раны; 8% – другие осложнения [18, 19, 20].

При анализе результатов лечения И.В. Болонкиным [21] пациентов с атрофированными альвеолярными отростками челюстей при помощи дентальной имплантации с костной пластикой лиофилизированной аллоспонгиозой осложнения были выявлены в 13,8% случаев.

А.Н. Литвиненко [22] при исследовании результатов дентальной имплантации с различными видами костной пластики у пациентов с недостаточным объемом альвеолярной части нижней челюсти показано, что количество неудачных исходов может достигать 40%. М. Уайз [23] в отдаленные сроки после протезирования оценивает выживаемость имплантационного протеза с удовлетворительной жевательной функцией в пределах 74,9–86,1%.

В литературе имеются данные о том, что частота периимплантитов составляет от 5 до 35 % [24, 25]. Через год функционирования после введения в нагрузку выживаемость имплантатов составляет 97,4–99,6 % [26].

По результатам обзора 23 статей и 2 РКИ можно с уверенностью сказать, что выживаемость имплантатов в зоне субантральной аугментации (СА) практически не отличается от выживаемости в нативной кости (НК). В течение периода наблюдения от 6 до 120 месяцев выживаемость имплантатов находилась в диапазоне от 75,3% до 100% в группе СА, по сравнению с 90% до 100% выживаемостью в группе НК (контроль) [32].

Аутогенные костные блоки долгое время были методом золотого стандарта для увеличения объема костной ткани для установки зубных имплантатов в правильном положении. Однако профессионалы достаточно

хорошо знают недостатки такой процедуры. Метод направленной костной регенерации (НКР) стал конкурентным альтернативным вариантом лечения для регенерации адекватного горизонтального объема кости, необходимого для установки имплантатов в атрофических гребнях. Результаты исследования, выживаемость зубных имплантатов составила 97,3%. В результате конусно-лучевой КТ-оценки участки горизонтальной аугментации альвеолярного гребня с использованием только биоматериалов показали стабильный результат в течение 1–3 лет наблюдения. При сроке наблюдения 1–3 года было обнаружено, что выживаемость зубных имплантатов и периимплантационная потеря костной массы аналогичны тем, что регистрируются в литературе для аутогенных костных блоков [33].

Боковая аугментация кости с помощью НКР одновременно с имплантацией является успешным методом лечения в условиях дефицита костной ткани челюстей. Для оптимального разрешения дефекта по высоте необходимо комбинировать барьерную мембрану (PTFE) и биоматериал. Частота биологических осложнений составляет 20,8%, относительно небольшие изменения щечного контура в течение 3 лет после введения окончательных реконструкций и выживаемость имплантатов после среднего периода наблюдения 76,5 месяцев составляет 95,0% [34]. И более того, НКР позволяет лечить периимплантные дефекты. Имплантаты с дефектами, устраненные с помощью направленной регенерацией костной ткани, демонстрировали сходные показатели выживаемости и успешности, а также краевую потерю костной ткани по сравнению с имплантатами без этих дефектов [35]. Необходимы крупномасштабные рандомизированные контролируемые исследования с более длительным наблюдением, включающие оценку эстетических параметров и стабильности твердых и мягких тканей периимплантата.

Также модификация оперативных доступов расширяет возможности костной пластики и значительно увеличивает успех операции имплан-

тации в условиях дефицита костной ткани челюстей (особенно в задних отделах). Туннельный доступ позволяет снизить количество осложнений аугментации, к примеру, расхождение швов одно из главных осложнений, которое приводит к неудаче костно-пластических операций, исключено при данном доступе. Когда Bio-Oss блок без использования барьерной мембраны помещался в место атрофии альвеолярного гребня через субпериостальный туннель, все равно наблюдалось новое костеобразование. При установке имплантата, выполненной через 9 месяцев после аугментации кости, была получена достаточная первичная стабильность. Исходя из этих результатов, аугментация гребня с использованием субпериостального туннелирования с использованием костных аутоблоков или ксеноблоков может быть полезна для установки имплантатов в условиях дефицита костной ткани челюстей [36].

Еще одним вариантом малоинвазивной предсказуемой техники горизонтальной костной аугментации одновременно с установкой имплантатов при наличии щечного недостатка костной ткани является техника SPAL (Sub-Periosteal peri-implant Augmented Layer technique) – поднадкостичная периимплантная аугментация. Техника SPAL может представлять собой полезную хирургическую методику горизонтального увеличения толщины периимплантатной ткани. Необходимы дальнейшие продольные исследования, чтобы оценить все возможности этой процедуры быть использована при лечении периимплантных дефектов, и способна ли она дать долгосрочный стабильный результат [37].

Последние систематические исследования показывают [38], что латеральное увеличение кости до установки имплантата является предсказуемой процедурой, позволяющей получить достаточную ширину гребня для установки имплантата. Кроме того, во многих исследованиях было показано, что процедуры вертикального увеличения гребней эффективны при лечении дефицита кости, чтобы обеспечить возможность установки зубных имплан-

татов. Однако для обеих процедур частота сопутствующих осложнений была высокой. Показано, что поднятие дна и субантральная аугментация является надежной процедурой в долгосрочной перспективе для частично и полностью беззубой верхней челюсти. Оцененные процедуры аугментации костей доказали свою эффективность для реконструкции костных дефектов альвеолярного гребня. Однако некоторые процедуры требуют больших затрат и несут более высокий риск развития послеоперационных осложнений.

Но вертикальная аугментация, которая менее предсказуема и более сложна для достижения гарантированных результатов, тем не менее может сочетаться с одномоментной установкой имплантатов и реконструкцией дефекта. Сочетание имплантации и костной аугментации при одновременном подходе с использованием вертикальной реконструкции дефектных альвеолярных гребней позволяет значительно сократить время лечения и избежать повторной хирургической процедуры. Благодаря снижению частоты возникновения осложнений и снижению скорости резорбции, риск для пациента может быть рассчитан как удовлетворительный. Сокращение времени лечения приводит к лучшему восприятию пациентом хирургической процедуры. Из-за недостатков ретроспективного характера этого исследования было бы полезно провести последующее проспективное исследование этого подхода [42]. Вертикальная аугментация с помощью мембран e-PTFE и аутокрошки является безопасным и предсказуемым лечением; успех и выживаемость имплантатов, установленных в вертикально увеличенную кость с помощью метода НКР, сравнимо с имплантатами, помещенными в нагивную кость в условиях нагрузки. Успех и неудача имплантатов, установленных в кость, регенерированную одновременно с синуслифтингом и методами вертикальной аугментации, выгодно отличаются от тех, которые обеспечивают лишь вертикальной аугментации [43]. Louis провел работы по восстановлению как крупных, так и не больших дефектов на обеих че-

люстях с использованием титановой сетки. В среднем он получил: 11,33 мм для небольших дефектов и 14,3 мм для продолжительных на верхней челюсти, и 14,0 и 13,71 соответственно для нижней челюсти. Средний прирост составил 13,7 мм при 97,72% успешных случаев.

Из вышеизложенного следует, что основное количество осложнений происходит из-за недостаточности и/или ошибок планирования операции имплантации, особенно в условиях дефицита объема костной ткани челюстей и близости таких важных анатомических структур как дно полости носа, альвеолярная бухта верхнечелюстного синуса, канал нижнего альвеолярного нерва, челюстно-подъязычное поднутрение, ментальное отверстие и резцовая петля на нижней челюсти. Соответственно улучшение этапа диагностики и планирования с использованием современных возможностей моделирования операции виртуально и изготовлением навигационных шаблонов должно стать золотым стандартом в лечении пациентов с использованием дентальных имплантатов.

Основываясь на результатах этого систематического обзора [27], можно сделать выводы: КЛКТ обеспечивает изображения поперечного сечения, которые демонстрируют высокую точность и надежность для линейных измерений кости на изображениях поперечного сечения, связанных с лечением имплантатов. Следовательно, КЛКТ является адекватным диагностическим инструментом для трехмерного предоперационного планирования. Тем не менее, при выполнении линейных измерений возможно допустить много ошибок, связанных как с завышенной, так и с заниженной оценкой размеров. Поэтому запас расстояния до соседних анатомических структур составляет 2 мм. Оптимальный размер вокселя для получения изображений КЛКТ составляет от 0,3 до 0,4 мм, что достаточно для приемлемого диагностического качества для планирования имплантатов. В клинической практике точность и надежность измерений, скорее всего, снижаются по мере того, как несколько факторов (например, движение

пациента, используемое устройство и программное обеспечение, ручные или автоматизированные процедуры) могут влиять на линейные измерения на КЛКТ изображений.

Для реставраций на одиночных имплантатах дизайн реставрации должен быть первым шагом в планировании лечения. Шейный контур новой реставрации станет отправной точкой для установки имплантата в правильное 3D-положение. Имплантат должен располагаться на 3 мм в апикальном направлении от контура десневого зенита и на 2 мм в небном направлении. После установки имплантата должно остаться 2 мм щечной кости, чтобы избежать резорбции. Если кость расположена в 3 мм от контура шеи, то имплантат можно разместить на уровне кости. Если кость находится более чем в 3 мм от контура шеи, то пациенту потребуется направленная костная регенерация. Если кость находится менее чем в 3 мм от контура шейки матки, пациентке потребуется костная редукция. В лунках, если кость находится менее чем в 3 мм от контура шеи, имплантат может быть помещен ниже кости (без какого-либо уменьшения кости). Имплантат с коническим соединением может поддерживать уровень кости на уровне имплантата, тем самым продлевая срок службы имплантата [28].

Комбинация костных трансплантатов, по-видимому, приводит к хорошему гарантированным результатам [29]. Чтобы получить хороший остеоинтегрированный имплантат с высокой степенью предсказуемости, непосредственный имплантат может быть помещен вместе с костным трансплантатом и без немедленной нагрузки. Может быть изготовлена временная реставрация, которая будет не в окклюзии. Непосредственная установка зубного имплантата с аутогенным костным трансплантатом значительно превосходила синтетический костный трансплантат. Кроме того, немедленное размещение – отсроченная загрузка зубного имплантата остается процедурой выбора для предсказуемого достижения остеоинтеграции. Сочетание аутогенной кости и синтетических трансплан-

татов показало небольшое преимущество по сравнению с только лишь аутогенным костным трансплантатом, что позволяет предположить, что он может быть оптимальным заменителем кости.

КЛКТ и ассоциированная с ней навигационная хирургия позволяет не только устанавливать имплантаты, но и производить прецизионный забор аутоблоков для костной пластики. Представленный [39, 40, 41] метод сочетает в себе преимущества компьютерной навигации линиями остеотомии с возможностью максимально оптимального соотношения объема забираемого костного блока с объемом кости, необходимым для реконструкции дефекта.

При проведении открытого синус-лифтинга возникают некоторые трудности, связанные с переносом зачастую сложной анатомической конфигурации верхнечелюстной пазухи на определенное место для остеотомии. Для решения этой проблемы был разработан прототип стереолитографического хирургического шаблона, который изготавливается по данным КТ-исследования в компьютерной программе SIMPLANT для точного определения позиции латерального окна, что значительно облегчает поднятие шнайдеровской мембраны [Alan L. Rosenfeld].

Несмотря на то, что компьютерное моделирование и навигационная хирургия значительно упрощают и делают более надежным лечение пациентов со сложными условиями костной ткани челюстей, не следует безоговорочно ей доверять. Из этого систематического обзора [30] литературы можно сделать вывод, что сегодня в клинической практике есть большое количество различных навигационных имплантационных систем с компьютерной моделированием. Были отмечены различные уровни и количество имеющихся доказательств, свидетельствующих о высокой средней выживаемости имплантатов – 96,6% в течение 12 месяцев наблюдения при различных клинических показаниях. Кроме того, средний процент интраоперационных осложнений и неожиданных событий составил 4,6%. Пока еще нет

доказательств того, что компьютерная хирургия превосходит на 100% обычные процедуры по безопасности, исходам, заболеваемости или эффективности; что требует дальнейших исследований.

Использование КТ-ориентированного планирования и установки имплантатов не избавляет хирурга и ортопеда от добросовестного соблюдения основных принципов челюстно-лицевой хирургии и имплантологии. Необходимо поддерживать и соблюдать устоявшиеся концепции интервала между имплантатами, глубины и угла наклона, индивидуального планирования и проектирования, минимально травматичных манипуляций с мягкими и твердыми тканями, трансплантации мягких тканей и костей, времени остеоинтеграции, заживления мягких и твердых тканей, избегания перегрева кости и др. Имплантация под контролем компьютерной томографии облегчает установку зубных имплантатов в идеальном положении в соответствии с планом ортопедического лечения. Всегда первым делом определяется конечное положение зуба. Затем планируется положение имплантата и помещается в это идеальное положение, связанное с будущей коронкой. Клиницистам настоятельно рекомендуется продолжить обучение по этим технологиям до их клинического применения. КТ-ориентированная имплантационная хирургия не является обычной имплантационной хирургией. Знание компьютерной томографии, фирменного программного обеспечения для планирования лечения, полных протоколов процесса лечения, а также руководств по хирургическому инструментарию и методам в целом способствует успешному исходу лечения. Кроме того, клиницисты должны принимать во внимание неизбежные дополнительные затраты. Первостепенное значение имеет хороший отбор пациентов и постановка диагноза, планирование предварительного лечения, знание технологии и соблюдение хирургических и ортопедических принципов, которые сильно влияют на клинические результаты [31].

Выводы

Таким образом, хирургическая реабилитация пациентов с частичным отсутствием зубов в условиях дефицита костной ткани челюстей возможна с применением как поэтапного подхода: костно-реконструктивная операция с применением аутотрансплантатов и/или трансплантатов ксеногенного происхождения и отсроченная дентальная имплантация. Так и одномоментное проведение дентальной имплантации с костной пластикой. Либо установка узких/коротких дентальных имплантатов. Каждый из приведенных методов имеет свои преимущества и недостатки, а также риски. Компьютерно-ассоциированная навигационная хирургия является отличным помощником для имплантологической команды для реализации как простых, так и самых сложных клинических ситуаций, когда имеется выраженный дефицит костного объема и сложная анатомия челюстей. Но при этом не стоит полностью вслепую надеяться на нее, а также нужно учитывать необходимость дополнительных расходов и наличие определенных навыков и инструментария. КЛКТ на сегодняшний день является обязательной диагностической опцией перед проведением дентальной имплантации и золотым стандартом лучевого исследования пациентов с костными дефектами, и отсутствием зубов. Для более точных выводов необходим анализ отдаленных результатов. В целом команде специалистов нужно стремиться к сокращению сроков лечения, достижение полноценности формируемого костного регенерата, уменьшение степени травматичности операций и достижения оптимального эстетического и функционального результата имплантологического лечения.

Цифровой рабочий процесс для хирургической реабилитации с помощью дентальных имплантатов может помочь предотвратить осложнения, достичь более предсказуемых результатов и сделать имплантологию более доступной как для стоматологов, так и для пациентов. Цифровой рабочий процесс состоит из трех этапов: получение изображений, виртуальное планирование и установка имплантата

с использованием хирургических шаблонов. Цифровые изображения, полученные с помощью конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) и внутривидеоскопического сканирования, могут помочь воссоздать клиническую ситуацию в компьютере. Эта информация позволяет спланировать оптимальное размещение имплантатов. Затем цифровой план выполняется клинически с помощью цифровых хирургических направляющих шаблонов, которые помогают врачу установить имплантаты в точном месте, как это было запланировано на компьютере.

Также для профилактики осложнений комбинированного лечения (костной аугментации и дентальной имплантации) следует придерживаться общехирургических принципов: малая травматичность, бережное отношение к кости и мягким тканям, меньшее время операции, адекватный оперативный доступ без излишней травматичности, ушивание без натяжения и мобилизация лоскута без излишней травмы периоста, качественный инструментарий, антисептическая обработка полости рта до операции и бережный уход пациентом за полостью рта в послеоперационном периоде, адекватная периоперативная антибиотикопрофилактика, наблюдение за пациентом в послеоперационном периоде, соблюдение рекомендаций (разъясненных врачом пациенту), знание применяемых методик аугментации и реконструкции с использованием дентальных имплантатов. Хирургу следует до операции учесть качество мягких тканей в зоне операции: биотип, количество и толщина кератинизированной десны, наличие тяжей и уздечек, глубина преддверия рта, наличие заболеваний слизистой оболочки. Врач не должен забывать об общем здоровье пациента (сопутствующие заболевания, аллергические реакции), сопутствующий прием медикаментов по поводу других заболеваний (которые могут повлиять на результат операции и здоровье пациента). А также стоит до операции произвести санацию полости рта, установить стабильно хороший уровень индивидуальной гигиены полости рта и мануальные навыки пациента; и приверженность пациента лечению!

Список литературы

1. Современные подходы к применению метода дентальной имплантации при атрофии и дефектах костной ткани челюстей / Кулаков А.А., Гветадзе Р.Ш., Брайловская Т.В., Харьковская А.А., Дзиковицкая Л.С. // *Стоматология*. – 2017 – № 96(1) – С. 43.
2. Повышение эффективности профилактики ранних послеоперационных осложнений при дентальной имплантации / Сухов В.Д. // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. – 2013.
3. З. Параскевич В. Л. / Немедленная имплантация в лунки удаленных зубов (обобщение 10-летнего клинического опыта 2325 операций) // *Стоматологический журнал*. – 2006. № 2. – С. 108–119.
4. Патарая Г. / Концепция одноэтапной имплантации с немедленной функциональной // *Стоматологический вестник*. – 2007. – № 4. – С. 21–27.
5. Яременко А. И., Галешкий Д. В., Королев В. О. / Особенности планирования и выполнения операций увеличения объема костной ткани (аугментации) и дентальной имплантации с использованием 3D-КТ-диагностики // *X-Ray Art*. – 2012. – № 1. – С. 33–36.
6. Ataulhah K, Chee LF, Peng LL, Tho CY, Wei WC, Baig MR. / Implant placement in extraction sockets: A short review of the literature and presentation of a series of three cases. // *J Oral Implantol*. 2008; 34: 97–106.
7. Chen ST, Wilson TG., Hammerle CH. / Immediate or early placement of implants following tooth extraction: review of biologic basis, clinical procedures, and out-comes. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004; 19 Suppl:12–25.
8. Flanagan D. / Immediate placement of multiple mini dental implants into fresh extraction sites: A case report. // *J Oral Implantol*. 2008; 34: 107–110.
9. Wagenberg BD, Ginsburg TR. / Immediate implant placement on removal of the natural tooth: retrospective analysis of 1,081 implants. // *Comp Cont Educ Dent*. 2001; 22: 399–404.
10. Леонтьев В. К. / Здоровые зубы и качество жизни // *Стоматология*. – 2000. – № 5. – С. 10–13.
11. Курицын А. В., Куцевляк В. И., Любченко А. В. / Планирование дентальной имплантации при вертикальном дефиците костной ткани с помощью конусно-лучевой компьютерной томографии // *Стоматология: Вестник проблем биологии медицины*. – 2014. – № 4, Том 1(113) – С. 363–365.
12. Филатова А.С. / Направленная костная регенерация с применением титановой сетки при реконструктивных вмешательствах на челюстных костях. // 32-я итоговая конференция молодых ученых МГМСУ. – М.: 2010. – С. 26.
13. Вайс Ч.М. / Главные критерии клинического прогноза зубных имплантатов. // *Квинтэссенция*. Стоматологический ежегодник – 1992; – С. 102–107.
14. Ломакин М.В. / Новая система стоматологических остеоинтегрируемых имплантатов: Автореф. дис. на соискание научной степени доктора мед. наук. // – М.: 2001. – С. 211.
15. Руттен Л. / Эстетика имплантатов. Пер. с нем. под ред. С.И. Вольвач // *М: DENT* – 2006. – С. 334.
16. Н.С. Серова, И.Ю. Гончаров, Н.Г. Перова [и др.] / Лучевая диагностика в планировании и контроле костно-реконструктивных операций перед стоматологической имплантацией // *Кубанский научный медицинский вестник*. – 2010. – № 6. – С. 129–134.
17. Жусев, А.И., А.Ю. Ремов / Дентальная имплантация. Критерии успеха // – М.: Центр дентальной имплантации, 2004. – 223 с.
18. М.З. Миргазизов, А.М. Миргазизов / Критерии эффективности в дентальной имплантологии // *Российский стоматологический журнал*. – 2000. – № 2. – С. 4–7.
19. А.И. Яременко, М.В. Котенко, С.Н. Мейснер / Анализ осложнений дентальной имплантации // *Институт стоматологии*. – 2015. – № 2. – С. 46–49.
20. M. Herten, F. Schwarz, J. Becker / Biologic aspects of peri implantitis // *European Journal for Dental Implantologist*. – 2008. – Vol. 1.
21. Болонкин, И.В. / Обоснование использования комбинированного имплантата у больных с атрофией альвеолярных отростков челюстей (клинико-экспериментальное исследование) // дис. на соискание степени канд. мед. наук. – Самара, 2008. – 167 с.
22. Литвиненко, А.Н. / Дентальная имплантация при недостаточном объеме костной ткани альвеолярной части нижней челюсти // дис. на соискание степени канд. мед. наук. – М., 2005. – 134 с.
23. Уайз М. / Ошибки протезирования. Лечение пациентов с несостоятельностью реставраций зубного ряда: пер. с англ.; в 2 т. // – М.: Азбука, 2007. – Т. 1. – 350 с.
24. J.Y. Shi, Jie-Ni, L.F. Zhuang [et al.] / Peri-implant conditions and marginal bone loss around cemented and screw-retained single implant crowns in posterior regions: A retrospective cohort study with up to 4 years follow-up // *PLoS One*. – 2018. – Vol. 13 (2). – P. 191717.
25. Е.С. Головина, Е.А. Кузнецова, В.П. Тлустенко [и др.] / Клинико-рентгенологическая диагностика периимплантатного мукозита и дентального периимплантита хронического течения // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. – 2014. – Т. 16, № 6. – С. 330–335.
26. Del Fab-bro, V. Ceresoli / The fate of marginal bone around axial vs. tilted implants: a systematic review // *Eur. J. Oral. Implantol*. – 2014. – Vol. 7 (2). – P. 171–189.
27. George Fokas, Vida M. Vaughn, William C. Scarfe, Michael M. Bornstein / Accuracy of linear measurements on CBCT images related to presurgical implant treatment planning: A systematic review // *Clin Oral Impl Res*. 2018;29(Suppl. 16):393–415.
28. Fernando Rojas-Vizcaya / Biological Aspects as a Rule for Single Implant Placement. The 3A-2B Rule: A Clinical Report // *Journal of Prosthodontics* – 22. – 2013. С. 575–580.
29. Khalid S. Hassan and Adel S. Alag / Immediate Dental Implants and Bone Graft // *Implant Dentistry – The Most Promising Discipline of Dentistry*. – September 2011. – С. 173-182.
30. Ronald E. Jung, David Schneider, Jeffrey Ganeles, Daniel Wismeijer, Marcel Zwahlen, Christoph H. F. Hammerle, Ali Tahmaseb / Computer Technology Applications in Surgical Implant Dentistry: A Systematic Review // *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. – № 24. – 2009. – С. 92-109.
31. Gary Orentlicher, Douglas Goldsmith, Marcus Abboud / Computer-Guided Planning and Placement of Dental Implants // *Atlas Oral Maxillofacial Surg Clin*. – N Am 20 – 2012. – С. 53–79.
32. Satheesh Elangovan / Dental implant survival in the bone augmented by direct sinus lift is comparable to implants placed in the native bone // *J Evid Base Dent Pract* 2020;[10]1410].
33. Gustavo Coura, Renato Fuller, Márcio Formiga, Ivan Borges, Bruno Mello / Dental implants survival in horizontal bone augmentation by use of biomaterials only: 1–3 years follow-up // 15316 POSTER DISPLAY CLINICAL RESEARCH SURGERY.
34. Daniel S. Thoma, Stefan P. Bienz, Elena Figuero, Ronald E. Jung, Ignacio Sanz-Martín / Efficacy of lateral bone augmentation performed simultaneously with dental implant placement: A systematic review and meta-analysis // *J Clin Periodontol*. – 2019. – № 46(Suppl. 21). – С. 257–276.
35. Amparo Aloy-Prósper, David Peñarrocha-Oltra, María Peñarrocha-Diago, Miguel Peñarrocha-Diago / Dental implants with versus without peri-implant bone defects treated with guided bone regeneration // *J Clin Exp Dent*. – 2015. – № 7(3). – С. 361-8.
36. Jingxu Li, Feng Xuan, Byung-Ho Choi, Seung-Mi Jeong, / Minimally Invasive Ridge Augmentation Using Xenogenous Bone Blocks in an Atrophied Posterior Mandible: A Clinical and Histological Study // *ISSN 1056-6163/13/02202-112. Implant Dentistry Volume 22, Number 2*.
37. Leonardo Trombelli, Mattia Severi, Mattia Pramstaller, Roberto Farina / Sub-periosteal peri-implant augmented layer technique for horizontal bone augmentation at implant placement // *J Minerva Stomatologica* – 2018. – 67(5) – С. 217–224.
38. Jepsen S, Schwarz F, Cordaro L, Derks J, Hammerle CHF, Heitz-Mayfield LJ, Hernández-Alfaro F, Meijer HJA, Naenni N, Ortiz-Vigón A, Pjetursson B, Raghoobar GM, Renvert S, Rocchietta I, Roccuzzo M, Sanz-Sánchez I, Simion M, Tomasi C, Trombelli L, Urban I / Regeneration of alveolar ridge defects. Consensus report of group 4 of the 15th European Workshop on Periodontology on Bone Regeneration // *Article in Journal of Clinical Periodontology*. – 2019. DOI: 10.1111/jcpe.13121
39. Luca De Stavola, Andrea Fincato, Erierto Bressan, Luca Gobbato / Results of Computer-Guided Bone Block Harvesting from the Mandible: A Case Series // *The International journal of periodontics & restorative dentistry*. – № 37(1). – 2017. – С. 111–119.
40. Stefano Sivaliella, Giulia Brunello, Andrea Fincato, Luca De Stavo / Computer-guided bone lid osteotomy with piezosurgery // *Annali di Stomatologia* – 2018. – № IX (2) – С. 84–90
41. Michele Jacotti, Hom-Lay Wang, Jia-Hui Fu, Giuseppe Zamboni, Fabio Bernardello / Ridge Augmentation With Mineralized Block Allografts: Clinical and Histological Evaluation of 8 Cases Treated With the 3-Dimensional Block Technique // *ISSN 1056-6163/12/02106-444 – Implant Dentistry* – №21 (6).
42. Jochen Tunke, Robert Wurdinger, Luca de Stavola / Vertical 3D Bone Reconstruction with Simultaneous Implantation: A Case Series Report // *Int J Periodontics Restorative Dent*. – 2018. – № 38 (3) – С. 413–421.
43. Istvan A. Urban, Sascha A. Jovanovic, Jaime L. Lozada / Vertical Ridge Augmentation Using Guided Bone Regeneration (GBR) in Three Clinical Scenarios Prior to Implant Placement: A Retrospective Study of 35 Patients 12 to 72 Months After Loading // *INT J ORAL MAXILLOFAC IMPLANTS*. – 2009. – № 24. – С. 502–510.

Для цитирования: Аккужин М.И., Амхадова М.А., Хамраев Т.К. Планирование дентальной имплантации в условиях дефицита костной ткани и профилактика послеоперационных осложнений (обзор литературы). *Медицинский алфавит*. 2020;(23): 9-15. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-23-9-15>

For citation: Akkuzhin M.I., Amkhadova M.A., Khamraev T.K. Planning of dental implantation in conditions of bone tissue deficiency and prevention of post-operative complications (literature review). *Medical alphabet*. 2020;(23): 9-15. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-23-9-15>