

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ РЕЗОНАНСНО-ЧАСТОТНОГО МЕТОДА ДЛЯ ОЦЕНКИ СТАБИЛЬНОСТИ И ОСТЕОИНТЕГРАЦИИ ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ

Лукьяненко А.А., Казанцева И.А.

ГБОУ ВПО Волгоградский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, Волгоград, Россия (400131, Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1), e-mail: irina_kazantseva@list.ru

Авторы провели рандомизированное клиническое исследование для оценки остеоинтеграции имплантатов, установленных у пациентов с частичным отсутствием зубов. В исследование было включено 62 пациента в соответствии с критериями включения. У пациентов контрольной группы были установлены имплантаты в соответствии со стандартным двухэтапным протоколом без дополнительной оценки стабильности имплантатов. У пациентов исследуемой группы также были установлены имплантаты в соответствии со стандартным двухэтапным протоколом, но с определением стабильности имплантатов прибором «Osstell ISQ™» сразу после их установки и спустя 6 месяцев после операции. Результаты: выявлены статистически значимые различия в показателях КСИ на верхней и нижней челюсти. Не выявлена закономерность между диаметром дентального имплантата и показателями его стабильности. Частотно-резонансный анализ – это быстрый, неинвазивный метод оценки изменений стабильности имплантатов и динамики остеоинтеграции, повышающий предсказуемость лечения.

Ключевые слова: рандомизированное контролируемое исследование, дентальные имплантаты, частотно-резонансный анализ.

EXPERIENCE IN APPLICATION OF RESONANCE FREQUENCY ANALYSIS FOR ESTIMATION OF IMPLANT STABILITY AND OSSEOINTEGRATION

Lukyanenko A.A., Kazantseva I.A.

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia (400131, Volgograd, Pavshih Bortsov Sq.1), e-mail: irina_kazantseva@list.ru

The authors conducted a randomized clinical trial to evaluate the integration of implants placed in subjects who had lost their teeth. Sixty two patients were enrolled into the trial according to specific selection criteria. The patients of the control group received 2-staged implants without any additional measurement of implant stability. The patients of the test group also received 2-staged implants and the implant stability was assessed by means of the Osstell ISQ™ device at the time of implant placement and in 6 months. All patients were monitored from implant placement until 6 months. Results: The ISQ of the mandibular and maxillary implants showed statistically significant differences. No statistically significant relationship was found between the resonance frequency analysis and the variables of implant diameter. Resonance frequency analysis is a rapid, non-invasive method for monitoring the changes in stability that increases the predictability of the treatment.

Keywords: randomized controlled trial, dental implants, resonance frequency analysis.

Одним из наиболее важных критериев успешного и долговременного функционирования дентальных имплантатов является стабильность, выражающаяся в процессе остеоинтеграции в послеоперационном периоде и на последующих этапах функционирования. Под остеоинтеграцией понимают прямое структурное и функциональное соединение между окружающей жизнеспособной костью и нагружаемой поверхностью имплантата (Branemark, 2001). Этот процесс следует рассматривать как достижение оптимального взаимодействия между костью и поверхностью имплантата, без которого успех невозможен; поэтому основной упор делается на создание этого взаимодействия и его поддержание в дальнейшем.

В специальной литературе приводятся данные о существовании больших сложностей с оценкой в клинике состояния параимплантатной костной ткани, а также сроков ее дифференцировки. Как показали эксперименты, приживление имплантата и его закрепление в кости продолжаются 1 год, а у людей – по крайней мере, 3 года [4]. В связи с этим надежная оценка степени остеоинтеграции внутрикостных имплантатов имеет решающее значение для выбора конструкции протеза, тактики функциональной нагрузки имплантатов, прогнозирования эффективности ортопедического лечения.

Самым современным и надёжным клиническим методом оценки стабильности дентальных внутрикостных имплантатов, характеризующих степень остеоинтеграции, считается метод частотно-резонансного анализа – RFA-техника. В клинической практике используется прибор «Osstell ISQ™» (Integration Diagnostics, Savedalen, Швеция). Следует отметить, что в России этот метод мало распространен, а его возможности практически не используются на практике [1,2,3].

Метод основан на регистрации резонансных электромагнитных колебаний имплантата, окружающей кости при воздействии на них электромагнитного поля посредством электронного датчика. Результаты исследования отображаются на дисплее аппарата в виде значения ISQ – коэффициента стабильности имплантата (КСИ). Методика измерения позволяет отслеживать динамику процесса остеоинтеграции и в случае необходимости своевременно вносить изменения в уровень функциональной нагрузки. На основании проведенной исследовательской работы, в зависимости от показателей RFA, авторы дают рекомендации о возможности применения отсроченной или одномоментной методики имплантации, а также получить информацию о стабильности имплантата на различных этапах заживления и функционирования [1,7].

При этом некоторые аспекты применения частотно-резонансного анализа недостаточно изучены, в частности, мало сведений о значении показателей RFA в отдаленные сроки функционирования имплантатов в разных клинических условиях; не вполне ясно влияние резорбции костной ткани, аугментации кости вокруг имплантата, на динамику показателей его стабильности; не изучены показатели стабильности имплантатов под протезами разной конструкции. Также не обнаружено корреляции между показателями ISQ и гистологическими параметрами остеоинтеграции – плотностью кости, уровнем маргинальной кости и коэффициентом BIC. Также нет единого мнения среди авторов в отношении пороговых показателей ISQ для имплантатов с немедленной нагрузкой, для имплантатов с успешной остеоинтеграцией [5, 6, 7, 8].

Целью нашего исследования является повышение эффективности лечения пациентов с частичным отсутствием зубов с помощью дентальных внутрикостных имплантатов с учетом возможностей метода частотно-резонансного анализа.

Материал и методы исследования

Дизайн исследования: простое рандомизированное исследование в параллельных группах.

Критерии включения в исследование: пациенты с концевыми и включёнными дефектами верхнего и нижнего зубного ряда.

Критерии исключения:

- пациенты с тяжёлыми сопутствующими заболеваниями;
- курильщики;
- пациенты, которым проводились процедуры по аугментации альвеолярной кости;
- неудовлетворительная гигиена полости рта (ОHI-S > 3,0);
- нежелание пациента.

Под нашим наблюдением находилось 62 пациента в возрасте от 30 до 55 лет, в том числе 34 (83 %) женщин и 28 (17 %) мужчин, у которых проводилась установка 92 дентальных имплантатов. Все пациенты были распределены процедурой рандомизации на две группы:

1 группа: пациенты, у которых установлено 46 дентальных имплантатов без регистрации данных аппаратом «Osstell ISQ™»;

2 группа: пациенты, у которых установлено 46 дентальных имплантатов с регистрацией данных аппаратом «Osstell ISQ™».

Протокол лечения включал: сбор анамнеза, жалоб, осмотр, рентгенография, постановка диагноза, лечение, рекомендации.

Процедура лечения, её положительные стороны и возможные осложнения объяснялись пациентам до начала лечения. Информированные добровольные согласия были получены до начала исследования.

Наряду с основными методами исследования (опрос, внешний осмотр лица пациента, осмотр полости рта, исследование пародонтологического статуса; исследование диагностических моделей челюстей) и методами лучевой диагностики (внутриротовая рентгенография; ортопантомография; компьютерная томография) проводилось определение степени стабильности дентальных имплантатов с помощью аппарата «Osstell ISQ™» (Integration Diagnostics, Savedalen, Швеция) на момент постановки внутрикостных имплантатов и после оперативного вмешательства – через 3–4 месяца на нижней челюсти и через 6–7 месяцев на верхней челюсти. Также перед операцией обязательным являлось

получение анализов крови (общий анализ крови, анализ уровня глюкозы, кальция в крови, продолжительность свёртываемости крови, анализ крови на сифилис, ВИЧ, вирусы гепатита В и С). Перед установкой имплантатов всем пациентам проводилась профессиональная гигиена полости рта.

32 пациентам исследуемой группы было установлено 46 винтовых внутрикостных имплантатов «Alpha-BioTec» (Alpha-BioTec Ltd., Израиль) по стандартному двухэтапному протоколу дентальной имплантации в соответствии с рекомендациями производителя. В контрольной группе по той же схеме 30 пациентам было установлено также 46 аналогичных имплантатов. Сразу после постановки дентальных имплантатов в исследуемой группе регистрировались показатели их стабильности с помощью аппарата «Osstell ISQ» (Integration Diagnostics, Savedalen, Швеция) – средний показатель ISQ составил $67,0 \pm 8,7$ ед. Следует отметить, что в исследуемой группе 5 имплантатов были заменены в связи с низкими показателями первоначальной стабильности.

Процедура измерения стабильности дентальных имплантатов с помощью аппарата «Osstell ISQ» осуществлялась в соответствии с протоколом производителя:

- 1) штифт SmartPeg вставляется в имплантат и вручную закручивается по резьбе до конечной фиксации без особых усилий (4-6 Н/см);
- 2) штифт SmartPeg активируется магнитным импульсом от измерительного зонда и оказывает воздействие электромагнитным полем на имплантат и окружающую кость. Техника выполнения является бесконтактной;
- 3) результаты ответного сигнала отображаются на дисплее аппарата в виде значения ISQ – коэффициента стабильности имплантата (КСИ) в диапазоне от 1 до 100 единиц.

Степень стабильности дентальных имплантатов непосредственно после их установки определялась по величине показателей ISQ в соответствии с рекомендациями A.P. Saadoun и соавт. (2004): < 50 – недостаточная стабильность; 50–60 – адекватная стабильность; 60–75 – превосходная стабильность; >75 – ишемия, риск развития некроза кости.

На момент второго хирургического этапа имплантологического лечения (через 6 месяцев после установки имплантатов) выживаемость имплантатов в контрольной группе составляла 95,6 %, в исследуемой – 97,8 %. При повторной регистрации стабильности имплантатов в исследуемой группе регистрировались показатели ISQ, которые составляли $71,6 \pm 5,5$. Также были отмечены другие варианты изменения уровня стабильности имплантатов: 6 имплантатов, расположенных субкрестально из-за вестибулоральных параметров альвеолярной кости, первоначально имели очень высокий уровень стабильности ($ISQ > 75$), который затем снижался до 65–74, а 1 имплантат первоначально имел невысокий

уровень стабильности (ISQ 44), который повышался за период наблюдения до достаточно высокого уровня (ISQ 58).

Результаты исследования и их обсуждение

Статистическая обработка материалов исследования проводилась с помощью пакета программы Microsoft Excel 2010 (Microsoft, США). Статистически значимыми считались различия при $p < 0,05$. Полученные результаты приведены в таблице.

Результаты резонансно-частотного анализа по данным ISQ, полученные прибором Osstell при денальной имплантации по стандартному двухэтапному протоколу

ISQ	Непосредственно после установки	Через 6 мес.
Среднее значение	67,06	71,63
Стандартное отклонение	8,7	5,5
Изменение % от первоначального результата	-	6,8

Первичная стабильность внутрикостных имплантатов по данным частотно-резонансного анализа (RFA) соответствует $67,06 \pm 8,7$ ед.; на верхней челюсти первичная стабильность имплантатов ниже, чем на нижней ($59,8 \pm 5,5$ и $73,8 \pm 4,5$ ед., $p < 0,05$).

Через 6 месяцев функциональной нагрузки показатели стабильности имплантатов увеличиваются в среднем на 6,8 % ($71,5 \pm 5,5$ ед.). Причем у имплантатов с низкой начальной стабильностью отмечено заметное увеличение ISQ, тогда как у имплантатов с очень высокой изначальной стабильностью отмечалось снижение стабильности.

Заметное влияние на показатели первичной стабильности имплантатов оказывает субкостальное погружение денального имплантата. Обратная зависимость в показателях ISQ имплантатов, расположенных на уровне кости и супракостально, не обнаружена. Не выявлена закономерность между диаметром денального имплантата и показателями его стабильности, что было бы логичным в связи с большим контактом широкого имплантата с кортикальной костью.

Результаты исследования показывают, что несъемные зубные протезы с опорой на имплантаты являются приемлемым и прогнозируемым методом протезной реабилитации пациентов. Соблюдение стандартизированного хирургического протокола является важным условием обеспечения длительного клинического успеха при полной реабилитации полости рта у пациентов с частичным отсутствием зубов. Однако необходимо проведение дальнейших рандомизированных контролируемых долгосрочных клинических исследований с большим количеством пациентов.

Заключение

Анализ литературных данных по применению RFA в имплантологии показывает перспективность метода при определении показаний к непосредственной и ранней нагрузкам и в динамике при комплексной оценке эффективности имплантации. Техника частотно-резонансного анализа предоставляет врачу важную информацию о состоянии области соединения «имплантат-кость» на любом этапе лечения или при контрольных посещениях. С достаточной определенностью можно утверждать, что средние показатели ISQ при установке различных имплантатов находятся в области 67 единиц. Причем первичные показатели ISQ выше на нижней челюсти и в плотной костной ткани. Исследование показало, что имплантаты с высокими значениями коэффициента стабильности на контрольных посещениях являются успешно интегрированными, в то время как низкие и снижающиеся показатели стабильности могут быть признаком неудачи имплантации.

Список литературы

1. Дронов М.В. Применение резонансно-частотного метода для оценки стабильности и остеоинтеграции дентальных-имплантатов: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – М., 2007. – 25 с.
2. Ерошин В.А., Арутюнов А.С., Унанян В.Е., Арутюнов С.Д. Определение подвижности дентальных имплантатов // Стоматология. – М., 2009. – № 2. – С. 43-46.
3. Мушеев И.У, Маркин В.А., Олесова В.Н., Арутюнов А.С. Динамика показателей RFA-тестирования дентальных имплантатов при их немедленной или отсроченной нагрузке // Панорама ортопедической стоматологии. – 2005. – № 4. – С. 30-32.
4. Робустова Т.Г. Имплантация зубов. – М.: Медицина, 2003. – 560с.
5. Lindhe J., Lang N. P., Karring T. Clinical periodontology and implant dentistry. 5th edition. – Blackwell Munksgaard, 2008. – 1448 p.
6. Sennerby L., Meredith N. Resonance frequency analysis: measuring implant stability andosseointegration // Compendium of Continuous Education in Dentistry. – 1998. – № 19. – P. 493-498.
7. Sennerby L., Meredith N. Implant stability measurements using resonance frequency analysis: Biological and biomechanical aspects and clinical implications. Periodontol 2000 2008; 47:51–66.
8. Zix J., Hug S., Kessler-Liechti G, Mericske-Stern R. Measurement of dental implant stability by resonance frequency analysis and damping capacity assessment: Comparison of both techniques in a clinical trial. Int J Oral Maxillofac Implants 2008; 23:525–530.

Рецензенты:

Данилина Т.Ф., д.м.н., профессор кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний
ГБОУ ВПО ВолгГМУ, г. Волгоград.

Темкин Э.С., д.м.н., профессор кафедры терапевтической стоматологии ГБОУ ВПО
ВолгГМУ, г. Волгоград.