

НИИ МЕДИЦИНСКИХ МАТЕРИАЛОВ И ИМПЛАНТАТОВ С ПАМЯТЬЮ ФОРМЫ
Сибирского физико-технического института при Томском государственном университете

МАТЕРИАЛЫ С ПАМЯТЬЮ ФОРМЫ И НОВЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

*Под редакцией
заслуженного деятеля науки РФ, профессора
Виктора Эдуардовича Гюнтера*



ТОМСК
2010

ОДНОЭТАПНАЯ ДЕНТАЛЬНАЯ ИМПЛАНТАЦИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОРИСТЫХ ИМПЛАНТАТОВ

И.Д. Тазин, В.Н. Ходоренко, Ю.Ф. Ясенчук, В.Э. Гюнтер

Дефекты зубных рядов являются распространенной патологией зубочелюстной системы, в результате которой формируются стойкие изменения структуры и функции жевательного аппарата, нарушения эстетики лица и зубного ряда [1].

Анализ различных исследований и результатов собственных наблюдений свидетельствует о том, что в возрасте 30-35 лет в среднем 35% лиц имеют дефекты зубных рядов, которые требуют возмещения зубными протезами с опорой на дентальные имплантаты. С возрастом этот показатель увеличивается и может достигать 97,8% [2-5].

У больных с патологией зубочелюстной системы значительное место занимают включенные дефекты зубных рядов. По среднестатистическим данным в возрасте от 30 до 50 лет 57% стоматологических больных имеют дефекты с отсутствием 1-2 зубов фронтального и 74% – боковых участков зубных рядов. В России проведенные исследования нуждаемости населения в ортопедическом лечении с использованием внутрикостных зубных имплантатов показали, что такое лечение проводится у 10% от общего числа нуждающихся в зубном протезировании (Кондратьев С.Н., 2001). По наблюдениям Г.А. Оскольского (1987), потребность в ортопедическом лечении зубов у женщин в среднем на 20,45% больше, чем у мужчин. Из известных методов только имплантация позволяет реально расширить показания к использованию несъемных протезов.

Стоматологическая имплантология сегодня характеризуется активным использованием методов замещения отсутствующих зубов, различными имплантационными материалами. Однако, несмотря на определенные успехи, оптимальные методы и конструкции одноэтапных дентальных имплантатов с непосредственной окклюзионной нагрузкой в настоящее время практически отсутствуют. Поэтому разработка новых методов, имеющих лечебное значение при восстановлении отсутствующих зубных рядов и основанных на использовании имплантатов нового поколения – имплантатов, удовлетворяющих более высоким медико-биологическим требованиям, является актуальной задачей практической стоматологии.

Имплантология в последние годы развивается по направлению упрощения процедур установки зубных имплантатов и методов протезирования. Стремление сделать имплантацию доступной каждому стоматологу общей практики связано с усовершенствованием методов имплантации, в частности, одноэтапной с непосредственной функциональной нагрузкой. При этом возникает вопрос о более ранних сроках использования дентальных имплантатов в качестве опоры ортопедической конструкции.

Экспериментальные и клинические результаты исследований свидетельствуют о достаточно высокой эффективности ранних функциональных нагрузок на имплантаты [6-11]. Это связывают с тем фактом, что функциональная регенерация – это энергоемкий процесс и необходимо обеспечить активное кровообращение, которое может быть достигнуто при возобновлении функции органа. Структурная перестройка костной ткани полноценно протекает в том случае, если существует функциональная знакопеременная нагрузка, обеспечивающая уровень естественной нагрузки материнской костной ткани. Если костная ткань лишена необходимой нагрузки, происходят ее атрофия и регрессивная трансформация, т.е. образовавшаяся грубоволокнистая структура ткани будет дегенерировать и замещаться фиброзной тканью [9, 11]. Albrektson наблюдал, что процесс костеобразования начинается в течение 1-й нед, достигает своего пика в период от 3 до 4 нед и постепенно замедляется на 6-8-й нед, после чего отмечается стабильное состояние костной ткани с незначительными признаками перестройки. Структура костной ткани и сосудистого рисунка через год практически не меняется, Wolff утверждает, что оптимальный контактный остеогенез имплантатов достигается после того, как они начинают функционировать. Было описано, как считает ряд авторов, прямое прикрепление имплантата к костной ткани, наблюдавшееся через 7 дней после имплантации (Kirsch A., 1979).

Успешное функционирование одноэтапных дентальных имплантатов с непосредственной функциональной нагрузкой во многом зависит от биомеханической совместимости материала имплантата с тканями организма и степени первичной стабилизации в кости. Процессы перестройки костной ткани и слизистой оболочки, проходящие в условиях функциональной нагрузки, применительно к ранее использовавшимся имплантируемым материалам малосостоятельны. С точки зрения биомеханики оптимальный имплантат по своим свойствам должен быть подобен тканям организма, обладать высокоэластичными

свойствами, присущими свойствам тканей организма [13]. Такими свойствами обладает пока только один класс материалов – это сплавы на основе никелида титана [12, 14–16].

Имплантируемые в организм конструкции, изготовленные из таких сплавов, способны деформироваться в соответствии с закономерностями эластичного поведения тканей организма [13]. Длительность функционирования имплантата во многом определяется его структурой, наличием пористости, особенностью процессов смачиваемости и капиллярного эффекта, площадью соприкосновения элементов конструкции имплантата и другими требованиями, обеспечивающими благоприятные условия для образования в порах имплантата тканевых структур [15–19].



Рис. 1. Общий вид цилиндрического пористого дентального имплантата на основе никелида титана перед операцией одноэтапной имплантации

Негативное отношение специалистов к непосредственному (одноэтапному) протезированию и одноэтапной имплантации постепенно меняется после создания специальных медицинских материалов – пористо-проницаемых эластичных сплавов на основе никелида титана.

Учитывая недостатки, присущие традиционным имплантационным системам, а также большую заинтересованность как специалистов, так и пациентов в сокращении сроков проведения лечения, нам представляется важным разработка метода имплантации с использованием имплантатов на основе никелида титана для одноэтапной дентальной имплантации, предусматривающей установку конструкции имплантата в сборке с ортопедической частью. Следует отметить, что разработка сверхэластичных пористо-проницаемых дентальных

имплантатов на основе никелида титана, способных выдерживать немедленную прогрессирующую функциональную нагрузку, с целью сокращения сроков стоматологического лечения на имплантатах до настоящего времени не доведена до практического применения.

В данной работе проведено исследование функциональной состоятельности оригинальной конструкции имплантата, изготовленного из сверхэластичного пористо-проницаемого сплава на основе никелида титана. Мы постарались оценить эффективность стоматологического лечения больных с дефектами зубных рядов предложенным способом дентальной имплантации при сроках функционирования конструкций до 4 лет. В исследование включены результаты стоматологического лечения 21 больного с дефектами зубных рядов с использованием специально созданных пористо-проницаемых сверхэластичных дентальных имплантатов, установленных одноэтапно. Имплантологическое лечение проводилось в Клинике дентальной имплантологии НИИ медицинских материалов и имплантатов с памятью формы (г. Томск) с 2003 по 2007 гг.

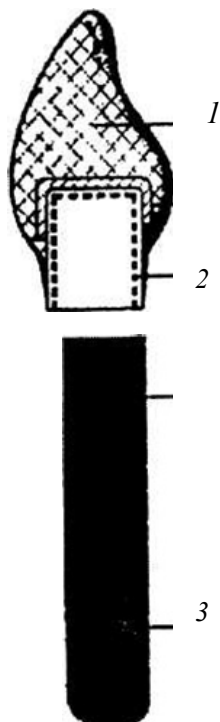


Рис. 2. Схема структуры имплантируемой конструкции: 1 – металлокерамическая коронка; 2 – металлический каркас коронки; 3 – цилиндрический элемент (опорный цоколь)

Отличительной особенностью предложенного способа одноэтапной дентальной имплантации является целостность конструкции, устанавливаемой вместе с ортопедической частью, и восстановление окклюзионных соотношений непосредственно в процессе оперативного вмешательства.

Пористо-проницаемый имплантат содержит внутрикостный и внекостный участки, объединенные в единый протез зуба (рис. 1). Внутрикостный участок цилиндрической формы выполнен из пористо-проницаемого никелида титана и имеет размеры, варьируемые в зависимости от клинической ситуации. Внекостный участок включает коронку с керамическим покрытием и промежуток с внутрикостным участком в виде полированной шейки. Изготовление имплантата проводится индивидуально до операции на базе Медико-инженерного центра [20].

На начальном этапе на гипсовой модели области утраченного зуба моделируется углубление, соответствующее проектируемой глубине погружения имплантата. В него устанавливается аналог имплантата, на котором по стандартной методике изготавливается металлический каркас коронки зуба 2 (рис. 2) с последующим послойным облицовыванием его (керамическая коронка 1 (рис. 2) моделируется по анатомической форме зуба). После припасовки на гипсовой модели изготовленная коронка переносится на

отдельно изготовленный из сверхэластичного пористо-проницаемого никелида титана цилиндрический элемент 3 (рис. 2) (внутрикостный участок имплантата) и фиксируется на нем стеклоиномерным материалом. Полученная конструкция стерилизуется и поступает на хирургический этап протезирования.

По месту его установки изготавливаются хирургический шаблон-кондуктор и окклюзионная пластмассовая каппа со свойством контактного прилегания к жевательной поверхности, устанавливаемая для корректного позиционирования имплантата имплантируемой конструкции и рядом расположенным зубам до уровня их экваторной линии.

Техника операции. Применяли безлоскутный способ как один из вариантов метода одноэтапной эндооссальной имплантации. Для этого под контролем и с использованием хирургического шаблона перфоратором (диаметром 3 мм) удалялась слизистая оболочка с сохранением десневых сосочков. Под непрерывным охлаждением операционного поля, с применением физиодиспенсера формировалось костное ложе соответственно запланированному диаметру и длине имплантата. Необходимый диаметр костного ложа для плотной посадки имплантата достигался применением фрез с последовательным увеличением их диаметра, начиная исходным диаметром в 2 мм.

Установка имплантата проводилась путем плотной посадки (впрессовыванием) его внутрикостного участка в сформированное костное ложе с позиционированием по окклюзионной каппе. Каппа накладывалась на устанавливаемый протез, а затем вертикально направленным давлением через трансформирующий усилия рычажный имплантовод протез впрессовывался до касания адекватных гнезд каппы коронок соседних зубов, что соответствовало посадке протеза в позицию стабильной окклюзии с зубом-антагонистом. Послеоперационный период у пациентов протекал без осложнений. Через 3 дня после операции безболезненно пережевывали пищу на оперированной стороне и жалоб на боли и дискомфорт не предъявляли.

Для определения функциональной состоятельности имплантационной биотехнической лечебной системы применялся резонансно-импульсный метод аппаратом «Periotest» (фирмы «Сименс»).

Эффективность имплантации с оценкой результатов одноэтапного ортопедического лечения контролировалась индексами Periotest в разные функциональные периоды. Исследования дентальных имплантатов прибором «Periotest» в сроки от 3 мес до 4 лет показали, что результаты измерений для нижней челюсти (16 имплантатов) находятся в диапазоне от 0 до 5,3 условных единиц, для верхней челюсти (5 имплантатов) – от 0 до 7,5 у. е. По данным литературы, при показателе 5 у. е. и менее считается, что имплантат «остеоинтегрирован» [21].

Более высокие показатели свидетельствуют о фиброзной интеграции дентального имплантата. Наши показатели отличаются от известных данных в отношении традиционных имплантируемых систем. Мы связываем это с использованием эластичных пористо-проницаемых цилиндрических имплантатов на основе никелида титана. Совпадения характеристик разработанного имплантата и характеристик микроподвижности интактных зубов по данным периотестметрии позволяют считать, что деформационные параметры сверхэластичной пористо-проницаемой имплантируемой конструкции находятся в допустимом диапазоне микроперемещений.

У 80,5% больных через 4 года микроподвижность конструкций была в пределах физиологических параметров, у 14,7% – чуть выше физиологической, а у 4,8% – в недопустимой зоне подвижности.

Из рентгенологических методов в процессе стоматологической реабилитации больных использовалась радиовизио- и ортопантомография. Послеоперационный рентгенологический контроль установленных имплантационных конструкций осуществлялся в следующие функциональные периоды: до года (ранний), 1–3 года (отдаленный), более 3 лет (поздний).

В большинстве наблюдений в раннем послеоперационном периоде рентгенологически выявлено, что костная ткань вокруг пористо-проницаемой части имплантируемой конструкции имела некоторое разрежение, нечеткие контуры трабекулярного рисунка. Сама внутрикостная часть протеза, обладая металлической плотностью, всегда дифференцировалась четко (рис. 3). На этом фоне во всем объеме имплантата визуализировалась ячеистая структура пористого элемента.

В отдаленном послеоперационном периоде отмечалось уменьшение площади разрежения костной ткани по контуру имплантата (рис. 4).

В позднем послеоперационном периоде наблюдали интеграцию внутрикостного элемента имплантируемой конструкции с тканями реципиентной зоны (рис. 5).

Проведенные исследования показывают наличие корреляции между показателями периотестметрии и рентгенологического исследования, что позволяет считать полученные данные достоверными.



Рис. 3. Рентгенограмма дентального имплантата, установленного с фиксированной до операции керамической коронкой в позиции 46. Наблюдение в раннем функциональном периоде через 4 мес после операции

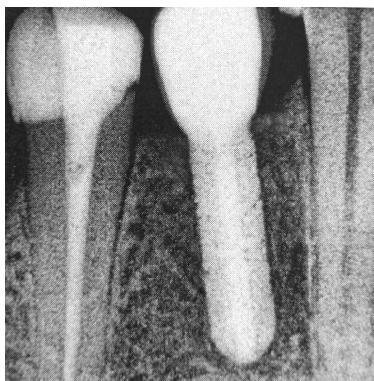


Рис. 4. Результат имплантации в отдаленном постоперационном функциональном периоде (через 3 года)



Рис. 5. Ортопантомограмма через 4 года после проведенного лечения

Научные и клинические достижения подтверждаются результатами клинических наблюдений, свидетельствующих о положительном эффекте одноэтапного протезирования. Метод одноэтапной имплантации с использованием медицинских материалов на основе никелида титана исключает необходимость использования временного протеза, аналогов супраструктур, формователей десны, а также повторных визитов к врачу. Непосредственная (сразу после имплантации) жевательная нагрузка оптимизирует и ускоряет функциональную регенерацию. Пациент после первого посещения уходит с функционирующим искусственным зубом и высокой психологической удовлетворенностью результатами протезирования. Из вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

– Одноэтапное имплантологическое лечение с использованием сверхэластичных пористо-проницаемых имплантатов из никелида титана с предоперационным совмещением мезо- и супраструктур конструкции имплантата обеспечивает положительный результат лечения в 94,5% случаев и длительные сроки функционирования дентальных имплантатов.

– Для оценки функционального состояния пористо-проницаемых имплантационных конструкций, установленных одноэтапно, периотестметрия является объективным и информативным методом, полноценно соотносящимся с рентгенологическими и клиническими данными.

Литература

1. Walton R.E., Torabirejd M. Principles and practice of endodontics. Philadelphia, 1989. P. 161-165.
2. Колос Г.А. Изменения зубных рядов после частичной потери зубов: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1986. 15 с.
3. Жулев Е.Н. Несъемные протезы. Н. Новгород, 1998. 365 с.
4. Конейкин В.Н. Основные нозологические формы заболевания зубочелюстной системы, подлежащие ортопедическому лечению // Профилактика стоматологических заболеваний: Сб. науч. тр. ВГМИ. Волгоград, 1985. Т. 38. Вып. 5. С. 72.
5. Bishara S.E., Ortho D., Burkey P.S. Second molar extraction: A revive // Amer. J. Orthodont. 1986. Vol. 89, № 5. P. 415-424.
6. Piattelli A., Ruggeri A., Franchi M. An histologis and histomorphometric study of bone reactions to unloaded and loaded non-submerged single implants in monkeys: a pilot study // J. Oral Impl. 1993. Vol. 19, № 4. P. 314-320.
7. Adell R., Lekholm U., Rockler B., Branemark P.I. et al. Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures. I. A 3-year longitudinal prospective study // J. Oral Maxillofac. Surg. 1986. Vol. 15. P. 39.
8. Albrektsson T. Direct bone anchorage of dental implants // J. Prosthet. Dent. 1983. Vol. 50. P. 255.
9. Steflik D., Sisk A., Parr G. et al. Experimental studies of the implant-tissue interface // J. Oral Maxillofac. Impl. 1993. Vol. 19, № 2. P. 90-94.
10. Steflik D., Parr G., Sisk A. et al. Osteoblast activity at the dental implant-bone interface. Transmission electron microscopic and high voltage electron microscopic observations // J. Periodontol. 1994. Vol. 65. P. 404-413.
11. Matsuda T. Histological investigation of improvement of jaw-bone structure for application hydroxyapatite dental implant // J. Stomatol. Soc. Japan. 1989. Vol. 56. P. 289-313.
12. Миргазизов М.З., Поленичкин В.К., Гюнтер В.Э., Итин В.И. Применение сплавов с эффектом памяти формы в стоматологии. М.: Медицина, 1991.
13. Гюнтер В.Э., Котенко В.В., Миргазизов М.З. Сплавы с памятью формы в медицине. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1986.
14. Гюнтер В.Э. Сплавы и конструкции с памятью формы в медицине: Дис... докт. техн. наук. 1989. 270 с.
15. Гюнтер В.Э., Ходоренко В.Н., Ясенчук Ю.Ф. и др. Никелид титана. Медицинский материал нового поколения. Томск: Изд-во МИЦ, 2006. 296 с.; Материалы с памятью формы и новые технологии в медицине / Под ред. проф. В.Э. Гюнтера. Томск: Изд-во МИЦ, 2007. 316 с.

16. *Ликиби Ф., Шарретт С., Ассад М. и др.* Гистологическое и гистоморфологическое исследование костной интеграции пористого никелида титана, используемого в качестве имплантата для межтелового спондиллодеза // Хирургия позвоночника. 2004. № 1. С. 121-127.
17. *Миргазизов М.З., Гюнтер В.Э., Итин В.И. и др.* Сверхэластичные имплантаты и конструкции из сплавов с памятью формы в стоматологии. М.; Берлин; Чикаго и др. 1993. 231 с.
18. *Олесова В.Н.* Биохимическое изучение распределения напряжений вокруг пористых и беспористых механических зубных имплантатов с памятью формы // «Имплантаты с памятью формы»: Матер. Рос. конф. Томск, 1992. № 1. С. 50-52.
19. *Олесова В.Н.* Двухмоментная имплантация титановых цилиндрических имплантатов как метод подготовки полости рта к мостовидному протезированию концевых дефектов нижней челюсти // Материалы II региональной конференции. Кемерово, 1988. С. 50-54.
20. Патент РФ № 2240752, РФ, МПК. Способ изготовления протезов зубов / Заявители и патентообладатели: С.Ф. Тернов, Н.А. Молчанов, В.Э. Гюнтер и др. Заявление от 04.04.2003. Оpubл. 27.11.2004. Бюл. № 33.
21. *Vaan Scotter D., Wilson C.* The periotest method for determining implants success // J. Oral Impl. 1992. Vol. 17. P. 410-413.

ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ХРОНИЧЕСКОГО ОСТЕОМИЕЛИТА ИМПЛАНТАТАМИ ИЗ ПОРИСТОГО НИКЕЛИДА ТИТАНА

А.А. Фоминых

Стабильно высокий уровень травматизма и связанных с ним осложнений делают проблему лечения хронического остеомиелита актуальной. Большинство предложенных методик часто отличаются высокой травматичностью и сопровождаются непрерывным рецидивированием процесса. Кроме того, наличие воспалительных изменений в мышцах и суставах на фоне хронического остеомиелита является причиной сложных контрактур и анкилозов, не поддающихся традиционной терапии.

Все перечисленное заставляет хирургов искать новые пути решения данной проблемы.

В классическом варианте лечения хронического остеомиелита предполагается удаление некротизированного костного фрагмента, санация полости, дренирование. Заполнение образовавшейся полости костным трансплантатом недопустимо, а варианты использования как ротированных мышечных лоскутов, так и микрохирургических комплексов тканей часто не выполнимы из-за анатомических и организационных проблем.

Поэтому необходимы имплантаты, которые позволяют решить одновременно несколько задач: 1) заполнить образовавшийся дефект после секвестрэктомии или резекции кости; 2) создать надежный опорный комплекс в бывшей секвестральной полости, имеющий сходные со здоровой костью прочностные и эластичные свойства; 3) обеспечить условия для надежной ассоциации имплантата со здоровой костью в отсутствии бактериального агента. На наш взгляд, к этим условиям идеально подходят имплантаты из пористого никелида титана.

В период с 1997 по 2009 г. при лечении хронического остеомиелита использовались имплантаты из пористого никелида титана у 18 больных. Из них больных с остеомиелитом ключицы было – 2, со спицевым остеомиелитом бедра – 3, остеомиелитом костей кисти и стопы – 10, остеомиелитом большеберцовой кости – 1, остеомиелитом плеча – 2. Основным методом лечения больных данной группы была секвестрэктомия с санацией полости антисептиком, фрезеровкой полости под конкретный цилиндрический имплантат из пористого никелида титана и плотная посадка последнего или заполнение образовавшейся полости мелкогранулированным никелидом титана. Особенностью данного вмешательства являлось пропитывание имплантатов из пористого никелида титана раствором антисептика. Во всех случаях в послеоперационном периоде использовалась иммобилизация сегмента гипсовой повязкой или жестким биндажом в течение 12-17 дней. Качественно проведенное хирургическое лечение и послеоперационный уход позволили у 16 больных полностью ликвидировать воспалительный процесс и практически полностью восстановить функцию конечности. У 2 больных данной группы в течение 3 мес рентгенологическая картина характеризовалась как остеопороз, при этом надежной ассоциации имплантатов со здоровой костью не наблюдалось. Тем не менее, рецидивов остеомиелита не отмечено ни в одном случае. Сроки наблюдения составили от 8 мес до 5 лет.

Вывод – использование имплантатов пористого никелида титана при лечении хронического остеомиелита является перспективным направлением в остеологии, позволяет надежно устранить источник инфекции и обеспечить адекватное замещение постостеомиелитического очага.